

Instituto Federal de Brasília
Campus Brasília
Tecnologia em Sistemas para Internet

Lucas Matheus da Silva Peres

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB GAMIFICADO PARA APOIO À EDUCAÇÃO FINANCEIRA DE JOVENS ADULTOS

Brasília
2026

Lucas Matheus da Silva Peres

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB GAMIFICADO PARA APOIO À EDUCAÇÃO FINANCEIRA DE JOVENS ADULTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Brasília do *Campus* Brasília, como parte da exigência para obtenção do título de tecnólogo.

Orientador: Prof. Me Fábio Ferraz Fernandez

Brasília
2026

P437 Peres, Lucas Matheus da Silva.
Desenvolvimento de um sistema web gamificado para apoio à educação financeira de jovens adultos / Lucas Matheus da Silva Peres. — Brasília, 2026.
61 f. : il. color.

Orientador: Fábio Ferraz Fernandez.
Trabalho de conclusão de curso (Graduação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Tecnologia em Sistemas para Internet, 2026.

1. Organização financeira pessoal. 2. Gamificação. 3. Aplicação web. 4. Laravel. I. Fernandez, Fábio Ferraz (orient.). II. Título.

CDU: 004.738.5

Ficha catalográfica elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

Lucas Matheus da Silva Peres

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB GAMIFICADO PARA APOIO À EDUCAÇÃO FINANCEIRA DE JOVENS ADULTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Brasília do *Campus* Brasília, como parte da exigência para obtenção do título de tecnólogo.

Aprovado em 18 de junho de 2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me Fábio Ferraz Fernandez
Presidente(a) / Orientador(a)

Prof. Me Tiago Henrique Faccio Segato

Prof. Dr Heitor José dos Santos Barros

Gostaria de dedicar este trabalho à minha família, mais precisamente minha mãe, minha avó e a minha irmã, que sempre acreditaram em mim e me apoiaram em tudo que me propus a fazer. Não posso deixar de agradecer também à minha namorada e meus amigos que sempre estiveram do meu lado e com toda certeza fizeram essa jornada ser mais leve e divertida, e aos meus bichinhos de estimação, meu cachorrinho Chocolate e meus três gatinhos, Atena, Morgana e Naruto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e namorada pelo apoio, incentivo e compreensão ao longo de toda a minha trajetória acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Me. Fábio Ferraz Fernandez, pelos ensinamentos, orientações e contribuições fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Brasília, pelos conhecimentos compartilhados e pela contribuição para minha formação acadêmica e profissional.

Aos meus amigos e colegas, pelo companheirismo, apoio e pelos momentos compartilhados durante essa jornada.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para a conclusão desta importante etapa da minha vida.

RESUMO

A organização financeira pessoal representa um desafio recorrente entre jovens adultos, especialmente no contexto de início da vida financeira independente. Nesse cenário, o uso de tecnologias digitais pode contribuir para o desenvolvimento de ferramentas interativas voltadas ao apoio da gestão financeira pessoal. Este trabalho apresenta o desenvolvimento do sistema KuantaGrana, uma aplicação web gamificada voltada ao apoio à organização financeira de jovens adultos por meio de ambientes interativos contextualizados. O sistema foi desenvolvido utilizando PHP 8.3 e o *framework* Laravel 13, adotando o padrão arquitetural *Model–View–Controller* (MVC) associado a uma camada de *Services* para organização das regras de negócio da aplicação. A estrutura do sistema foi baseada em ambientes que representam diferentes contextos da rotina financeira do usuário, como moradia, consumo, educação, saúde e lazer, permitindo a organização das funcionalidades de forma contextualizada. Entre as funcionalidades implementadas destacam-se o gerenciamento de transações financeiras, metas financeiras, contribuições para metas, painel de acompanhamento do usuário e elementos de gamificação, como pontos, níveis, conquistas e desafios. Além disso, foram incorporados recursos de *onboarding* e dicas financeiras distribuídas entre os ambientes da aplicação. Os resultados obtidos demonstraram a implementação de uma aplicação web funcional capaz de integrar recursos de organização financeira pessoal e elementos de gamificação em uma estrutura baseada em ambientes temáticos. Também foi possível validar tecnicamente as funcionalidades desenvolvidas por meio de testes automatizados, evidenciando o atendimento aos objetivos definidos para o projeto. Como continuidade da pesquisa, propõe-se a realização de estudos envolvendo usuários reais para avaliação da experiência de utilização da aplicação, a expansão das funcionalidades relacionadas à gamificação e ao gerenciamento financeiro, bem como a disponibilização do sistema como aplicação para dispositivos móveis por meio do empacotamento da aplicação utilizando uma *WebView*.

Palavras-chave: organização financeira pessoal; gamificação; aplicação web; Laravel; sistemas interativos.

ABSTRACT

Personal financial organization represents a recurring challenge among young adults, especially at the beginning of their independent financial lives. In this context, digital technologies can contribute to the development of interactive tools designed to support personal financial management. This work presents the development of the KuantaGrana system, a gamified web application aimed at supporting the financial organization of young adults through contextualized interactive environments. The system was developed using PHP 8.3 and the Laravel 13 framework, adopting the Model–View–Controller (MVC) architectural pattern combined with a Services layer to organize the application's business rules. The system structure was based on environments representing different contexts of the user's financial routine, such as housing, consumption, education, health, and leisure, allowing functionalities to be organized in a contextualized manner. The implemented features include financial transaction management, financial goals, goal contributions, a user dashboard, and gamification elements such as points, levels, achievements, and challenges. In addition, onboarding resources and financial tips distributed throughout the application's environments were incorporated into the system. The results demonstrated the implementation of a functional web application capable of integrating personal financial management resources with gamification elements in a structure based on thematic environments. The implemented functionalities were also technically validated through automated tests, demonstrating that the objectives established for the project were achieved. As future work, it is proposed to conduct studies involving real users to evaluate the user experience, expand the gamification and financial management features, and make the system available as a mobile application through WebView packaging.

Keywords: personal financial organization; gamification; web application; Laravel; interactive systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura do sistema KuantaGrana 33
Figura 2 – Diagrama de casos de uso do sistema KuantaGrana 36
Figura 3 – Visão geral do diagrama de classes do sistema KuantaGrana 37
Figura 4 – Visão geral do diagrama entidade-relacionamento do sistema KuantaGrana 38
Figura 5 – Ambiente Casa do sistema KuantaGrana 40
Figura 6 – Ambiente Mercado do sistema KuantaGrana 41
Figura 7 – Ambiente Farmacia do sistema KuantaGrana 41
Figura 8 – Ambiente Escola do sistema KuantaGrana 42
Figura 9 – Ambiente Parque do sistema KuantaGrana 43
Figura 10 – Interface de autenticação do sistema KuantaGrana 44
Figura 11 – Interface do dashboard do sistema KuantaGrana 44
Figura 12 – Interface das transações do sistema KuantaGrana 45
Figura 13 – Interface das metas do sistema KuantaGrana 46
Figura 14 – Exemplo de uma dica financeira do sistema KuantaGrana 46
Figura 15 – Exemplo de uma etapa do processo de onboarding do sistema KuantaGrana 47
Figura 16 – Exemplo da representação dos pontos do sistema KuantaGrana 48
Figura 17 – Exemplo da representação dos níveis do sistema KuantaGrana 49
Figura 18 – Exemplo da representação das conquistas do sistema KuantaGrana . . 49
Figura 19 – Exemplo da representação dos desafios do sistema KuantaGrana 50
Figura 20 – Testes realizados com o framework Pest no sistema KuantaGrana . . . 54
Figura 21 – Diagrama de classes do sistema KuantaGrana 60
Figura 22 – Diagrama entidade-relacionamento do sistema KuantaGrana 61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DER	Diagrama de Entidade e Relacionamento
HTTP	*Hypertext Transfer Protocol*
MEC	Ministério da Educação
MVC	*Model–View–Controller*
OECD	*Organisation for Economic Co-operation and Development*
PHP	PHP: *Hypertext Preprocessor*
REST	*Representational State Transfer*
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 Tema 15
1.2 Problema 15
1.2.1 Objetivo geral 15
1.2.2 Objetivos específicos 15
1.3 Estrutura do TCC 15
1.3.1 Classificação da Pesquisa 16

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 17
2.1 Educação Financeira 17
2.1.1 Educação Financeira para Jovens Adultos 18
2.2 Sistemas Interativos e Softwares Educacionais 19
2.2.1 Gamificação 20
2.2.2 Jogos e Simulação Como Forma de Interação 20
2.3 Desenvolvimento de Sistemas Web 21
2.3.1 Arquitetura de Software 22
2.4 Trabalhos Relacionados 23
2.4.1 Grow Finance 23
2.4.2 CashControl 24
2.4.3 Diferencial do KuantaGrana 24

3 METODOLOGIA 26
3.1 Classificação da Pesquisa 26
3.2 Procedimentos Metodológicos 27
3.3 Levantamento Bibliográfico 27
3.4 Desenvolvimento do Sistema 28
3.4.1 Sistema de Pontuação e Progressão 28
3.4.2 Tecnologias Utilizadas 29
3.4.3 Testes do Sistema 30

4 DESENVOLVIMENTO 31
4.1 Visão Geral do Sistema 31
4.2 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas 32
4.3 Requisitos do Sistema 33
4.3.1 Requisitos Funcionais 33
4.3.2 Requisitos Não Funcionais 34

4.4 Modelagem do Sistema . . . 34
4.4.1 Diagrama de Casos de Uso . . . 34
4.4.2 Diagrama de Classes . . . 36
4.4.3 Diagrama de Entidade e Relacionamento . . . 37
4.5 Estrutura Baseada em Ambientes . . . 38
4.5.1 Casa . . . 39
4.5.2 Mercado . . . 40
4.5.3 Farmácia . . . 41
4.5.4 Escola . . . 42
4.5.5 Parque de Diversões . . . 42
4.6 Funcionalidades Implementadas . . . 43
4.6.1 Sistema de Autenticação . . . 43
4.6.2 Dashboard e Acompanhamento do Usuário . . . 44
4.6.3 Gerenciamento de Transações Financeiras . . . 45
4.6.4 Gerenciamento de Metas Financeiras . . . 45
4.6.5 Sistema de Dicas Financeiras . . . 46
4.6.6 Onboarding do Usuário . . . 46
4.7 Sistema de Gamificação . . . 47
4.7.1 Sistema de Pontos . . . 48
4.7.2 Sistema de Níveis . . . 48
4.7.3 Sistema de Conquistas . . . 49
4.7.4 Sistema de Desafios . . . 49
4.8 Considerações Sobre o Desenvolvimento . . . 50

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO . . . 52
5.1 Resultados Obtidos . . . 52
5.2 Validação das Funcionalidades . . . 53
5.3 Discussão dos Resultados . . . 54
5.4 Disponibilização da Aplicação . . . 55

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . 56

REFERÊNCIAS . . . 58

APÊNDICE A – DIAGRAMA DE CLASSES . . . 60

APÊNDICE B – DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO . . . 61

APÊNDICE C – RECONHECIMENTO DO USO DE TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS DE APOIO . . . 62

1 INTRODUÇÃO

O controle financeiro faz parte dos desafios cotidianos enfrentados pela população brasileira, especialmente entre jovens que estão iniciando sua vida independente e precisam lidar com o acesso a bens e serviços em relação à gestão de seus recursos financeiros. A falta de conhecimento sobre planejamento, organização e uso consciente do dinheiro pode levar a dificuldades econômicas e ao aumento do endividamento, tornando necessária a adoção de estratégias que promovam o contato com conceitos de educação financeira desde as fases iniciais da vida adulta (Lazaretti *et al.*, 2024).

A educação financeira pode ser compreendida como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que permitem ao indivíduo tomar decisões mais conscientes em relação ao uso do dinheiro. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico define educação financeira como o processo pelo qual os indivíduos desenvolvem competências para compreender conceitos financeiros, avaliar riscos e tomar decisões informadas (OECD, 2023). Dessa forma, a educação financeira contribui para que as pessoas tenham maior controle sobre suas escolhas econômicas e possam planejar melhor seu futuro (Corrêa; Matos, 2025).

No Brasil, a necessidade de ampliar o conhecimento financeiro da população motivou a criação da Estratégia Nacional de Educação Financeira, instituída por meio do Decreto nº 7.397, com o objetivo de promover ações que auxiliem os cidadãos a desenvolver habilidades relacionadas ao planejamento, ao consumo consciente e à prevenção do endividamento. Essa iniciativa busca reduzir o baixo nível de organização financeira da população e estimular comportamentos mais responsáveis em relação ao uso dos recursos (Banco Central do Brasil, 2013).

Uma análise baseada nos resultados do PISA 2018 indica que grande parte do contato dos jovens brasileiros com informações sobre educação financeira ocorre no ambiente familiar, sendo essa a principal fonte de orientação, seguida por meios digitais e educacionais (Programa Educação Financeira na Escola, 2021). Os dados evidenciam a necessidade de ampliar as formas de acesso a conteúdos relacionados ao tema, utilizando recursos tecnológicos que possam tornar essas informações mais acessíveis e atrativas para esse público. Além disso, o desenvolvimento de hábitos financeiros adequados na juventude contribui para o autocontrole orçamentário e para a tomada de decisões mais conscientes ao longo da vida adulta (Pereira *et al.*, 2025).

Nos últimos anos, a expansão das plataformas de apostas esportivas no Brasil reforçou a importância da educação financeira, especialmente entre os jovens adultos. A facilidade de acesso por dispositivos móveis e a ampla divulgação dessas plataformas aumentaram a exposição desse público a práticas que podem comprometer o equilíbrio financeiro quando realizadas sem planejamento. Nesse contexto, pesquisas recentes apon-

tam o crescimento das dificuldades financeiras relacionadas às apostas, reforçando a necessidade de ferramentas que incentivem o planejamento, o controle de gastos e a tomada de decisões financeiras conscientes (Instituto de Pesquisa DataSenado, 2024).

O uso de tecnologias digitais tem possibilitado a criação de softwares interativos capazes de apoiar o contato do usuário com diferentes conceitos por meio da prática e da simulação. Sistemas interativos permitem que o usuário participe ativamente da utilização da ferramenta, favorecendo a exploração de funcionalidades e a organização de informações em contextos próximos à sua realidade (Silva *et al.*, 2023). Nesse sentido, a utilização de elementos de jogos em sistemas digitais, conhecida como gamificação, tem sido aplicada como estratégia para aumentar o engajamento e a motivação dos usuários, contribuindo para uma experiência mais dinâmica e participativa (Taspinar *et al.*, 2016; Ratinho; Martins, 2023).

Ambientes digitais gamificados possibilitam interações mais envolventes, por meio de desafios, recompensas e ações que simulam situações do cotidiano. Estudos indicam que sistemas gamificados podem melhorar a experiência do usuário e tornar o uso da aplicação mais atrativo, especialmente quando desenvolvidos com foco em usabilidade e organização das funcionalidades (Menezes; Seabra, 2025; Frezato *et al.*, 2023). Além disso, o uso de jogos e simulações pode contribuir para a exploração de cenários e tomada de decisões em ambientes controlados (Tan; Nurul-Asna, 2023).

Atualmente existem diversos aplicativos voltados ao controle financeiro pessoal, que auxiliam no registro de despesas e no acompanhamento do orçamento. No entanto, muitos desses sistemas apresentam abordagem tradicional, sem explorar recursos interativos que favoreçam o engajamento do usuário ou a contextualização das informações financeiras. Dessa forma, observa-se a oportunidade de desenvolver soluções que integrem o controle financeiro com estratégias baseadas em gamificação, proporcionando uma experiência mais interativa e adaptada ao contexto do usuário.

Considerando esse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema web gamificado voltado para jovens adultos, no qual o usuário poderá interagir com diferentes conceitos e situações relacionadas à gestão financeira, como o registro de despesas, organização de receitas, acompanhamento de metas e visualização de progresso. O sistema foi desenvolvido utilizando tecnologias web modernas, com arquitetura baseada em padrões consolidados de desenvolvimento e utilização de *framework* para organização da aplicação, permitindo a criação de um ambiente acessível, interativo e adequado ao contexto do usuário (Fielding, 2000; Francelino *et al.*, 2022; Ferreira, 2021).

Ressalta-se que o sistema proposto não tem como objetivo substituir métodos formais de ensino ou garantir a aprendizagem dos conceitos de educação financeira, mas sim atuar como uma ferramenta de apoio, oferecendo uma interface que permita ao usuário organizar suas informações financeiras e ter contato com conceitos relevantes de forma prática. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema web gamificado

que emule situações de organização financeira pessoal por meio de um ambiente interativo para jovens adultos.

