

PROTÓTIPO PARA O GERENCIAMENTO DE DADOS DA CLASSIFICAÇÃO QUÍMICA DOS ALIMENTOS E GUIA DE ORIENTAÇÃO ALIMENTAR PARA DIABÉTICOS TIPO 2

 <https://doi.org/10.56238/arev6n4-108>

Data de submissão: 09/11/2024

Data de publicação: 09/12/2024

Larissa de Sousa Miranda

Graduanda do Curso de Medicina

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

E-mail: larissamiranda.20200009980@uemasul.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0027-1884>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4906088706566412>

Débora Gonçalves de Oliveira

Graduanda do Curso de Medicina

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

E-mail: deboraoliveira.20200005229@uemasul.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8301-6951>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0400511399079509>

Gabriel Vieira Lima

Graduando do Curso Ciências da Computação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA

E-mail: gabrielvieira@acad.ifma.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1637-7070>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1443425994725803>

Vinicius Schineider Januário Viana

Graduando do Curso Ciências da Computação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA

E-mail: viniciusschineider@acad.ifma.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1637-7070>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7622953449815962>

Pedro Fernandes Bahury

Graduando do Curso Ciências da Computação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA

E-mail: pedro.f@acad.ifma.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7010-4857>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6458837107453041>

Simone Azevedo Bandeira de Melo Aquino

Mestra em Engenharia de Eletricidade Ciência da Computação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA

E-mail: simonebandeira@ifma.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9454-9410>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9830160298104531>

Daniel Duarte Costa
Doutor em Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão – UFMA
E-mail: daniel.dc@ufma.br
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0714-7062>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5830574741456955>

Sheila Elke Araújo Nunes
Doutora em Medicina Tropical e Saúde Pública
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL
E-mail: sheilanunes@uemasul.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2309-7314>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2570242039075491>

Elizabeth Nunes Fernandes
Doutora em Química Analítica
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL
E-mail: bethfernandes@uemasul.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8279-0509>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8745472290896502>

RESUMO

O diabetes mellitus (DM) é uma síndrome endócrina, de origem múltipla, caracterizada pelo aumento anormal da glicose no sangue devido à ausência ou redução da ação da insulina. O controle nutricional é essencial e desafiador no tratamento do DM, pois contribui para a prevenção e manejo da doença e de suas complicações. Estudos que investigaram as dificuldades dos pacientes diabéticos tipo 2 no controle glicêmico indicam que a alimentação é um aspecto crucial para o controle da patologia, com muitos pacientes relatando dúvidas sobre o que e quanto ingerir. As incertezas sobre o que pode ou não ser consumido representam um grande desafio para os pacientes e seus familiares. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um protótipo do aplicativo, voltado a pacientes diabéticos e familiares, para ajudar na escolha e reconhecimento de alimentos, o 'DICUMÊ', que favoreçam o controle glicêmico. O protótipo foi desenvolvido em etapas, incluindo definição de funcionalidades, design da interface e criação de um menu interativo. A versão inicial do aplicativo foi concluída, permitindo avaliações futuras de sua aplicabilidade prática, análise de percepção e dos impactos no manejo da doença. Este trabalho representa um passo inicial no uso de tecnologias digitais para melhorar a qualidade de vida de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Palavras-chave: Aplicativo. Diabetes Mellitus. Diário Alimentar. Protótipo.

1 INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma síndrome endócrina de origem diversa caracterizada pela hiperglicemia, que ocorre devido à secreção insuficiente de insulina pelas células beta do pâncreas, à resistência periférica à ação da insulina ou a ambas as condições. As duas principais causas são o DM tipo 2 (DM2), que representa de 90 a 95% dos casos, e o DM tipo 1 (DM1), responsável por 5 a 10% dos casos. No diabetes mellitus tipo 1 (DM1), o corpo começa a atacar as células do pâncreas que produzem insulina, eliminando sua capacidade de produção do hormônio e, no diabetes mellitus tipo 2 (DM2) as células do corpo desenvolvem uma resistência à ação da insulina (ADA, 2020; SBD, 2019).

A hiperglicemia crônica associada ao diabetes frequentemente resulta em danos, disfunções e insuficiências em vários órgãos, especialmente nos olhos, rins, coração e vasos sanguíneos (Vilar, 2020).

O cuidado nutricional em DM é uma das partes mais desafiadoras do tratamento e das estratégias de mudança do estilo de vida. A relevância da terapia nutricional no tratamento do DM tem sido enfatizada desde a sua descoberta, bem como o seu papel desafiador na prevenção, no gerenciamento da doença e na prevenção do desenvolvimento das complicações decorrentes da patologia.

A *American Association of Diabetes Educators* (AADE) relata que a construção de comportamentos saudáveis é apropriada para um programa de autogerenciamento da saúde, servindo como base para indivíduos com a doença incluírem uma alimentação saudável em seu estilo de vida, como parte do autocuidado. Essa construção apoia mudanças dietéticas e a prática de atividade física, com o objetivo de promover a perda ou a manutenção do peso. Conscientizar o paciente da importância de um planejamento alimentar balanceado deve ser prioridade em todos os programas voltados a indivíduos com DM (SBD, 2019; Pereira e Frizon, 2017; Santos *et al.*, 2002).

