



# UNITINS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO TOCANTINS

## Sistema de Recomendação Financeira Pessoal Inteligente

Baseado em Agentes de IA para Mitigação de Gastos Desnecessários

Aluno: João Victor Póvoa França

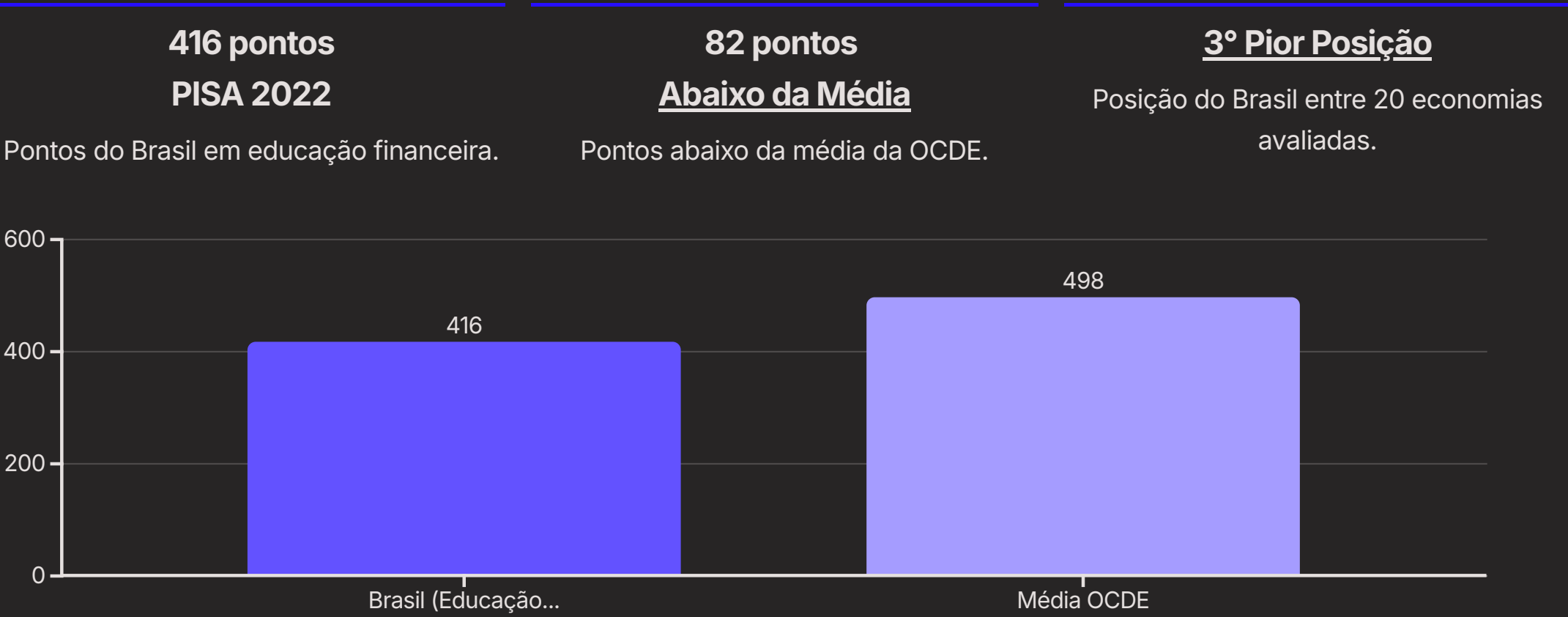
Orientador: Prof. Me. Alex Coelho

Universidade Estadual do Tocantins - UNITINS - 2025

# Introdução

A vida financeira cotidiana exige priorizar despesas e manter um orçamento coerente com metas e renda, mas isso raramente é trivial. **O controle depende de acompanhar fluxos, planejar antes de gastar e resistir a compras de baixo valor percebido. A sobrecarga de escolhas e informações digitais leva à paralisia decisória**, comprometendo a capacidade de tomar decisões financeiras informadas.

O gráfico abaixo ilustra a pontuação do Brasil em educação financeira no PISA 2022 em comparação com a média da OCDE, destacando a lacuna existente.



Fonte: OECD (2023). PISA 2022 Results: Creative Thinking. OECD Publishing. | Banco Central do Brasil (2024). Relatório de Cidadania Financeira. | Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (2000). When choice is demotivating: Can one desire too much of a good thing?. Journal of personality and social psychology, 79(6), 995. | Costa, A. H. R., Aguiar, G. M., & Magalhães, L. P. (2013). Sistemas de recomendação em contextos educacionais. Revista Brasileira de Informática na Educação, 21(1), 22-38.