1.1 Tema

Desenvolvimento de um sistema web gamificado para apoio à educação financeira de jovens adultos

1.2 Problema

Como um sistema gamificado pode trazer interação com conteúdos de organização financeira para jovens adultos?

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um sistema web gamificado que auxilie jovens adultos na organização financeira pessoal por meio de um ambiente interativo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Levantar conceitos de educação financeira aplicáveis ao sistema.
- Descrever a aplicação de gamificação em sistemas digitais
- Analisar características de sistemas interativos
- Levantar requisitos funcionais e não funcionais
- Modelar a arquitetura e o banco de dados
- Desenvolver o sistema utilizando o *framework* Laravel
- Implementar elementos de gamificação no sistema
- Criar um ambiente interativo baseado em contextos (ambientes)
- Realizar testes funcionais do sistema

1.3 Estrutura do TCC

Este trabalho está estruturado em seis capítulos, organizados de forma a apresentar o contexto, a fundamentação teórica, a metodologia adotada, o desenvolvimento do sistema, os resultados obtidos e as considerações finais.

O Capítulo 1 apresenta a introdução do trabalho, incluindo a contextualização do tema, o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa, a metodologia e a estrutura da monografia.

O Capítulo 2 aborda a fundamentação teórica, contemplando conceitos relacionados à educação financeira, ao uso de tecnologias digitais, à gamificação e ao desenvolvimento de sistemas web, que servem como base para a compreensão e desenvolvimento da proposta apresentada.

O Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada, apresentando a classificação da pesquisa, os procedimentos adotados e as etapas seguidas para o desenvolvimento do sistema.

O Capítulo 4 apresenta o desenvolvimento do sistema KuantaGrana, incluindo a descrição da arquitetura, das tecnologias utilizadas, da modelagem do sistema, da organização baseada em ambientes e das funcionalidades implementadas.

O Capítulo 5 apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema, destacando o funcionamento das funcionalidades implementadas e as contribuições da solução proposta.

Por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais, incluindo as conclusões do trabalho, suas limitações e sugestões para trabalhos futuros.

1.3.1 Classificação da Pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e com objetivos exploratórios. A pesquisa é classificada como aplicada por propor o desenvolvimento de uma solução tecnológica voltada à organização financeira pessoal.

A abordagem qualitativa justifica-se pela ausência de análise estatística, sendo o estudo baseado na interpretação de conceitos e no desenvolvimento do sistema. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, pois busca compreender e aplicar conceitos relacionados à educação financeira, gamificação e sistemas web.

Como procedimentos técnicos, foram utilizados a pesquisa bibliográfica, com base em artigos científicos, documentos institucionais e materiais acadêmicos, e o desenvolvimento de software, por meio da implementação de um sistema web utilizando o Laravel.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos e bases teóricas essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa, tendo como objetivo embasar a proposta de desenvolvimento de um sistema web gamificado para apoio à organização financeira pessoal de jovens adultos. Serão abordados temas relacionados à educação financeira, ao contexto dos jovens adultos, aos sistemas interativos, aos softwares educacionais, à gamificação, ao uso de jogos e simulações como forma de interação, além de conceitos relacionados ao desenvolvimento de sistemas web e à arquitetura de software.

Os conceitos apresentados neste capítulo servem como base para a compreensão do domínio de aplicação do sistema KuantaGrana e para justificar as decisões adotadas durante sua modelagem e desenvolvimento. Observa-se que a educação financeira é tratada neste trabalho como contexto de aplicação, e não como objeto de validação pedagógica, uma vez que o objetivo principal da pesquisa é o desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica de apoio à organização financeira pessoal.

2.1 Educação Financeira

A educação financeira tem se consolidado como um elemento essencial para o desenvolvimento pessoal e para a tomada de decisões conscientes em relação ao uso dos recursos financeiros. Em uma sociedade onde o fácil acesso ao crédito e a crescente oferta de bens e serviços fazem parte do cotidiano, torna-se cada vez mais importante que os indivíduos tenham contato com conceitos relacionados ao planejamento, ao controle de despesas e à organização financeira.

De acordo com a *Organisation for Economic Co-operation and Development*, a educação financeira pode ser compreendida como o processo pelo qual os indivíduos desenvolvem conhecimentos, habilidades e atitudes que lhes permitem compreender conceitos financeiros, avaliar riscos e tomar decisões informadas (OECD, 2023). Essa definição destaca a importância do entendimento dos elementos financeiros para uma melhor gestão dos recursos ao longo da vida.

No Brasil, a promoção da educação financeira tem sido incentivada por meio de políticas públicas e iniciativas institucionais, como a Estratégia Nacional de Educação Financeira, que busca ampliar o acesso da população a conteúdos relacionados ao tema e incentivar práticas mais conscientes no uso do dinheiro (Banco Central do Brasil, 2013). Essas iniciativas refletem a necessidade de reduzir o nível de desorganização financeira da população e estimular comportamentos mais responsáveis.

Estudos apontam que a ausência de organização financeira e de conhecimento básico sobre o tema pode resultar em dificuldades econômicas e aumento do endividamento,

reforçando a importância do contato com esses conceitos desde as fases iniciais da vida adulta (Lazaretti *et al.*, 2024; Rodrigues *et al.*, 2024). Nesse sentido, a educação financeira contribui para o desenvolvimento de hábitos relacionados ao controle de gastos, à definição de prioridades e ao planejamento de objetivos futuros.

Além disso, a compreensão de conceitos financeiros básicos está diretamente relacionada à capacidade de tomada de decisões mais conscientes, permitindo que o indivíduo organize melhor suas receitas e despesas e tenha maior controle sobre sua vida financeira (Corrêa; Matos, 2025). Dessa forma, a educação financeira pode ser entendida como um conjunto de conhecimentos e práticas que auxiliam na organização financeira pessoal.

Para este trabalho, a educação financeira é utilizada como domínio de aplicação para o desenvolvimento do sistema proposto, não tendo como objetivo promover o ensino formal desses conceitos, mas sim fornecer uma base para a construção de funcionalidades que auxiliem o usuário na organização de suas informações financeiras e no contato com elementos relacionados à gestão financeira pessoal.

2.1.1 Educação Financeira para Jovens Adultos

A educação financeira assume um papel ainda mais relevante quando analisada no contexto dos jovens adultos, entendidos neste trabalho como indivíduos que estão ingressando na vida financeira independente e assumindo responsabilidades relacionadas à gestão de seus próprios recursos. Nesse período, é comum o surgimento de novas responsabilidades, como o pagamento de despesas, a organização de receitas e o planejamento de objetivos financeiros, o que torna essencial o contato com conceitos básicos de gestão financeira.

Estudos indicam que grande parte do contato inicial com informações financeiras ocorre no ambiente familiar, sendo essa a principal fonte de orientação para os jovens, seguida por meios digitais e educacionais (Programa Educação Financeira na Escola, 2021). Esse cenário demonstra que, apesar da relevância do tema, o acesso a conteúdos estruturados sobre organização financeira ainda pode ser limitado, reforçando a necessidade de ampliar as formas de acesso a esses conhecimentos.

Além disso, o desenvolvimento de hábitos financeiros durante a juventude está diretamente relacionado à capacidade de organização e controle financeiro ao longo da vida adulta. A adoção de práticas como o registro de despesas, o planejamento de metas e o controle do orçamento contribui para o autocontrole financeiro e para a tomada de decisões mais conscientes (Pereira *et al.*, 2025).

A ausência desse contato com conceitos financeiros pode resultar em dificuldades na gestão dos recursos, levando a situações de desorganização financeira e endividamento, o que reforça a importância de disponibilizar ferramentas que auxiliem o usuário na organização de suas informações financeiras (Rodrigues *et al.*, 2024).

Nesse sentido, a utilização de soluções tecnológicas voltadas ao público jovem pode contribuir para tornar o acesso a esses conceitos mais acessível e integrado ao cotidiano do usuário. Dessa forma, sistemas interativos podem atuar como ferramentas de apoio, permitindo que o usuário registre e visualize suas informações financeiras em diferentes situações, favorecendo a organização e o acompanhamento de suas atividades financeiras.

2.2 Sistemas Interativos e Softwares Educacionais

O avanço das tecnologias digitais tem possibilitado o desenvolvimento de sistemas interativos capazes de oferecer novas formas de acesso à informação e organização de dados em diferentes contextos. Esses sistemas permitem que o usuário interaja diretamente com a aplicação, realizando ações, explorando funcionalidades e visualizando informações de forma dinâmica, o que contribui para uma experiência mais envolvente em comparação a abordagens tradicionais.

Os softwares educacionais, para o estudo, caracterizam-se como aplicações que utilizam recursos digitais para apresentar conteúdos, organizar informações ou apoiar o usuário em determinadas atividades, podendo incorporar elementos interativos que favorecem o uso contínuo e a exploração das funcionalidades disponíveis (Silva *et al.*, 2023). A utilização desses sistemas permite que o usuário tenha maior autonomia na interação com a ferramenta, adaptando o uso às suas necessidades.

Além disso, sistemas interativos possibilitam a simulação de situações próximas à realidade do usuário, permitindo que diferentes cenários sejam explorados dentro da aplicação. Essa característica favorece a organização de informações e a visualização de dados em cenários específicos, contribuindo para uma melhor compreensão das ações realizadas pelo usuário ao longo da utilização do sistema.

Estudos indicam que a qualidade da interação e a organização das funcionalidades são fatores relevantes para a experiência do usuário em sistemas digitais, especialmente quando há a integração de diferentes recursos dentro da mesma aplicação. Nesse sentido, aspectos como usabilidade, clareza na navegação e estruturação adequada das funcionalidades tornam-se fundamentais para garantir que o sistema seja acessível e eficiente em seu propósito (Menezes; Seabra, 2025).

Neste trabalho, o sistema desenvolvido foi concebido como uma aplicação interativa estruturada com base em diferentes ambientes, nos quais cada área representa um contexto específico da rotina do usuário. Essa abordagem permite organizar as funcionalidades de forma agrupada, possibilitando que o usuário interaja com o sistema de acordo com situações relacionadas à sua vida financeira. Dessa forma, o sistema atua como uma ferramenta de apoio, permitindo o registro, a visualização e o acompanhamento de informações financeiras em diferentes cenários de uso.

2.2.1 Gamificação

A gamificação consiste na utilização de elementos característicos de jogos em situções que não são originalmente lúdicas, com o objetivo de tornar a interação do usuário mais envolvente e motivadora. Esses elementos incluem, entre outros, sistemas de pontuação, níveis, conquistas e desafios, que são incorporados a aplicações digitais como forma de estimular a participação e o engajamento do usuário ao longo do uso do sistema (Taspinar *et al.*, 2016).

No que se refere à sistemas digitais, a gamificação tem sido amplamente aplicada como estratégia para melhorar a experiência do usuário, promovendo maior interação com as funcionalidades disponíveis. Estudos indicam que a utilização desses elementos pode contribuir para o aumento da motivação e do envolvimento, tornando o uso da aplicação mais dinâmico e atrativo (Ratinho; Martins, 2023).

Além disso, a gamificação pode ser integrada a diferentes tipos de sistemas, incluindo aplicações interativas, nas quais o usuário realiza ações ao longo do tempo. A inserção de mecanismos como progressão por níveis, recompensas e acompanhamento de desempenho permite que o usuário visualize sua evolução dentro da aplicação, o que pode incentivar a continuidade do uso do sistema (Frezato *et al.*, 2023).

Outro aspecto relevante da gamificação está relacionado à forma como as funcionalidades são apresentadas ao usuário. A organização das interações por meio de desafios e objetivos pode contribuir para uma experiência mais estruturada, permitindo que o usuário explore o sistema de maneira progressiva e orientada, sem necessariamente exigir conhecimento prévio sobre todas as funcionalidades disponíveis.

Neste trabalho a gamificação é utilizada como estratégia de apoio à interação do usuário com o sistema desenvolvido. Elementos como pontos, níveis, conquistas e desafios foram incorporados com o objetivo de tornar o uso da aplicação mais dinâmico e incentivar a utilização contínua das funcionalidades disponíveis. Cabe destacar que a gamificação, neste caso, não tem como objetivo promover o ensino formal de conceitos, mas sim contribuir para uma experiência mais envolvente dentro do sistema, atuando como um mecanismo de apoio à organização financeira pessoal.

2.2.2 Jogos e Simulação Como Forma de Interação

A utilização de elementos associados a jogos em sistemas digitais está diretamente relacionada à criação de experiências mais interativas e envolventes para o usuário. A utilização de gamificação permite a incorporação de mecânicas e estruturas inspiradas em jogos e possibilita organizar a interação de forma mais dinâmica, favorecendo o engajamento e a continuidade do uso do sistema (Taspinar *et al.*, 2016; Ratinho; Martins, 2023).

Entre essas abordagens, destaca-se o uso de simulações e cenários que representam situações próximas à realidade do usuário. A simulação, quando aplicada a sistemas

interativos, permite estruturar funcionalidades com base em contextos específicos, facilitando a compreensão das ações disponíveis e a organização das informações dentro da aplicação. Essa característica contribui para uma navegação mais amigável e para uma melhor relação entre o usuário e o sistema.

O uso de ambientes simulados também pode ser observado em aplicações que utilizam conceitos de jogos para estruturar a experiência do usuário. Nesses casos, o sistema deixa de apresentar funcionalidades de forma isolada e passa a organizá-las em cenários que representam situações do cotidiano, permitindo que o usuário interaja com a aplicação de maneira mais intuitiva. Estudos indicam que a utilização de jogos e simulações em ambientes digitais pode contribuir para a criação de experiências mais atrativas, nas quais o usuário interage com diferentes elementos por meio de ações que representam situações reais ou aproximadas (Tan; Nurul-Asna, 2023).

Além disso, a organização por cenários permite segmentar as funcionalidades do sistema, reduzindo a complexidade percebida pelo usuário e facilitando o acesso às informações. Essa abordagem está alinhada com o uso de estruturas interativas em sistemas digitais, nas quais a disposição das funcionalidades influencia diretamente a experiência do usuário e a forma como ele utiliza a aplicação (Menezes; Seabra, 2025).

Considerando o escopo deste trabalho, a organização do sistema em ambientes representa a aplicação desses conceitos, nos quais cada área corresponde a um contexto específico da rotina financeira do usuário. Essa estrutura permite associar funcionalidades a situações do cotidiano, como o registro de despesas ou o acompanhamento de metas, contribuindo para uma interação mais contextualizada. Dessa forma, o uso de conceitos relacionados a jogos e simulação reforça a proposta de um sistema interativo, no qual o usuário pode organizar e acompanhar suas informações financeiras de forma estruturada, mantendo o caráter de ferramenta de apoio à organização financeira pessoal.

2.3 Desenvolvimento de Sistemas Web

O desenvolvimento de sistemas web tem se consolidado como uma das principais abordagens para a criação de aplicações acessíveis e interativas, permitindo que usuários utilizem funcionalidades diretamente por meio de navegadores, sem a necessidade de instalação local. Esse modelo possibilita maior flexibilidade de acesso, além de facilitar a atualização e manutenção das aplicações, tornando-se amplamente adotado em diferentes contextos.

As aplicações web são geralmente estruturadas com base em arquiteturas que separam responsabilidades, organizando o sistema em camadas distintas responsáveis pela interface, pela lógica de negócio e pela manipulação de dados. Entre os padrões mais utilizados, destaca-se o modelo *Model-View-Controller* (MVC), que divide a aplicação em três componentes principais: o Model, responsável pela representação dos dados e regras associadas; o View, responsável pela apresentação das informações ao usuário; e o

Controller, responsável pela intermediação entre as requisições e as demais camadas do sistema.

Além disso, a comunicação entre sistemas e serviços web é frequentemente baseada em padrões arquiteturais que favorecem a interoperabilidade e a organização das requisições. O estilo arquitetural REST é amplamente utilizado nesse contexto, propondo uma estrutura baseada em recursos e operações padronizadas, o que contribui para a construção de aplicações mais organizadas e escaláveis (Fielding, 2000; Francelino *et al.*, 2022).

No contexto do desenvolvimento de aplicações web modernas, *frameworks* têm sido utilizados para facilitar a implementação e organização do código, oferecendo estruturas prontas que seguem boas práticas de desenvolvimento. O *framework* Laravel destaca-se nesse cenário por adotar o padrão MVC e fornecer recursos que auxiliam na criação de aplicações estruturadas, incluindo mecanismos para roteamento, autenticação, manipulação de banco de dados e organização das camadas do sistema (Ferreira, 2021).