A terapia nutricional é um desafio no tratamento do DM e desempenha um papel crucial na obtenção e manutenção do controle glicêmico. Independentemente do tempo de diagnóstico, a terapia nutricional deve ser integrada ao tratamento do diabetes em todas as suas fases. Ela é responsável por ajudar a evitar complicações da doença através de um controle glicêmico eficaz, além de ser essencial para o sucesso da terapia farmacológica, abordando mudanças no estilo de vida, educação alimentar e controle de peso, especialmente por meio de uma alimentação saudável (SBD, 2019).

Em geral, a orientação nutricional para o DM2 deve se basear em uma alimentação variada e equilibrada. Além da prescrição alimentar, o manejo nutricional deve incluir uma avaliação comportamental, colocando o paciente no centro do cuidado. É essencial considerar a disposição, as

limitações físicas e financeiras e os recursos locais do indivíduo, adaptando as recomendações às suas preferências pessoais por meio de uma decisão conjunta (Martins, Duarte e Pinho, 2021).

Assim, é possível intuir que o ponto chave da boa condução do diabetes é o envolvimento do paciente e dos familiares como parte ativa de todo o processo, de modo a desenvolver o autoconhecimento e auxiliando na tomada de decisão (SBD, 2019).

No cotidiano de atendimento em unidades de saúde, é evidente a falta de informação sobre uma alimentação adequada, pois muitos pacientes relatam restringir alimentos doces e/ou açúcar, mas, com frequência, não se atentam a outros alimentos, como carboidratos em geral e outras fontes de lipídios, proteínas, fibras e minerais. Isso pode ocorrer tanto por desconhecimento quanto pela dificuldade em seguir uma dieta. Assim, no contexto nutricional, é essencial considerar a qualidade dos alimentos, a composição das refeições e o prazer que o ato de comer proporciona, além de garantir que o acesso à informação sobre como se alimentar corretamente seja fácil e acessível tanto para o paciente quanto para seus familiares.

Tendo-se como base os pacientes atendidos em Unidades Básicas de Saúde, nota-se a necessidade de ferramentas que sejam culturalmente adequadas, com um acesso descomplicado e que simplifiquem a compreensão das informações. É crucial que essas ferramentas abordem a natureza dos alimentos e a maneira correta de consumi-los para alcançar melhores desfechos glicêmicos. Destarte, para contemplar a necessidade de assistência aos pacientes diabéticos e seus familiares, propõe-se a criação de uma ferramenta que informe sobre alimentos adequados para portadores do DM. Qualquer solução eficaz que enfrente o desafio do diabetes e melhore a qualidade de vida dos pacientes representa uma iniciativa importante e valiosa (Martins; Duarte; Pinho, 2021)

Reconhecendo o avanço tecnológico, a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a empregar o termo Mobile Health (mHealth) para englobar todas as práticas médicas e de saúde pública que utilizam tecnologias de comunicação. Nesse contexto, este trabalho utilizou tecnologias móveis (mHealth) para a elaboração de um protótipo de aplicativo móvel para apoiar pacientes diabéticos e seus familiares na escolha e identificação de alimentos adequados, além de orientar sobre as combinações alimentares que favorecem ou prejudicam o controle glicêmico.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAL E MÉTODO

A educação voltada para a autogestão do DM é o processo de facilitação de conhecimentos, habilidades e capacidades necessárias ao autocuidado da doença. Os objetivos globais da educação em DM, com relação ao indivíduo, são apoiar a tomada de decisão, orientar o autogerenciamento e a

resolução de problemas, prevenção, tratamento e gerenciamento dessa enfermidade. Neste sentido, auxiliar no conhecimento da classificação dos alimentos, como estes interferem na dieta e o conhecimento da adequação da sua alimentação permitirá melhores resultados no autocuidado da alimentação do paciente diabético tipo II.

Para alimentar a relação de alimentos permitidos e não permitidos, se é um carboidrato recomendado na dieta ou não, se é um carboidrato de baixo, médio ou alto nível glicêmico foram realizadas consultas às informações disponibilizadas pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - Sisvan - do Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2008), os dados da Sociedade Brasileira de Diabetes e outras Associações e Diretrizes Nutricionais nacionais e internacionais.

Com o processo de desenvolvimento concluso foram realizados os testes de validação no laboratório, validação de protótipo e depois com os pacientes inseridos na pesquisa de iniciação científica que vem sendo executada na UEMASUL que tem aprovação no Comitê de ética em Pesquisa – CEP da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, via Plataforma Brasil, por meio do parecer de nº 5.360.789 e CAAE: 55572722.8.0000.8907.

Em parceria técnico-científica com a Fábrica de Inovação, com docentes e discentes do curso de Ciências da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA/Imperatriz-MA, foram selecionadas linguagem e ferramenta adequadas para o desenvolvimento do aplicativo, junto com a equipe executora.