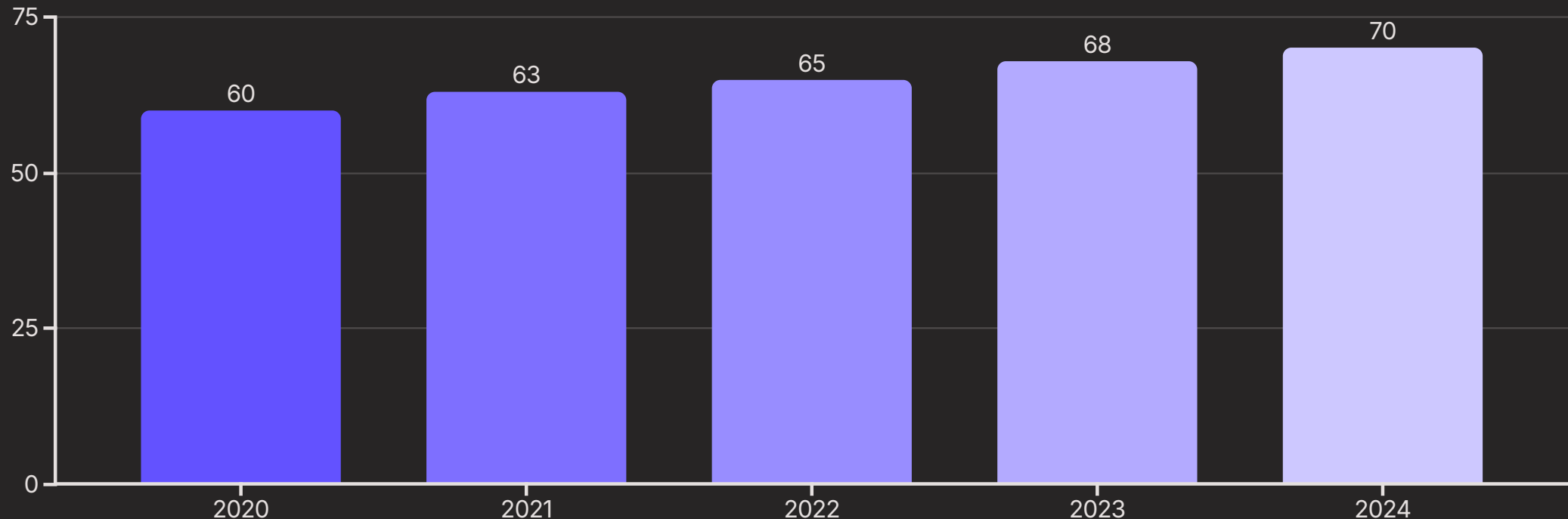
# O Problema Real

## Desafios Cotidianos

- Consumismo e compras por impulso
- Falta de planejamento orçamentário
- Acesso fácil ao crédito com juros elevados
- Sobrecarga de escolhas financeiras

## Consequências

- Altos índices de endividamento
- Estresse financeiro crescente
- Dificuldade em manter controle orçamentário
- Ausência de poupança



Fontes: SPC Brasil (2024), Banco Central do Brasil (2024). 70% dos brasileiros estão endividados (SPC Brasil, 2024) Taxa de juros do cartão de crédito: 431% a.a. (Banco Central, 2024)

# Justificativa do Projeto

## Necessidade Social

População enfrenta dificuldades estruturais na gestão financeira pessoal, muitas vezes influenciadas por vieses comportamentais.

## Inovação Tecnológica

IA aplicada para personalizar recomendações e reduzir gastos desnecessários, fundamentada em abordagens modernas de inteligência artificial.

## Impacto Prático

Ferramenta acessível para apoiar decisões financeiras cotidianas, promovendo autonomia e bem-estar financeiro.

Fonte: Sistemas de recomendação reduzem sobrecarga informacional e apoiam decisões financeiras mais conscientes (Ricci et al., 2015). Pesquisas mostram que eles aumentam a satisfação do usuário em 35% (Chen et al., 2019). (Thaler & Sunstein, 2008). (Russell & Norvig, 2020).

# Objetivos

O trabalho atual busca implementar e avaliar um sistema de recomendação financeira pessoal utilizando técnicas de IA para reduzir gastos, estimular poupança, e a educação financeira, entregando notificações e alertas didáticos.

