

A Gestão e controle de Estoque para o Centro de distribuição do produtos adquiridos através do PNAE e PAA na cidade de Santa Inês-MA

Mellissy dos Santos Lima de Carvalho¹, Tereza dos Santos e Santos², Erroflim Alves Cutrim Junior³, Alan Carvalho Da Silva⁴, Ingrid dos Santos Cutrim⁵ e Antonia Martha Silva De Oliveira⁶, Alcione Lino de Araujo⁷, Ernesto Franklin Marcal Ferreira⁸ e Plínio Gonçalves Fahd⁹

Resumo:

Este trabalho descreve o desenvolvimento de um sistema informatizado voltado ao gerenciamento e controle de estoque dos produtos utilizados na merenda escolar, fornecidos pelos programas PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e PAA (Programa de Aquisição de Alimentos), no centro de distribuição localizado em Santa Inês-MA. A iniciativa teve como foco principal aprimorar os processos logísticos e resolver dificuldades enfrentadas por profissionais como nutricionistas e gestores, promovendo uma gestão mais eficiente e transparente dos recursos alimentares. O software foi construído com base na arquitetura MVC (Model-View-Controller), utilizando o framework Flutter e a linguagem de programação Dart. A aplicação permite o cadastro e a administração de usuários, unidades escolares, cardápios, dados nutricionais, receitas, alimentos e refeições, contando com diferentes níveis de acesso conforme o perfil do usuário sejam cozinheiras, nutricionistas ou gestores. A proposta busca reduzir processos burocráticos e agilizar o planejamento da alimentação escolar, oferecendo uma plataforma segura para o armazenamento contínuo das informações. Embora o sistema tenha sido concluído com sucesso e validado funcionalmente, a fase de implementação enfrentou dificuldades na obtenção de dados práticos após a sua adoção,

¹ Bolsista, Ensino Superior, IFMA- Santa Inês, Bacharelado em Engenharia da computação. mellissycarvalho@acad.ifma.edu.br

² Bolsista, Ensino Superior, IFMA- Santa Inês, Bacharelado em Engenharia da computação. tereza.santos@acad.ifma.edu.br

³ Colaborador, Ensino Superior, IFMA- Santa Inês, Bacharelado em Engenharia da computação. erroflim.alves@acad.ifma.edu.br

⁴ Colaborador, Ensino Superior, IFMA- Santa Inês, Bacharelado em Engenharia da computação. alans@acad.ifma.edu.br

⁵ Colaborador, Ensino Superior, IFMA- Santa Inês, Bacharelado em Engenharia da computação. cutrim.ingrid@acad.ifma.edu.br

⁶ Colaborador, Ensino Superior, IFMA- Santa Inês, Bacharelado em Administração. marthaa@acad.ifma.edu.br

⁷ Orientadora, Dr, IFMA - Santa Inês, Engenharia de Produção. alcione.lino@ifma.edu.br

⁸ Orientador, Dr, IFMA- Santa Inês, Automação e Controle ernesto.ferreira@ifma.edu.br

⁹ Professor, Esp, IFMA- Santa Inês, Executivo em Gestão Pública e Responsabilidade Fiscal plinio.fahd@ifam.edu.br

o que limitou a realização de uma análise quantitativa mais precisa sobre os impactos em sua plena operação.

Palavra-Chave:

Gestão; Merenda Escolar; PNAE; SAN; Software.

Financiamento:

O projeto “A gestão e controle de estoque para centro de distribuição do produtos adquiridos através do PNAE e PAA na cidade de Santa Inês- MA” contemplado no edital PRPGI N° 164/2021, foi financiado pelo Instituto Federal do Maranhão - INOVAÇÃO SOCIAL

Introdução:

A oferta de uma alimentação saudável e equilibrada nas escolas públicas é essencial para o desenvolvimento físico, cognitivo e social dos estudantes. Diversos estudos apontam que a nutrição adequada influencia diretamente no desempenho escolar e na permanência dos alunos na instituição de ensino (SILVA et al, 2020). Nesse cenário, a merenda escolar cumpre papel estratégico ao garantir o acesso regular a refeições balanceadas, principalmente para estudantes em situação de vulnerabilidade social. No Brasil políticas públicas como Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) foram implementadas com o objetivo de assegurar não apenas a segurança alimentar dos alunos, mas também de fomentar a agricultura familiar.

