SISTEMA WEB PARA MONITORAMENTO DE INGESTÃO CALÓRICA COM INTEGRAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Lucas Castro de Oliveira, Pedro Henrique Oliveira da Silva, Pietro de Paula Bustamante Farias, Alberson Wander Sá dos Santos, Hélio Lourenço Esperidião Ferreira.

Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes, Rua Paraibuna, 75, Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos-SP, Brasil
oliveiraaa122333@gmail.com, pietrobf04@gmail.com, p39350552@gmail.com, alberson_wander@yahoo.com.br, helioesperidiao@gmail.com.

Resumo
O presente trabalho apresenta o desenvolvimento do HealthTrack, um sistema web para monitoramento e controle da ingestão calórica diária com integração de Inteligência Artificial. A plataforma permite o cadastro de usuários com dados biométricos, calculando automaticamente o Gasto Energético Total por meio da Equação de Mifflin-St Jeor e personalizando metas calóricas entre sete categorias de objetivos. O sistema integra a API do Google Gemini para estimar automaticamente as calorias de alimentos descritos em linguagem natural pelo usuário, além de monitorar a hidratação diária e apresentar um histórico detalhado do consumo calórico. Desenvolvido com a stack Apache, MySQL e PHP no padrão arquitetural MVC, com autenticação via tokens JWT e senhas criptografadas com bcrypt, o sistema demonstrou funcionar de forma estável e precisa em todos os módulos implementados, representando uma solução tecnológica acessível para o suporte ao acompanhamento nutricional individual.
Palavras-chave: Nutrição. Inteligência Artificial. Monitoramento Calórico. Sistema Web. Saúde.

Área do Conhecimento: Técnico / Técnico em Informática.

Introdução

A alimentação equilibrada constitui um dos pilares fundamentais para a manutenção da saúde e a prevenção de doenças crônicas. Conforme apontam Mello *et al.* (2016) há uma alta demanda por acompanhamento nutricional que nem sempre é suprida de forma constante, tornando sistemas de monitoramento digital aliados estratégicos para manter o usuário engajado em seu plano alimentar. Nesse cenário, Santos et al. (2023) destacam que o profissional de nutrição atua como facilitador da mudança de hábitos por meio de base científica rigorosa, o que reforça a necessidade de ferramentas tecnológicas que permitam monitorar a evolução alimentar de forma detalhada e persistente.

A integração de Inteligência Artificial ao acompanhamento nutricional representa um avanço significativo nesse contexto. Segundo Souza e Silva (2021), o uso de algoritmos inteligentes na nutrição clínica auxilia no suporte à decisão, transformando registros brutos em dados interpretáveis para intervenções personalizadas. Ramos e Garcia (2023) complementam que a IA é capaz de processar o comportamento alimentar para oferecer feedbacks imediatos, otimizando a adesão ao plano e prevenindo falhas no monitoramento diário.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento do HealthTrack, uma plataforma web voltada ao monitoramento e controle da ingestão calórica diária, integrando a API do Google Gemini para estimativa automática de calorias a partir de descrições textuais de alimentos, visando democratizar o acesso ao acompanhamento nutricional de forma tecnicamente embasada e acessível.

Metodologia

O sistema foi estruturado com base na arquitetura *Model-View-Controller* (MVC) (SILVA, 2015), padrão amplamente utilizado no desenvolvimento de aplicações web por promover a separação clara entre as camadas de dados, lógica de negócio e apresentação visual. A camada *Model* é responsável pela gestão e persistência dos dados no banco de dados relacional; a camada *View* é composta pelas interfaces HTML, CSS e JavaScript que o usuário acessa pelo navegador; e a camada *Controller*, implementada em PHP 8, é responsável por processar as requisições, aplicar as regras de negócio e retornar as respostas adequadas. A API REST foi desenvolvida seguindo o padrão de separação de responsabilidades, com rotas organizadas por controladores específicos para cada módulo do sistema, utilizando os métodos HTTP GET, POST, PUT e DELETE para comunicação entre o frontend e o backend.