1

## Objetivo Geral

- Implementar e avaliar um sistema de recomendação financeira pessoal para reduzir gastos, estimular poupança e promover educação financeira.

2

## Objetivos Específicos

- Realizar revisão bibliográfica sobre finanças pessoais, IA e sistemas de recomendação.
- Analisar desafios na gestão financeira pessoal e mitigação de gastos supérfluos.
- Projetar a arquitetura de um sistema de recomendação financeira pessoal inteligente.
- Implementar o sistema de recomendação financeira utilizando técnicas de IA.

# Referencial Teórico

Dividido em 4 partes essenciais para estudo do tema desse trabalho:



## Sistemas de Recomendação

Filtragem colaborativa e baseada em conteúdo para personalização.



## Inteligência Artificial

Machine Learning, Deep Learning e Agentes Inteligentes



## Finanças Pessoais

Psicologia do consumo e comportamento financeiro.



## Modelos de Filtragem

Colaborativa, híbrida e fatoração de matrizes.

Fontes: Koren et al. (2009). Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems. Goodfellow et al. (2016). Deep Learning. Kahneman (2011). Thinking, Fast and Slow. Sarwar et al. (2001). Item-based Collaborative Filtering

# Casos de Uso em Grandes Empresas

Empresas como **Amazon e Shopee** os utilizam para sugerir produtos, enquanto **Google e Netflix** personalizam conteúdos e serviços, impulsionando vendas e engajamento do usuário.

No setor financeiro, esses sistemas são cada vez mais aplicados por bancos, seguradoras e plataformas de empréstimos **P2P**, como **Kiva**, para **oferecer aconselhamento personalizado, recomendar produtos** (cartões, seguros, investimentos) e **avaliar riscos**.

Domínio de aplicação	Exemplos de empresas	Descrição (exemplos de uso)
E-commerce e Varejo	Amazon, Shopee	Mostrar produtos semelhantes; sugerir itens com base em palavras-chave pesquisadas; adicionar ao carrinho.
Entretenimento e Mídia	Netflix	Ajudar a criar playlists; sugerir filmes, séries ou músicas personalizadas.
Redes Sociais	Instagram, Facebook	Oferecer sugestões de conexões ("pessoas que você talvez conheça"); indicar grupos ou páginas relevantes.
Plataformas de Busca de Conteúdo	YouTube, Google	Recomendar materiais ou artigos com base no histórico de navegação do usuário.
Educação	G2 educação	Sugere cursos, trilhas de aprendizagem ou materiais de estudo de acordo com o usuário.
Serviços Financeiros e Bancários	Kiva (P2P lending)	Fornecer conselhos financeiros personalizados; recomendar produtos financeiros como cartões, seguros ou investimentos.

Fonte: Adaptado da imagem Applications of recommender systems in different domains (2023).

Fontes: (TAKAHASHI; JUNIOR, 2015; ACOSTA, 2016; MOURA, 2023).

# Metodologia

**Abordagem híbrida**, com elementos de pesquisa aplicada e desenvolvimento ágil, buscando aliar teoria e prática para criar uma solução robusta e escalável. A metodologia foi dividida em **três etapas principais: definição do problema, projeto do sistema e implementação e avaliação**.

1

## Definição do problema - Pesquisa Aplicada

Abordagem qualitativa focada em avaliar o problema específico de gestão financeira, a definição do problema.

2

## Projeto do sistema

Estudo sobre a projeção do que o sistema precisaria e requisitaria a atender a resolução do problema.

3

## Implementação e avaliação

Motor de IA com filtragem colaborativa e aprendizado por reforço, fatoração de matrizes e combinação de conteúdo