O PNAE, regulamentado pela lei n° 11.947/2009, estabelece que parte dos recursos destinados à alimentação escolar deve ser investida na compra de alimentos produzidos por agricultores locais, fornecendo a inclusão produtiva de pequenos produtores e o abastecimento de escolas, hospitais e outras instituições públicas. Apesar de sua relevância, a eficácia desses programas pode ser comprometida por falhas na gestão logística e no controle de estoque dos alimentos distribuídos. A ausência de ferramentas adequadas para o acompanhamento da entrada, saída, validade e conservação dos produtos compromete o bom funcionamento do sistema, podendo gerar desperdícios, desorganização nas entregas e até interrupção do fornecimento de merenda escolar. Esse tipo de situação afeta diretamente a qualidade do ensino e a permanência dos alunos, além

de representar mau uso dos recursos públicos. A cidade de Santa Inês enfrenta desafios semelhantes aos de muitos municípios brasileiros, especialmente no que se refere à administração dos centros de distribuição dos alimentos provenientes do PNAE e do PAA. A falta de um sistema informatizado de controle, a gestão manual de estoques e a dificuldade no acompanhamento dos processos de aquisição e distribuição dificultam a eficiência operacional. Esses problemas evidenciam a necessidade de soluções que tornem a gestão mais eficaz, transparente e alinhada com os princípios de boa governança pública.

Nesse contexto, as Tecnologias da informação (TI) se apresentam como ferramentas estratégicas para modernizar os processos logísticos e administrativos no setor público. A literatura destaca que o uso de sistemas digitais no gerenciamento de estoques permite maior precisão na coleta de dados, otimização do tempo, redução de desperdícios e melhor aproveitamento dos recursos (SILVA et al. 2020). Além disso, a adoção de tecnologias no setor público está alinhada com as recomendações do Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2019), que orienta sobre a importância da informatização para garantir transparência, controle e eficiência da administração pública.

Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo principal analisar e propor soluções para a gestão e o controle de estoque dos alimentos adquiridos por meio do PNAE e do PAA no município, voltado à realidade local, com foco na melhoria da logística de distribuição e no apoio aos profissionais responsáveis pela alimentação escolar, como nutricionistas e gestores. A proposta busca não apenas otimizar os processos internos, mas também contribuir para o fornecimento da agricultura familiar, o uso eficiente dos recursos públicos e a efetivação das políticas públicas de segurança alimentar no ambiente escolar.

Metodologia:

O desenvolvimento do aplicativo GestNutri tem como objetivo gerenciar a distribuição de alimentos em escolas e creches do município de Santa Inês - MA. A metodologia adotada é prática e sistemática, estruturada em etapas que permitem a reprodução do processo.

Na primeira etapa, a equipe realiza entrevistas com profissionais de nutrição atuantes nas escolas municipais, com o intuito de compreender o fluxo de gestão dos alimentos, desde o recebimento até a preparação das refeições. As informações coletadas

fundamentam a definição dos requisitos do sistema, seguindo práticas consolidadas de levantamento de requisitos com usuários finais. Além disso, é realizada uma pesquisa bibliográfica, incluindo a análise de trabalhos como a monografia “SIGECARD - Um sistema web para gestão de alimentação escolar ”(Souza, 2020), que orienta decisões sobre funcionalidades e processos.

Na segunda etapa, a equipe seleciona estrategicamente as ferramentas de desenvolvimento. Opta-se pelo framework Flutter, por sua capacidade multiplataforma, permitindo criar aplicações para web, android, ios, windows e macOS a partir de uma única base de código. A linguagem escolhida é Dart, moderna e organizada, o que ajuda a criar as telas do aplicativo de forma mais prática. ela também permite ver rapidamente as alterações feitas no sistema sem precisar reiniciar tudo, agilizando o desenvolvimento. Para a persistência de dados, adota-se o banco de dados MySQL, reconhecido por sua robustez e confiabilidade.

