

# Mellidia: Aprimorando o Controle do Diabetes Mellitus por Meio de um Aplicativo Móvel

Leonardo da Conceição  
Estevam

Universidade Federal do Pará – UFPA  
leonardoestevam0605@gmail.com

Williane Gabriele Souza Pereira  
Universidade Federal do Pará – UFPA

willianepereira44@gmail.com

Lyanh Vinicios Lopes Pinto

Universidade Federal do Pará – UFPA  
lyanhlp320@gmail.com

Samuel Sabbá Fadul

Universidade Federal do Pará – UFPA  
samuelsfadul@outlook.com

Fernando de Souza Flexa  
Ribeiro Filho

Universidade Federal do Pará – UFPA  
fflexa@uol.com.br

Marcos César da Rocha Seruffo

Universidade Federal do Pará – UFPA  
seruffo@ufpa.br

## ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is an escalating public health issue globally, with projections indicating an increase from 537 million adults affected in 2021 to about 643 million by 2030. In this context, Brazil stands out with 15.7 million cases. Based on these data, this article introduces "Mellidia", an Android application developed on the Unity3D platform, designed to assist endocrinologists and patients in managing DM. The solution proposes to (i) aid healthcare professionals by facilitating decision-making and enhancing DM management; (ii) integrate features for monitoring dietary surveys and glycemic control through photographic records; and furthermore, (iii) it offers a practical, offline solution suitable for users of the Unified Health System (SUS) and the Amazonian Community at large, aiming to promote a more detailed, individualized, and effective approach to treating patients with diabetes.

## KEYWORDS

Glicemia, Diabetes Mellitus, Endocrinologia, Aplicativo de Gerenciamento

## 1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica de origem múltipla com números crescentes de incidência<sup>1</sup>. Em 2021, a Federação Internacional de Diabetes (IDF)<sup>2</sup>, na sua 10ª edição, estimou que 537 milhões de adultos, entre a faixa de 20 a 79 anos, viviam com diabetes no mundo, prevendo-se um aumento para 643 milhões até 2030. Conforme a edição, o Brasil figurava como o sexto país no ranking mundial em número de adultos com diabetes, totalizando 15,7 milhões de pessoas afetadas.

Um estudo conduzido por Kim et al. [2018], que envolveu 65.067 pacientes recém-diagnosticados com diabetes e foi publicado na revista "Scientific Reports", observou que a baixa adesão ao tratamento inicial está associada a um aumento de 45% na taxa de mortalidade e de 41% nas doenças cardiovasculares. Isso destaca a crucial importância do cumprimento rigoroso do tratamento para reduzir significativamente os riscos de implicações na saúde pública. Além disso, especialistas do Conselho Federal de Nutricionistas<sup>3</sup>,

destacam a importância da investigação detalhada dos hábitos alimentares para um acompanhamento médico efetivo da doença. Isso se deve ao fato de que o sucesso no tratamento está intrinsecamente ligado à precisão do inquérito alimentar dos pacientes [2], o qual exige não só um acompanhamento nutricional detalhado, mas também um monitoramento constante dos níveis de glicose pré e pós-prandial [3].

O perfil nutricional, crucial para o tratamento do DM, pode ser analisado por diferentes métodos de inquérito alimentar, sendo alguns deles: o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), o Recordatório de 24 horas (R24H) e o Diário Alimentar<sup>4</sup>. Embora sejam métodos consolidados nesse meio, estudos como Carvalho et al. [2012], relatam que eles oferecem desvantagens devido à carência de informações precisas. Essa carência decorre da dependência de fatores relativos, tais como a memória do paciente, que precisa recordar informações sobre a alimentação anteriores, e a sua fidedignidade, que pode introduzir distorções ao relatar detalhes. Ambos os fatores limitam os métodos, prejudicando a obtenção de informações precisas sobre o perfil nutricional e a alimentação do paciente, crucial para um tratamento eficaz da doença.

Nesse contexto, a Tecnologia em Saúde tem apresentando um grande impulso no tratamento do DM, objetivando prevenir e aprimorar o controle e tratamento da doença [5]. As Soluções em Tecnologia Digital Móvel (TDM), sendo referida pela American Diabetes Association<sup>5</sup> como "digicênticas", vem revolucionando o controle e o manejo de doenças crônicas, como o Diabetes Mellitus [6]. Essas tecnologias, incorporando aplicativos móveis e sistemas integrados de gestão de saúde, oferecem uma abordagem personalizada e eficiente no acompanhamento do perfil nutricional e glicêmico dos pacientes. Em Fleming et al. [2019], é destacado a interatividade, a simplicidade e o feedback instantâneo proporcionados por estas tecnologias. Essa iniciativa tende a aumentar o engajamento do paciente no seu próprio cuidado, promovendo a educação em saúde e a auto-gestão eficaz da doença. Além disso, uso de TDM possibilita obter dados precisos e contínuos sobre a ingestão alimentar e níveis de glicose, facilitando a adesão a um plano de tratamento e a identificação precoce de padrões prejudiciais.

