

FACULDADE DE MEDICINA DE MARÍLIA – FAMEMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM SAÚDE - PPGES

THIAGO APARECIDO ALVES

**APLICATIVO PARA O MONITORAMENTO DE DIABÉTICOS NA
ATENÇÃO PRIMÁRIA EM SAÚDE – ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

MARÍLIA - SP
2023

Thiago Aparecido Alves

Aplicativo para o monitoramento de diabéticos na Atenção Primária em Saúde – ensaio
clínico randomizado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino em Saúde - PPGES, da Faculdade de Medicina de Marília, para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Ensino em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Rocha Junior.

MARÍLIA - SP

2023

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Faculdade de Medicina de Marília.

A474a Alves, Thiago Aparecido.
Aplicativo para o monitoramento de diabéticos na Atenção Primária em Saúde : ensaio clínico randomizado / Thiago Aparecido Alves. – Marília, 2023.
25 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Rocha Junior.
Produto técnico (Programa de Pós-graduação em Ensino em Saúde) - Faculdade de Medicina de Marília.

1. Atenção Primária à Saúde. 2. Diabetes mellitus tipo 2. 3. Qualidade de vida. 4. Smartphone.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, a qual agradecemos.

Agradeço a Faculdade de Medicina de Marília – FAMEMA e a todos os professores do Programa de Mestrado Profissional pela sua orientação, conhecimento e mentoria.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Roberto Rocha Junior, por sua orientação e apoio durante todo o processo de elaboração desta dissertação.

À Prefeitura Municipal de Lucélia, em especial ao Centro de Saúde e a equipe do programa Hiperdia, que não mediram esforços para contribuir em todo o processo de desenvolvimento dessa pesquisa. Obrigado!

Gostaria de expressar minha gratidão a minha esposa Ana Carolina, que tem sido minha rocha e minha maior apoiadora durante todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa. Seu amor, paciência e apoio inabaláveis me ajudaram a superar os momentos difíceis e a manter o foco em alcançar meus objetivos acadêmicos.

À minha família, em especial aos meus pais, por seu amor e apoio incondicional em todos os momentos. Vocês sempre foram meus maiores incentivadores. Obrigado por serem meu porto seguro, meu apoio emocional e minha inspiração. Sem vocês, nada disso seria possível.

Não posso concluir sem agradecer a Deus. Agradeço pela vida, saúde e oportunidade de estudar e me desenvolver como profissional.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	04
2	FINALIDADE	05
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	06
3.1	Aplicativo para o controle e acompanhamento do diabetes – APPCAD e a central de monitoramento	06
<i>3.1.1</i>	<i>Descrição da definição</i>	<i>06</i>
<i>3.1.2</i>	<i>Arquitetura e tecnologias utilizadas para desenvolvimento do aplicativo</i>	<i>07</i>
<i>3.1.3</i>	<i>Banco de dados e autenticação do aplicativo</i>	<i>07</i>
<i>3.1.4</i>	<i>Camada de segurança e backup do aplicativo</i>	<i>07</i>
<i>3.1.5</i>	<i>Central de monitoramento</i>	<i>08</i>
3.2	Treinamento Técnico da Equipe de Saúde e Participantes da Pesquisa	08
<i>3.2.1</i>	<i>Descrição da finalidade</i>	<i>09</i>
3.3	Diário Glicêmico	09
<i>3.3.1</i>	<i>Descrição da finalidade</i>	<i>09</i>
3.4	Material educativo	10
<i>3.4.1</i>	<i>Descrição da finalidade</i>	<i>10</i>
3.5	Imagens Utilizadas no Desenvolvimento de todos os Produtos Técnicos	10
4	APRESENTAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO	10
4.1	Aplicativo para o controle e acompanhamento do diabetes – APPCAD e a central de monitoramento	10
<i>4.1.1</i>	<i>Central de monitoramento</i>	<i>13</i>
4.2	Treinamento técnico da equipe de saúde e participantes da pesquisa	15
4.3	Diário Glicêmico	16
4.4	Material Educativo	17
<i>4.4.1</i>	<i>Folder sobre Diabetes Mellitus tipo 2</i>	<i>17</i>
<i>4.4.2</i>	<i>Folder sobre uso do glicosímetro</i>	<i>18</i>
5	Considerações Finais	20
6	Repositório Zenodo	21
	REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia tem desencadeado transformações significativas em várias esferas da vida humana, incluindo a área da saúde. Um exemplo notável dessa evolução é a crescente utilização de aplicativos de celular para o controle e gerenciamento do diabetes mellitus tipo 2¹⁻³. Esses aplicativos têm emergido como aliados valiosos no acompanhamento dos níveis glicêmicos, no monitoramento de fatores de risco e no fomento do autocuidado, proporcionando benefícios substanciais tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde³⁻⁵.

O diabetes tipo 2 é uma condição crônica que requer um manejo constante dos níveis de glicose no sangue. A adesão rigorosa ao tratamento e a vigilância regular são cruciais para evitar complicações a longo prazo⁶⁻⁸. Nesse contexto, os aplicativos de celular têm se mostrado eficazes em facilitar o registro diário dos níveis glicêmicos, permitindo que os pacientes monitorem suas condições de maneira mais conveniente e precisa^{3,5}.

Esses aplicativos normalmente oferecem uma interface intuitiva, na qual os pacientes podem inserir seus dados glicêmicos e outros parâmetros relevantes. Além disso, muitos aplicativos empregam algoritmos inteligentes para analisar os dados inseridos, gerar gráficos de tendência e fornecer insights sobre padrões glicêmicos ao longo do tempo. Essa visualização clara e compreensível dos dados ajuda os pacientes a identificar variações, reconhecer gatilhos e tomar medidas preventivas^{2,3,8}.