Na terceira etapa, construiu o software. São realizadas reuniões focadas em design e usabilidade, definindo elementos visuais, layout das telas e escopo das funcionalidades essenciais. A equipe é dividida em subgrupos com metas claras, seguindo a arquitetura MVC (Model-View-Controller):

- Model(Modelo): Representa e manipula os dados e regras de negócio, definindo entidades como “Alimento”, “Escola”, “Estoque”, além de operações de busca inserção e atualização;
- View: camada de apresentação visual, responsável pela interface, construída com widgets do flutter, exibindo dados model;
- Control: conecta modelos e views, recebendo ações do usuário na interface, acionando regras de negócios e atualizando a view, garantindo fluxo organizado de informações.

A estrutura do aplicativo é organizada em pastas: models/ para classes de dados, views/ para telas de interface e controllers/ para lógica de controle. Cada funcionalidade, como cadastro de escola, cardápios, refeições e referências nutricionais, tem arquivos específicos, garantindo padronização, manutenção facilitada e expansão futura.

Durante a implementação, aplica validação de dados na interface, bloqueando entradas incompatíveis com os tipos definidos nos modelos, como campos numéricos que aceitam apenas valores inteiros. Essa prática preserva a integridade das informações e evita erros no armazenamento de dados.

O controle de versão do código é realizado no github, permitindo registrar alterações, recuperar versões anteriores e promover colaboração entre os integrantes da equipe. O progresso do projeto é acompanhado por reuniões semanais, nas quais ideias são discutidas, resultados parciais analisados e novas tarefas definidas, seguindo práticas de metodologias ágeis.

Desafios surgem principalmente relacionados a aplicação da arquitetura MVC no flutter, à linguagem dart e a integração com o GitHub. Essas dificuldades são superadas por meio de pesquisa, estudo de documentação oficial e colaboração entre os membros da equipe, fortalecendo o aprendizado coletivo.

Ao final, o protótipo do software é apresentado a nutricionistas, gestores escolares e diretores, validando funcionalidades e colhendo feedback direto dos usuários, garantindo que o sistema atenda as necessidades reais da gestão alimentar escolar.

Dessa forma, a metodologia adotada combina levantamento de requisitos com profissionais da área, pesquisa bibliográfica, a aplicação de arquitetura de software reconhecida e uso de ferramentas modernas de desenvolvimento, garantindo clareza, organização e reprodutibilidade no desenvolvimento do aplicativo GestNutri.

Resultados E Discussão:

No dia 30 de abril de 2025, foi realizada a apresentação do software desenvolvido para nutricionistas da rede municipal de Santa Inês, além de dois gestores escolares representando uma escola da zona urbana e outra da zona rural do município. O encontro teve como objetivo validar a aplicabilidade prática da ferramenta, demonstrando suas funcionalidades e verificando a adequação às rotinas administrativas e nutricionais da gestão escolar.

A ferramenta apresentou diferentes módulos de operação, adaptados aos perfis de usuários previamente definidos. O cadastro de usuários, por exemplo, possibilita perfis distintos (cozinheira, nutricionista e gestora), cada qual com permissões de acesso, o que favorece a segurança e a divisão de responsabilidades. A nutricionista pode cadastrar, editar e visualizar todas as etapas; a cozinheira, por sua vez, limita-se à consulta de cardápios, já a gestora possui autonomia para alterar alimentos disponíveis, alimentando as informações de estoque.

O cadastro de escolas mostrou-se um recurso relevante para a organização administrativa, permitindo inserir informações completas sobre as unidades, como

endereço, capacidade, faixa etária atendida, modalidades (creche, pré-escola, ensino fundamental, EJA), além do número de refeições ofertadas. Esse nível de detalhamento amplia a possibilidade de relatórios específicos para acompanhamento da demanda nutricional.

Outro destaque foi o módulo de cardápios, que possibilita cadastrar e gerenciar refeições conforme modalidade, tipo (desjejum, jantar, lanche etc.), item (alimento ou preparação), unidade de medida e período de oferta. Esse recurso se alinha às exigências do PNAE, permitindo o planejamento das refeições de acordo com as referências nutricionais estabelecidas.

As referências nutricionais, por sua vez, constituem o núcleo da adequação legal e técnica da ferramenta, pois possibilita cadastrar valores nutricionais por faixa etária, categoria e número de refeições, em conformidade com a legislação vigente. Da mesma forma, os módulos de preparação e alimentos permitiram maior detalhamento sobre ingredientes, medidas, fatores de correção e preços, compondo um banco de dados essencial para a elaboração de cardápios balanceados e financeiramente viáveis.