2.2 ESTRUTURA DO APLICATIVO

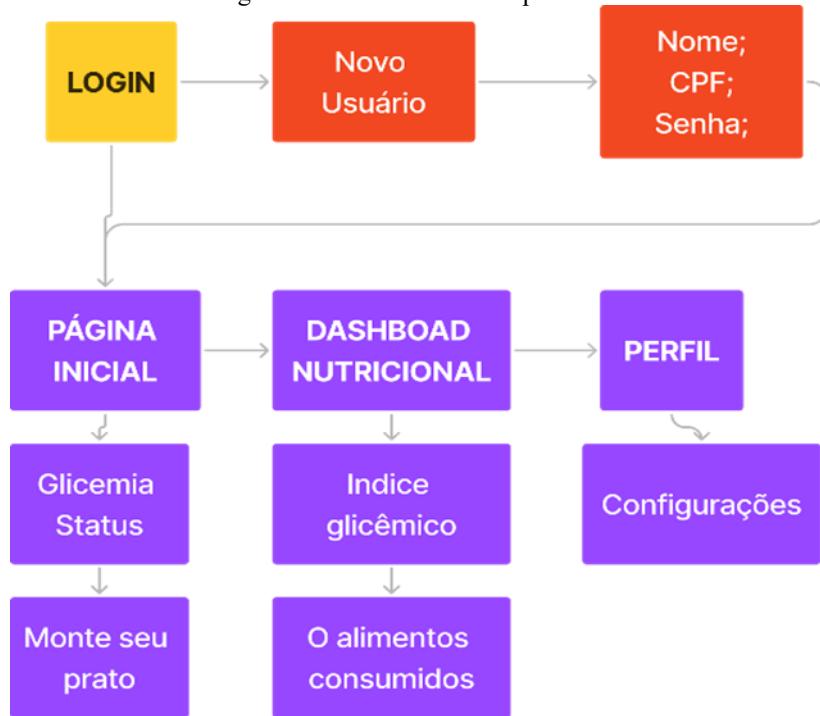
O desenvolvimento do protótipo do aplicativo, nomeado como ‘DICUMÊ’, voltado para o auxílio no controle glicêmico de pacientes diabéticos, foi um processo que exigiu uma abordagem multidisciplinar, envolvendo a colaboração estreita entre especialistas em saúde, tecnologia e design.

O primeiro passo fundamental nesse processo foi a realização de uma sessão de *brainstorming* (do inglês, chuva de ideias - para indicar uma reunião de ideias para a resolução de um problema) com os membros da equipe do projeto. Esta reunião teve como objetivo principal a definição da estrutura do aplicativo, das páginas e das seções que comporiam a interface final. Através dessa dinâmica de troca de ideias, foi possível alinhar as funcionalidades do aplicativo com as necessidades específicas dos pacientes, garantindo que todos os objetivos do projeto fossem atendidos de maneira eficaz. A estrutura é apresentada na Figura 1.

O *brainstorming* permitiu uma exploração ampla e criativa das possibilidades para o aplicativo, considerando as necessidades dos usuários finais, que incluem pacientes com diferentes níveis de alfabetização e familiaridade com a tecnologia. Durante essa fase, foram discutidas as

principais funcionalidades que o aplicativo deveria ter para promover um autocuidado eficaz no contexto do DM2. A ênfase foi colocada em desenvolver uma interface que não apenas fosse tecnicamente eficiente, mas que também proporcionasse uma experiência intuitiva e acessível ao usuário. Assim, o design do protótipo foi orientado para ser inclusivo, considerando os desafios enfrentados por pacientes diabéticos, como o entendimento dos níveis glicêmicos e a necessidade de uma gestão rigorosa da dieta.

Figura 1: Estrutura base do aplicativo.



Fonte: Autores, 2024.

A estrutura do aplicativo foi delineada para atender especificamente às demandas do ‘DICUMÊ’. Em primeiro lugar, foi projetada a página de login, que desempenha um papel fundamental na personalização da experiência do usuário. Considerando que o público-alvo inclui pacientes com diferentes níveis de letramento e familiaridade com tecnologia, a equipe optou por simplificar o processo de login. A página inicial de acesso oferece duas opções principais: a primeira para usuários já registrados, permitindo que eles façam login com suas credenciais, e a segunda para novos usuários.

O processo para novos usuários foi projetado de maneira simplificada, para que qualquer pessoa, independentemente de seu nível de leitura, possa criar uma conta sem dificuldades. Para garantir a segurança e a individualidade do acesso, a identificação por CPF foi escolhida como método principal, proporcionando um meio direto e confiável para a identificação dos pacientes.

Após o login, os usuários são direcionados à página inicial do aplicativo, que serve como um painel central para o monitoramento e controle diário do diabetes. Esta página inicial é projetada para ser clara e objetiva, com duas seções principais: o ‘glicemia status’ e o ‘monte seu prato’. A primeira seção, ‘glicemia status’, é uma funcionalidade essencial que permite aos usuários monitorar seus níveis glicêmicos, a partir dos cadastros de alimentação já feitos, de maneira rápida e intuitiva. Esta seção foi desenvolvida para os pacientes acessarem suas leituras de glicemia de forma imediata, sem a necessidade de navegação complexa. Isso é particularmente importante para pacientes que precisam monitorar constantemente seus níveis de açúcar no sangue e tomar decisões rápidas com base nessas informações.