Um dos principais pontos fortes dos aplicativos móveis é a capacidade de enviar lembretes para mensurações, refeições e doses de medicação. Isso ajuda os pacientes a manterem uma rotina disciplinada, melhorando a adesão ao tratamento^{9,10}. Além disso, alguns aplicativos permitem o compartilhamento dos dados com profissionais de saúde, permitindo avaliações mais informadas e intervenções personalizadas. Essa conexão direta entre pacientes e profissionais pode resultar em ajustes mais eficazes no tratamento e na prevenção de complicações^{2,3}.

No entanto, é importante reconhecer que os aplicativos de celular não são substitutos para o aconselhamento médico profissional. Eles devem ser utilizados como ferramentas complementares, integradas a uma abordagem multidisciplinar de cuidado. Além disso, questões de privacidade e segurança dos dados devem ser consideradas, garantindo que as informações pessoais dos pacientes sejam protegidas adequadamente^{11,12}.

Os aplicativos de celular para o controle do diabetes tipo 2 representam uma inovação valiosa na gestão dessa condição crônica. Eles capacitam os pacientes a terem um papel mais ativo em seu próprio cuidado, ao mesmo tempo em que oferecem aos profissionais de saúde

uma visão mais abrangente da condição do paciente. Combinando tecnologia, educação e cuidados de saúde, esses aplicativos têm o potencial de melhorar significativamente a qualidade de vida dos indivíduos que vivem com diabetes tipo 2¹¹⁻¹⁵.

A educação em saúde desempenha um papel crucial no cuidado de pacientes com diabetes mellitus tipo 2, capacitando-os a compreender melhor sua condição, adotar hábitos saudáveis e tomar decisões informadas para melhorar sua qualidade de vida. Uma ferramenta eficaz nesse processo são os folders educativos, que fornecem informações valiosas de maneira clara e acessível, auxiliando os pacientes a adquirirem conhecimentos essenciais sobre o diabetes e seu manejo¹⁶.

Os folders educativos são recursos visuais que apresentam informações sobre o diabetes de maneira organizada e concisa. Eles abordam uma variedade de tópicos, incluindo o que é o diabetes tipo 2, os fatores de risco, os sintomas, os possíveis impactos na saúde e os métodos de controle. Esses materiais são desenvolvidos com foco na linguagem simples e compreensível, tornando as informações acessíveis a um público diversificado, independentemente de seu nível de educação^{17,18}.

Eles podem explicar como os diferentes alimentos afetam os níveis de glicose no sangue, destacar a importância do controle e fornecer orientações sobre escolhas alimentares saudáveis. Essas informações podem ajudar os pacientes a tomar decisões alimentares mais conscientes, o que é essencial para o gerenciamento adequado do diabetes.

No entanto, é fundamental que os processos educativos sejam desenvolvidos com base em informações científicas atualizadas e que sejam revisados periodicamente para garantir a precisão das informações. Além disso, é importante que esses materiais sejam adaptados culturalmente e linguisticamente para atender às necessidades específicas da população atendida¹⁶⁻¹⁸.

Sendo assim, verificou-se a necessidade de desenvolver um aplicativo móvel que conectasse o usuário a atenção básica de saúde, promovendo acompanhamento das variáveis glicêmicas e melhorando a qualidade de vida e autogerenciamento da doença.

2 FINALIDADE

Desenvolver elementos que visam melhorar o monitoramento, qualidade de vida e autocuidado de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 na Atenção Primária em Saúde.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

As elaborações dos produtos técnicos foram desenvolvidas entre os meses de janeiro a junho de 2022, baseadas na literatura científica. Foram desenvolvidos quatro produtos técnicos, sendo eles: um aplicativo para o monitoramento de pacientes diabéticos intitulado “Aplicativo para o Controle e Acompanhamento do Diabetes – APPCAD” e a Central de Monitoramento; treinamento técnico para uso do aplicativo e central de monitoramento; um diário para acompanhamento dos níveis glicêmicos intitulado “Diário Glicêmico”; e um material educativo composto por um folder contendo informações sobre diabetes tipo 2 e outro folder sobre o uso do glicosímetro.

3.1 Aplicativo para o Controle e Acompanhamento do Diabetes – APPCAD e a Central de Monitoramento.

O primeiro elemento é o aplicativo móvel denominado “APPCAD”, projetado e desenvolvido para a pesquisa, permitindo que os pacientes registrem seus níveis glicêmicos através da glicemia capilar. O aplicativo foi desenvolvido para o sistema operacional Android. Para desenvolver o aplicativo, ocorreu uma busca na literatura científica relacionada ao desenvolvimento de aplicativos para o monitoramento de pacientes diabéticos, e seus aspectos relacionados a adesão e suas barreiras¹⁹. Compreender os elementos necessários para desenvolver um aplicativo de fácil acesso e de simples manuseio, são um dos fatores que influenciam a adesão dos pacientes.

As variáveis clínicas como a variabilidade glicêmica, desvio padrão e tempo de permanência no alvo glicêmico são monitoradas pelo aplicativo.

Para o monitoramento, o aplicativo realiza a análise da variabilidade glicêmica e tempo de permanência no alvo a partir do 14º dia, pois é necessário um período mínimo para que sejam obtidos resultados confiáveis²⁰. Esse período é necessário para que sejam obtidos dados suficientes para avaliar a variabilidade ao longo do tempo e em diferentes momentos do dia²¹.

3.1.1 Descrição da finalidade.

O aplicativo foi desenvolvido para conectar a o usuário à Atenção Básica em Saúde, monitorando de maneira autônoma e identificando as alterações glicêmicas, sinalizando a necessidade de uma consulta médica.