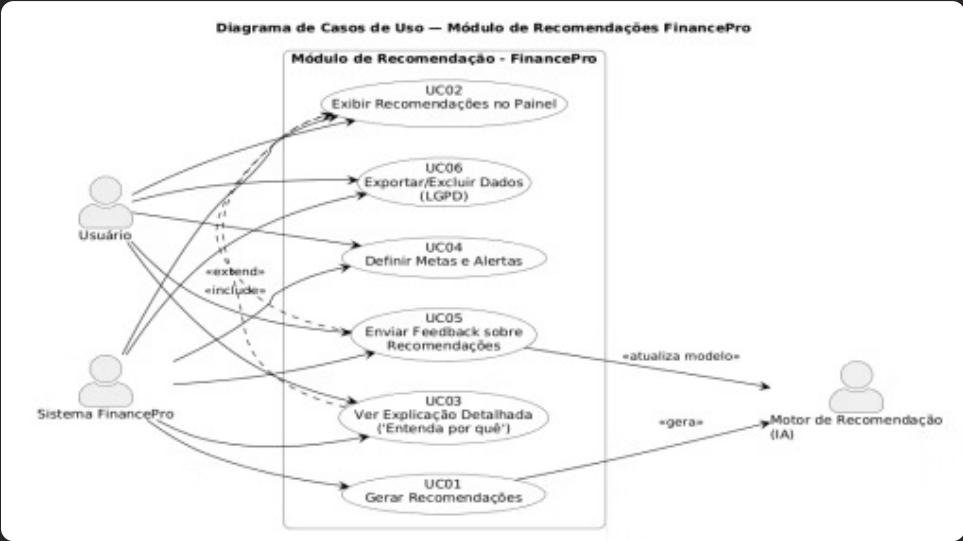
Fontes: COSTA, Evandro; AGUIAR, Janderson; MAGALHÃES, Jonathas. Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: conceitos, técnicas e aplicações. In: JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (JAIE), 2013. Anais... Porto Alegre: SBC, 2013. p. 57–78. DOI: 10.5753/CBIE.JAIE.2013.57. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2589>. Acesso em: 1 set. 2025. ZIBRICZKY, D. Recommender Systems Meet Finance: A Literature Review. In: PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL WORKSHOP ON PERSONALIZATION AND RECOMMENDER SYSTEMS IN FINANCIAL SERVICES. Aachen: CEUR-WS, v. 1606, 2016. Disponível em: <https://ceur-ws.org/Vol-1606/paper02.pdf>. Acesso em: 16 set. 2025. LINDEN, G.; SMITH, B.; YORK, J. [Amazon.com](https://www.amazon.com) recommendations: item-to-item collaborative filtering. IEEE Internet Computing, v. 7, n. 1, p. 76–80, 2003. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1167344>. Acesso em: 16 set. 2025.



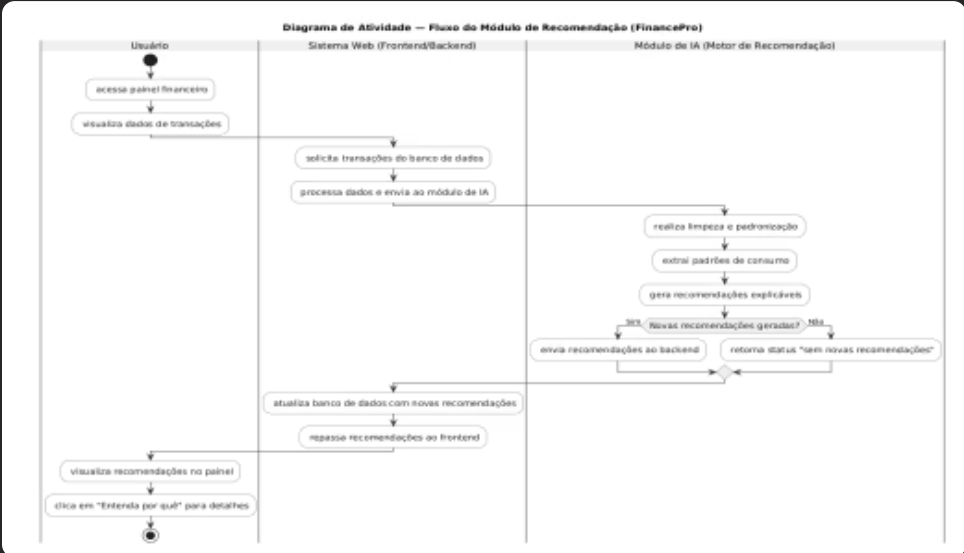
# Resultados

A proposta é organizar transações financeiras, gerando recomendações explicativas e didáticas, ajudando usuários a resumir seus gastos e melhorar a gestão financeira pessoal, a partir do módulo de IA.