Por fim, o módulo de refeições permitiu o registro e acompanhamento dos alimentos servidos, com possibilidade de consulta por nome, descrição e data. Essa função se mostra relevante para gerar relatórios de acompanhamento e assegurar a rastreabilidade das informações.

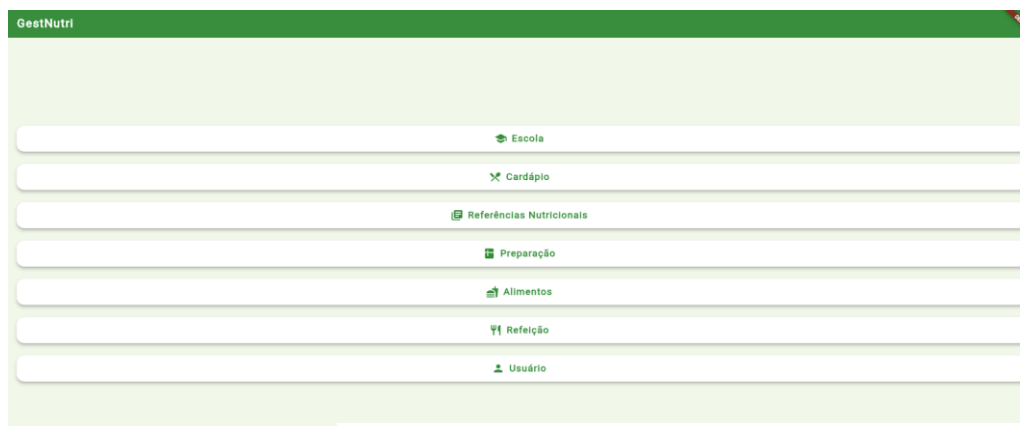
Os relatos dos profissionais envolvidos reforçaram a percepção de que o software contribui para a redução da burocracia e do excesso de registros físicos, já que atualmente a secretaria é obrigada a armazenar documentos por cerca de cinco anos. A nutricionista destacou a praticidade e a intuitividade da ferramenta, enquanto os gestores relataram certa dificuldade inicial de adaptação, revelando a necessidade de treinamentos complementares.

É importante ressaltar, contudo, as limitações do estudo. A fase de implementação não permitiu a coleta de dados quantitativos robustos sobre a movimentação de estoque após o uso efetivo da ferramenta. Isso inviabilizou, até o momento, análises comparativas de desempenho em termos de tempo de resposta, redução de desperdícios ou melhoria na logística alimentar. Dessa forma, a discussão sobre gestão de materiais e organização da logística na escola ainda está só na teoria. Isso deve ser explorado com mais profundidade nas próximas fases do projeto

Em síntese, os resultados iniciais apontam que o sistema desenvolvido apresenta-se como uma solução prática e de baixo custo para a gestão da merenda escolar, com

potencial de contribuir significativamente para a eficiência administrativa e para a adequação nutricional prevista pelo PNAE. a continuidade da aplicação, acompanhada de avaliações periódicas, será fundamental para validar sua eficácia em longo prazo.

Tela do menu principal



Tela de cadastro de cardápio

A imagem mostra a tela de cadastro de cardápio. O título é 'Cadastrar Cardápio'. O formulário contém campos para: Nome do Cardápio, Descrição, Escola (com opção de seleção), Modalidade (com opção de seleção), Tipo de Refeição (com opção de seleção), Tipo de Item (com opção de seleção), Item, Unidade de Medida, Período (com botões para Seg, Ter, Qua, Qui, Sex, Sáb), Adicionar Cardápio e Pesquisar Cardápio.

Tela de cadastro de preparação

A imagem mostra a tela de cadastro de preparação. O título é 'Cadastro de Preparação'. O formulário contém campos para: Nome, Item, Medida, PC Líquido, PC Bruto, FC, Fonte de Informações, Grupo, Adicionar, Nome (com dropdown) e Pesquisar... Abaixo do formulário, há uma tabela com cabeçalho: Nome, Medida, PC Líquido, PC Bruto, FC, Grupo, Item, Ações.