3.1.2 Arquitetura e tecnologias utilizadas para desenvolvimento do aplicativo.

O aplicativo foi desenvolvido utilizando uma abordagem moderna e escalável, combinando tecnologias para entregar uma boa experiência ao usuário. O desenvolvimento foi realizado utilizando principalmente os programas *Visual Studio Code* e o *Android Studio*, dois ambientes de desenvolvimento integrados, conhecidos pela sua eficiência e recursos avançados. A base do aplicativo foi construída com *Ionic v6*, que é um *framework* (estrutura ou conjunto de ferramentas que fornece uma base sólida e predefinida para o desenvolvimento de software, sendo projetado para simplificar o processo de criação de aplicativos), popular para o desenvolvimento de aplicativos móveis híbridos, proporcionando uma interface de usuário atraente e interativa.

O *Capacitor v4*, outra parte integrante do desenvolvimento do aplicativo, desempenha um papel crucial na interação entre o código *Ionic* (composto utilizado para criar interfaces interativas) e o dispositivo, facilitando o acesso a recursos nativos e a integração perfeita com as funcionalidades do aparelho. O *Angular v14* foi escolhido como o *framework* de *front-end*, permitindo uma estrutura organizada e modular para a construção da interface do aplicativo. Sua versão mais recente garante a utilização das melhores práticas e recursos para uma experiência de desenvolvimento avançada.

3.1.3 Banco de dados e autenticação do aplicativo.

O aplicativo adotou o *Firebase*, um banco de dados não relacional fornecido pelo *Google Cloud Platform*. O *Firebase* oferece escalabilidade, segurança e eficiência para o armazenamento de dados. A escolha desse banco de dados é respaldada pelo seu desempenho sólido e pela capacidade de atender às necessidades em constante evolução do aplicativo.

A autenticação dos usuários também foi tratada pelo *Firebase*, fornecendo um sistema seguro e simplificado para garantir que apenas usuários autorizados tenham acesso às funcionalidades do aplicativo.

3.1.4 Camada de segurança e backup do aplicativo

Para garantir a segurança dos dados e adicionar uma camada extra de proteção, foi implementada uma *API* em *Node.js v16* utilizando o *framework Express*. Essa *API* é responsável por gerenciar a interação entre o aplicativo e o banco de dados, bem como por aplicar medidas de segurança adicionais.

Os dados sensíveis são salvos no banco de dados com criptografia *PKCS7*, garantindo que os dados estejam protegidos mesmo em caso de acesso não autorizado ao banco de dados.

Além disso, a utilização da chave de segurança adiciona uma camada adicional de proteção, garantindo que apenas indivíduos autorizados possam acessar os dados sensíveis.

3.1.5 Central de monitoramento.

Todos os registros glicêmicos encontram-se disponíveis na Central de Monitoramento, e ambiente em nuvem. A central é acessada pelo link www.appcad.com.br, com acesso restrito, necessitando de nome de usuário e senha. A central monitora os usuários realizando cálculos sobre o comportamento glicêmico, e quando estes não se encontram em um padrão de normalidade, é emitido um aviso na tela do computador para a equipe de saúde. Portanto, não é necessário acessar o sistema diariamente para acompanhar os pacientes, pois o monitoramento encontra-se em segundo plano no sistema operacional. As informações registradas permitem a equipe avaliar o comportamento glicêmico em diversos horários do dia. Essas informações podem ser anexadas ao prontuário médico do usuário e são passíveis de *download* para emissão de um relatório gerado pelo próprio sistema.

3.2 Treinamento Técnico da Equipe de Saúde e Participantes da Pesquisa.

Como parte dos produtos técnicos desenvolvidos neste estudo, foi conduzido um treinamento técnico direcionado à equipe de saúde do programa Hiperdia. Esse treinamento capacitou a equipe no uso eficaz do aplicativo APPCAD e da Central de Monitoramento, proporcionando as habilidades necessárias para monitorar e documentar informações glicêmicas dos pacientes diabéticos. Através dessa capacitação, a equipe foi equipada para realizar intervenções informadas e contribuir para a melhoria do acompanhamento dos pacientes, demonstrando a aplicação prática dos resultados da pesquisa no ambiente clínico.

O treinamento foi conduzido de forma a garantir a compreensão e a efetiva utilização do aplicativo APPCAD e da Central de Monitoramento, ambos desenvolvidos como parte da pesquisa. A equipe de enfermagem desempenha um papel central no processo de implementação e utilização dessas ferramentas, garantindo sua integração suave no programa Hiperdia.

O treinamento foi dividido em duas etapas, com a primeira focada na apresentação do aplicativo APPCAD. Essa etapa foi realizada em uma reunião após o horário de trabalho, ocorrendo nas instalações do próprio centro de saúde. Utilizando recursos multimídia, o funcionamento do APPCAD foi minuciosamente explicado, sendo fornecido um manual desenvolvido pelo pesquisador. O objetivo foi garantir que a equipe de saúde compreendesse

as funcionalidades do aplicativo e sua importância no monitoramento eficaz dos pacientes diabéticos.

Posteriormente, foi realizada uma demonstração prática da instalação e configuração do ícone de acesso à Central de Monitoramento nos computadores da equipe de saúde. Esse componente essencial do sistema permitiu que a equipe monitorasse os dados glicêmicos dos pacientes em tempo real. Um manual específico para a Central de Monitoramento foi elaborado pelo pesquisador e apresentado por meio de projetor multimídia, sendo também entregue uma versão impressa a cada membro da equipe.

Uma etapa de simulação foi conduzida para garantir que a equipe estivesse plenamente preparada para utilizar as ferramentas. Durante a simulação, foram realizadas impressões de relatórios e anexações de informações glicêmicas aos prontuários dos participantes. Dúvidas foram esclarecidas, garantindo uma compreensão na utilização do sistema.