Para o gerenciamento dos dados, optou-se pelo MySQL como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), estruturado em cinco tabelas relacionais: *usuarios*, *metas*, *registros_calorias*, *consumo_agua* e *streaks*. Todas as tabelas filhas são conectadas à tabela central *usuarios* por meio de chave estrangeira (*Foreign Key*), garantindo a integridade referencial dos dados. O ambiente de desenvolvimento local foi configurado utilizando o XAMPP, que integra o servidor Apache, o MySQL e o PHP em um único pacote de instalação.

Para o cálculo do Gasto Energético Total (GET), adotou-se a Equação de Mifflin-St Jeor (MIFFLIN et al., 1990), considerada pela literatura científica como uma das mais precisas para estimativa do gasto energético em adultos. A equação calcula inicialmente a Taxa Metabólica Basal (TMB) — o consumo mínimo de energia do organismo em repouso — a partir do peso, altura, idade e sexo do usuário, conforme as fórmulas: para homens, TMB = (10 × peso) + (6,25 × altura) – (5 × idade) + 5; para mulheres, TMB = (10 × peso) + (6,25 × altura) – (5 × idade) – 161. O resultado é então multiplicado pelo fator de atividade física correspondente ao nível de atividade informado pelo usuário no cadastro, variando entre 1,2 (sedentário) e 1,725 (muito ativo). A meta hídrica diária é calculada automaticamente com base na recomendação científica de 35ml por quilograma corporal.

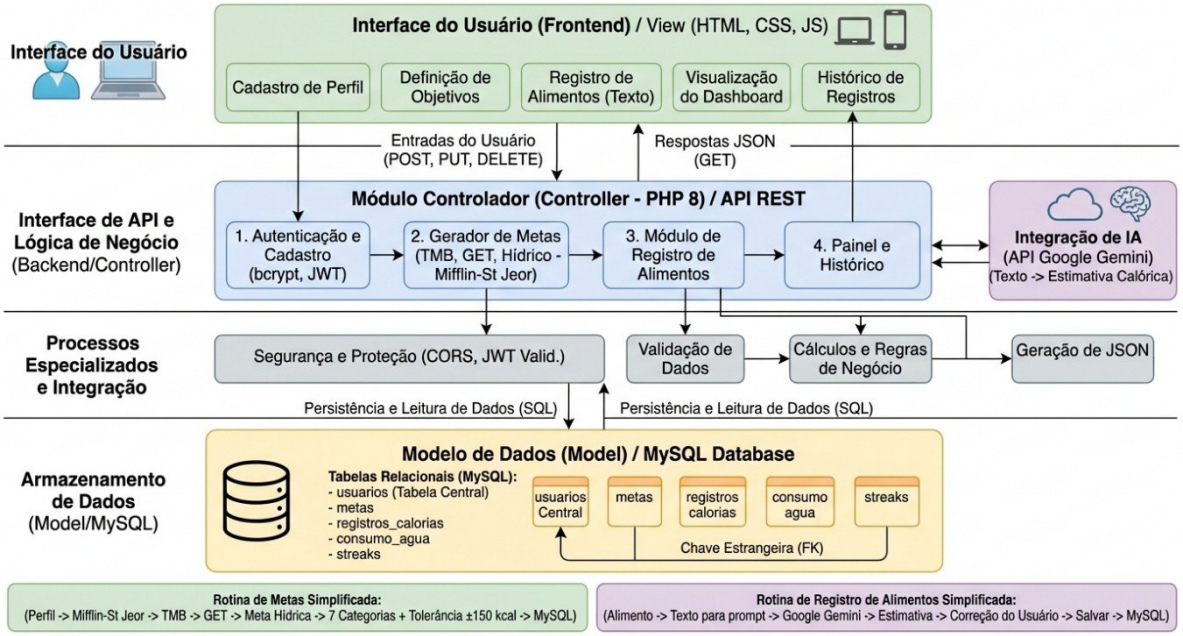
O módulo de metas foi desenvolvido com sete categorias de objetivos calóricos, cada uma associada a um déficit ou superávit calórico específico em relação ao GET calculado: emagrecer rapidamente (–600 kcal/dia), emagrecer normalmente (–400 kcal/dia), emagrecer lentamente (–200 kcal/dia), manter o peso (±150 kcal/dia de tolerância), ganhar peso lentamente (+200 kcal/dia), ganhar peso normalmente (+400 kcal/dia) e ganhar peso rapidamente (+600 kcal/dia). Para a meta de manutenção de peso, foi implementada uma faixa de tolerância de ±150 kcal, fundamentada no conceito científico de zona de equilíbrio calórico, tornando a meta mais realista e alcançável no cotidiano.