A segunda seção da *home page*, ‘monte seu prato’, é uma ferramenta interativa que ajuda os usuários a comporem refeições equilibradas de acordo com suas necessidades dietéticas específicas. Esta funcionalidade não só orienta os pacientes sobre quais alimentos são adequados para consumo, mas também como combiná-los de forma que favoreçam o controle glicêmico. A ideia por trás dessa seção é educar os usuários sobre a importância de uma dieta balanceada e como as escolhas alimentares podem influenciar diretamente o controle do diabetes. O ‘monte seu prato’ foi projetado para ser visualmente atraente e fácil de usar, tornando o processo de escolha dos alimentos uma experiência educativa e envolvente.

Além da *home page*, o aplicativo ‘DICUMÊ’ inclui uma seção detalhada chamada ‘dashboard nutricional’, que fornece informações abrangentes sobre a alimentação e o controle do diabetes. Este painel de controle nutricional é composto por três subseções principais: ‘informações nutricionais’, ‘índice glicêmico’ e ‘alimentos consumidos’. A subseção ‘informações nutricionais’ oferece aos usuários uma visão detalhada dos alimentos que eles consomem em um determinado dia ou período. Esta subseção foi desenvolvida para fornecer aos pacientes um conhecimento aprofundado sobre a composição dos alimentos e como esses componentes podem impactar seu controle glicêmico. A educação nutricional é um elemento-chave no gerenciamento do diabetes, e essa funcionalidade do aplicativo foi criada para capacitar os usuários a fazerem escolhas alimentares mais informadas.

A subseção ‘índice glicêmico’ é outra funcionalidade crucial dentro do dashboard nutricional. Esta seção educa os usuários sobre o índice glicêmico (IG) dos alimentos, um fator crítico no controle do diabetes. O IG mede a velocidade com que os carboidratos de um alimento específico elevam os níveis de glicose no sangue após serem consumidos. Alimentos com alto IG causam aumentos rápidos e significativos nos níveis de glicose, enquanto alimentos com baixo IG resultam em elevações mais lentas e graduais. Para os diabéticos, a compreensão do IG é fundamental para manter os níveis de glicose dentro de uma faixa saudável. Através desta subseção, os usuários podem consultar o IG dos

alimentos e aprender a escolher aqueles que ajudam a manter seu controle glicêmico de forma mais eficaz. Essa funcionalidade foi projetada para ser de fácil acesso e compreensão, com uma interface que facilita a navegação e a consulta rápida.

A terceira subseção do *dashboard* nutricional, ‘alimentos consumidos’, funciona como um diário alimentar, onde os usuários podem registrar o que comeram ao longo do dia. Esta funcionalidade permite que os pacientes acompanhem seu histórico alimentar e identifiquem padrões ou alimentos que possam estar afetando negativamente seu controle glicêmico. Ao oferecer essa ferramenta de registro, o aplicativo visa não apenas facilitar o autocontrole, mas também incentivar uma maior reflexão sobre as escolhas alimentares. O acompanhamento contínuo dos alimentos consumidos pode fornecer insights valiosos, tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde que os acompanham, ajudando a ajustar as dietas de forma mais precisa e eficaz.

Em conjunto, essas funcionalidades criam uma plataforma robusta para o gerenciamento do DM2, oferecendo aos pacientes não apenas ferramentas de monitoramento, mas também educação e suporte para uma autogestão eficaz. O design do protótipo foi desenvolvido com uma forte ênfase na usabilidade e acessibilidade, reconhecendo que os usuários podem ter diferentes níveis de habilidade em lidar com a tecnologia. Cada seção e subseção do aplicativo foi concebida para ser intuitiva, com uma interface clara que permite uma navegação fluida. A integração de ferramentas educativas, como o ‘monte seu prato’ e o ‘índice glicêmico’, dentro de um contexto interativo, visa transformar o processo de aprendizado sobre o diabetes em uma experiência envolvente e empoderadora.

3 RESULTADOS

A Inovação Frugal pode ser definida como aquela que atende às necessidades de clientes com baixo poder aquisitivo, comumente localizados em mercados emergentes de baixa renda (Simula; Hossain; Halme, 2015). Esse tipo de inovação leva em consideração a escassez de recursos, a simplificação e a acessibilidade do produto desenvolvido, motivos pelos quais o aplicativo desenvolvido pode ser classificado como uma inovação frugal.

Já em relação ao nível de maturidade tecnológica, a escala TRL (Technology Readiness Level) foi desenvolvida pela Agência Espacial Norte-Americana (NASA) para avaliar a maturidade técnica de determinada tecnologia. No Brasil, esta escala está presente na norma NBR ISO 16290:2015 e varia de 1 a 9, com base nas entregas/resultados relacionados a cada nível (ABNT, 2022). O aplicativo, por estar na fase de investigação experimental em laboratório e por ter a funcionalidade dos seus componentes básicos tecnológicos validados em ambiente controlado/laboratorial, é classificado como TRL 4.

Ademais, o aplicativo atenderá principalmente o setor terciário da economia, de prestação de serviços. Por se tratar de uma tecnologia voltada para área da saúde, ela auxiliará tanto os usuários, no que tange o controle da própria patologia, quanto os profissionais da saúde, no que refere ao acompanhamento e adequação do tratamento dos pacientes, ao acessarem as informações registradas no aplicativo pelos indivíduos que o utilizarem.