3.2.1 Descrição da finalidade.

O treinamento visou capacitar a equipe de saúde do programa Hiperdia na correta utilização do aplicativo APPCAD e da Central de Monitoramento. Isso permitiu o monitoramento eficaz dos pacientes diabéticos, facilitando intervenções informadas e aprimorando o acompanhamento clínico.

3.3 Diário Glicêmico.

A busca na literatura científica foi conduzida com o intuito de estabelecer diretrizes sólidas para o desenvolvimento do "Diário Glicêmico". A abordagem utilizada para a pesquisa consistiu em uma análise de artigos científicos, que abordavam tanto a importância do registro sistemático de medições glicêmicas quanto as melhores práticas para a concepção de um diário eficaz.

Para a elaboração do diário, intitulado "Diário Glicêmico", empregou-se um formato calendário correspondente a cada mês durante o período da pesquisa. Esse formato foi dividido em colunas designadas para os dias e horários destinados às medições glicêmicas. Como parte de uma estratégia de uniformização, todos os participantes receberam orientações para conduzir as medições glicêmicas nos mesmos horários predefinidos.

3.3.1 Descrição da finalidade.

O Diário Glicêmico foi desenvolvido com base na literatura científica, com o propósito de oferecer uma ferramenta para o registro estruturado de medições glicêmicas. Este diário,

organizado em formato calendário, orientou os participantes a documentar as mensurações em horários específicos.

3.4 Material Educativo.

O material educativo foi desenvolvido pelo pesquisador baseado na literatura científica. Esse material se divide em dois folders, um sobre orientações sobre o Diabetes Mellitus tipo 2, e outro sobre uso do glicosímetro. Os materiais foram elaborados em uma linguagem fácil e de claro entendimento ao público-alvo. Estes materiais foram apresentados para todos os participantes da pesquisa no momento da coleta de dados.

O folder sobre uso correto do glicosímetro, foi utilizado como roteiro para reprodução de cada etapa descrita. Os participantes utilizaram os insumos fornecidos pelo Centro de Saúde, e com auxílio de um projetor multimídia, os participantes visualizavam as etapas e as reproduziam seguindo as orientações do pesquisador. As etapas eram compostas desde o momento de lavar as mãos até o descarte dos materiais.

3.4.1 Descrição da finalidade.

Os folders educativos, embasados na literatura científica, foram elaborados com o propósito de fornecer orientações claras sobre Diabetes Mellitus tipo 2 e uso de glicosímetro.

3.5 Imagens Utilizadas no Desenvolvimento de todos os Produtos Técnicos.

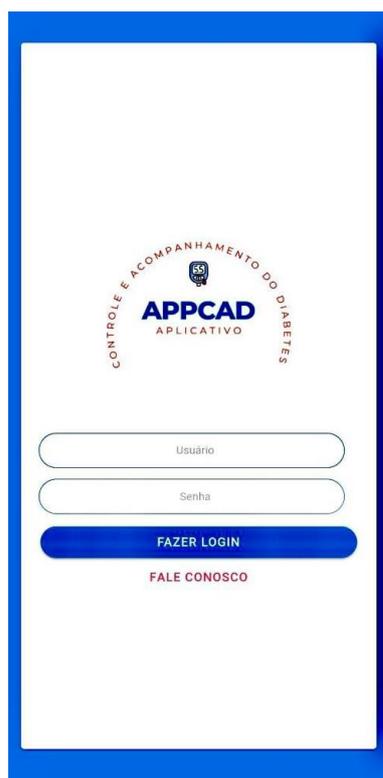
Todas as imagens utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo, do diário glicêmico e dos folders, foram retiradas da plataforma Canva²², que oferece uma biblioteca de conteúdos de designs como fotos, ícones, ilustrações e vídeos, o conteúdo é gratuito e permitido para uso profissional, projetos universitários, publicações online como e-books, entre outras ocasiões, o contrato de licença de conteúdo do Canva está disponível o acesso em: <https://www.canva.com/policies/content-license-agreement/>.

4 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO

4.1 Aplicativo para o Controle e Acompanhamento do Diabetes – APPCAD e a Central de Monitoramento.

O aplicativo possui funcionalidade simples, sendo composto por uma tela inicial para realização do login do usuário e senha (Figura 1).

Figura 1 – Tela Inicial do Aplicativo

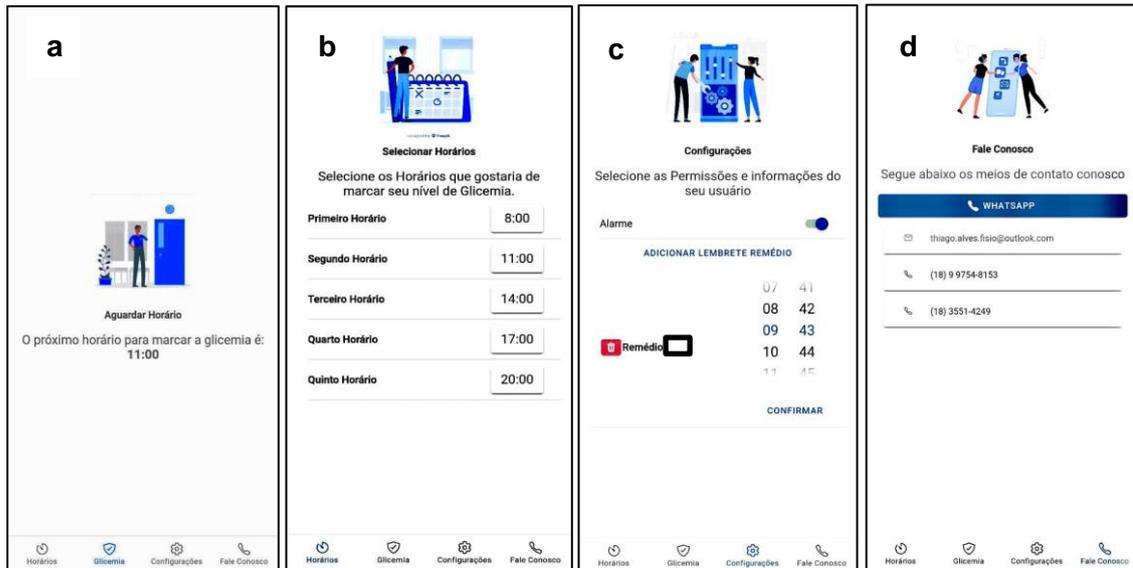


Legendas: APPCAD: aplicativo para controle e acompanhamento do diabetes.