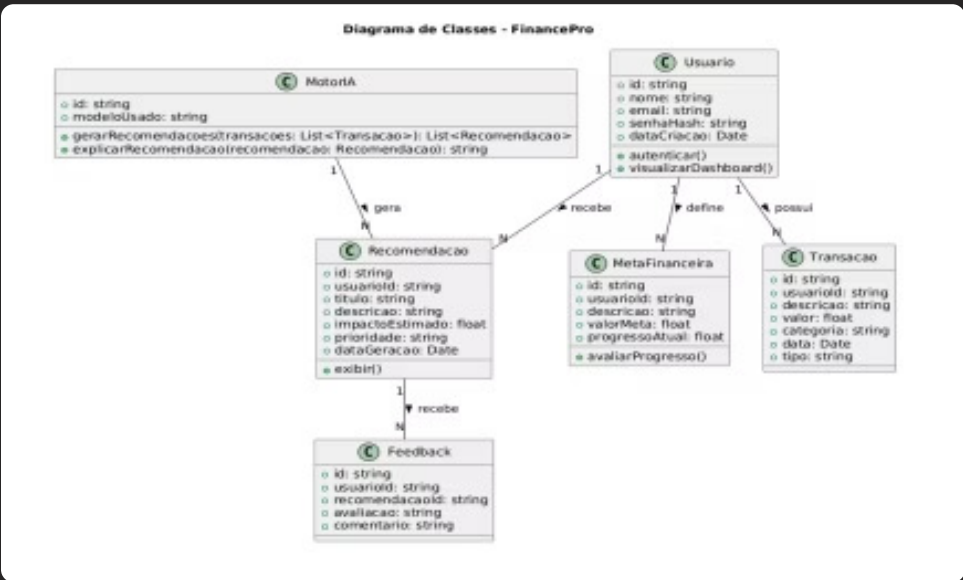
## Diagrama de casos de uso



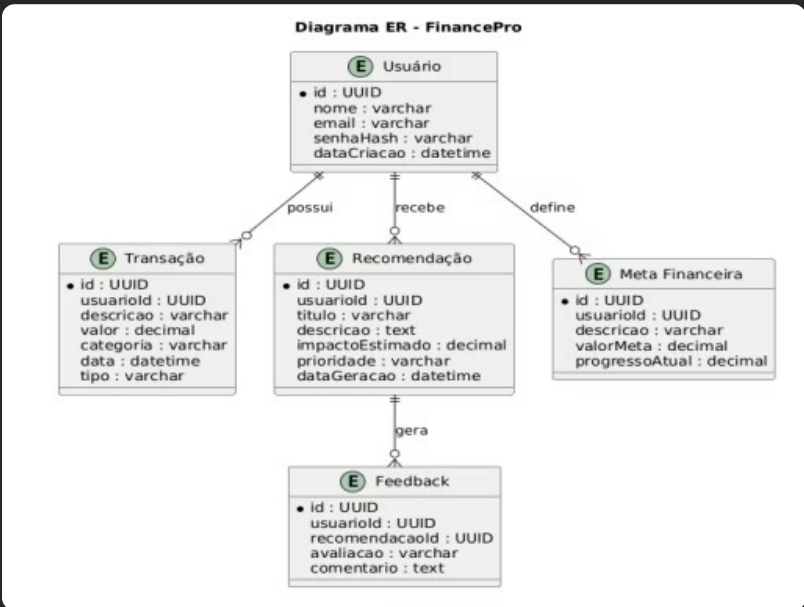
## Diagrama de Atividade



## Diagrama de Classe



## Diagrama ER



# Requisitos do Sistema



## Requisitos Funcionais

- Coletar e unificar transações
- Extrair atributos relevantes
- Modelar padrões de consumo
- Gerar recomendações explicáveis
- Aplicar regras de negócio
- Fornecer explicações detalhadas



## Requisitos Não Funcionais

- **Usabilidade:** Interface clara e acessível (WCAG 2.1) - W3C (2018). Web Content Accessibility Guidelines 2.1.
- **Observabilidade:** Logs estruturados e métricas - ISO/IEC 25010:2011 - Software Quality Model.
- **Manutenabilidade:** Código TypeScript com 70% cobertura.
- **Disponibilidade:** mínima de 70%.