Neste sentido, o presente trabalho introduz a TDM Mellidia, elaborado para a gestão e controle do tratamento do DM. Este software

<sup>1</sup>International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. Brussels, Belgium: 2021. Available at: <https://www.diabetesatlas.org>

<sup>2</sup>[https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf)

<sup>3</sup><https://blog.sanarsaude.com/portal/carreiras/artigos-noticias/colunista-nutricao-instrumentos-aplicados-na-avaliacao-dietetica>

<sup>4</sup><https://blog.sanarsaude.com/portal/carreiras/artigos-noticias/colunista-nutricao-instrumentos-aplicados-na-avaliacao-dietetica>

<sup>5</sup><https://diabetes.org/>

representa uma ferramenta de suporte ao profissional de saúde, cujo foco principal é possibilitar um registro mais preciso do perfil nutricional e das taxas de glicose antes e após as refeições do paciente. Essa abordagem visa proporcionar contribuições significativas para especialistas na área, sendo elas: (a) Fornecer informações visuais precisas e detalhadas sobre a alimentação do paciente, permitindo a identificação dos alimentos que têm um impacto significativo nas suas taxas de glicose; (b) Permitir o registro imediato das informações, incluindo data e horário, possibilitando ao especialista monitorar se o paciente está aderindo ao tratamento; e, por fim, (c) Facilitar na tomada de decisões, possibilitando um tratamento mais eficaz e controlado.

Por outro lado, a ferramenta também visa apoiar o paciente, buscando proporcionar as seguintes contribuições: (a) Utilização predominante de linguagem não verbal, o que é crucial para pacientes com baixa escolaridade, facilitando a comunicação entre o paciente e o médico; (b) Uma solução leve, custo-efetiva e sem a necessidade de acesso à internet, adequada à realidade dos pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) e da Comunidade Amazônica; e, por fim, (c) Gerenciamento da sua alimentação de forma mais eficiente.

## 2 SOLUÇÃO PROPOSTA

O aplicativo Melldia foi construído através da plataforma de desenvolvimento Unity3D<sup>6</sup>, amplamente reconhecida pela criação de jogos e aplicativos destinados a diversas plataformas, incluindo PC, consoles, dispositivos móveis, e vários outros. O Sistema Operacional de eleição escolhido foi o Android, dada a sua significativa predominância no mercado e a sua experiência de uso abrangente. A aplicação foi projetada para operar de maneira autônoma, dispensando a necessidade de conectividade com a internet, tornando-a acessível para o público que opera em ambientes com recursos limitados. Destaca-se, também, a predominância da linguagem não-verbal na aplicação, utilizando imagens para facilitar a compreensão, especialmente para usuários com baixa escolaridade.



Figure 1: Interface da Aplicação Melldia

Inicialmente, o aplicativo apresenta um menu inicial que destaca visualmente suas funcionalidades por meio de botões de navegação (Figura 1a). A aplicação é estruturada com quatro seções principais: a seção "Foto", que permite aos usuários capturar imagens dos

alimentos consumidos e do glicosímetro; "Álbum", onde esses registros são armazenados; "Quem somos", que apresenta informações sobre os membros da equipe responsável pela aplicação; e "Sair", que fecha a aplicação. Como recurso guia, é disponibilizado um vídeo instrucional, proporcionando aos usuários um tutorial para uma aprendizagem ágil sobre o funcionamento da ferramenta, além de orientações sobre a aplicação de insulina e emissão de lembretes para a captura da taxa de glicose duas horas após a ingestão de alimentos. Esse intervalo é recomendado como parâmetro de controle para evitar interferência da dieta nos níveis de glicose<sup>7</sup>, garantindo assim informações precisas.

A seção "Foto" apresenta inicialmente o calendário indicando o dia do registro (figura 1b), para posteriormente, realizar os registros fotográficos do nível de glicose pré prandial, do alimento consumido e, por fim, da glicose pós prandial (figura 1c). A seção "Álbum" (figura 1d) permite a visualização clara das coletas gerais dos alimentos consumidos pelo usuário, organizando-as em categorias como refeições ou lanches, de acordo com faixas horárias pré-determinadas. Por outro lado, os registros dos glicosímetros ficam armazenados no calendário da seção "Fotos", para fácil acesso e organização. Essa organização busca facilitar a avaliação visual imediata, permitindo ao médico compreender rapidamente os hábitos alimentares do utilizador e a sua resposta em relação aos níveis de glicose.