Fonte: Elaboração própria.

Outras cinco telas com informações sobre os horários para mensurar a glicemia, contato telefônico e local específico para cadastrar a glicemia compõem o aplicativo. O aplicativo permite que o paciente faça o cadastramento dos horários em que faz uso de seus medicamentos, em um sistema de alarme (Figura 2).

Figura 2 – Telas que Compõem o Aplicativo



Legenda: a – tela que informa qual o próximo horário; b- tela que informa quais os horários as mensurações glicêmicas devem ocorrer; c –tela para configurar o alarme dos medicamentos; d- tela com contato do pesquisador.

Fonte: Elaboração própria

Nos horários cadastrados no sistema para mensuração glicêmica, um aviso sonoro é emitido para alertar o paciente caso ele tenha se esquecido (Figura 3).

Figura 3 – Tela de Cadastro da Glicemia



Fonte: Elaboração própria

O Manual de Utilização do Aplicativo, com a descrição detalhada e minuciosa sobre todas as etapas para utilização do aplicativo, está disponível no módulo *Google Drive*, arquivo em nuvem, podendo ser acessado pelo QR code abaixo (Figura 4).

Figura 4 – QR code do Manual do Aplicativo

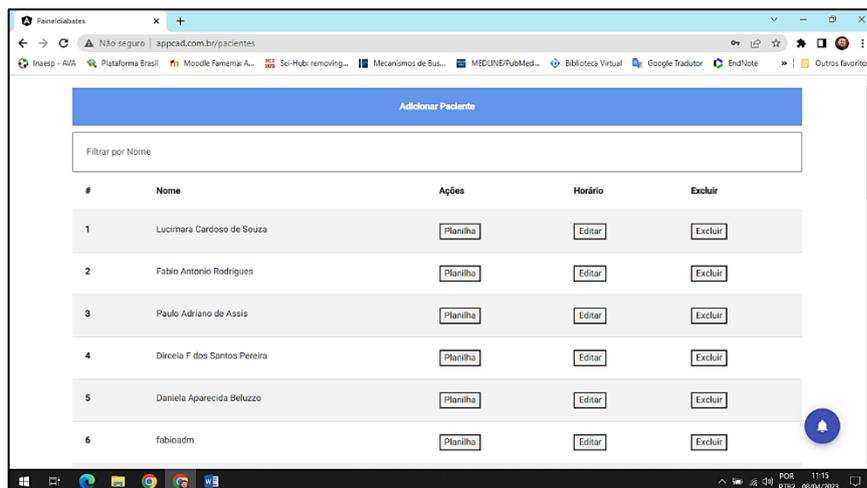


Fonte: Gerado por aplicativo

4.11 Central de monitoramento.

Todos os registros glicêmicos encontram-se disponíveis na Central de Monitoramento, e ambiente em nuvem. A central é acessada pelo link www.appcad.com.br, com acesso restrito, necessitando de nome de usuário e senha (Figura 5). As informações registradas permitem a equipe avaliar o comportamento glicêmico em diversos horários do dia. Essas informações são anexadas ao prontuário médico do usuário e passíveis de download para emissão de um relatório gerado pelo próprio sistema.

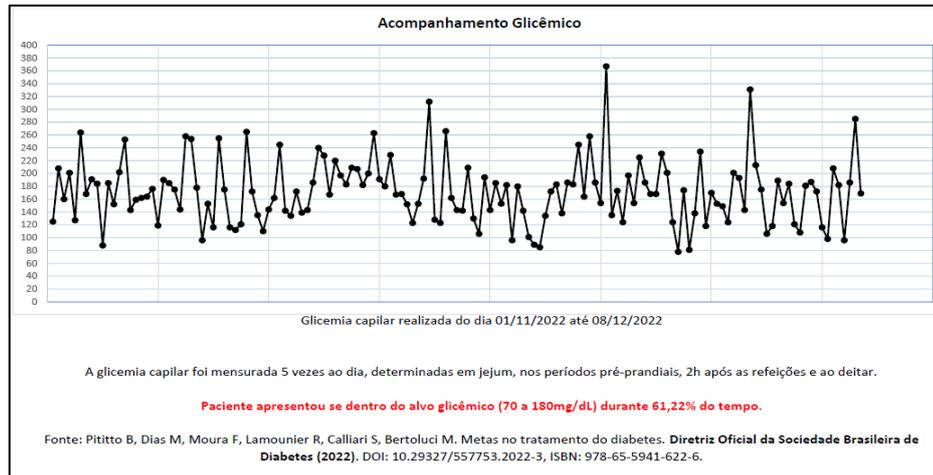
Figura 5 – Tela Inicial da Central de Monitoramento



Fonte: Elaboração própria

O relatório fornecido para a equipe médica é composto por um gráfico contendo as informações glicêmicas do período, coeficiente de variação glicêmico, desvio padrão, glicemia máxima e mínima, e tempo de permanência no alvo glicêmico. O relatório poderá ser impresso ou anexado ao prontuário do paciente.