Quanto aos resultados obtidos em suas funcionalidades, o aplicativo foi dividido em algumas abas:

1. Monte Seu Prato

A página inicial do aplicativo DICUMÊ é caracterizada por sua funcionalidade "Monte seu prato", representado na Figura 2. Esta escolha de design reflete a prioridade dada ao aspecto prático e imediato da gestão da dieta para diabéticos. Ao abrir o aplicativo, o usuário é diretamente levado a essa página, evitando etapas desnecessárias que poderiam desmotivar ou confundir o paciente. A interface foi desenvolvida com foco em acessibilidade, particularmente para pacientes que podem ter baixo nível de letramento ou pouca familiaridade com tecnologia, garantindo que qualquer pessoa consiga utilizar o aplicativo sem dificuldades.

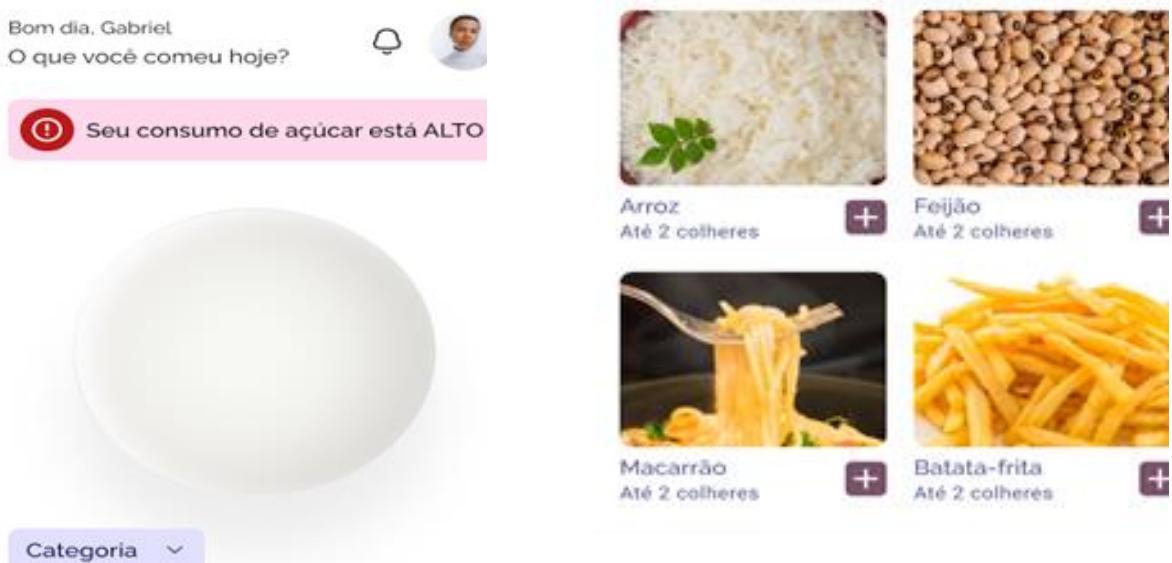
Na seção 'Monte seu prato', o paciente encontra um prato virtual, que representa de maneira visual e intuitiva as refeições que ele está compondo ao longo do dia. Essa visualização é essencial, pois permite ao paciente não apenas adicionar alimentos, mas também visualizar o impacto dessas escolhas em seu controle glicêmico de maneira prática e direta. Abaixo do prato, há uma lista de alimentos consumidos, que é atualizada conforme o usuário adiciona novos itens à sua refeição.

Além de oferecer uma ferramenta para composição de refeições, a página inicial também exibe de forma destacada o status do índice glicêmico do paciente. Esse dado é apresentado de maneira clara, permitindo que o usuário tenha uma visão imediata de como seus níveis de glicose no sangue estão se comportando ao longo do dia. A integração dessa funcionalidade com a montagem do prato é crucial, pois educa o paciente sobre a relação direta entre o que ele consome e suas flutuações glicêmicas. A leitura do índice glicêmico, portanto, não apenas informa, mas também serve como um guia para a seleção mais consciente e informada dos alimentos.

A funcionalidade de monitoramento do índice glicêmico está alinhada com o objetivo maior do aplicativo de promover a autogestão do diabetes. Ao educar o paciente sobre os efeitos imediatos de suas escolhas alimentares, o aplicativo estimula a adoção de hábitos mais saudáveis e favorece o autocuidado. Esse monitoramento contínuo é essencial para pacientes diabéticos, que precisam estar constantemente cientes de como diferentes alimentos e combinações podem afetar seu nível de glicose.

Uma vez que o paciente identifica o alimento que deseja adicionar à sua refeição, ele pode selecioná-lo facilmente na interface. Essa seleção é seguida pela escolha da quantidade consumida. Como essa escolha foi implementada no DICUMÊ demonstra uma compreensão profunda das necessidades dos pacientes diabéticos. Os seletores de quantidade foram desenhados para serem intuitivos e representarem as porções de maneira que qualquer paciente possa entender facilmente.

Figura 2: Função ‘Monte seu prato’.