A integração com a Inteligência Artificial foi realizada por meio da API do Google Gemini, modelo de linguagem de grande escala (*Large Language Model* — LLM) capaz de interpretar descrições textuais de alimentos em português brasileiro e retornar estimativas calóricas precisas. O módulo de IA recebe a descrição textual fornecida pelo usuário, constrói um *prompt* estruturado com instruções específicas para o modelo e processa a resposta retornando um valor inteiro correspondente à estimativa calórica. O usuário mantém o controle sobre os dados, podendo corrigir o valor estimado caso discorde da resposta da IA.

O sistema de autenticação foi implementado com tokens JWT (*JSON Web Token*) com validade de 24 horas, garantindo que apenas usuários autenticados possam acessar os dados da plataforma. As senhas são armazenadas com criptografia bcrypt, algoritmo de *hashing* com fator de custo adaptável, garantindo a segurança dos dados sensíveis de saúde dos usuários mesmo em caso de vazamento do banco de dados. A comunicação entre o frontend e a API é protegida por cabeçalhos CORS (*Cross-Origin Resource Sharing*), permitindo o controle de origens autorizadas a consumir a API.

A Figura 1 sintetiza a arquitetura as camadas arquitetônicas do sistema e como é feita a integração entre suas partes, é possível visualizar como a interface do usuário faz comunicação com o backend utilizando os vermos HTPP, o processo de autenticação, comunicação com IA e persistência de dados.

Figura 1 – Diagrama esquemático de arquitetura e comunicação entre camadas do sistema.



Fonte: os autores (2026)

Resultados

O sistema HealthTrack foi desenvolvido com sete telas interativas: login e cadastro, dashboard, registro de alimentos, metas, hidratação, histórico e perfil, todas integradas e comunicando-se com a API REST desenvolvida em PHP 8. O módulo de cadastro coleta os dados biométricos do usuário e calcula automaticamente o GET personalizado, apresentando ao usuário sua meta calórica diária já na primeira utilização do sistema.