Figura 6 – Gráfico fornecido pela Central de Monitoramento



Fonte: Elaboração própria

A descrição detalhada, e o passo a passo para utilização da Central de Monitoramento está disponível no módulo *Google Drive*, arquivo em nuvem, podendo ser acessado pelo QR code abaixo (Figura 7).

Figura 7 – QR code do Manual do Aplicativo com a Central de Monitoramento



Fonte: Gerado por aplicativo

4.2 Treinamento Técnico da Equipe de Saúde e Participantes da Pesquisa.

O Treinamento Técnico foi realizado por meio de uma apresentação do aplicativo com uma sessão interativa, onde os membros da equipe tiveram a oportunidade de fazer perguntas e esclarecer dúvidas específicas. Esse engajamento reforçou ainda mais a compreensão do aplicativo e sua aplicação prática no dia a dia da equipe de saúde. A apresentação ocorreu por meio de projetor multimídia, e o material utilizado foi um manual elaborado para os participantes e outro para a equipe de saúde (Figura 8).

Figura 8 – Capa dos Manuais Desenvolvidos para os Participantes e para Equipe de Saúde.



Legendas: APPCAD: aplicativo para controle e acompanhamento do diabetes; a – manual do aplicativo; b – manual da central de monitoramento para equipe de saúde.

Fonte: Elaboração própria.

O conteúdo apresentado seguiu todas as páginas que compõem cada manual. Os manuais estão salvos e disponíveis em ambiente em nuvem, no módulo *Google Drive*, e podem ser acessados pelos QR codes abaixo (Figura 9).

Figura 9 – QR codes para acessar os manuais.



Manual do Aplicativo



Manual da Equipe de Saúde

Fonte: Gerado por aplicativo

4.3 Diário Glicêmico.

A elaboração do diário foi estruturada em colunas designadas para os dias e horários referentes às medições glicêmicas. As primeiras páginas do diário são destinadas aos dados do paciente, descrições sobre a apresentação e importância de manter um bom controle glicêmico (Figura 10).

Figura 10 – Páginas iniciais do diário.



Fonte: Elaboração própria.

Como parte de uma estratégia de uniformização, todos os participantes receberam orientações para conduzir as medições glicêmicas nos mesmos horários predefinidos (Figura 11).

Figura 11 – Páginas para registro da glicemia.

Valores de Glicemia						Valores de Glicemia					
Dia	Antes do café da manhã 7h	Antes do almoço 11h	Depois do almoço 14h	Antes do jantar 19h	Depois do jantar 22h	Dia	Antes do café da manhã 7h	Antes do almoço 11h	Depois do almoço 14h	Antes do jantar 19h	Depois do jantar 22h
1						16					
2						17					
3						18					
4						19					
5						20					
6						21					
7						22					
8						23					
9						24					
10						25					
11						26					
12						27					
13						28					
14						29					
15						30					

Fonte: Elaboração própria.

4.4 Material Educativo

4.4.1 Folder sobre Diabetes Mellitus tipo 2

Este material abrangente oferece recomendações para um manejo saudável, abordando tópicos cruciais como orientações nutricionais, estratégias para a prática de exercícios físicos benéficos e uma lista esclarecedora de sintomas associados à doença. Este recurso informativo visa empoderar os leitores com o conhecimento necessário para compreender, prevenir e gerenciar eficazmente o DM tipo 2, possibilitando assim um estilo de vida mais saudável e equilibrado (Figura 12).

Figura 12 – Folder sobre Diabetes Mellitus tipo 2.



1

DIABETES

O CONTROLE EM SUAS MÃOS

DIABETES TIPO 2

O DM2 é o tipo mais comum. Está frequentemente associado à obesidade e ao envelhecimento. Tem início insidioso e é caracterizado por resistência à insulina e deficiência parcial de secreção de insulina pelas células β pancreáticas.

RECOMENDAÇÕES

1

Pessoas com DM2 que apresentem sobrepeso ou obesidade é **RECOMENDADO** perder, no mínimo, 5% do peso corporal inicial para melhora do controle glicêmico.



2

Planeje e fracione suas refeições.



Realize de 4 a 6 refeições por dia, com intervalos de 3 em 3 horas

Varie em consumo de frutas, verduras e legumes



Prefira o consumo de peixes, carnes e aves magras, preparadas com pouca gordura. Evite frituras




3

Hidrate-se !!

Beba, em média, 8 copos de água por dia.



EXISTEM COMPLICAÇÕES?

Se não tratado, o diabetes pode trazer graves complicações, como:



Doenças Renais



Perda da Visão



Pé diabético (feridas ou úlceras)



Problemas cardiovasculares

MONITORE SUA GLICEMIA



Faça uso dos medicamentos no horário correto, assim como orientado pelo seu médico.



Pesquisador: Thiago Aparecido Alves
 Orientador: Dr Paulo Roberto Rocha Junior
 Programa de Mestrado Profissional "Ensino e Saúde"

Apoio




Fonte:
 Rodacki M, Teles M, Gabbay M, Montenegro R, Bertoluci M. Classificação do diabetes. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022). DOI: 10.29327/557753.2022-1. ISBN: 978-65-5941-622-6.

4

Recomenda-se, que adultos, especialmente os idosos, realizem exercícios físicos que melhorem o equilíbrio, de duas a três vezes por semana



Realize caminhadas com frequência. Procure um profissional para melhor orientá-lo



Fonte: Elaboração própria.