Tela de cadastro de usuário

A imagem mostra a tela de cadastro de usuário. O título é 'Cadastro de Usuário'. O formulário contém campos para: Nome, Nome de usuário, CPF, Email, Telefone, Senha, Confirmar Senha, Profissão, Escola onde trabalha e um botão Salvar.

Tela referência nutricionais

← Cadastrar Referência Nutricional

Cadastrar referência nutricional

Nome

Descrição

N° min de refeição

Categoria de Ensino

Faixa de idade

Período

Cadastrar valores nutricionais

Cadastrar

Q Pesquisar

Nome

| Nome | Descrição | N° Refeições | Categoria | Faixa Idade | Período | Ações |
|------|-----------|--------------|-----------|-------------|---------|-------|
|------|-----------|--------------|-----------|-------------|---------|-------|

Tela refeição

← Gerenciar Refeições

Nome

Descrição

Horário (HH:mm)

Cadastrar

Pesquisar

Nome

| Nome | Descrição | Horário | Ações |
|------|-----------|---------|-------|
|------|-----------|---------|-------|

Tela cadastro de escola

← Gerenciar Escolas

Nome

Endereço

Telefone

Capacidade de alunos

Faixa de idade

Período

Modalidade

Referencial Nutricional

N° Refeições

Descrição

Adicionar Escola

Pesquisar

| Nome | Endereço | Telefone | Capacidade | Faixa de Idade | Período | Modalidade | Referencial Nutricional | N° Refeições | Descrição | Editar | Excluir |
|------|----------|----------|------------|----------------|---------|------------|-------------------------|--------------|-----------|--------|---------|
|------|----------|----------|------------|----------------|---------|------------|-------------------------|--------------|-----------|--------|---------|

Conclusão:

Este trabalho apresenta os resultados dos desenvolvimento de um software para gerir e controlar o estoque da merenda escolar nos programas PNAE e PAA em Santa Inês - MA. O projeto busca tornar a gestão mais eficiente, enfrentando os desafios logísticos e operacionais da rede municipal de educação.

A ferramenta permite cadastrar e monitorar usuários, escolas, cardápios, referências nutricionais, preparações, alimentos e refeições, facilitando a visualização e análise de informações essenciais para a tomada de decisões. Atende diretamente as necessidades de nutricionistas, gestores escolares e equipes responsáveis pelo recebimento e distribuição dos produtos.

Apesar das limitações na coleta de dados, o projeto cumpre seus objetivos de desenvolvimento e validação funcional. O software representa um avanço na gestão da merenda escolar, oferecendo uma solução tecnológica capaz de reduzir a burocracia, organizar o estoque e otimizar o planejamento alimentar. Futuras etapas contemplam o monitoramento contínuo do uso e a coleta sistemática de dados, o que permite avaliar seu impacto real e identificar oportunidades de melhorias, garantindo que o potencial da ferramenta seja plenamente explorado em benefício da comunidade escolar.

Agradecimento:

Nesse sentido, convém agradecer o apoio, dedicação e ajuda de pessoas e instituições que fizeram total diferença no projeto. primeiramente, a nossa orientadora: Professora Alcione Lino de Araújo, por todo suporte e paciência no processo. Ao professor Ernesto Franklin Marçal Ferreira, por nos ajudar em momentos de dúvida. Ao IFMA Campus Santa Inês, pela oportunidade de estar à frente de um projeto tão especial, também aos fóruns e vídeos de internet que nos ajudaram a passar pelos obstáculos no processo de desenvolvimento.

Referência:

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Referencial básico de governança aplicável a órgão e entidades da administração pública. Brasília: TCU, 2019

COSTA, L. A.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA, M. R. tecnologias da informação à gestão pública: um estudo sobre o controle de estoque em escolas públicas. revista de gestão publica em foco, v. 12, n. 2, p. 45-60,2020.

PESSOA, L. A. H. de P. Os limites de controle do tribunal de contas da União: uma análise da atuação da corte de contas no estabelecimento da política de governança pública do governo federal. 2019.

Sousa, S. H. S. (2020). Sigecard: um sistema web para gestão da alimentação escolar.