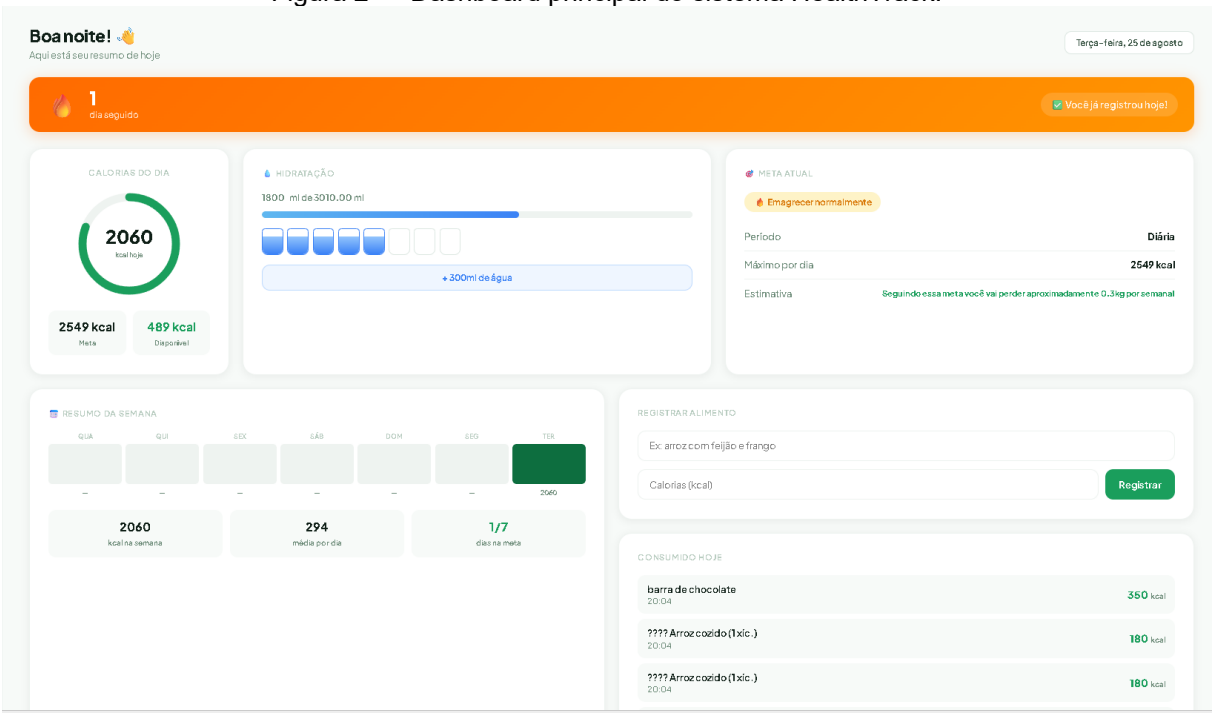
A Figura 2 apresenta o dashboard principal do sistema, que constitui o núcleo central da plataforma e concentra as principais informações do usuário em uma única tela. O dashboard exibe visualmente o saldo calórico diário por meio de uma barra circular progressiva que muda de cor conforme o consumo verde para consumo dentro da meta, laranja para próximo do limite e vermelho para consumo excedido, além do consumo de água com indicadores visuais de copos preenchidos, o gráfico semanal de consumo calórico e o sistema de sequência diária de acesso, incentivando o engajamento contínuo do usuário com a plataforma. O módulo de metas oferece sete categorias de objetivos calóricos com estimativa automática de resultado esperado em kg por semana, permitindo que o usuário compreenda o impacto prático de cada escolha antes de confirmar sua meta.

A Figura 3 apresenta a tela de registro de alimentos, que conta com integração direta com a API do Google Gemini para estimativa calórica automática. O módulo permite que o usuário descreva em linguagem natural o alimento consumido e receba automaticamente a estimativa de calorias, sem necessidade de busca em banco de dados. A integração com a API do Google Gemini demonstrou resultados precisos na estimativa calórica de alimentos descritos em linguagem natural pelo usuário, como uma fatia grande de bolo de chocolate (550 kcal estimadas) e um prato comum de almoço com arroz, feijão e frango frito. O usuário mantém o controle sobre os dados, podendo corrigir o valor estimado caso discorde da IA, garantindo precisão e autonomia no registro alimentar. O módulo de histórico permite ao usuário navegar por qualquer data passada e visualizar uma avaliação automática do dia, classificada como ótimo, bom, regular ou ruim com base no consumo calórico registrado em relação à meta definida.