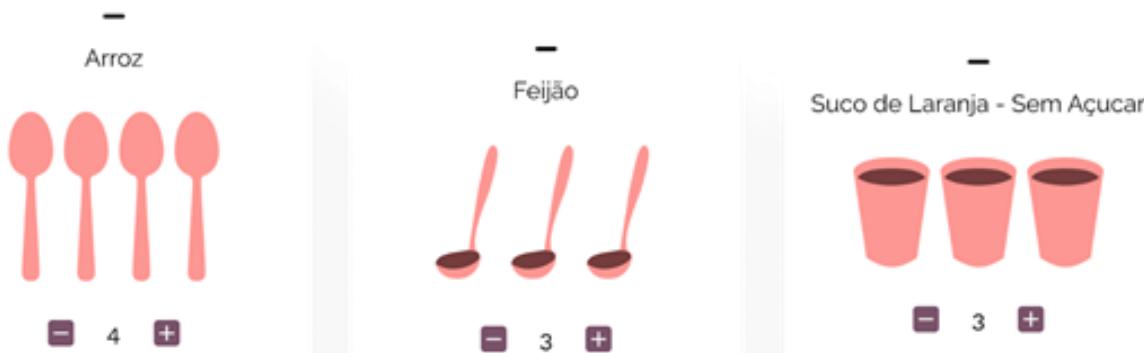


Fonte: Autores, 2024.

2. Seletores de Quantidade

Os seletores incluem opções como conchas, colheres, colheres de sobremesa e outras porções comuns que os pacientes podem identificar sem dificuldades. Ao invés de exigir que o usuário insira valores numéricos precisos, o que poderia ser complicado e desencorajador para alguns, o aplicativo oferece essas medidas práticas e familiares, facilitando o processo de registro de alimentos. Por exemplo, um paciente pode selecionar ‘2 colheres de arroz’ ou ‘1 concha de feijão’ com apenas alguns toques na tela, tornando o processo de registro rápido e sem complicações, como alguns exemplos apresentados na Figura 3.

Figura 3: Função “Seletores de quantidade”.



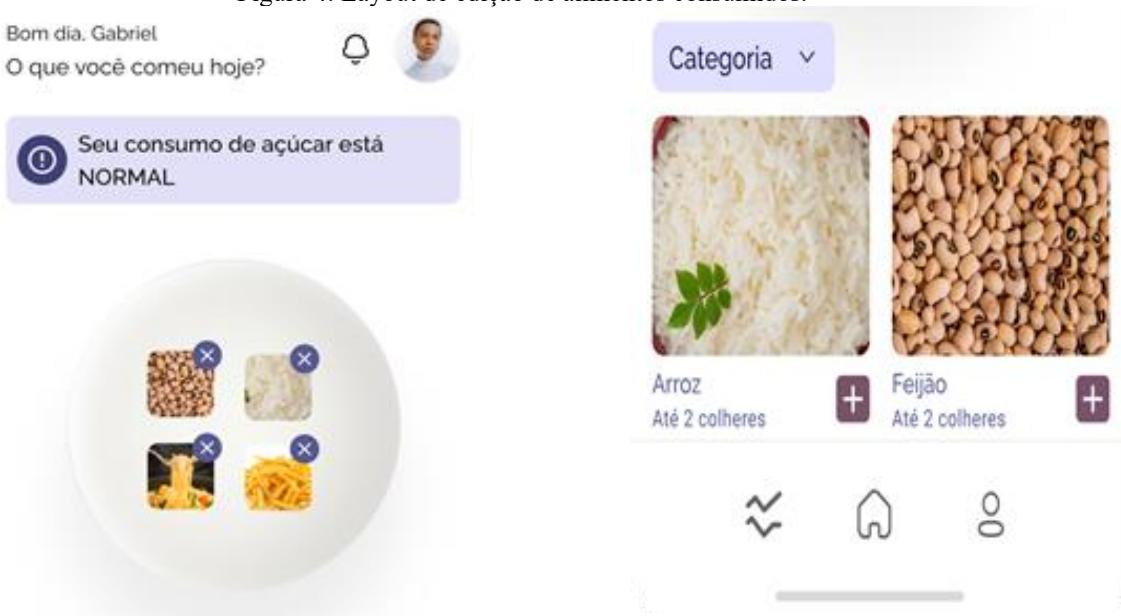
Fonte: Autores, 2024.

À medida que o paciente adiciona alimentos ao prato virtual, o aplicativo os armazena e apresenta de maneira ilustrativa. Essa visualização não apenas ajuda o paciente a ter uma ideia clara de suas escolhas alimentares, mas também facilita o acompanhamento do que já foi consumido ao longo do dia. A lista de alimentos localizada abaixo do prato é uma funcionalidade complementar que serve como um registro textual do que foi consumido, reforçando a memória visual do usuário e ajudando-o a acompanhar suas refeições de maneira mais eficaz.

A combinação da visualização ilustrativa com a lista textual é uma estratégia inteligente para reforçar a retenção de informações pelo usuário. Muitos pacientes podem ter dificuldade em lembrar de todas as suas escolhas alimentares ao longo do dia, especialmente em uma condição como o diabetes, onde a rotina alimentar pode ser rigorosa e exigente. Ao oferecer duas formas de acompanhamento – visual e textual – o aplicativo maximiza as chances de que o paciente mantenha um registro preciso e detalhado de sua dieta.

Além disso, a lista de alimentos consumidos é projetada para ser fácil de editar. Caso o paciente perceba que cometeu um erro ao registrar um alimento ou que deseja ajustar a quantidade consumida, ele pode fazê-lo diretamente através dessa lista. Essa flexibilidade é fundamental para garantir que os registros alimentares reflitam com precisão as refeições diárias, permitindo um melhor acompanhamento do controle glicêmico. Conforme a Figura 4, observa-se o estado do prato após adicionar os alimentos.