As capturas alimentares realizadas pelos pacientes são registradas automaticamente com a data e horário no exato momento em que a foto foi tirada. Essas imagens são automaticamente associadas aos registros glicêmicos pré e pós-prandiais dos pacientes, simplificando o acompanhamento do impacto da dieta nos níveis de glicose, conhecimento essencial para o tratamento do DM. Esse processo substitui os métodos tradicionais, baseados em anotações manuais, por um sistema digital, que busca automatizar, modernizar e trazer com mais detalhes o relato dessas informações, além de torna-la mais confiável devido ao registro imediato. Essas capturas são todos armazenadas no calendário da seção "Fotos", cujo objetivo é serem encaminhadas para o especialista da área realizar o tratamento de forma mais precisa, rápida e automatizada.

A concepção da aplicação contou com a valiosa contribuição de feedbacks de profissionais, como médicos endocrinologistas, que desempenharam um papel crucial na integração das funcionalidades propostas, sendo cuidadosamente projetadas para aprimorar e facilitar a comunicação entre médicos e pacientes. Após a integração das funcionalidades, a ferramenta foi lançada na Google Play Store<sup>8</sup>, estando disponível gratuitamente. Destaca-se, também, a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), conforme parecer do CAAE 66430122.8.0000.5172.

## 3 CONCLUSÃO

Este estudo apresentou o aplicativo móvel Melldia, uma TDM projetada para auxiliar médicos endocrinologistas. A aplicação propõe fornecer informações mais precisas e detalhadas, por meio de imagens, sobre a rotina nutricional e os níveis glicêmicos dos pacientes. Isso auxilia o especialista a verificar se o paciente está aderindo ao

<sup>6</sup><https://unity.com/pt>

<sup>7</sup><https://www.doctoralia.com.br/perguntas-respostas/quanto-tempo-depois-das-refeicoes-deve-ser-verificado-o-nivel-de-glicose>

<sup>8</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LPO.Melldia>

tratamento, graças ao registro imediato oferecido pela ferramenta. Além disso, o acesso detalhado às refeições permite identificar quais alimentos causam variações significativas nos níveis de glicose, contribuindo para um tratamento mais eficaz.

Além de fornecer suporte crucial aos médicos, o Melldia busca simplificar o registro dos alimentos pelos pacientes, reduzindo ainda mais a barreira da escrita, especialmente para aqueles com baixa escolaridade. Isso é uma questão crucial, pois busca facilitar a comunicação entre o paciente e o seu médico.

A ferramenta foi desenvolvida considerando as necessidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e das comunidades da Amazônia, sendo uma solução custo-efetiva e acessível sem internet. Para avançar, planeja-se testar o aplicativo com usuários do SUS com diabetes e incorporar Inteligência Artificial para reconhecimento automático de alimentos e leituras de glicemia, reforçando o potencial de inovação contínua na área da saúde.

## REFERENCES

- [1] Yeon-Yong Kim, Jin-Seok Lee, Hee-Jin Kang, and Sang Min Park. Effect of medication adherence on long-term all-cause-mortality and hospitalization for cardiovascular disease in 65,067 newly diagnosed type 2 diabetes patients. *Scientific Reports*, 8(1):12190, 2018.
- [2] Saja Al Omiri and Amani A Alrasheedi. Evaluation of dietary habits effect among saudi patients with type ii diabetes mellitus. *Age*, 30(40):14, 2018.
- [3] Regina M. Fisberg, Dirce M. L. Marchioni, and Ana C. A. Colucci. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabologia*, 53(5):617–624, Jul 2009. ISSN 0004-2730. doi: 10.1590/S0004-27302009000500014. URL <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000500014>.
- [4] Flavia G. de Carvalho, Betania de A. Monteiro, Daniela E. Goulart-de Andrade, Érika da S. Bronzi, and Maria R. M. de Oliveira. Métodos de avaliação de necessidades nutricionais e consumo de energia em humanos. *Simbio-Logias*, pages 99–120, 2012.
- [5] G. Alexander Fleming, John R. Petrie, Richard M. Bergenstal, Reinhard W. Holl, Anne L. Peters, and Lutz Heinemann. Diabetes Digital App Technology: Benefits, Challenges, and Recommendations. A Consensus Report by the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the American Diabetes Association (ADA) Diabetes Technology Working Group. *Diabetes Care*, 43(1):250–260, 12 2019. ISSN 0149-5992. doi: 10.2337/dci19-0062. URL <https://doi.org/10.2337/dci19-0062>.
- [6] Priyadharshini Ramakrishnan, Kevin Yan, Chakrapani Balijepalli, and Eric Druyts. Changing face of healthcare: digital therapeutics in the management of diabetes. *Current Medical Research and Opinion*, 37(12):2089–2091, 2021.