4.4.2 Folder sobre uso do glicosímetro

As informações contidas nesse material elucidam cada etapa do processo, desde o indispensável ato de higienizar as mãos antes da medição até o momento final de descarte apropriado dos materiais empregados. Estes procedimentos foram cuidadosamente praticados pelos participantes durante a apresentação, sendo que todos os recursos necessários para esse

treinamento foram gentilmente fornecidos pelo centro de saúde. O folder, devidamente auxiliado por um projetor multimídia, se revelou uma ferramenta educacional, promovendo uma compreensão completa e prática do processo de mensuração da glicemia, enriquecendo, assim, a capacitação dos envolvidos (Figura 13).

Figura 13 – Folder sobre Diabetes Mellitus tipo 2.

DIABETES

O controle em suas mãos

COMO UTILIZAR O GLICOSÍMETRO



1º

Lave bem as mãos! Estar com as mãos limpas evita que algo possa atrapalhar a mensuração



2º

Coloque a fita no aparelho sem encostar nas pontas.



3º

Aperte o dedo até ele ficar vermelho. Encoste a caneta lancetadora na lateral do dedo e aperte o botão para "furar" o dedo.



4º

Aperte o dedo para sair o sangue, e encoste na ponta da fita.



5º

O aparelho irá contar 5 segundos e o resultado aparecerá na tela.



CUIDADO ao descartar as lancetas!



Descarte em lixo apropriado, ou coloque dentro de algum frasco fechado, e quando estiver cheio leve ao Centro de Saúde para descarte.



MONITORE SUA GLICEMIA DE MANEIRA CORRETA



O controle está em suas mãos

Pesquisador: Thiago Aparecido Alves
Orientador: Dr. Paulo Roberto Rocha Junior
Programa de Mestrado Profissional "Ensino e Saúde"

Fonte:
Pietro B, Dias M, Moura F, Lomouzer R, Callioni S, Bertolucci M. Metas no tratamento de diabetes. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022). DOI: 10.29527/557758.2022-5. ISBN: 978-65-9941-622-6.

Fonte: Elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O "APPCAD" tem como meta simplificar o processo de monitoramento glicêmico. O aplicativo destina a ser uma ferramenta vital para conectar os pacientes à Atenção Básica em Saúde. Além de permitir o monitoramento autônomo, o aplicativo identifica alterações glicêmicas significativas e sinaliza a necessidade de uma consulta médica. Assim, este aplicativo transcende a função de um mero instrumento de monitoramento, sendo um canal para aprimorar a relação entre pacientes e profissionais de saúde.

O aplicativo poderia ser adaptado para atender aos padrões e diretrizes do SUS, garantindo sua compatibilidade com as tecnologias e protocolos já utilizados no sistema. Isso incluiria a integração com os sistemas de informação do SUS para garantir a comunicação de dados de forma segura e eficiente. As unidades de atenção básica de saúde seriam os principais locais de distribuição e treinamento para o uso do aplicativo. Os profissionais de saúde seriam treinados para orientar os pacientes sobre como baixar, instalar e utilizar o aplicativo, enfatizando sua importância no monitoramento glicêmico e na comunicação com os profissionais de saúde. Serviria como uma ferramenta adicional para a conexão entre pacientes e profissionais de saúde do SUS.

O treinamento técnico da equipe de saúde para uso do aplicativo, poderia ser integrado aos programas de capacitação já existentes. Oficinas e cursos presenciais ou online poderiam ser oferecidos para garantir que os profissionais de saúde compreendam plenamente o uso do aplicativo da Central de Monitoramento. A utilização das ferramentas seria incorporada à rotina de trabalho da equipe de saúde nas unidades básicas. Isso incluiria o monitoramento regular das informações glicêmicas dos pacientes e o uso dos dados para orientar as intervenções clínicas necessárias.

O "Diário Glicêmico" e os materiais educativos podem ser produzidos em quantidade suficiente para serem distribuídos nas unidades de saúde do SUS. Os materiais educativos poderiam ser utilizados tanto para capacitar os pacientes como para apoiar a educação em saúde realizada pela equipe de saúde.

As integrações com ações de educação em saúde podem ser incorporadas às ações de educação em saúde já promovidas pelo SUS. Isso poderia incluir palestras e sessões de educação em grupo, onde os pacientes receberiam orientações detalhadas sobre o Diabetes Mellitus tipo 2 e o uso do glicosímetro. Os pacientes seriam incentivados a preencher o "Diário Glicêmico" conforme orientações e a compartilhar suas medições com os profissionais de saúde

nas consultas regulares. Isso promoveria uma maior responsabilidade e envolvimento dos pacientes no autocuidado.

A implantação desses processos no contexto do SUS requerer uma abordagem coordenada e integrada, envolvendo parcerias entre os órgãos de saúde, a equipe de atenção básica e os pacientes. O objetivo final seria promover um ambiente de cuidado mais acessível, centrado no paciente e orientado para resultados, alinhado aos princípios e objetivos do SUS.

6 REPOSITÓRIO ABERTO ZENODO

Os produtos técnicos desenvolvidos estão disponíveis no repositório aberto Zenodo, sendo os links para acesso:

- Folder sobre Diabetes Mellitus tipo 2 : <https://zenodo.org/record/8353874>
- Folder sobre uso do glicosímetro: <https://zenodo.org/record/8353881>
- Diário glicêmico: <https://zenodo.org/record/8353885>
- Aplicativo APPCAD e Manuais : <https://zenodo.org/record/8353889>