Figura 4: Layout de edição de alimentos consumidos.



Fonte: Autores, 2024.

3. Informações Nutricionais

Uma das principais características da seção de "Informação Nutricional" é o seletor de dias, que permite ao paciente escolher um dia específico para revisar suas refeições (Figura 5). Este seletor é de extrema utilidade, pois os pacientes podem, com facilidade, acessar informações sobre suas dietas passadas e comparar suas escolhas alimentares ao longo de diferentes dias. A possibilidade de revisar dias específicos ajuda o paciente a identificar padrões em seu comportamento alimentar, permitindo uma reflexão mais profunda sobre o que pode estar contribuindo para variações nos níveis glicêmicos, como mostra a figura ao lado.

Por exemplo, um paciente pode utilizar o seletor de dias para revisar o que consumiu em um dia em que seu nível glicêmico estava mais alto do que o usual. Ao analisar detalhadamente os alimentos consumidos e as quantidades registradas, o paciente pode perceber que certos alimentos ou combinações de alimentos podem ter contribuído para esse aumento. Essa análise possibilita que o paciente faça ajustes em sua dieta futura, evitando alimentos que possam causar picos de glicose no sangue.

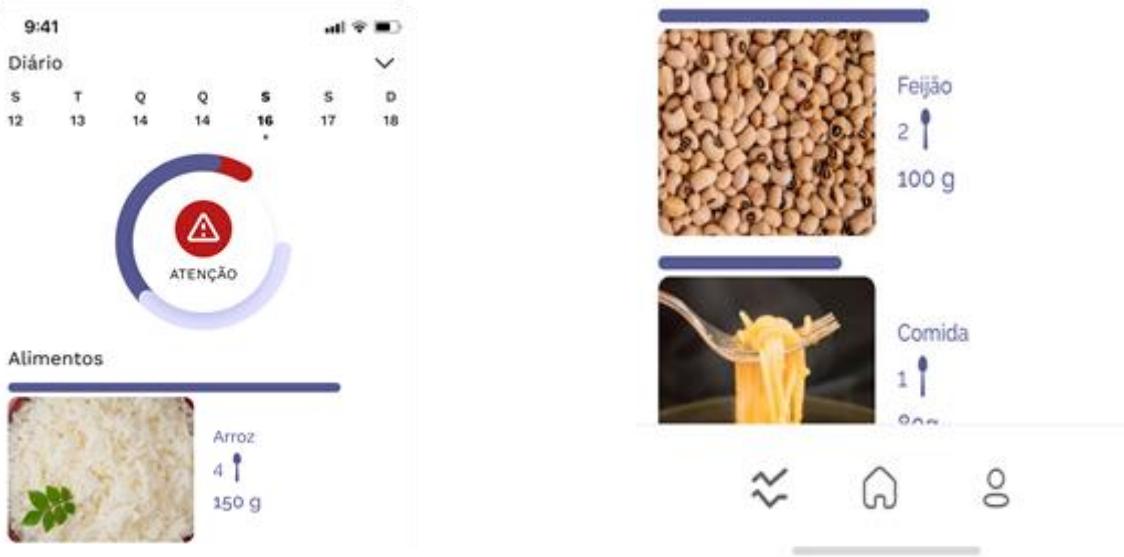
Além disso, o seletor de dias também serve como um recurso valioso para educadores em diabetes e nutricionistas que estão monitorando o progresso do paciente. Durante consultas, esses profissionais podem usar o aplicativo para revisar com o paciente suas escolhas alimentares em dias específicos, oferecendo feedback personalizado e orientações baseadas em dados concretos e individuais.

Outra funcionalidade essencial dentro da seção de "Informação Nutricional" é o gráfico de glicemia simplificado. Esse gráfico foi desenhado com um enfoque claro na acessibilidade e facilidade de compreensão, especialmente para pacientes que podem ter dificuldades em interpretar gráficos mais complexos ou que não têm um entendimento técnico profundo sobre o monitoramento glicêmico.

O gráfico utiliza cores e ícones de alerta para indicar de forma imediata o estado do paciente em termos de controle glicêmico. As cores foram escolhidas para representar diferentes faixas de níveis de glicose no sangue: verde para níveis dentro da faixa ideal, amarelo para níveis que estão se aproximando de um limite de alerta, e vermelho para níveis que indicam risco ou descontrole. Essa codificação por cores permite que o paciente, com um simples olhar, compreenda sua condição atual e tome as medidas necessárias para corrigir qualquer desvio.

Os ícones de alerta são outra característica crítica do gráfico de glicemia simplificado. Eles servem como indicadores visuais que alertam o paciente quando suas leituras glicêmicas estão fora dos parâmetros desejados. Por exemplo, um ícone de alerta pode aparecer em dias em que o nível de glicose foi consistentemente alto, sinalizando a necessidade de atenção imediata e talvez de ajustes na dieta ou nos medicamentos. Essa funcionalidade não apenas alerta o paciente sobre possíveis problemas, mas também reforça a importância de ações corretivas, promovendo uma maior conscientização sobre a saúde e bem-estar.

Figura 5: Gráfico de glicemia simplificado e seletor de dias com respectivo consumo alimentar.