A Figura 4 apresenta o resultado do cálculo automático de calorias realizado pela Inteligência Artificial, onde o usuário descreveu em linguagem natural o alimento consumido e recebeu instantaneamente a

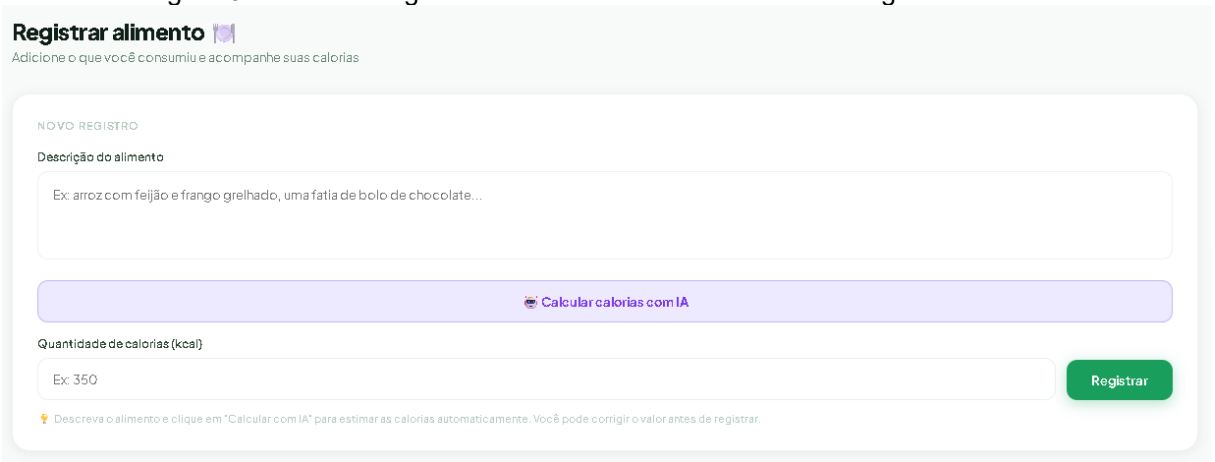
estimativa de 700 kcal para duas fatias de pizza de calabresa e 250ml de coca-cola. O sistema exibe a estimativa em destaque e permite que o usuário corrija o valor antes de registrar, garantindo precisão e autonomia no controle alimentar. No lado direito da tela é possível observar o saldo calórico atualizado em tempo real, mostrando o máximo diário permitido pela meta e quanto ainda pode ser consumido, o que reforça o caráter dinâmico e interativo da plataforma.

Figura 2 — Dashboard principal do sistema HealthTrack.



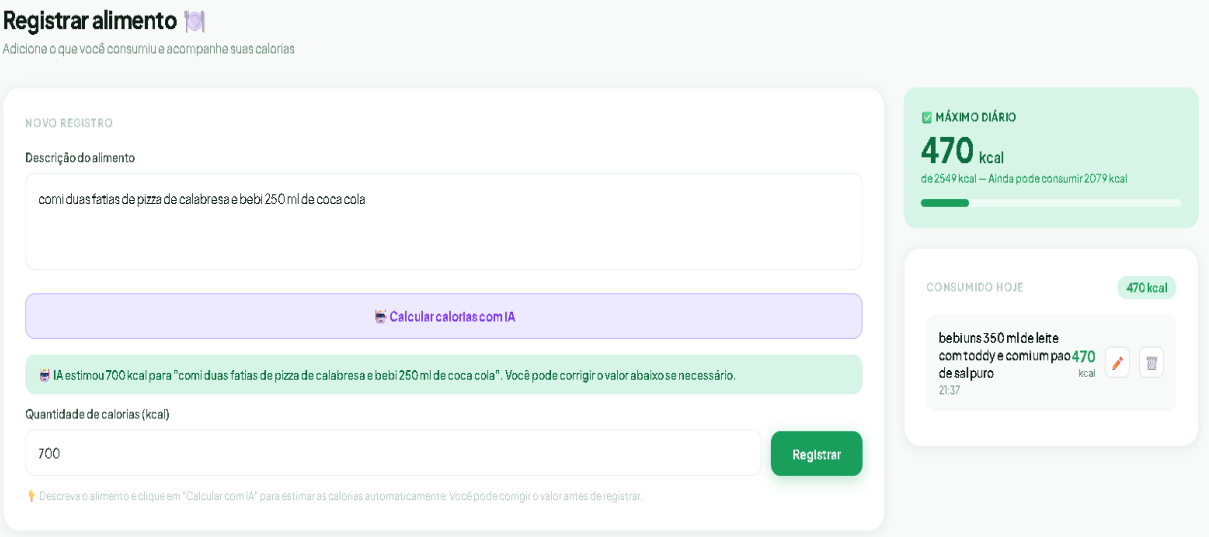
Fonte: os autores (2026)

Figura 3 — Tela de registro de alimentos com módulo de Inteligência Artificial.