REFERÊNCIAS

1. Marcelo AS, Coutinho MAP, Lara CR, Paraizo CMS, Fava SMCL. Aplicativos móveis sobre diabetes mellitus - Revisão Narrativa. *J.Health Inform.* 2020;12(2):64-7.
2. Gonçalves RS, Pitta GBB, Costa RSS, Moura FRE, Barros SRAF, Castilho DSG, Araujo AKGM, Galvão AMN. Desenvolvimento de aplicativo móvel para monitorização dos níveis glicêmicos obtidos por medições capilar e sensor subcutâneo. *Research, Society and Development*, 2021; 10(4): 1-13.
3. Carrera FJR, Ques AA, Claveria A. Effectiveness of mobile applications in diabetic patients healthy lifestyles: A review of systematic reviews. *Primary Care Diabetes* 2021;15: 751-760.
4. Midyett K, Uger JR, Wright EE, Daniel TD, Kruger DF, Henry RR, Hegazi RA. A Pilot Study to assess clinical utility and user experience of professional continuous glucose monitoring among people with Type 2 diabetes. *Clinical. Diabetes Journals. Org.*, 2019; 37(1):57-64.
5. Luo J, White-Means S. Evaluating the Potential Use of Smartphone Apps for Diabetes Self Management in a Underserved Population: A Qualitative Approach. *Int. J. Environ. Res. Saúde pública*, 2021.
6. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2020. Geneva: World Health Organization 2020;224 p.
7. Rodacki M, Teles M, Gabbay M, Montenegro R, Bertolucci M. Classificação do Diabetes. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes Edição 2023, 2022. DOI 10.29327/557753.2022-1.
8. Figueiredo BQ, Brito ACVS, Miranda BRC, Lima ICM, Sousa IG, Sousa LGV, Vale S, Souza VH. Complicações crônicas decorrentes do Diabetes Mellitus: uma revisão narrativa de literatura. *Res. Society and Development*, 2021; 10(14).
9. Gomez AM, Henao DC, Vargas LF, Munoz OM, Lucero D, Jamarillo MG, Aldea A, Martin C, Hortua LMR, Reys CPR, Hortúa MAP, Rondon M. Efficacy of the mHealth application in patients with type 2 diabetes transitioning from inpatient to outpatient care: A randomized controlled clinical trial. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022;189.
10. Andres E, Meyer L, Zulfiqar AA, Haijam M, Tlha S, Bahougne T, Erve S, Haijam J, Doucet J, Jeandidier N, Hassani AH. Telemonitoring in diabetes: evolution of concepts and technologies, with a focus on results of more recent studies. *J Med Life.* 2019;12 (3):203-214.
11. Eysenbach G, Lluch M, Lehmann CU. Factors Associated With User Engagement With Mobile Health Apps: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res.* 2021 Dec 31;23(12): e31647. doi: 10.2196/31647. PMID: 34869879.
12. Bene BA, O'Connor S, Mastellos N, Majeed A, Fadahunsi KP, O'Donoghue J. Impact of mobile health applications on self-management in patients with type 2 diabetes mellitus:

- protocol of a systematic review. *BMJ Open*. 2019;9:e025714. doi:10.1136/bmjopen-2018-025714.
13. Zhang X, Zhang L, Lin YL, Liu Y, Yang X, Cao W, Ji Y, Chang C. Effects of E-health-based interventions on glycemic control for patients with type 2 diabetes: a Bayesian network meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14. doi:10.3389/fendo.2023.1068254.
14. Hou C, Cater B, Hewitt J, Francisca T, Mayor S. Do mobile phone applications improve glycemic control (HbA1c) in the self-management of diabetes? A systematic review, meta-analysis, and GRADE of 14 randomized trials. *Diabetes Care*. 2016;39:2089-2095.
15. Alaslawi H, Berrou I, Hamid AA, ALHUWAIL D, Aslanpour Z. Diabetes self-management apps: systematic review of adoption determinants and future research agenda. *JMIR Diabetes*. 2022;7(3).
16. Gama, D. M.; Corcini, L. M. C.S.; Schimit, M. D.; Badke, M. R.; Palha, P. F.; Weiller, T. H.; Fernandes, M. N.S. Validated educational technologies for health education for people with diabetes mellitus: integrative review. *Research, Society and Development*, 2022, 11(4), p. e37311427443, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i4.27443.
17. Gonçalves, M.S., Celedônio, R. F., Targino, M. B., Albuquerque, T. de O., Flauzino, P. A., Bezerra, A. N., Albuquerque, N. V., & Lopes, S. C. Construção e validação de cartilha educativa para promoção da alimentação saudável entre pacientes diabéticos. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde* 32, 2019. <https://doi.org/10.5020/18061230.2019.7781>
18. Brasil. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus, Ministério da Saúde, 2013, 160 p.: il. (Cadernos de Atenção Básica, n.36). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_ca_b36.pdf.
19. Eysenbach G, Luch M, Lehmann CU. Factors Associated With User Engagement With Mobile Health Apps: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2021 Dec 31;23(12): e31647. doi: 10.2196/31647. PMID: 34869879.
20. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Bisester T, Bosi E, Buckingham BA, Cefalu WT, Close KL, Cobelli C, Dassault E, Deveries H, Donagheu KC, Dovc k, Doyle FJ, Grag S, Grunberger G, Heller S, Heinemann L, Hirsch IB, Hovorka R, Jia W, Kordonouri O, Kavatchev B, Kowalski A, Laffel L, Levine B, Mayorov A, Mathieu C, Murphy HR, Nimri R, Nogaard K, Parkin CG, Renard E, Rodbard D, Saboo B, Schatz D, Stoner K, Urakami T, Weinzimer SA, Phillip M. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation :Recommendations from the International Consensus on time in range. *Diabetes Care* 2019 :42,1594-1603.
21. Zhou H, Xu W, Zhang S. Relationship between glycemic variability assessed by continuous glucose monitoring and diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes patients. *Diabetol Metab Syndr*, 2021: 13(1), p. 21, 2021. DOI: 10.1186/s13098-021-00636-w.
22. Canva [Internet]. 2022 [cited 2022 Jul 13]. p. 2022. Available from: <https://www.canva.com/>.