# Arquitetura do Sistema



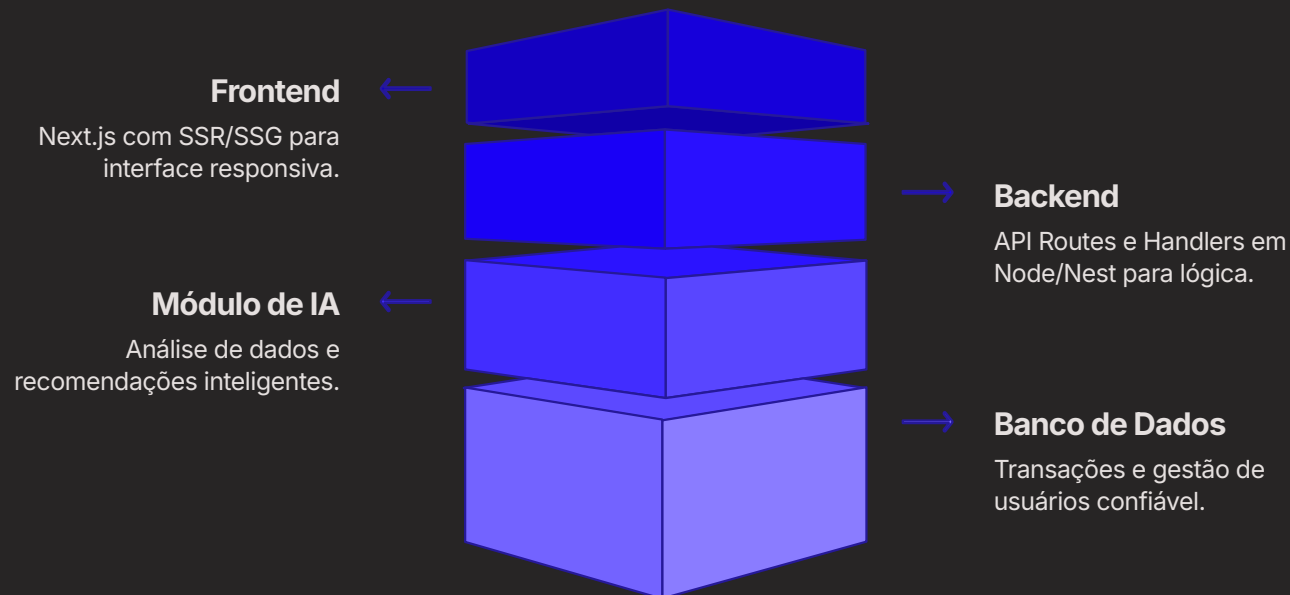
## Tecnologias

- Next.js para frontend responsivo
- TypeScript para tipagem estática
- Node.js e Nest.js no backend
- APIs RESTful e webhooks



## Características

- Arquitetura modular e escalável
- Renderização SSR e SSG
- Integração em tempo real
- Alta performance



# Cronograma de execução

## **Planejamento da Arquitetura de IA e Webhook - 15/01 a 31/01**

Definir a arquitetura para integração do módulo de IA com o sistema, incluindo como as requisições serão feitas entre frontend, backend e IA.

## **Estruturação e integração do backend para o modelo de IA - 08/02 a 21/02**

Estruturar todo o servidor, para conseguir receber todas as novas requisições e uma integração com o modelo.

## **Testes e otimização dos Módulos de IA - 08/03 a 31/03**

Conexão dos algoritmos de recomendação ao sistema e testes em massa do sistema.

## **Desenvolvimento da IA - 01/02 a 07/02**

Desenvolver os primeiros modelos de IA para análise de dados financeiros.

## **Criação dos webhooks - 22/02 a 28/02**

comunicação com sistemas externos, para enviar dados de transações financeiras e interagir com usuários.

## **Documentação Técnica e finalização - 01/04 a 20/04/2026**

Realizar ajustes finais na documentação técnica e na implementação do módulo de IA.

# Referências

## Sistemas de Recomendação:

- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). Recommender Systems Handbook. Springer.
- Koren, Y., Bell, R., & Volinsky, C. (2009). Matrix factorization techniques for recommender systems. Computer, 42(8), 30-37.
- Su, X., & Khoshgoftaar, T. M. (2009). A survey of collaborative filtering techniques. Advances in artificial intelligence, 2009.

## Inteligência Artificial:

- Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.

## Finanças Comportamentais:

- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). Nudge: Improving decisions about health, wealth and happiness. Yale University Press.
- Kahneman, D. (2011). Thinking, fast and slow. Farrar, Straus and Giroux.

## Dados e Estatísticas:

- OECD (2023). PISA 2022 Results: Creative Thinking. OECD Publishing.
- Banco Central do Brasil (2023). Relatório de Cidadania Financeira.
- SPC Brasil (2024). Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor.

## Engenharia de Software:

- Sommerville, I. (2016). Software Engineering. Pearson.
- Nielsen, J. (2012). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.