Fonte: os autores (2026).

Figura 4 — Estimativa calórica gerada pela Inteligência Artificial.



Fonte: os autores (2026).

Discussão

O HealthTrack apresenta diferenças significativas em relação a outros sistemas desenvolvidos na área. Vizeu et al. (2025) desenvolveram uma aplicação web para gestão de dietas nutricionais voltada ao uso por nutricionistas, permitindo o cadastro de pacientes e a criação de planos alimentares personalizados com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Enquanto o sistema de Vizeu et al. (2025) é orientado ao profissional de nutrição, o HealthTrack é voltado diretamente ao usuário final, que registra e monitora sua própria alimentação de forma autônoma. Além disso, o HealthTrack incorpora o uso de Inteligência Artificial generativa para estimativa calórica automática a partir de linguagem natural, recurso não presente no sistema de Vizeu et al. (2025).

Em comparação ao MyFitnessPal, aplicativo comercial líder mundial em contagem de calorias, o HealthTrack diferencia-se pela integração nativa com IA generativa para estimativa calórica por descrição textual livre, eliminando a necessidade de busca em banco de dados de alimentos. Enquanto o MyFitnessPal exige que o usuário pesquise e selecione alimentos em uma base de dados, o HealthTrack permite que o usuário descreva naturalmente sua refeição e receba a estimativa automaticamente, tornando o processo mais intuitivo e acessível ao público brasileiro.

Conclusão

O desenvolvimento do HealthTrack demonstrou ser tecnicamente viável a construção de um sistema web completo de monitoramento nutricional com integração de Inteligência Artificial, utilizando tecnologias acessíveis como PHP, MySQL, HTML, CSS e JavaScript. A plataforma atingiu seu objetivo de auxiliar pessoas na criação e acompanhamento de hábitos alimentares, oferecendo uma experiência personalizada e tecnicamente embasada na Equação de Mifflin-St Jeor. A integração com a API do Google Gemini comprovou que modelos de linguagem de grande escala podem ser utilizados com eficácia na estimativa calórica em português brasileiro, democratizando o acesso ao monitoramento nutricional. Como trabalhos futuros, sugere-se a implementação de módulo de macronutrientes, integração com dispositivos wearables e desenvolvimento de aplicativo móvel nativo.

Referências

MELLO, A. V. P. de *et al.* Trabalhadores debatem suas dificuldades para reorganizar práticas alimentares. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 1121-1135, 2016. Disponível em: uerj.br. Acesso em: 24 set. 2026.

MIFFLIN, M. D. *et al.* A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, n. 2, p. 241-247, 1990.

RAMOS, P.; GARCIA, L. Inteligência Artificial no monitoramento alimentar: feedbacks e adesão ao plano nutricional. **Revista Brasileira de Nutrição**, [s. l.], 2023.

SANTOS, R. *et al.* O nutricionista como facilitador da mudança de hábitos alimentares. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], 2023.

SILVA, J. A. **Uso do padrão MVC em métodos ágeis**. Londres: Novas Edições Acadêmicas, 2015. 140 p.

SOUZA, M.; SILVA, T. Algoritmos inteligentes na nutrição clínica: suporte à decisão e personalização. **Journal of Health Informatics**, [s. l.], 2021.

VIZEU, L. R. *et al.* Aplicação web para gestão de pacientes e dietas nutricionais. In: XIX ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR, 2025, São José dos Campos. **Anais** [...]. São José dos Campos: Univap, 2025.