A utilização de *frameworks* também contribui para a padronização do desenvolvimento, permitindo maior organização do código e facilitando a manutenção da aplicação ao longo do tempo. Além disso, o uso de ferramentas complementares para construção de interfaces e gerenciamento de recursos possibilita a criação de aplicações mais responsivas e interativas, melhorando a experiência do usuário durante a utilização do sistema.

Dentro da proposta deste trabalho, o sistema desenvolvido foi implementado como uma aplicação web utilizando o *framework* Laravel, seguindo o padrão MVC e adotando uma organização baseada em separação de responsabilidades. Essa estrutura permitiu a implementação de funcionalidades de forma organizada, contribuindo para a construção de um sistema interativo e acessível, alinhado à proposta de desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à organização financeira pessoal.

2.3.1 Arquitetura de Software

A arquitetura de software desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de sistemas, sendo responsável por definir a estrutura organizacional da aplicação, bem como a forma como seus componentes interagem entre si. Uma arquitetura bem definida contribui para a organização do código, facilita a manutenção do sistema e permite maior escalabilidade ao longo do tempo.

Em aplicações web a adoção de padrões arquiteturais é uma prática consolidada, pois permite estruturar o sistema de maneira mais clara e modular. Entre os padrões mais utilizados, destaca-se o modelo MVC, que promove a separação de responsabilidades entre as camadas de dados, interface e controle, contribuindo para uma organização mais eficiente do código e facilitando o desenvolvimento e a manutenção da aplicação.

Além da organização em camadas, a definição de uma arquitetura adequada também envolve a forma como as requisições são tratadas e como as regras de negócio

são implementadas. Nesse sentido, a separação entre a lógica de controle e a lógica de negócio permite que o sistema seja estruturado de forma mais modular, possibilitando a reutilização de componentes e a centralização das regras de funcionamento da aplicação.

O uso de *frameworks* modernos contribui para a adoção dessas práticas arquiteturais, oferecendo estruturas que incentivam a organização do sistema em diferentes camadas. O *framework* Laravel, por exemplo, adota o padrão MVC e disponibiliza mecanismos que facilitam a separação entre as responsabilidades da aplicação, permitindo a implementação de controladores, modelos e visualizações de forma estruturada (Ferreira, 2021).

Além disso, a organização do sistema pode ser aprimorada por meio da utilização de camadas adicionais, como a separação da lógica de negócio em componentes específicos, contribuindo para uma melhor estruturação do código e maior clareza na definição das responsabilidades. Essa abordagem favorece a manutenção e a evolução do sistema, permitindo que alterações sejam realizadas de forma mais controlada e com menor impacto em outras partes da aplicação.

Sob a perspectiva deste trabalho, a arquitetura do sistema foi definida com base no padrão MVC, associada a uma organização que contempla a separação entre controladores, responsáveis pela orquestração das requisições, modelos, responsáveis pela representação das entidades do domínio, e uma camada dedicada à lógica de negócio. Essa estrutura permitiu a construção de um sistema modular e organizado, facilitando a implementação das funcionalidades e contribuindo para a criação de uma aplicação consistente, alinhada à proposta de desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à organização financeira pessoal.

2.4 Trabalhos Relacionados

Nesta seção serão apresentados alguns trabalhos semelhantes relacionados ao desenvolvimento de aplicações com foco em controle financeiro pessoal. A mesma tem como objetivo analisar as características presentes em soluções semelhantes à proposta deste trabalho, identificando abordagens utilizadas, funcionalidades implementadas e elementos diferenciais relacionados ao sistema KuantaGrana.

2.4.1 Grow Finance

No trabalho “Grow Finance: Aplicativo para Promover a Gestão Financeira Pessoal”, Ribeiro, Alves e Roland apresentam o desenvolvimento de uma aplicação voltada à gestão financeira pessoal, com foco no controle de gastos e na prevenção da inadimplência. Os autores destacam a utilização de recursos digitais como forma de auxiliar os usuários na organização das finanças pessoais por meio do acompanhamento de receitas, despesas e metas financeiras (Ribeiro *et al.*, 2025).

Segundo Ribeiro, Alves e Roland, o aplicativo foi desenvolvido utilizando uma abordagem *mobile first*, com foco na criação de uma experiência intuitiva e personalizada

para os usuários. O trabalho também enfatiza a utilização de tecnologias modernas e metodologias ágeis durante o processo de desenvolvimento da aplicação, buscando garantir usabilidade e eficiência na utilização do sistema (Ribeiro *et al.*, 2025).

Além disso, os autores ressaltam a importância das aplicações digitais no apoio à gestão financeira pessoal, permitindo maior acompanhamento das movimentações financeiras e contribuindo para uma organização mais estruturada das finanças do usuário (Ribeiro *et al.*, 2025).

A proposta aproxima-se do sistema desenvolvido neste trabalho ao utilizar recursos tecnológicos voltados à organização financeira pessoal. Entretanto, o KuantaGrana diferencia-se pela utilização de uma estrutura baseada em ambientes interativos e pela incorporação de elementos de gamificação integrados à experiência do usuário.

2.4.2 CashControl

No trabalho “CashControl: Protótipo Navegável de um Aplicativo para Controle Financeiro Pessoal”, Silva e Ferreira apresentam o desenvolvimento de um protótipo de aplicação voltado ao gerenciamento financeiro pessoal, com o objetivo de auxiliar os usuários no controle de receitas, despesas e metas financeiras (Silva; Ferreira, 2024).

Segundo Silva e Ferreira, a proposta surgiu a partir da identificação das dificuldades enfrentadas por muitas famílias brasileiras no controle das finanças pessoais. Os autores destacam a importância da utilização de aplicações digitais como forma de proporcionar maior controle sobre ganhos, despesas e planejamento financeiro (Silva; Ferreira, 2024).

O trabalho enfatiza aspectos relacionados à experiência do usuário e à navegação da aplicação, utilizando metodologias voltadas ao desenvolvimento de protótipos navegáveis e à organização das funcionalidades do sistema. Além disso, os autores ressaltam a utilização de recursos relacionados ao acompanhamento financeiro, gerenciamento de metas e visualização de informações financeiras (Silva; Ferreira, 2024).

Assim como o sistema proposto neste trabalho, o CashControl utiliza uma aplicação digital como ferramenta de apoio à organização financeira pessoal. Contudo, o KuantaGrana diferencia-se pela utilização de ambientes contextualizados e pela implementação de elementos de gamificação, como pontos, níveis, conquistas e desafios, integrados às funcionalidades do sistema.

2.4.3 Diferencial do KuantaGrana

A análise dos trabalhos correlatos demonstra que aplicações voltadas à gestão financeira pessoal têm utilizado recursos digitais como forma de auxiliar os usuários na organização de receitas, despesas e metas financeiras. Tanto Ribeiro, Alves e Roland (Ribeiro *et al.*, 2025) quanto Silva e Ferreira (Silva; Ferreira, 2024) destacam a importância da utilização de aplicações digitais para apoio ao gerenciamento financeiro pessoal, enfa-

tizando aspectos relacionados à usabilidade, organização das informações financeiras e acompanhamento das movimentações do usuário.

Entretanto, o sistema KuantaGrana diferencia-se das propostas analisadas pela utilização de uma estrutura baseada em ambientes interativos, nos quais cada área do sistema representa um contexto específico da rotina financeira do usuário. Essa abordagem permite organizar as funcionalidades de forma categorizada, associando operações financeiras a cenários relacionados ao cotidiano do usuário.

A Tabela 1 apresenta uma comparação entre as principais características identificadas nos trabalhos relacionados e aquelas implementadas no KuantaGrana, permitindo visualizar os diferenciais da solução proposta.

Tabela 1 – Comparação entre os trabalhos relacionados e o KuantaGrana

Característica	**Grow Finance**	**CashControl**	**KuantaGrana**
Público-alvo definido	Não	Não	Sim
Controle de receitas e despesas	Sim	Sim	Sim
Metas financeiras	Sim	Sim	Sim
Dashboard financeiro	Sim	Sim	Sim
Gamificação	Não	Não	Sim
Ambientes contextualizados	Não	Não	Sim
Arquitetura em serviços	Não informado	Não informado	Sim

Fonte: Dados da pesquisa

Além disso, o sistema incorpora elementos de gamificação integrados às funcionalidades da aplicação, utilizando mecanismos como pontos, níveis, conquistas e desafios para tornar a experiência de uso mais dinâmica e interativa. Diferentemente dos trabalhos analisados, nos quais o foco principal está concentrado no gerenciamento financeiro tradicional, o KuantaGrana busca combinar organização financeira pessoal e interação com diversas situações dentro da mesma aplicação.

Outro diferencial está relacionado à organização da navegação por meio de um mapa de ambientes, utilizado como ponto principal de acesso às funcionalidades do sistema. Essa abordagem permite estruturar a experiência do usuário de maneira mais visual e segmentada, contribuindo para uma interação mais intuitiva com a aplicação.

É importante destacar que o sistema proposto não possui como objetivo substituir métodos formais de ensino ou garantir aprendizagem relacionada à educação financeira, atuando como uma ferramenta de apoio à organização financeira pessoal por meio de recursos interativos e contextualizados.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente será apresentada a classificação da pesquisa, abordando sua natureza, abordagem e objetivos. Em seguida, serão descritas as etapas utilizadas para o levantamento bibliográfico, modelagem e desenvolvimento do sistema KuantaGrana, bem como as tecnologias empregadas na implementação da aplicação. Por fim, serão apresentados os procedimentos utilizados para realização dos testes funcionais do sistema desenvolvido.

3.1 Classificação da Pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução tecnológica voltada ao apoio à organização financeira pessoal de jovens adultos. A pesquisa aplicada busca utilizar conhecimentos teóricos na resolução de problemas práticos, resultando na criação de uma aplicação funcional alinhada ao contexto proposto.

Quanto à abordagem, a pesquisa é classificada como qualitativa, uma vez que não envolve análise estatística ou coleta de dados quantitativos, estando fundamentada na interpretação de conceitos teóricos e no desenvolvimento de uma solução computacional baseada nesses conceitos.

Em relação aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois busca compreender e aplicar conceitos relacionados à educação financeira, gamificação, sistemas interativos e desenvolvimento de aplicações web, utilizando esses elementos como base para construção do sistema proposto.

Como procedimentos técnicos, foram utilizados a pesquisa bibliográfica e o desenvolvimento de software. Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos. A pesquisa bibliográfica foi realizada com base em artigos científicos, documentos institucionais e materiais acadêmicos relacionados aos temas abordados no trabalho.

Já o desenvolvimento de software compreendeu as etapas de levantamento de requisitos, modelagem, implementação e testes do sistema KuantaGrana. Conforme Sommerville (2019), o desenvolvimento de software envolve atividades relacionadas à especificação, projeto, implementação e validação de sistemas computacionais. Nesse contexto, o sistema foi desenvolvido como uma aplicação web gamificada de apoio à organização financeira pessoal.

3.2 Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado em etapas, iniciando-se pelo levantamento bibliográfico relacionado aos temas educação financeira, gamificação, sistemas interativos e desenvolvimento de aplicações web. Essa etapa teve como objetivo fornecer embasamento teórico para definição das funcionalidades e da estrutura geral do sistema.

Após o levantamento teórico, foi realizada a definição dos requisitos funcionais e não funcionais da aplicação, considerando o contexto de uso do sistema e as funcionalidades propostas para apoio à organização financeira pessoal. Em seguida, foi realizada a modelagem da aplicação, contemplando a definição das entidades do domínio, seus relacionamentos e a estrutura geral da arquitetura do sistema.

Com a modelagem definida, iniciou-se a etapa de desenvolvimento do sistema KuantaGrana, utilizando tecnologias voltadas ao desenvolvimento de aplicações web. O sistema foi estruturado seguindo o padrão arquitetural MVC, associado a uma camada adicional responsável pela centralização das regras de negócio da aplicação. De acordo com Ferreira Ferreira (2021), a utilização do padrão MVC contribui para a separação das responsabilidades da aplicação, favorecendo a organização e manutenção do software.

Por fim, foram realizados testes funcionais com o objetivo de verificar o funcionamento das funcionalidades implementadas, validando o fluxo das operações disponíveis no sistema, como autenticação, gerenciamento de transações financeiras, gerenciamento de metas e funcionamento dos elementos de gamificação.

3.3 Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio da análise de artigos científicos, documentos institucionais e materiais acadêmicos relacionados aos temas abordados neste trabalho. As referências utilizadas contemplam conceitos relacionados à educação financeira, gamificação, sistemas interativos, desenvolvimento de aplicações web e arquitetura de software.

Entre os materiais utilizados, destacam-se documentos institucionais relacionados à educação financeira no Brasil, além de estudos voltados à utilização de gamificação em sistemas digitais e aplicações interativas. Também foram utilizadas referências relacionadas ao desenvolvimento de sistemas web, arquitetura de software e utilização de *frameworks* para organização da aplicação.

O levantamento bibliográfico teve como finalidade fornecer embasamento teórico para compreensão do domínio de aplicação do sistema e justificar as decisões adotadas durante o desenvolvimento da solução proposta.

3.4 Desenvolvimento do Sistema

O sistema desenvolvido neste trabalho, denominado KuantaGrana, foi implementado como uma aplicação web gamificada voltada ao apoio à organização financeira pessoal de jovens adultos. O desenvolvimento da aplicação foi realizado utilizando o *framework* Laravel, adotando o padrão arquitetural MVC para organização das camadas do sistema.

A estrutura da aplicação foi organizada em controladores responsáveis pela orquestração das requisições HTTP, modelos responsáveis pela representação das entidades do domínio e uma camada adicional dedicada à centralização das regras de negócio da aplicação. A interface do sistema foi construída utilizando *templates* Blade, associados a ferramentas voltadas à estilização e interatividade da interface.

O sistema foi estruturado com base em ambientes que representam diferentes contextos da rotina financeira do usuário, permitindo que as funcionalidades fossem organizadas de forma contextualizada. Além disso, foram incorporados elementos de gamificação, como pontos, níveis, conquistas e desafios, com o objetivo de tornar a experiência de uso mais dinâmica e interativa.

3.4.1 Sistema de Pontuação e Progressão

Com o objetivo de estimular o engajamento do usuário durante a utilização do KuantaGrana, foi implementado um sistema de gamificação baseado na atribuição de pontos de experiência (XP) e na progressão por níveis. A pontuação é concedida conforme a realização de ações relacionadas à organização financeira, buscando incentivar a utilização contínua da plataforma e proporcionar uma representação visual da evolução do usuário. A adoção de sistemas de recompensas e progressão é amplamente utilizada em estratégias de gamificação por favorecer a motivação e o engajamento dos usuários ao longo da interação com o sistema (Deterding *et al.*, 2011; Kapp, 2012).

A Tabela 2 apresenta as ações contempladas pela mecânica de gamificação e a quantidade de pontos de experiência atribuída a cada uma delas. As pontuações foram definidas considerando a relevância de cada ação para o processo de organização financeira proposto pelo sistema.

Tabela 2 – Pontuação atribuída às ações do usuário

Ação realizada	**Pontos (XP)**
Cadastrar receita ou despesa	10
Criar meta financeira	15
Contribuir para uma meta	50
Concluir uma meta	50
Concluir desafios	170
Desbloquear conquista	130

Fonte: Elaborado pelo autor

Além da obtenção de pontos por meio das ações realizadas, o sistema possui um mecanismo de progressão por níveis, permitindo ao usuário acompanhar sua evolução durante a utilização da plataforma. A mudança de nível ocorre automaticamente quando a pontuação acumulada atinge os valores mínimos estabelecidos para cada faixa como é possível ver na tabela 3.

Tabela 3 – Faixas de pontuação para progressão de níveis

Nível	**Pontuação necessária (XP)**
Iniciante	0 – 99
Aprendiz	100 – 249
Planejador	250 – 499
Guardião	500 – 999
Mestre das Moedas	1000 ou mais

Fonte: Elaborado pelo autor

A definição de faixas de pontuação para progressão tem como finalidade fornecer ao usuário um feedback contínuo sobre seu desempenho na plataforma, reforçando a percepção de progresso e incentivando a continuidade da utilização do sistema. Essa estratégia está alinhada aos princípios da gamificação, que utilizam mecanismos de recompensa e evolução para promover maior envolvimento dos usuários com a aplicação (Werbach; Hunter, 2012; Kapp, 2012).