Fonte: Autores, 2024.

4 DISCUSSÃO

Previamente à formulação do aplicativo foi feita uma busca de anterioridade em bases de dados nacionais com o objetivo de identificar tecnologias na área da saúde para servir de base para o desenvolvimento deste projeto. Ao realizar esta etapa, constatou-se uma escassez tecnológica no que tange o objetivo base do aplicativo, que engloba o diabetes mellitus e seu acompanhamento glicêmico e nutricional. Logo, tendo como base outras tecnologias móveis presentes na área da saúde, foi pensada a interface e a tecnologia que seria empregada na inovação.

O protótipo do produto permaneceu na fase de testes em ambiente controlado, logo, possíveis melhorias no design e estruturação do aplicativo seriam avaliados após testes de validação simulando o ambiente operacional em que a tecnologia será empregada. Contudo, já é possível observar diferenciais no produto desenvolvido, mesmo em sua fase de testes laboratoriais do protótipo: é adaptado visualmente para atender até mesmo os indivíduos de baixo letramento e baixo conhecimento tecnológico; permite que se tenha acesso ao que consumiu ao longo dos dias e também o utilize em consultas médicas e/ou nutricionais, a fim de aperfeiçoar o tratamento por parte dos profissionais; também monitora o índice glicêmico a fim de alertar o usuário em relação à eficácia da sua alimentação no controle dos parâmetros desejados em uma pessoa portadora de diabetes mellitus.

Para a criação do produto, foi feita uma parceria com o curso de Ciências da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA/Imperatriz para desenvolver todo o software e parte técnica tecnológica do aplicativo. Além dessa parceria, que se demonstrou necessária para originar um produto eficiente e que atendesse a proposta inicial do projeto, parcerias com a rede pública de saúde mostram-se potencialmente viáveis se o protótipo seguir com boa aplicabilidade. Posto isso, parcerias com empresas do ramo da tecnologia de comunicação também são potenciais parcerias, dando apoio técnico e estrutural para o aprimoramento desta ferramenta de saúde que se mostra promissora no contexto social da cidade de Imperatriz-MA e, por conseguinte, no contexto brasileiro.

Assim, a criação deste aplicativo inovador, voltado para o monitoramento glicêmico e nutricional de pessoas com diabetes mellitus, preenche uma lacuna tecnológica identificada durante a pesquisa preliminar. Mesmo em sua fase inicial, o aplicativo já demonstra características diferenciadas que o tornam acessível a diversos perfis de usuários e útil no contexto de tratamentos médicos. O sucesso nos testes em ambiente controlado abre caminho para futuras colaborações, visando o aprimoramento contínuo e a ampliação do impacto social do aplicativo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do aplicativo ‘DICUMÊ’, voltado ao registro da alimentação e ao controle glicêmico, apresenta um enorme potencial para impactar positivamente a vida de indivíduos portadores de diabetes mellitus, principalmente dos cidadãos vulneráveis socioeconomicamente. Considerando a importância do controle glicêmico para a saúde desses pacientes, a ferramenta foi projetada para ser não apenas funcional, mas também intuitiva e acessível, com uma interface que facilite o uso diário. O protótipo foi desenvolvido de forma a priorizar a simplicidade de uso, a segurança dos dados e a personalização do suporte ao usuário. Dessa forma, um aplicativo bem projetado pode ser uma ferramenta poderosa para ajudar as pessoas a controlarem melhor sua patologia, ter mais saúde e viver de forma mais saudável e equilibrada.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 16290/2015: Sistemas espaciais - Definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação. Rio de Janeiro, ABNT, 2022.

ADA – American Diabetes Association. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. Diabetes Care. 2019;42(Suppl 1):S1-S2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN na assistência à saúde. Brasília: Secretaria de Atenção à Saúde. Ministério da Saúde DF; 2008.

MARTINS, N. L. M, DUARTE, P. and PINHO, J. C. M. R. Adoção de mobile health [online]. Scielo em perspectiva: humanas, 2021. Disponível em: <https://humanas.blog.scielo.org/blog/2021/09/15/adocao-de-mobile-health/>. Acesso em: 15 ago. 2024.

PEREIRA, Joseane; FRIZON, Eliani. Adesão ao tratamento nutricional de portadores de diabetes mellitus tipo 2: uma revisão bibliográfica. Revista da Associação Brasileira de Nutrição-RASBRAN, v. 8, n. 2, p. 58-66, 20

RAMOS, S. *et al.* Terapia nutricional no pré-diabetes e no diabetes mellitus tipo 2. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, v. 12, 2023.

SANTOS, PT dos.; PEREIRA, RC.; NAKAMURA, PM.; MOURA, RF de. Fatores que interferem na adesão ao tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 11, n. 1. 2002. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24861>. Acesso em: Acesso em: 15 ago. 2024.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acesso em: 16 de ago. de 2024.

SIMULA, Henri; HOSSAIN, Mokter; HALME, Minna. Frugal and reverse innovations—quo vadis?. Current science, p. 1567-1572, 2015.

VILAR, Lucio. Endocrinologia Clínica. Rio de Janeiro: Grupo Gen, 2020. E-book. ISBN 9788527737180. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737180/>. Acesso em: 15 ago. 2024.