3.4.2 Tecnologias Utilizadas

O desenvolvimento do sistema foi realizado utilizando tecnologias voltadas à construção de aplicações web modernas. A linguagem PHP 8.3 foi utilizada como base para implementação da aplicação, associada ao *framework* Laravel 13, responsável pela estrutura principal do sistema.

A autenticação dos usuários foi implementada utilizando Laravel Breeze, enquanto a construção das interfaces foi realizada por meio de *templates* Blade. Para estilização da aplicação foi utilizado Tailwind CSS, associado ao Vite para gerenciamento e compilação de recursos da interface.

Recursos de interatividade foram implementados utilizando Alpine.js, permitindo a criação de componentes interativos na interface da aplicação. Além disso, os testes da aplicação foram realizados utilizando o *framework* Pest, utilizado para execução de testes automatizados durante o desenvolvimento do sistema.

Além das tecnologias utilizadas na implementação da aplicação, foram empregadas ferramentas de apoio ao desenvolvimento da pesquisa, como ChatGPT e NotebookLM. Essas ferramentas foram utilizadas para esclarecimento de dúvidas técnicas, apoio à revisão textual, organização de informações e discussão de alternativas relacionadas ao desenvolvimento do sistema. Todas as sugestões obtidas foram analisadas criticamente pelo

autor e utilizadas apenas quando compatíveis com os objetivos do trabalho, preservando a autoria das decisões de projeto, da implementação da aplicação e da redação final deste documento.

3.4.3 Testes do Sistema

Após a implementação das funcionalidades, foram realizados testes funcionais com o objetivo de verificar o correto funcionamento das operações disponíveis no sistema. Conforme Pressman e Maxim (2016), os testes de software são utilizados para verificar se o sistema atende aos requisitos especificados e se os comportamentos implementados correspondem aos resultados esperados. Os testes contemplaram funcionalidades relacionadas à autenticação de usuários, gerenciamento de transações financeiras, gerenciamento de metas e funcionamento dos elementos de gamificação.

Também foram realizados testes relacionados ao fluxo de navegação entre os ambientes da aplicação e à interação do usuário com os recursos disponíveis no sistema. Os testes tiveram como finalidade identificar possíveis inconsistências no funcionamento da aplicação e verificar a integração entre as funcionalidades implementadas.

Observa-se que os testes realizados tiveram foco na validação funcional do sistema desenvolvido, não contemplando avaliações relacionadas à eficácia pedagógica ou ao impacto do sistema sobre o aprendizado dos usuários.

4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será apresentado o desenvolvimento do sistema KuantaGrana, contemplando a arquitetura adotada, as tecnologias utilizadas, a modelagem da aplicação e as funcionalidades implementadas. Também serão descritos os ambientes que compõem o sistema e os elementos de gamificação incorporados à aplicação.

O sistema foi desenvolvido como uma aplicação web voltada ao apoio à organização financeira pessoal, utilizando uma estrutura baseada em ambientes que representam diferentes contextos da rotina financeira do usuário. Além disso, foram implementados recursos interativos e elementos de gamificação com o objetivo de tornar a experiência de uso mais dinâmica e organizada.

4.1 Visão Geral do Sistema

O sistema desenvolvido neste trabalho, denominado KuantaGrana, consiste em uma aplicação web voltada ao apoio à organização financeira pessoal de jovens adultos, utilizando conceitos de gamificação e organização por contextos de uso. O objetivo do sistema é proporcionar ao usuário uma experiência interativa que permita o registro e acompanhamento de informações financeiras de forma estruturada e contextualizada.

Diferentemente de sistemas tradicionais de controle financeiro, o KuantaGrana foi projetado com base em uma abordagem centrada em ambientes, nos quais cada área representa um contexto específico da rotina financeira do usuário. Essa organização permite que as ações disponíveis estejam relacionadas ao cenário em que o usuário se encontra, facilitando a navegação e a utilização das funcionalidades do sistema.

A navegação principal da aplicação é realizada por meio de um mapa de ambientes, que funciona como ponto de entrada para as diferentes funcionalidades. Cada ambiente foi desenvolvido com um propósito específico dentro da organização financeira pessoal, permitindo que o usuário interaja com diferentes contextos relacionados à sua rotina.

Além disso, o sistema incorpora elementos de gamificação, como pontos, níveis, conquistas e desafios, com o objetivo de tornar a experiência de uso mais dinâmica e incentivar a utilização contínua das funcionalidades disponíveis. Esses elementos foram integrados às operações do sistema, permitindo que o usuário acompanhe seu progresso ao longo da utilização da aplicação.

É importante ressaltar que o sistema não possui como objetivo promover ensino formal ou garantir aprendizagem relacionada à educação financeira, atuando como uma ferramenta de apoio à organização financeira pessoal por meio de recursos interativos e contextualizados.

4.2 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas

O sistema KuantaGrana foi desenvolvido como uma aplicação web utilizando a linguagem PHP 8.3 e o framework Laravel 13. A escolha do framework ocorreu em função da sua estrutura baseada no padrão arquitetural MVC, que permite maior organização da aplicação por meio da separação entre interface, regras de negócio e manipulação de dados.

A arquitetura da aplicação foi estruturada em camadas, utilizando *Controllers* responsáveis pela orquestração das requisições HTTP, *Models* responsáveis pela representação das entidades do domínio e seus relacionamentos, além de uma camada de *Services* destinada à centralização das regras de negócio da aplicação. Essa organização permitiu reduzir o acoplamento entre as funcionalidades e melhorar a manutenção do sistema.

A autenticação dos usuários foi implementada utilizando Laravel Breeze, responsável pela estrutura de login, registro e gerenciamento de sessões da aplicação. Já a construção das interfaces foi realizada utilizando *templates* Blade, mecanismo de renderização nativo do framework Laravel.

Para estilização da interface foi utilizado Tailwind CSS, permitindo a construção de componentes responsivos e reutilizáveis. O gerenciamento e compilação dos recursos da interface foram realizados utilizando Vite, enquanto Alpine.js foi utilizado para implementação de recursos de interatividade na interface da aplicação.

Além disso, foram utilizados testes automatizados por meio do framework Pest, permitindo validar o funcionamento de partes da aplicação durante o processo de desenvolvimento.

A estrutura adotada permitiu o desenvolvimento de uma aplicação modular e organizada, facilitando a implementação das funcionalidades relacionadas à organização financeira, aos ambientes interativos e aos elementos de gamificação presentes no sistema.

Figura 1 – Arquitetura do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 Requisitos do Sistema

A definição dos requisitos do sistema KuantaGrana foi realizada com o objetivo de estabelecer as funcionalidades necessárias para o funcionamento da aplicação, considerando a proposta de desenvolvimento de uma ferramenta web voltada ao apoio à organização financeira pessoal. Os requisitos foram definidos com base no contexto de uso da aplicação, levando em consideração a estrutura baseada em ambientes e os elementos de gamificação incorporados ao sistema.

Os requisitos de software descrevem os serviços que um sistema deve fornecer, bem como as restrições associadas ao seu funcionamento e desenvolvimento (Sommerville, 2019). Nesse contexto, os requisitos funcionais representam as funcionalidades que o sistema deve disponibilizar ao usuário, contemplando operações relacionadas à autenticação, gerenciamento financeiro, metas e recursos de gamificação. Já os requisitos não funcionais estão relacionados às características técnicas e operacionais da aplicação, incluindo aspectos de usabilidade, organização, desempenho e compatibilidade.

A definição desses requisitos serviu como base para a modelagem e implementação das funcionalidades do sistema, contribuindo para a organização da aplicação e para o desenvolvimento de uma estrutura consistente e alinhada à proposta do trabalho.

4.3.1 Requisitos Funcionais

- Realizar cadastro e autenticação de usuários;
- Navegar entre os diferentes ambientes do sistema;

- Gerenciar transações financeiras;
- Gerenciar metas financeiras;
- Registrar contribuições para metas;
- Contabilizar acompanhamento do progresso do usuário;
- Visualizar dicas financeiras;

4.3.2 Requisitos Não Funcionais

- Interface responsiva para diferentes tamanhos de tela;
- Organização modular das funcionalidades;
- Separação das responsabilidades da aplicação;
- Utilização de autenticação para controle de acesso;
- Compatibilidade com navegadores modernos;
- Utilização de uma arquitetura estruturada para facilitar manutenção e evolução do sistema;

4.4 Modelagem do Sistema

Nesta seção são apresentados os principais artefatos utilizados para representar a estrutura e o funcionamento do sistema KuantaGrana. A modelagem do sistema foi realizada com o objetivo de representar a estrutura da aplicação e suas principais funcionalidades. A modelagem constitui uma atividade importante no processo de desenvolvimento de software, pois permite representar diferentes perspectivas do sistema antes e durante sua implementação (Sommerville, 2019). Além disso, diagramas de modelagem auxiliam na compreensão, documentação e comunicação dos elementos que compõem o sistema (Fowler, 2005).

Nesse contexto, foram elaborados diagramas para representar as interações entre os usuáriose o sistema, a organização das classes e a estrutura dos dados. Para isso, foram utilizados três diagramas: o Diagrama de Casos de Uso, o Diagrama de Classes e o Diagrama de Entidade e Relacionamento. Cada um desses artefatos representa uma perspectiva distinta do sistema, contribuindo para a compreensão da solução desenvolvida.

4.4.1 Diagrama de Casos de Uso

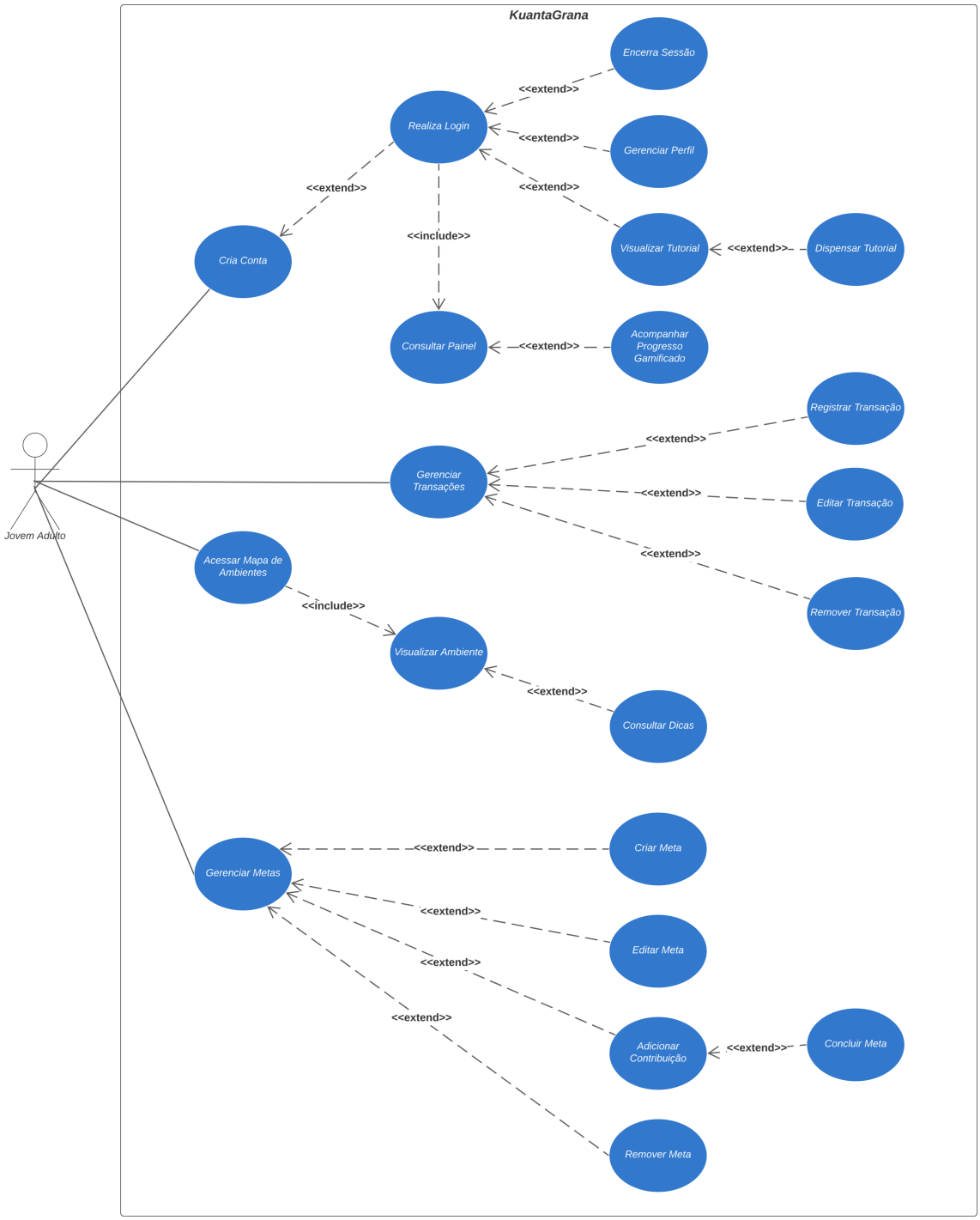
O Diagrama de Casos de Uso representa as principais interações entre os atores e o sistema. Os casos de uso são utilizados para descrever os serviços disponibilizados pelo sistema a partir da perspectiva dos usuários que interagem com ele (Fowler, 2005).

Dentro da proposta do KuantaGrana, o diagrama representa as principais interações realizadas entre o jovem adulto, ator principal da aplicação, e as funcionalidades disponibilizadas pelo sistema. A modelagem foi estruturada a partir da jornada de utilização

da plataforma, iniciando pelas operações de cadastro e autenticação e evoluindo para o acesso aos recursos financeiros e de gamificação.

Entre os principais casos de uso representados estão o acesso ao mapa de ambientes, a visualização dos ambientes temáticos, o gerenciamento de transações financeiras, o gerenciamento de metas, o registro de contribuições, a consulta de dicas e o acompanhamento do progresso gamificado. O diagrama também evidencia relações de inclusão e extensão entre funcionalidades relacionadas ao fluxo de utilização da aplicação, permitindo representar de forma mais detalhada a interação entre os diferentes recursos implementados no sistema.

Figura 2 – Diagrama de casos de uso do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.2 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes apresenta a estrutura das principais classes utilizadas na aplicação, evidenciando seus atributos e relacionamentos. Esse tipo de diagrama é utilizado para representar a estrutura estática de sistemas orientados a objetos, permitindo visualizar classes, associações e dependências entre os componentes do software (Fowler, 2005).

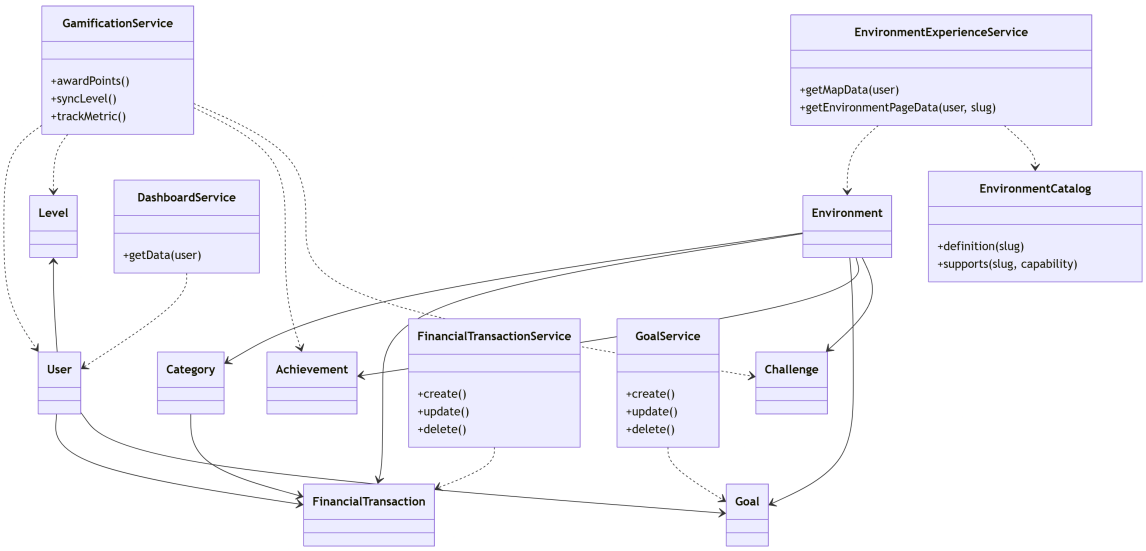
Considerando o KuantaGrana, o diagrama evidencia a organização das principais

classes utilizadas durante o desenvolvimento da aplicação. Além das classes responsáveis pela representação das entidades do domínio, como *User*, *FinancialTransaction*, *Goal*, *Achievement* e *Challenge*, o diagrama também apresenta componentes responsáveis pela implementação das regras de negócio da aplicação.

Observa-se a presença de classes de serviço, como *DashboardService*, *EnvironmentExperienceService*, *FinancialTransactionService*, *GoalService* e *GamificationService*, utilizadas para centralizar funcionalidades específicas e reduzir o acoplamento entre as camadas da aplicação. O diagrama também contempla a classe *EnvironmentCatalog*, responsável pelo gerenciamento das características e capacidades associadas aos ambientes do sistema.

Essa organização reflete a arquitetura adotada no desenvolvimento do KuantaGrana, baseada no padrão MVC complementado por uma camada de serviços destinada à centralização das regras de negócio. A Figura 3 apresenta uma visão geral do diagrama de classes do sistema, destacando as principais classes e seus relacionamentos. A versão completa do diagrama, contendo todos os atributos, métodos e relacionamentos implementados, é apresentada no Apêndice A.

Figura 3 – Visão geral do diagrama de classes do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.3 Diagrama de Entidade e Relacionamento

O Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER) foi utilizado para representar a estrutura lógica dos dados do sistema. A modelagem de dados permite identificar as entidades relevantes para a aplicação e os relacionamentos existentes entre elas, contribuindo para a organização e implementação do banco de dados (Sommerville, 2019).

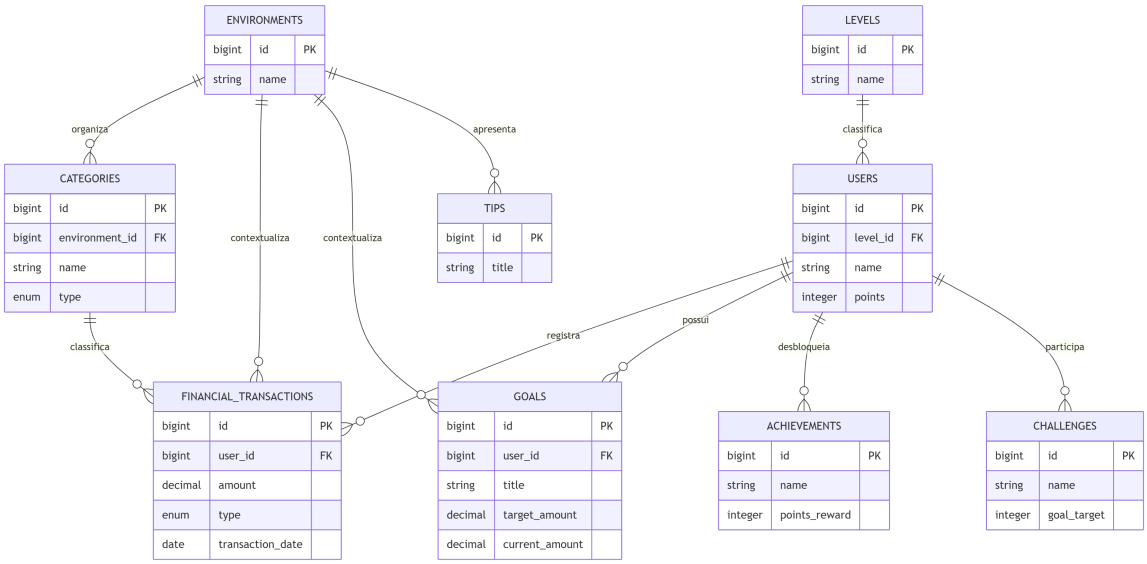
No KuantaGrana, o modelo foi estruturado a partir da entidade *User*, responsável pela identificação dos usuários da aplicação e pelo relacionamento com os demais componentes do sistema. A partir dela são estabelecidas associações com entidades relaci-

onadas ao gerenciamento financeiro, como *FinancialTransaction*, *Goal* e *GoalContribution*, bem como com os elementos de gamificação, incluindo *Achievement*, *UserAchievement*, *Challenge* e *UserChallenge*.

Um aspecto importante da modelagem consiste na utilização da entidade *Environment*, responsável pela organização dos diferentes contextos de uso da aplicação. Essa entidade se relaciona com categorias, transações financeiras, metas, dicas, conquistas e desafios, permitindo estruturar as funcionalidades de acordo com os ambientes temáticos implementados no sistema.

Além disso, a entidade *Level* foi incorporada para representar a progressão dos usuários dentro do sistema de gamificação, associando a pontuação acumulada aos diferentes níveis disponíveis na aplicação. Dessa forma, o modelo integra em uma única estrutura os recursos financeiros, os ambientes contextuais e os mecanismos de gamificação implementados no KuantaGrana. A Figura 4 apresenta uma visão geral do modelo entidade-relacionamento utilizado no sistema, enquanto a versão completa, contendo todas as entidades, atributos e relacionamentos implementados, é apresentada no Apêndice B.

Figura 4 – Visão geral do diagrama entidade-relacionamento do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.5 Estrutura Baseada em Ambientes

O sistema KuantaGrana foi estruturado com base em ambientes que representam diferentes contextos da rotina financeira do usuário. Essa abordagem foi adotada com o objetivo de organizar as funcionalidades da aplicação de forma contextualizada, permitindo que cada área do sistema estivesse associada a um cenário específico relacionado ao cotidiano do usuário.

Diferentemente de aplicações tradicionais de controle financeiro, nas quais as funcionalidades costumam ser agrupadas apenas por módulos administrativos, o KuantaGrana

organiza sua navegação principal por meio de ambientes interativos. Essa estrutura permite que o usuário acesse funcionalidades financeiras associadas a contextos específicos, contribuindo para uma navegação mais intuitiva e segmentada.

O acesso aos ambientes é realizado por meio do mapa principal da aplicação, que funciona como ponto central de navegação do sistema. Cada ambiente possui funcionalidades e informações relacionadas ao contexto representado, permitindo organizar as operações financeiras e os recursos de gamificação de forma integrada.

Os ambientes implementados no sistema foram definidos considerando diferentes situações da rotina financeira do usuário, contemplando despesas recorrentes, metas, lazer, saúde e conteúdos relacionados à organização financeira pessoal.

4.5.1 Casa

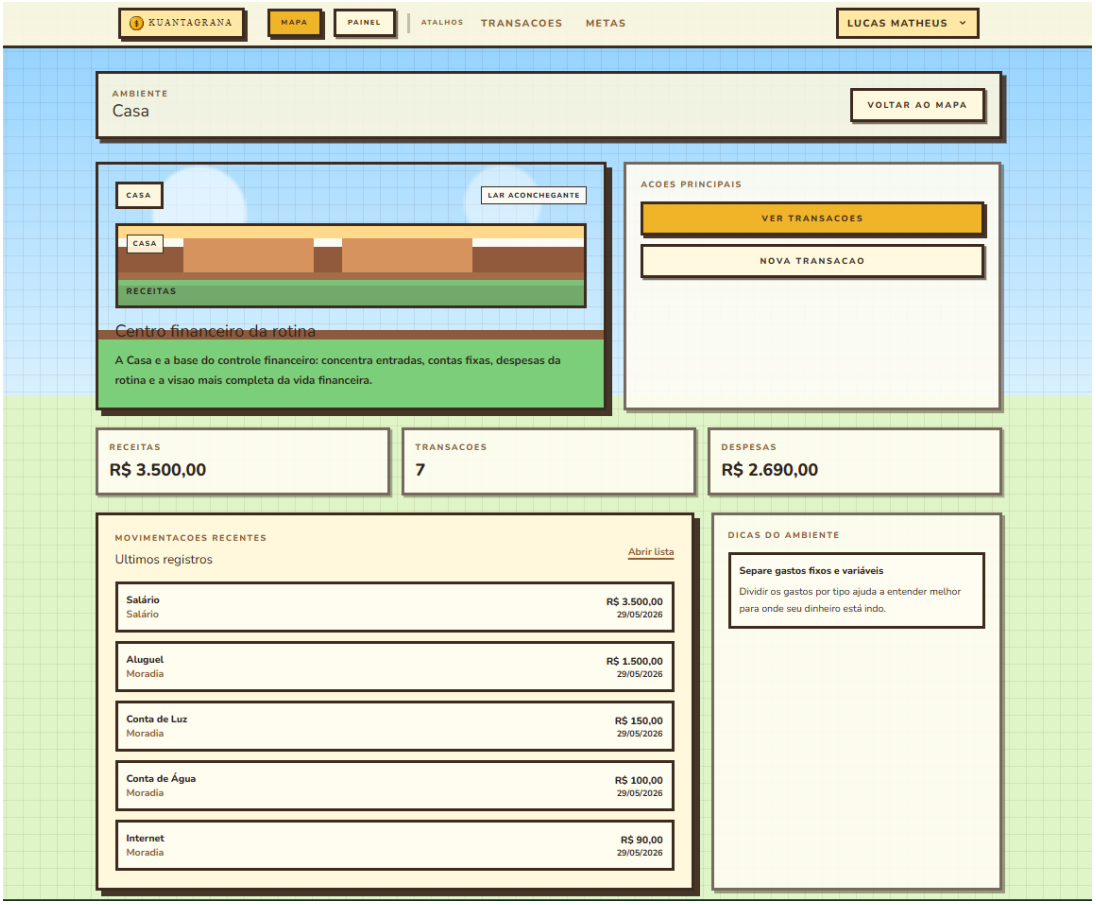
O ambiente Casa representa o contexto principal da vida financeira do usuário dentro da aplicação. Nesse ambiente são concentradas as funcionalidades relacionadas às receitas e despesas da rotina financeira, funcionando como o principal ponto de gerenciamento financeiro do sistema.

Além do registro de despesas recorrentes, o ambiente também permite o cadastro de receitas financeiras, sendo o único ambiente da aplicação no qual operações de entrada financeira podem ser registradas diretamente pelo usuário.

O ambiente foi desenvolvido com o objetivo de representar aspectos relacionados à organização financeira básica da rotina do usuário, permitindo o acompanhamento das movimentações financeiras registradas na aplicação.

A Figura 5 apresenta a interface do ambiente Casa no sistema KuantaGrana.

Figura 5 – Ambiente Casa do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

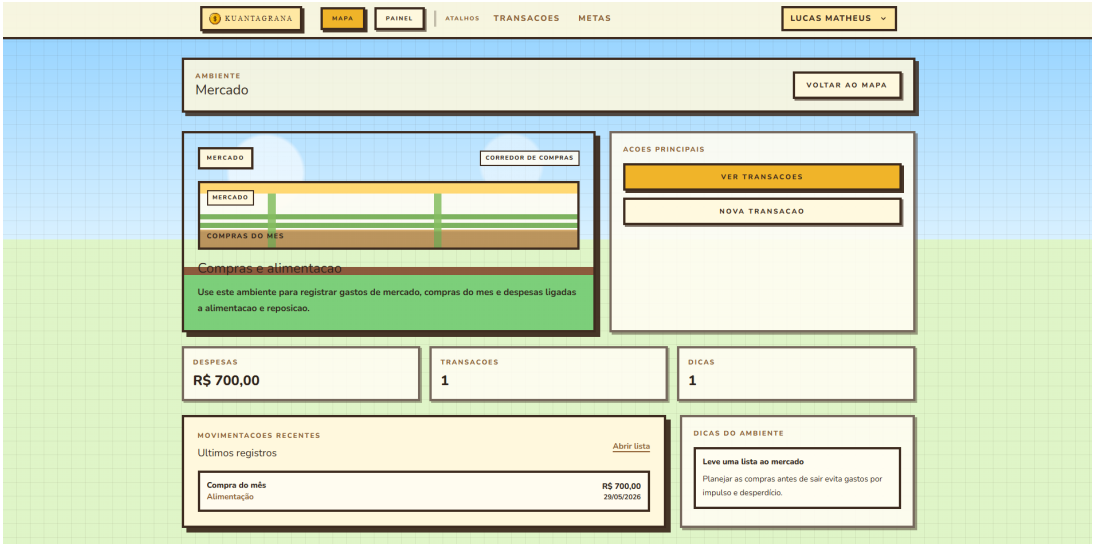
4.5.2 Mercado

O ambiente Mercado foi desenvolvido para representar despesas relacionadas ao consumo e à aquisição de produtos alimentícios e itens do cotidiano. Nesse ambiente, o usuário pode registrar movimentações financeiras relacionadas a compras e despesas associadas ao contexto de consumo doméstico.

A organização das funcionalidades nesse ambiente permite contextualizar as despesas relacionadas ao consumo, contribuindo para uma visualização segmentada das movimentações financeiras registradas pelo usuário.

A Figura 6 apresenta a interface do ambiente Mercado no sistema KuantaGrana.

Figura 6 – Ambiente Mercado do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

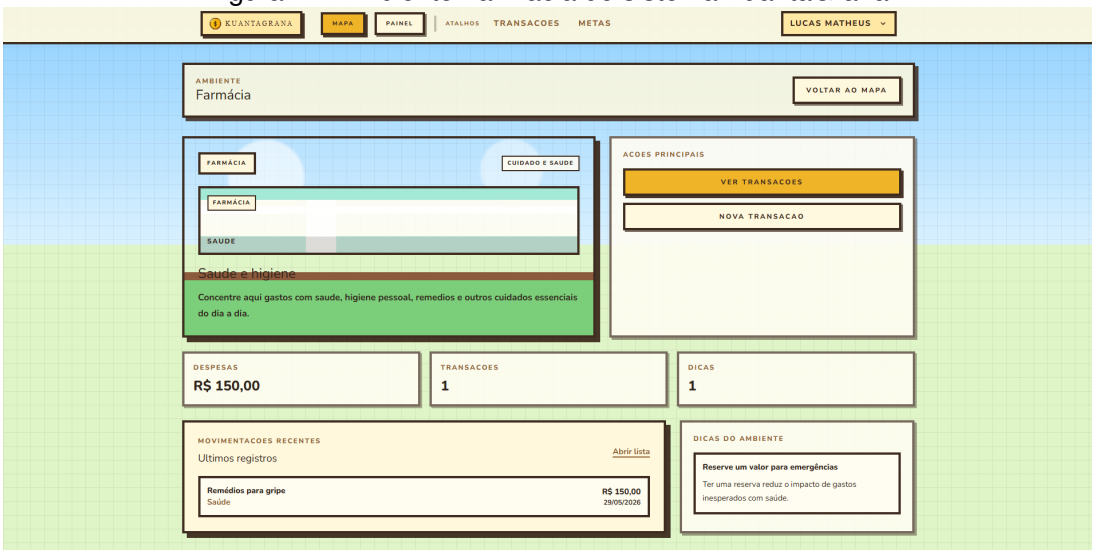
4.5.3 Farmácia

O ambiente Farmácia representa o contexto relacionado às despesas com saúde, higiene e cuidados pessoais. Nesse ambiente, o usuário pode registrar movimentações financeiras associadas a gastos recorrentes ou eventuais relacionados à saúde e bem-estar.

A separação dessas despesas em um ambiente específico permite maior organização das informações financeiras e facilita o acompanhamento dos gastos relacionados a esse contexto dentro da aplicação.

A Figura 7 apresenta a interface do ambiente Farmácia no sistema KuantaGrana.

Figura 7 – Ambiente Farmacia do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

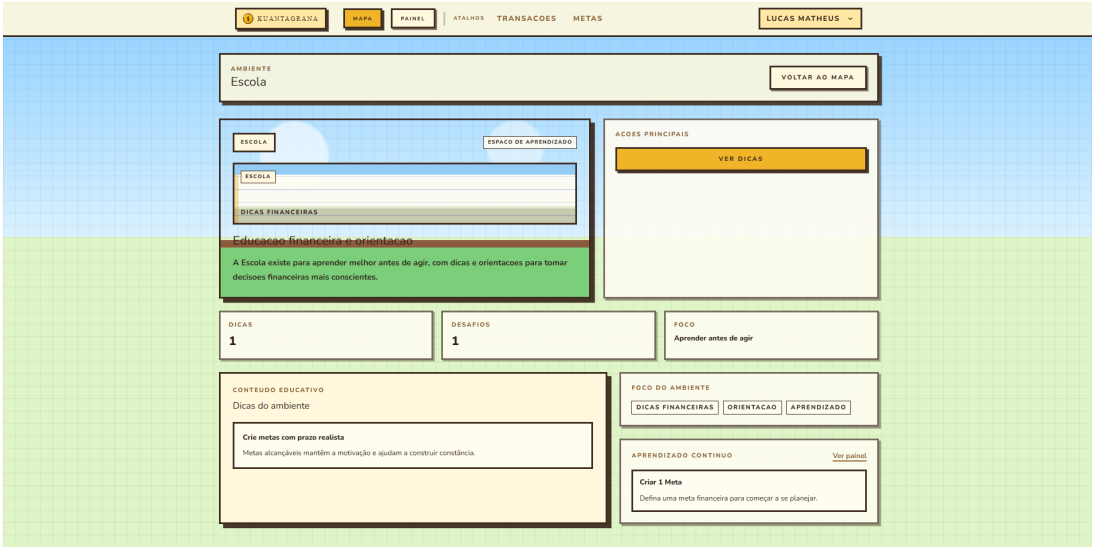
4.5.4 *Escola*

O ambiente Escola foi desenvolvido como espaço destinado à disponibilização de dicas e orientações relacionadas à organização financeira pessoal. Nesse ambiente são apresentados conteúdos complementares distribuídos dentro da aplicação, funcionando como suporte adicional à experiência do usuário.

Diferentemente dos demais ambientes voltados principalmente ao gerenciamento financeiro, a Escola possui foco na disponibilização de informações e conteúdos relacionados à organização financeira dentro do contexto do sistema.

A Figura 8 apresenta a interface do ambiente Escola no sistema KuantaGrana.

Figura 8 – Ambiente Escola do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.5.5 *Parque de Diversões*

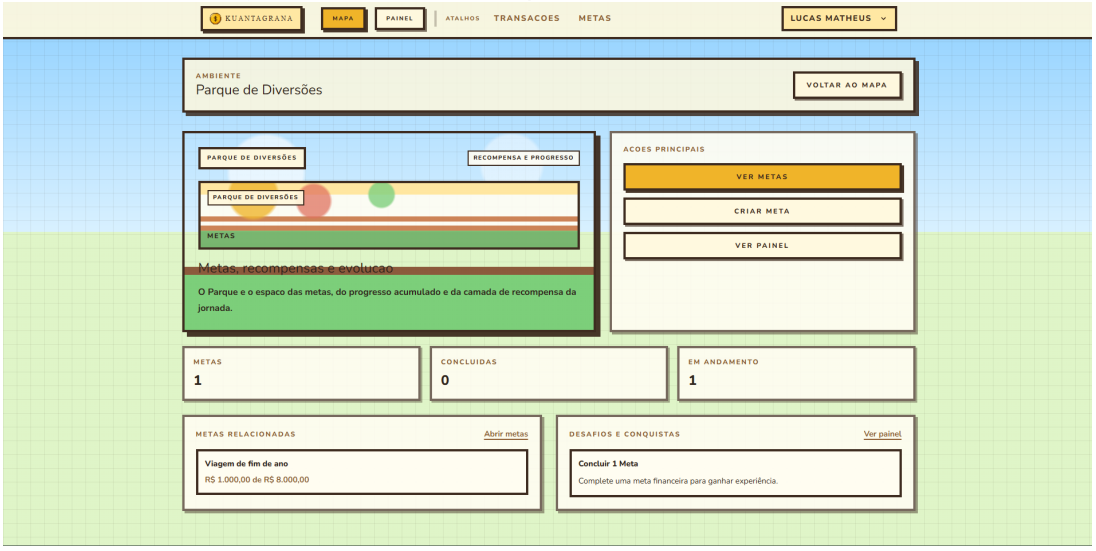
O ambiente Parque de Diversões concentra funcionalidades relacionadas às metas financeiras e aos elementos de gamificação presentes na aplicação. Nesse ambiente, o usuário pode acompanhar seu progresso dentro do sistema, visualizar desafios, conquistas e informações relacionadas à evolução da utilização da aplicação.

Além disso, o ambiente também contempla funcionalidades relacionadas ao gerenciamento de metas financeiras, permitindo o acompanhamento do progresso associado aos objetivos definidos pelo usuário.

A integração entre metas financeiras e elementos de gamificação contribui para tornar a experiência de uso mais dinâmica e interativa dentro da aplicação.

A Figura 9 apresenta a interface do ambiente Parque de Diversões no sistema KuantaGrana.

Figura 9 – Ambiente Parque do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.6 Funcionalidades Implementadas

Esta seção apresenta as principais funcionalidades implementadas no sistema KuantaGrana. As funcionalidades foram desenvolvidas com o objetivo de permitir o gerenciamento das informações financeiras do usuário, além de fornecer recursos relacionados à navegação por ambientes, acompanhamento de metas e elementos de gamificação.

A implementação dessas funcionalidades foi realizada de forma modular, seguindo a arquitetura definida para a aplicação e utilizando os recursos disponibilizados pelo framework Laravel. Cada funcionalidade foi desenvolvida considerando o contexto de uso do sistema e sua proposta de apoio à organização financeira pessoal.

4.6.1 Sistema de Autenticação

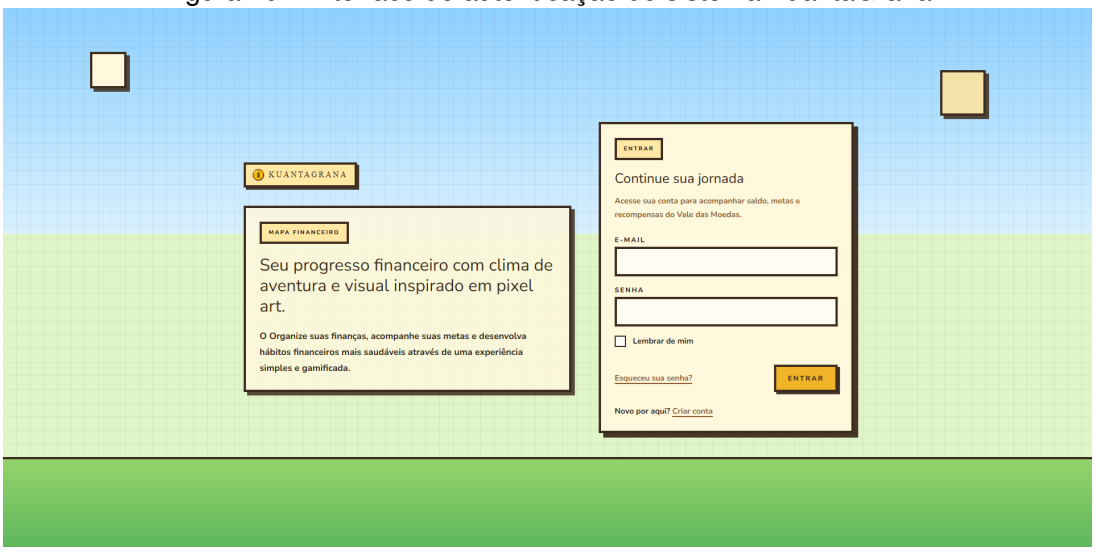
O acesso ao sistema KuantaGrana é realizado por meio de um mecanismo de autenticação de usuários, permitindo que cada usuário possua acesso apenas às suas próprias informações financeiras e ao seu progresso dentro da aplicação.

A autenticação foi implementada utilizando Laravel Breeze, responsável pela estrutura de cadastro, login, recuperação de senha e gerenciamento de sessões. Essa abordagem permitiu utilizar mecanismos já consolidados do framework Laravel para controle de acesso e segurança da aplicação.

Após a autenticação, o usuário passa a ter acesso às funcionalidades disponíveis no sistema, incluindo os ambientes, transações financeiras, metas e elementos de gamificação.

A Figura 10 apresenta a interface de autenticação do sistema.

Figura 10 – Interface de autenticação do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

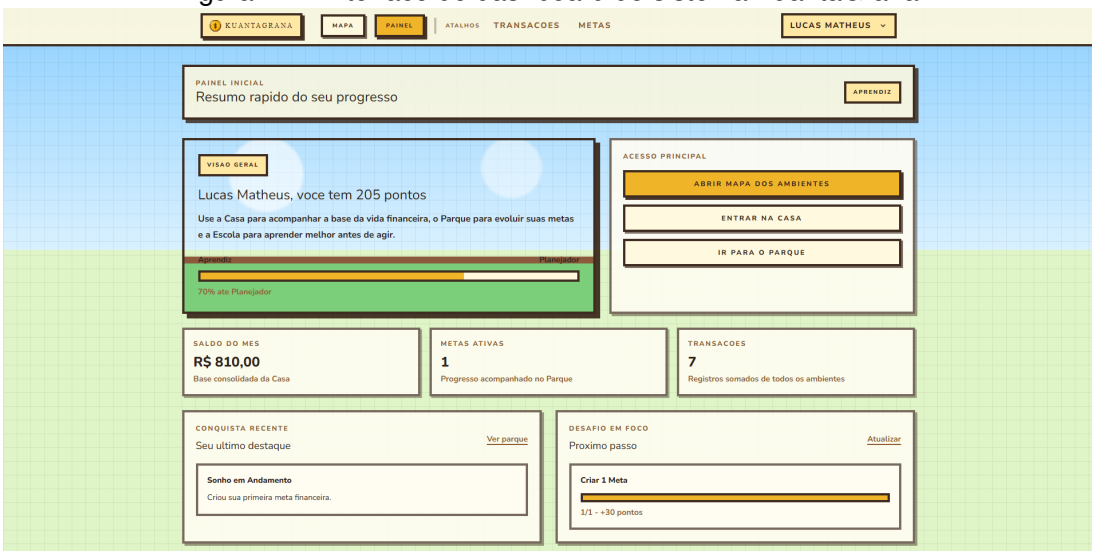
4.6.2 Dashboard e Acompanhamento do Usuário

O sistema disponibiliza um painel principal responsável por apresentar informações relacionadas ao progresso do usuário dentro da aplicação. Esse painel funciona como ponto central de acompanhamento das atividades realizadas, permitindo visualizar informações relevantes de forma consolidada.

Entre as informações apresentadas estão indicadores relacionados ao progresso financeiro, metas cadastradas e elementos de gamificação associados ao usuário. A centralização dessas informações contribui para uma visualização mais organizada dos dados registrados na aplicação.

A Figura 11 apresenta o painel principal do sistema.

Figura 11 – Interface do dashboard do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.6.3 Gerenciamento de Transações Financeiras

O gerenciamento de transações financeiras constitui uma das principais funcionalidades do sistema KuantaGrana. Por meio dessa funcionalidade, o usuário pode registrar, consultar, editar e remover movimentações financeiras associadas à sua rotina.

Cada transação é vinculada a uma categoria e a um ambiente específico, permitindo que as informações sejam organizadas de acordo com o contexto em que foram registradas. Essa abordagem contribui para a organização das movimentações financeiras dentro da estrutura baseada em ambientes adotada pela aplicação.

As operações de cadastro, edição, consulta e exclusão foram implementadas utilizando os recursos disponibilizados pelo framework Laravel, permitindo o gerenciamento completo das informações financeiras registradas pelos usuários.

A Figura 12 apresenta a interface de gerenciamento de transações financeiras.

Figura 12 – Interface das transações do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.6.4 Gerenciamento de Metas Financeiras

O sistema permite que os usuários criem metas financeiras associadas a objetivos específicos. Cada meta possui informações relacionadas ao valor desejado, progresso atual e situação da meta dentro da aplicação.

Além do cadastro das metas, o sistema também permite registrar contribuições financeiras associadas a cada objetivo. Essas contribuições são utilizadas para atualizar automaticamente o progresso da meta, permitindo acompanhar sua evolução ao longo do tempo.

Quando o valor acumulado atinge o valor definido pelo usuário, a meta é automaticamente marcada como concluída, atualizando seu estado dentro da aplicação.

A Figura 13 apresenta a interface de gerenciamento de metas financeiras.

Figura 13 – Interface das metas do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

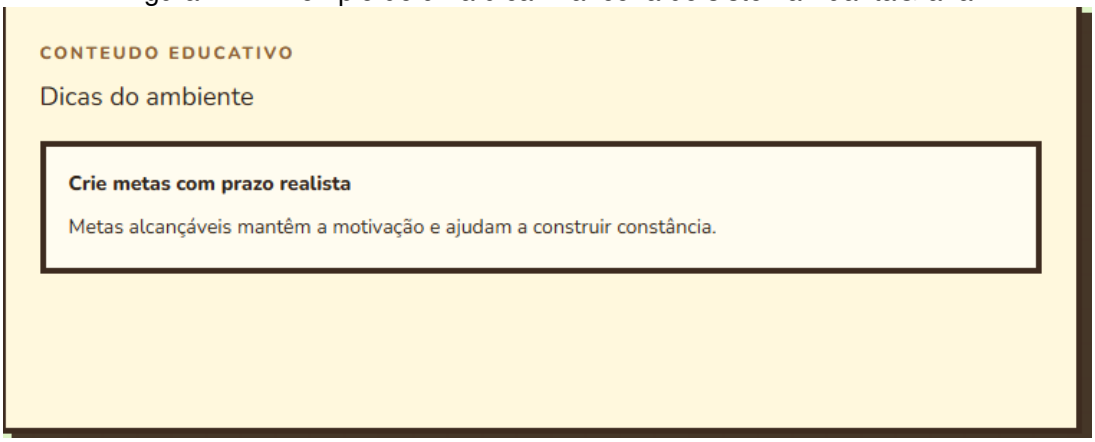
4.6.5 Sistema de Dicas Financeiras

O sistema incorpora um conjunto de dicas financeiras distribuídas entre os ambientes da aplicação. Essas dicas são apresentadas ao usuário como conteúdos complementares relacionados à organização financeira pessoal.

As dicas foram organizadas de forma contextualizada, permitindo que sejam exibidas em diferentes ambientes do sistema de acordo com o cenário representado. Essa funcionalidade atua como um recurso complementar à experiência de utilização da aplicação.

A Figura 14 apresenta um exemplo de dica financeira disponibilizada pelo sistema.

Figura 14 – Exemplo de uma dica financeira do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.6.6 Onboarding do Usuário

Com o objetivo de facilitar a utilização inicial da aplicação, foi implementado um processo de *onboarding* destinado à apresentação das principais funcionalidades do sis-

tema. Esse recurso é exibido durante o primeiro acesso do usuário, fornecendo orientações sobre a navegação e utilização dos ambientes disponíveis.

O *onboarding* foi desenvolvido para auxiliar a compreensão da estrutura da aplicação e reduzir dificuldades relacionadas ao primeiro contato com o sistema. Dessa forma, o usuário pode conhecer os principais recursos disponíveis antes de iniciar a utilização das funcionalidades financeiras e dos elementos de gamificação.

A Figura 15 apresenta uma das etapas do processo de onboarding implementado no sistema.

Figura 15 – Exemplo de uma etapa do processo de onboarding do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.7 Sistema de Gamificação

O sistema de gamificação foi implementado com o objetivo de tornar a experiência de utilização do KuantaGrana mais dinâmica e interativa. Para isso, foram incorporados mecanismos de progressão e acompanhamento do usuário inspirados em elementos tradicionalmente encontrados em jogos digitais, como pontos, níveis, conquistas e desafios.

Conforme discutido por Taspinar *et al.* (2016), a utilização de elementos característicos de jogos em contextos não lúdicos pode contribuir para experiências mais envolventes. Além disso, Ratinho e Martins (2023) destacam o potencial da gamificação para aumentar o engajamento dos usuários em sistemas digitais.

Além dos mecanismos de progressão, o sistema também apresenta mensagens de feedback associadas às ações realizadas pelo usuário. Essas mensagens são utilizadas para informar eventos como ganho de pontos, avanço de nível, desbloqueio de conquistas e conclusão de desafios, contribuindo para tornar a interação com a aplicação mais dinâmica.

No sistema desenvolvido, esses elementos foram integrados às funcionalidades da aplicação como forma de complementar a experiência de utilização do sistema. A gamificação não possui como objetivo promover ensino formal ou garantir aprendizagem, atuando como um recurso de apoio à interação do usuário com a plataforma.

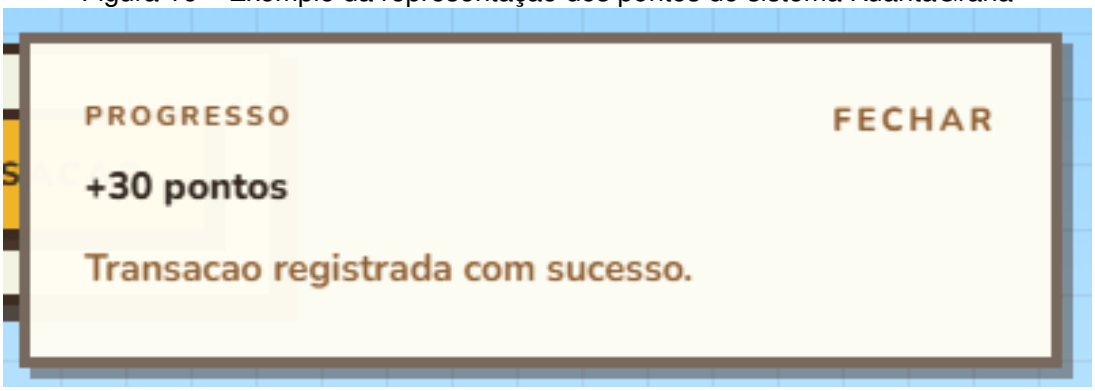
4.7.1 Sistema de Pontos

O sistema de pontos foi desenvolvido como mecanismo responsável por registrar a progressão do usuário durante a utilização da aplicação. Determinadas ações realizadas dentro do sistema geram pontos, permitindo acompanhar o nível de participação e utilização das funcionalidades disponíveis.

Os pontos são utilizados como base para o funcionamento dos demais elementos de gamificação, influenciando diretamente a evolução do usuário dentro da aplicação. Essa abordagem permite que diferentes atividades realizadas no sistema contribuam para o progresso registrado.

A Figura 16 apresenta a visualização das informações relacionadas à pontuação do usuário.

Figura 16 – Exemplo da representação dos pontos do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

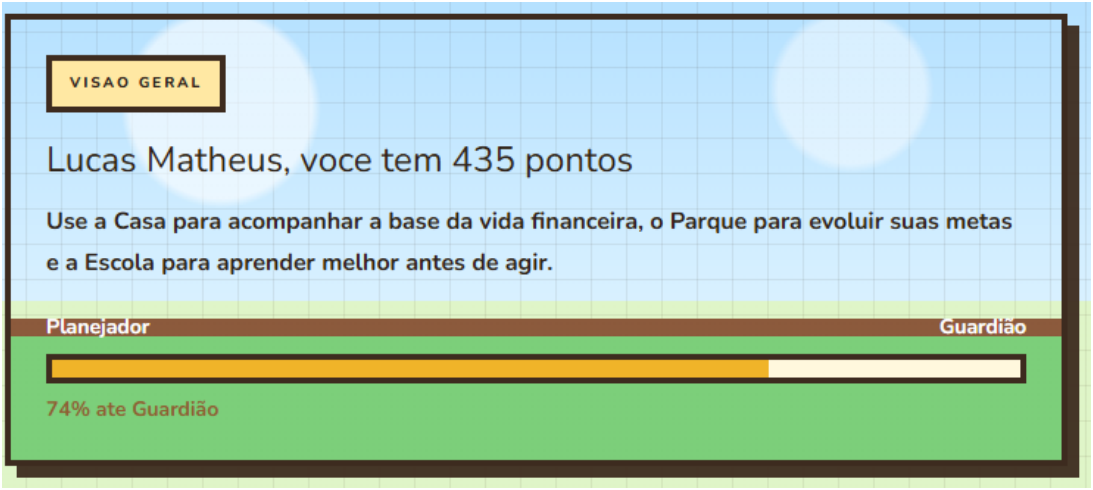
4.7.2 Sistema de Níveis

O sistema de níveis foi implementado com o objetivo de representar visualmente a evolução do usuário dentro da aplicação. A progressão ocorre de acordo com a quantidade de pontos acumulados durante a utilização das funcionalidades disponíveis no sistema.

Cada nível representa uma etapa da evolução do usuário, permitindo acompanhar seu progresso ao longo da utilização da aplicação. A utilização desse mecanismo contribui para a visualização do histórico de participação e interação do usuário com o sistema.

A Figura 17 apresenta a interface relacionada ao acompanhamento dos níveis disponíveis na aplicação.

Figura 17 – Exemplo da representação dos níveis do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

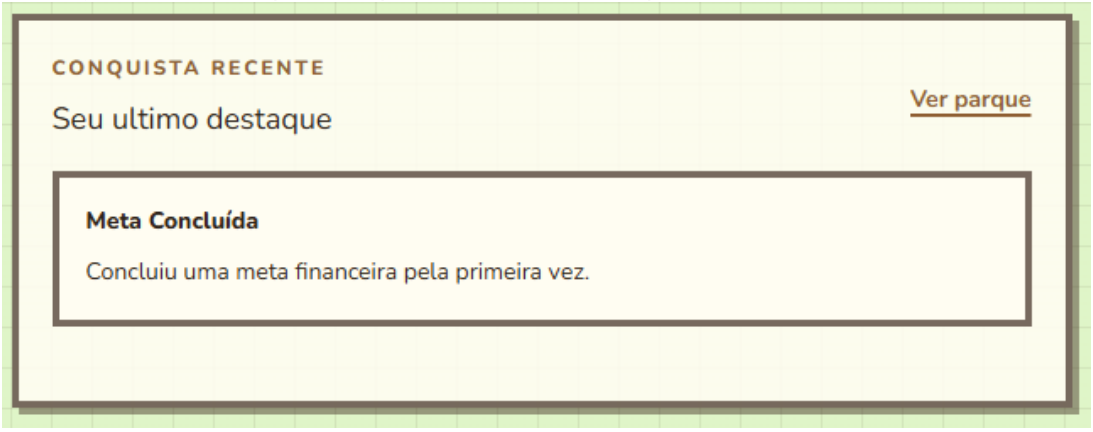
4.7.3 Sistema de Conquistas

As conquistas foram implementadas como objetivos específicos que podem ser desbloqueados a partir da realização de determinadas ações dentro do sistema. Cada conquista representa uma condição previamente definida, associada ao uso das funcionalidades disponíveis na aplicação.

O sistema registra automaticamente as conquistas alcançadas pelo usuário, permitindo acompanhar seu histórico de progresso e os marcos alcançados ao longo da utilização da plataforma. Essa funcionalidade contribui para tornar a experiência mais interativa e possibilita ao usuário visualizar marcos atingidos ao longo do uso da aplicação.

A Figura 18 apresenta a interface de acompanhamento das conquistas disponíveis no sistema.

Figura 18 – Exemplo da representação das conquistas do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.7.4 Sistema de Desafios

O sistema de desafios foi desenvolvido com o objetivo de disponibilizar metas de curto prazo relacionadas à utilização das funcionalidades da aplicação. Os desafios

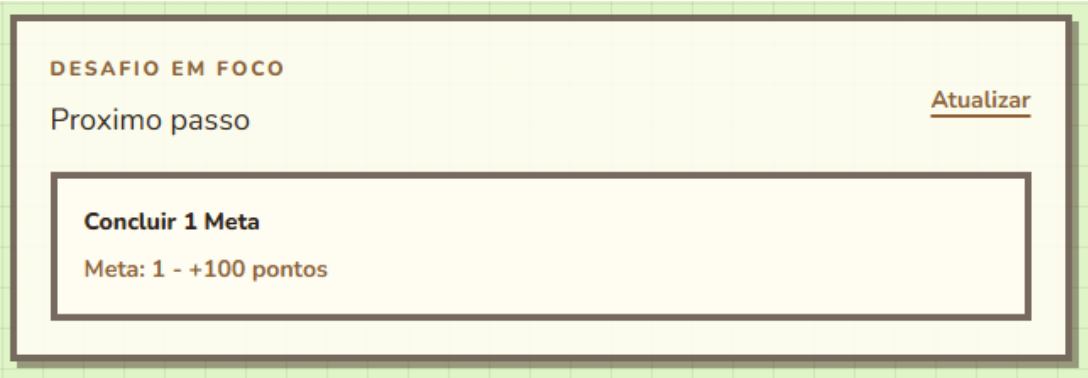
representam atividades específicas que podem ser concluídas pelo usuário durante sua interação com o sistema.

Cada desafio possui critérios próprios de conclusão e pode contribuir para a progressão do usuário dentro do sistema de gamificação. O progresso dos desafios é acompanhado automaticamente pela aplicação, permitindo ao usuário visualizar quais objetivos já foram concluídos e quais ainda permanecem disponíveis.

A integração entre desafios, pontos, níveis e conquistas contribui para a formação de um sistema de gamificação unificado, permitindo acompanhar diferentes aspectos da evolução do usuário dentro da aplicação.

A Figura 19 apresenta a interface relacionada aos desafios implementados no KuantaGrana.

Figura 19 – Exemplo da representação dos desafios do sistema KuantaGrana



Fonte: Elaborado pelo autor

4.8 Considerações Sobre o Desenvolvimento

Durante o desenvolvimento do KuantaGrana, buscou-se adotar práticas que favorecessem a organização da aplicação, sua manutenção e a experiência de utilização. Nesse contexto, além da implementação das funcionalidades descritas nas seções anteriores, também foram considerados aspectos relacionados à interface da aplicação e à compatibilidade com diferentes plataformas de acesso.

A interface do sistema foi desenvolvida seguindo os princípios do desenvolvimento responsivo, permitindo que seus componentes se adaptem a diferentes tamanhos de tela. Para isso, foram utilizados os recursos disponibilizados pelo framework Tailwind CSS, possibilitando a reorganização dos elementos da interface conforme a resolução do dispositivo utilizado. Dessa forma, o sistema pode ser acessado tanto em computadores quanto em dispositivos móveis, preservando a organização visual e a usabilidade da aplicação.

Além da responsividade, a aplicação foi implementada utilizando tecnologias web padronizadas, como HTML5, CSS3 e JavaScript, juntamente com o framework Laravel. Essa abordagem garante compatibilidade com os principais navegadores modernos, como Google Chrome, Microsoft Edge e Mozilla Firefox, nos quais as funcionalidades implementadas foram testadas durante o desenvolvimento do sistema.

A adoção dessas práticas contribui para atender aos requisitos não funcionais definidos para o projeto e favorece futuras evoluções da aplicação, incluindo sua disponibilização para dispositivos móveis por meio de soluções baseadas em WebView.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir do desenvolvimento do sistema KuantaGrana, bem como uma discussão sobre as funcionalidades implementadas e sua relação com os objetivos definidos para o trabalho. Também são apresentados os resultados dos testes realizados durante o desenvolvimento da aplicação, utilizados para validação das principais funcionalidades implementadas.

Cabe destacar que o objetivo deste trabalho não consiste em avaliar a eficácia da ferramenta na promoção da educação financeira ou mensurar impactos de aprendizagem, mas sim apresentar e discutir os resultados relacionados ao desenvolvimento da solução proposta.

5.1 Resultados Obtidos

Ao final do desenvolvimento foi possível implementar uma aplicação web funcional denominada KuantaGrana, estruturada para apoiar a organização financeira pessoal por meio de ambientes temáticos e elementos de gamificação.

A aplicação contempla funcionalidades relacionadas à autenticação de usuários, gerenciamento de transações financeiras, controle de metas, acompanhamento de progresso e navegação por ambientes contextualizados. Além disso, foram implementados mecanismos de gamificação compostos por pontuação, níveis, conquistas e desafios, integrados às ações realizadas pelo usuário dentro da plataforma.

Os resultados obtidos demonstram que os objetivos definidos para o desenvolvimento do sistema foram alcançados, possibilitando a construção de uma solução capaz de reunir recursos de organização financeira pessoal e elementos de interação em uma única aplicação web.

A estrutura baseada em ambientes permitiu organizar as funcionalidades de acordo com diferentes contextos da rotina do usuário, contemplando os ambientes Casa, Mercado, Farmácia, Escola e Parque de Diversões. Essa abordagem contribuiu para a criação de uma navegação contextualizada, diferenciando a aplicação de modelos tradicionais de controle financeiro que geralmente apresentam funcionalidades agrupadas apenas por módulos administrativos.

Além disso, a integração entre recursos financeiros e mecanismos de gamificação possibilitou a implementação de uma experiência interativa, na qual o usuário pode acompanhar sua evolução dentro da plataforma por meio de pontos, níveis, conquistas e desafios associados às ações realizadas no sistema.

Os resultados alcançados também evidenciam o atendimento aos objetivos específicos definidos para o trabalho. O levantamento bibliográfico permitiu identificar conceitos

relacionados à educação financeira, gamificação e sistemas interativos, utilizados como base para definição da proposta do sistema. A partir desse referencial, foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais da aplicação, bem como a modelagem da arquitetura e do banco de dados.

No âmbito do desenvolvimento, foi possível implementar o sistema utilizando o framework Laravel, estruturando a aplicação de acordo com uma arquitetura baseada em MVC e camada de serviços. Além disso, foram incorporados elementos de gamificação, como pontos, níveis, conquistas e desafios, e desenvolvida uma navegação baseada em ambientes temáticos, representando diferentes contextos da rotina do usuário. Por fim, foram realizados testes funcionais com o objetivo de validar o comportamento das funcionalidades implementadas e verificar o atendimento aos requisitos definidos para o sistema.

5.2 Validação das Funcionalidades

Com o objetivo de verificar o funcionamento das principais funcionalidades implementadas no sistema, foram realizados testes automatizados utilizando o framework Pest, ferramenta adotada durante o desenvolvimento da aplicação.

Os testes contemplaram funcionalidades relacionadas à autenticação de usuários, gerenciamento de perfil, navegação pelos ambientes do sistema, gerenciamento de transações financeiras, controle de metas, elementos de gamificação e processo de onboarding. A execução dos testes permitiu validar comportamentos associados às regras de negócio implementadas, verificando se os resultados produzidos estavam de acordo com o comportamento esperado.

Ao final da execução dos testes foram registradas 47 execuções bem-sucedidas, totalizando 152 verificações (*assertions*), sem ocorrência de falhas. Esse resultado indica que as funcionalidades testadas apresentaram comportamento compatível com os requisitos definidos durante o desenvolvimento da aplicação.

A Figura 20 apresenta a execução dos testes automatizados realizados no sistema.



Figura 20 – Testes realizados com o framework Pest no sistema KuantaGrana

Após a execução dos testes, observou-se que as funcionalidades avaliadas responderam adequadamente aos cenários definidos, contribuindo para aumentar a confiabilidade da aplicação e reduzindo a possibilidade de falhas em operações relacionadas às principais regras de negócio do sistema.

5.3 Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos demonstram a viabilidade da proposta apresentada neste trabalho, permitindo o desenvolvimento de uma aplicação web capaz de reunir funcionalidades de organização financeira pessoal e elementos de gamificação em uma única plataforma.

A relevância de iniciativas voltadas ao apoio da organização financeira pessoal é destacada por Banco Central do Brasil (2013), Corrêa e Matos (2025), Lazaretti *et al.* (2024), Rodrigues *et al.* (2024), Pereira *et al.* (2025), que apontam a importância do acesso a informações e ferramentas que auxiliem indivíduos na administração de seus recursos financeiros. Nesse contexto, o KuantaGrana foi desenvolvido como uma ferramenta de apoio,

disponibilizando recursos para registro e acompanhamento de informações financeiras em um ambiente digital.

Em relação à gamificação, os mecanismos implementados no sistema estão alinhados aos conceitos discutidos por Taspinar *et al.* (2016), Ratinho e Martins (2023), que destacam o potencial da utilização de elementos característicos de jogos para tornar experiências digitais mais envolventes e favorecer o engajamento dos usuários. No KuantaGrana, esses elementos foram incorporados por meio de sistemas de pontuação, progressão por níveis, conquistas e desafios, integrados às funcionalidades da aplicação.

Quando comparado aos trabalhos correlatos analisados, como Grow Finance e CashControl, o KuantaGrana apresenta como diferencial a integração entre organização financeira pessoal, estrutura baseada em ambientes e elementos de gamificação. Essa combinação permitiu desenvolver uma aplicação com identidade própria, organizada em contextos relacionados à rotina do usuário e associada a mecanismos de progressão presentes em jogos digitais.

É importante observar que o objetivo deste trabalho não consistiu em avaliar impactos relacionados à aprendizagem ou à eficácia da ferramenta na promoção da educação financeira. Dessa forma, os resultados apresentados estão relacionados ao desenvolvimento e validação técnica da aplicação, evidenciando a implementação das funcionalidades propostas e o atendimento aos objetivos definidos para o projeto.

5.4 Disponibilização da Aplicação

Como resultado do desenvolvimento realizado neste trabalho, o sistema KuantaGrana foi disponibilizado para acesso por meio da web, permitindo a utilização das funcionalidades implementadas durante o projeto. Além disso, o código-fonte da aplicação foi disponibilizado em um repositório público, possibilitando a consulta da implementação e contribuindo para a reprodutibilidade e evolução da solução proposta.

A aplicação pode ser acessada por meio do seguinte endereço:

<https://www.kuantagrana.com.br/>

O código-fonte do projeto está disponível no repositório:

<https://github.com/LuscaMath/Kuantagrana>

O repositório contém o código-fonte da aplicação, instruções para instalação, configuração e execução do sistema, permitindo que outros pesquisadores, estudantes e desenvolvedores reproduzam o ambiente da aplicação, compreendam sua implementação e proponham melhorias ou novas funcionalidades.

A disponibilização da aplicação em ambiente web e do código-fonte em um repositório público amplia o potencial de utilização da solução proposta, favorecendo sua continuidade, validação e utilização como base para trabalhos futuros.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma aplicação web denominada KuantaGrana, estruturada para apoiar a organização financeira pessoal de jovens adultos por meio de uma abordagem baseada em ambientes e elementos de gamificação.

A motivação para o desenvolvimento da aplicação está relacionada à relevância da educação financeira e à necessidade de disponibilizar ferramentas que auxiliem indivíduos no acompanhamento e organização de suas informações financeiras. Nesse contexto, o sistema foi concebido como uma ferramenta de apoio, permitindo o registro de transações financeiras, o acompanhamento de metas e a visualização de informações organizadas em diferentes contextos da rotina do usuário.

Para o desenvolvimento da solução foram utilizados PHP 8.3, Laravel 13, Laravel Breeze, Blade, Tailwind CSS, Alpine.js, Vite e Pest. A aplicação foi estruturada seguindo a arquitetura MVC, complementada por uma camada de serviços responsável pela centralização das regras de negócio. Essa organização contribuiu para a construção de um sistema modular e de fácil manutenção.

Os resultados obtidos demonstraram que os objetivos definidos para o trabalho foram alcançados. Foi possível implementar funcionalidades relacionadas à autenticação de usuários, gerenciamento de transações financeiras, controle de metas, navegação por ambientes contextualizados, onboarding e mecanismos de gamificação compostos por pontos, níveis, conquistas e desafios.

Além da implementação das funcionalidades propostas, foram realizados testes automatizados utilizando o framework Pest, permitindo validar o comportamento das principais funcionalidades da aplicação e contribuindo para aumentar sua confiabilidade.

Como principal contribuição, o trabalho apresenta uma solução que integra recursos de organização financeira pessoal e elementos de gamificação em uma aplicação web estruturada por ambientes temáticos. Essa abordagem permitiu desenvolver uma experiência diferenciada em relação a modelos tradicionais de controle financeiro, organizando as funcionalidades de acordo com contextos associados à rotina do usuário.

Como limitação deste trabalho, destaca-se a ausência de uma avaliação com usuários finais para investigar aspectos relacionados à usabilidade, experiência de utilização e percepção dos recursos disponibilizados pela aplicação. Além disso, não foram realizadas análises relacionadas ao impacto da ferramenta sobre hábitos financeiros ou processos de aprendizagem.

Como possibilidade para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de estudos envolvendo usuários reais, permitindo avaliar a experiência de utilização da aplicação e identificar oportunidades de melhoria. Também podem ser exploradas novas funcionalidades relacionadas à personalização dos ambientes, expansão dos elementos de gamificação,

geração de relatórios financeiros mais detalhados e integração com serviços externos para automatização do registro de informações financeiras. Além disso, considerando que o sistema foi desenvolvido utilizando tecnologias web e possui interface responsiva, sua disponibilização como aplicação para dispositivos móveis pode ser realizada por meio do empacotamento da aplicação utilizando uma *WebView*, possibilitando sua distribuição por meio da Google Play. Também podem ser avaliadas soluções de implantação e gerenciamento da aplicação, como o AWS Amplify, visando facilitar sua hospedagem, escalabilidade e manutenção.

Por fim, conclui-se que o desenvolvimento do KuantaGrana demonstrou a viabilidade da utilização de tecnologias web modernas para construção de ferramentas de apoio à organização financeira pessoal, reunindo recursos de gerenciamento financeiro e mecanismos de interação em uma única plataforma.

REFERÊNCIAS

Banco Central do Brasil. **Brasil: implementando a estratégia nacional de educação financeira**. Brasília: BCB, 2013.

CORRêA, L. F. C.; MATOS, P. R. F. Educação financeira necessária para tomar decisões sólidas. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 23, n. 1, p. e202507, 2025.

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**. ACM, 2011. p. 9–15. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.

FERREIRA, B. S. **Framework Laravel: um estudo de caso full stack development**. Dissertação (Bacharelado em Ciência da Computação) — Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2021.

FIELDING, R. T. **Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures**. Tese (Doutorado) — University of California, Irvine, 2000.

FOWLER, M. **UML Essencial: Um Breve Guia para a Linguagem-Padrão de Modelagem de Objetos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

FRANCELINO, D. S. *et al.* Utilização de serviços web rest para integração de sistemas. **Revista de Tecnologia da Informação da Faculdade Lourenço Filho**, v. 4, n. 1, p. 1–21, 2022.

FREZATO, O. F. d. S.; COLETI, T. A.; VALLE, P. H. D. Proposta inicial de um conjunto de heurísticas para avaliação de sistemas educacionais gamificados. In: **Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2023)**. Passo Fundo, RS: [s.n.], 2023. p. 439–450.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Instituto de Pesquisa DataSenado. **Panorama Político 2024: Apostas esportivas, golpes digitais e endividamento**. [S.l.], 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/arquivos/2024/09/30/relatorio_apostasesportivas-golpesdigitais-endividamento-1.pdf>.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 9781118096345.

LAZARETTI, R. C.; CASTANHEIRA, G. d. S.; MASCHIO, P. A. S. A importância da educação financeira no brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 5, n. 12, p. e5126104, 2024.

MENEZES, A. N. d.; SEABRA, R. D. Avaliação da usabilidade de uma plataforma web gamificada para o estudo da unified modeling language. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 23, n. 1, p. 357–369, 2025.

OECD. **Student financial literacy**. 2023. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/topics/student-financial-literacy.html>.

PEREIRA, A. d. A. *et al.* **Aplicação da educação financeira para autocontrole orçamentário na vida de jovens adultos**. Santos, SP: [s.n.], 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Administração) - ETEC Dona Escolástica Rosa.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

Programa Educação Financeira na Escola. **Como está a educação financeira dos jovens brasileiros? Uma análise a partir do PISA**. 2021. <https://www.gov.br/investidor/pt-br/penso-logo-invisto/como-esta-a-educacao-financeira-dos-jovens-brasileiros-uma-analise-a-partir-do-pisa/>. Baseado nos resultados do PISA 2018. Acesso em: 22 jul. 2026.

RATINHO, E.; MARTINS, C. The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: A systematic review. **Heliyon**, v. 9, n. 8, p. e19033, 2023.

RIBEIRO, A. C. N.; ALVES, M. M. S.; ROLAND, C. E. d. F. Grow finance: Aplicativo para promover a gestão financeira pessoal. **Revista Eletrônica de Computação Aplicada**, v. 25, n. 1, p. 1–23, 2025. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/reca/article/view/3075/2118>.

RODRIGUES, A.; FREITAS, C. R. d.; FREITAS, C. L. d. Educação financeira para jovens e adultos: um estudo sobre conhecimento, endividamento e impacto psicossocial. **Revista de Gestão e Secretariado (GeSec)**, v. 15, n. 10, p. 1–20, 2024.

SILVA, F. M. d. *et al.* As potencialidades dos softwares educacionais no processo de alfabetização. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 4, p. 3171–3190, 2023.

SILVA, J. R.; FERREIRA, L. G. d. C. **CashControl: Navigable Prototype of an Application for Personal Financial Control**. 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/23051>.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 10. ed. [S.l.]: Pearson, 2019.

TAN, C. K. W.; NURUL-ASNA, H. Serious games for environmental education. **Integrative Conservation**, v. 2, n. 1, p. 19–42, 2023.

TASPINAR, B.; SCHMIDT, W.; SCHUHBAUER, H. Gamification in education: a board game approach to knowledge acquisition. **Procedia Computer Science**, v. 99, p. 101–116, 2016.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. ISBN 9781613630235.

APÊNDICE A – Diagrama de Classes

A Figura 21 apresenta o diagrama de classes completo do sistema KuantaGrana.

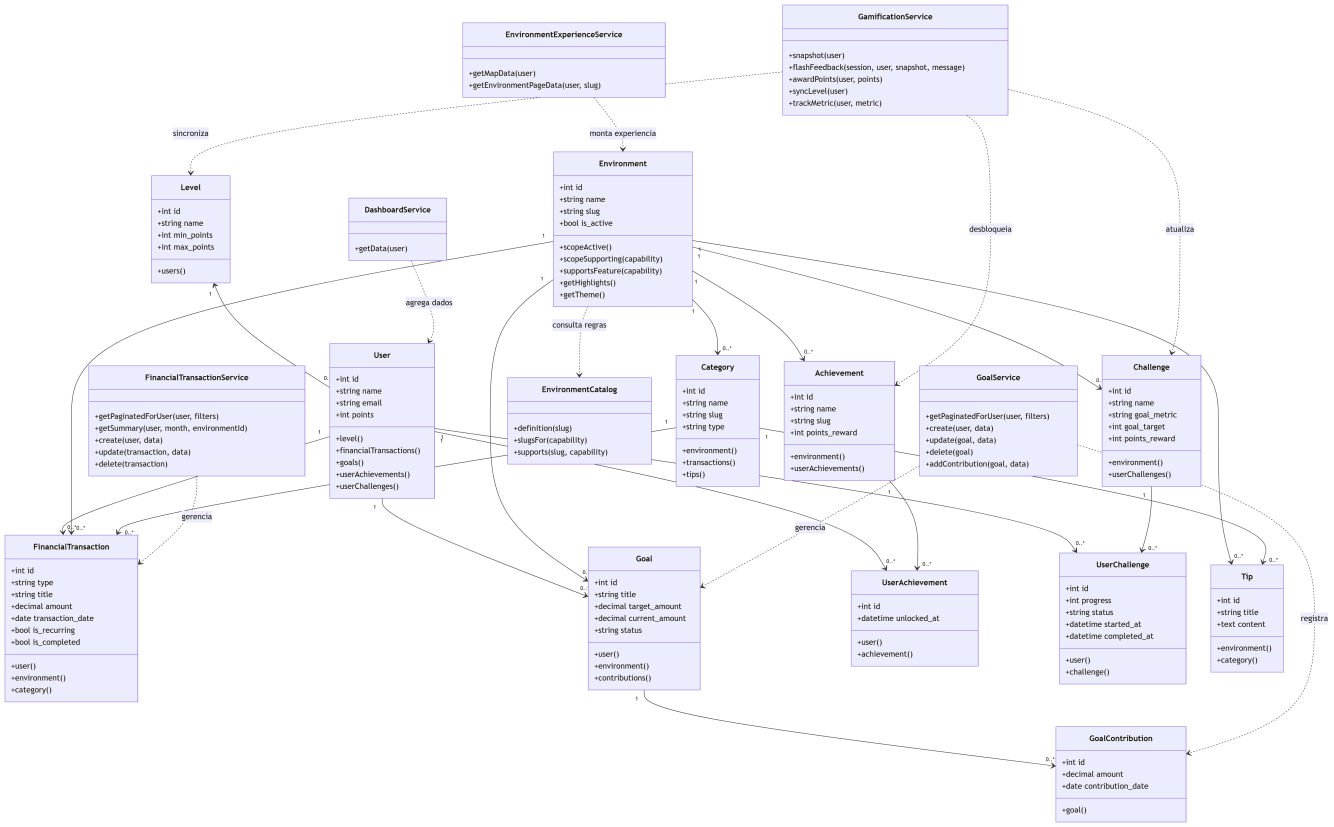


Figura 21 – Diagrama de classes do sistema KuantaGrana

APÊNDICE B – Diagrama Entidade-Relacionamento

A Figura 22 apresenta o diagrama entidade-relacionamento utilizado na modelagem do banco de dados do sistema.

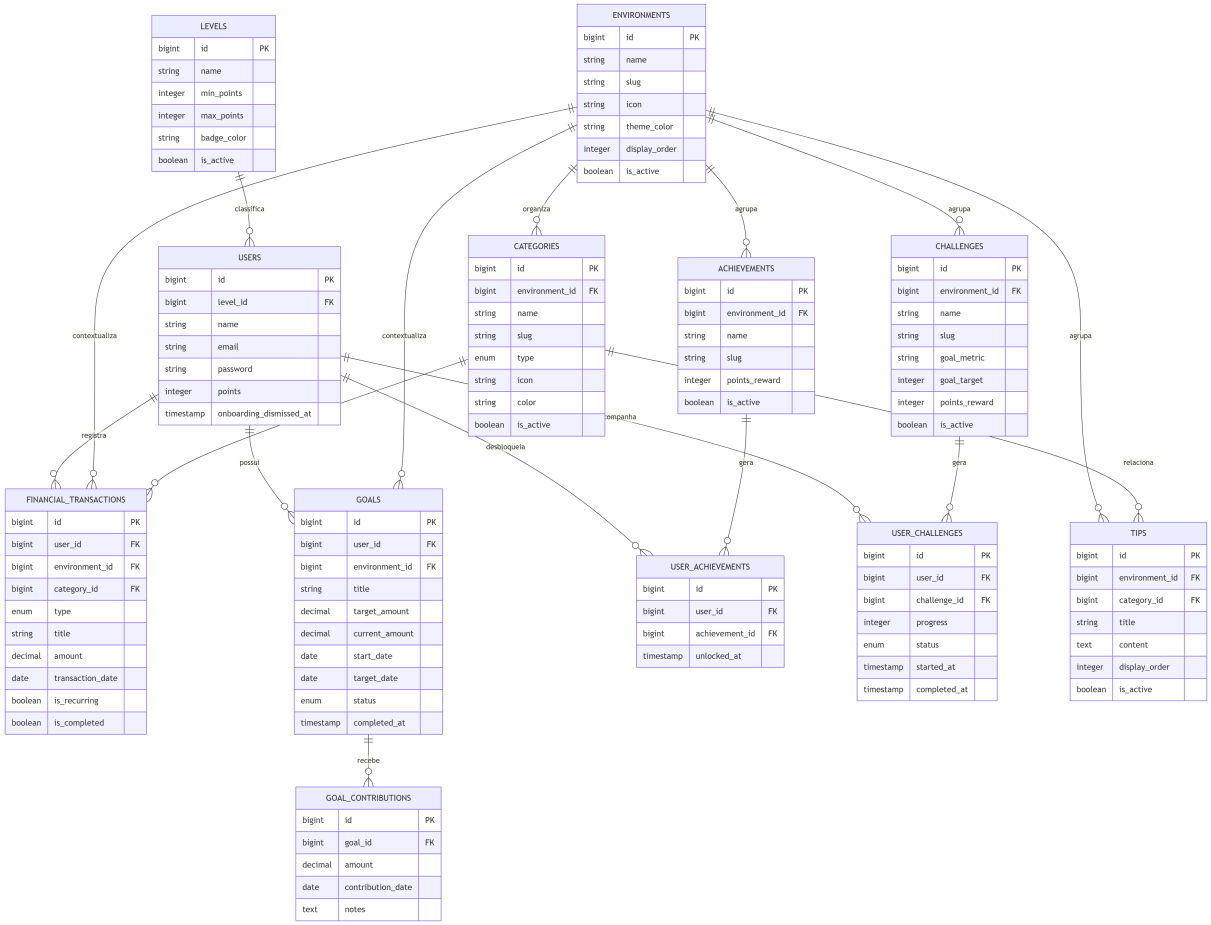


Figura 22 – Diagrama entidade-relacionamento do sistema KuantaGrana

APÊNDICE C – Reconhecimento do Uso de Tecnologias e Ferramentas de Apoio

reconhecimento do uso de ferramentas IA e Tecnologias

Reconhecimento do uso de tecnologias e ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa, softwares e outras ferramentas de apoio.

No desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso foram utilizadas ferramentas computacionais de apoio à pesquisa, ao desenvolvimento do sistema e à produção do documento.

Reconheço o uso das ferramentas de inteligência artificial ChatGPT (OpenAI, modelo GPT-5) e NotebookLM (Google, versão disponível em 2026) como apoio à organização textual, à revisão de clareza e à elaboração de materiais de apoio. Ressalta-se que tais ferramentas foram utilizadas exclusivamente como suporte ao processo de desenvolvimento do trabalho, não substituindo a análise crítica, a interpretação dos resultados, nem as decisões intelectuais do autor.

Reconheço a utilização do Visual Studio Code (Microsoft, https://code.visualstudio.com) como ambiente de desenvolvimento da aplicação KuantaGrana.

Reconheço a utilização do Overleaf (https://www.overleaf.com) para edição, organização e compilação do documento em LaTeX.