



Universidade de Brasília  
Departamento de Nutrição

Bruna Oliveira Lemos e Tatiane de Fátima Oliveira

***Apps* destinados a auxiliar portadores de Diabetes Mellitus: o que está disponível na  
língua portuguesa?**

Brasília  
2021

Bruna Oliveira Lemos e Tatiane de Fátima Oliveira

***Apps* destinados a auxiliar portadores de Diabetes Mellitus: o que está disponível na  
língua portuguesa?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Nutrição da Universidade  
de Brasília, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Nutricionista.

Orientadora: Prof. Dra. Verônica Ginani

Brasília

2021

Bruna Oliveira Lemos e Tatiane de Fátima Oliveira

***Apps destinados a auxiliar portadores de Diabetes Mellitus: o que está disponível na  
língua portuguesa?***

A comissão organizadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso da  
Universidade de Brasília, das alunas:

**Bruna Oliveira Lemos e Tatiane de Fátima Oliveira**

---

**Profª Drª Verônica Ginani**

---

**Profª Drª Regina Coeli**

---

**Profª Drª Sueny Andrade**

Brasília, 29 de outubro de 2021

## AGRADECIMENTOS

Eu, Bruna Lemos, agradeço primeiramente à Deus por ter me dado a oportunidade de poder sonhar e realizar aquilo com que sonho. Agradeço à minha irmã Elenilde, ao Galt vestibulares e ao Elson, por terem me mostrado, no início de tudo, qual caminho seguir. Agradeço aos meus pais, que apesar de não entenderem meu sonho, ajudaram. Agradeço à minha irmã Giselle por me encorajar tanto e por acreditar em mim, quando eu não conseguia fazer isso. Agradeço à Tati, por ter sido minha fiel companheira durante todo esse período, por ter me proporcionado uma amizade tão pura e verdadeira e por fazer meus dias na UnB serem mais leves. Agradeço à Maria, Natasha, Camila e Letícia Frota pelas conversas que tanto me inspiraram, me fizeram evoluir em autoconhecimento. Agradeço à Karla Patrícia e à Gabrielle Alves, por terem me mostrado, em muitos momentos, que sou capaz.

Agradeço à Allana Cardelino, Amanda Monteiro, Daniela Perna e Larissa Oliveira, por me mostrarem, mesmo que de forma breve, a importância da autoconfiança e também a importância de se aperfeiçoar, estudar sempre para evoluir. Agradeço a mim, por ter me permitido encarar meus medos, aprender não só uma profissão, mas também aprender a me conhecer, aprender a lidar comigo e com os outros. Tudo que me permiti viver, me trouxe medo, insegurança, noites sem dormir, mas trouxe muita coisa boa. Trouxe um caderno em branco que irei começar a escrever agora. E apesar de todas as dificuldades e limitações que existiram e existirão, irei prosseguir.

Eu, Tatiane Oliveira, gostaria de mostrar minha gratidão primeiramente a Deus, por ter me dado forças para continuar mesmo com grandes obstáculos ao longo do curso, ter me dado sabedoria e principalmente saúde. Agradeço ao meu esposo Thulio Gebrim por ser meu maior incentivador e por nunca ter deixado eu desistir dos meus sonhos. Agradeço aos meus pais Eliana de Fátima Oliveira e Carlos Roberto Alves de Oliveira por apoiarem minhas decisões e fazerem de tudo para me ver feliz.

Agradeço aos meus sogros Glaucia Gebrim e Augusto Gebrim, por sempre estarem ao meu lado quando eu preciso. Agradeço à minha amiga Bruna Lemos, que chorou e sorriu junto a mim e fez a unb ficar mais divertida. Agradeço às minhas amigas Andressa, Marianne e Danielle por me incentivarem. Por fim, agradeço à minha filha Helena de Oliveira Gebrim, por ser minha maior inspiração.

## EPÍGRAFE

“Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o que você faz com aquilo que você sabe.”

(Aldous Huxley)

## RESUMO

*Apps* de smartphones estão sendo desenvolvidos como uma forma complementar ao tratamento e monitoramento de Diabetes Mellitus. O presente estudo teve como objetivo analisar as funcionalidades dos *apps* existentes na língua portuguesa. Os pesquisadores isoladamente, por meio dos indexadores “Controle de diabetes”, “Diabetes”, “Glicose” e “Insulina”, utilizados separadamente, fizeram buscas em dois sistemas operacionais: Android e IOS. Foi feito o download das versões gratuitas dos *apps*. Inicialmente, foram encontrados 576 *apps*, porém apenas 63 (10,9%) atenderam aos critérios de inclusão e foram analisados no estudo. De acordo com sua funcionalidade, os *apps* apresentaram as seguintes possibilidades de uso: 20,6% educativos; 12 monitoram a atividade física; 18 contém diário alimentar; 28 fazem a contagem de carboidratos; 34 monitoram a insulina; 49 monitoram a glicemia; 33 apresentam gráficos de controle; 9 fazem alerta de hipo ou hiperglicemia; 17 contém lembrete de glicemia; e, 5 apresentaram receitas culinárias. Em relação às categorias, 26 foram registrados como “Medicina”, 28 como “Saúde e Fitness”, 3 como “Cuidados Médicos”, 3 como “Comer e Beber, 1 como “Estilo de Vida” e 1 como “Educação”. Os resultados demonstram um número razoável de *apps* disponíveis na língua portuguesa. Apesar da quantidade, funcionalidades que auxiliam na mudança de comportamento e individualizam estratégias de tratamento ainda são incipientes. Aparentemente, os dados monitorados estão mais associados a informar o médico ou outro profissional de saúde sobre a evolução do mapa glicêmico do indivíduo, do que auxiliá-lo no controle da DM, ou seja, na promoção da saúde. Sugere-se, assim, a necessidade de investimentos no desenvolvimento de ferramentas auxiliares capazes de educar e interagir com os usuários dos *apps*, para que deem suporte real em ações promotoras da saúde. Além disso, sugere-se que estudos sejam feitos com o objetivo de comprovar a eficácia dos *apps*, a fim de serem recomendados pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), facilitando o processo de escolha do usuário.

**Palavras-chave:** mHealth, Diabetes Mellitus, autogerenciamento.

## ABSTRACT

Smartphone *apps* are being developed as a complement to the treatment and monitoring of Diabetes Mellitus. This study aimed to analyze the features of existing *apps* in Portuguese. The researchers alone, through the indexers “Diabetes Control”, “Diabetes”, “Glucose” and “Insulin”, used, searched in two operating systems: Android and IOS. Free versions of the *apps* have been downloaded. Initially, 576 *applications* were found, but only 63 met the inclusion criteria and were found in the study. According to their functionality, the following use possibilities were dissipated from the *apps*: 13 educational; 12 monitor physical activity; 18 contains food diary; 28 count carbohydrates; 34 monitor an insulin; 49 monitor blood glucose; 33 present control charts; 9 warn of hypo or hyperglycemia; 17 contains blood glucose reminder; and, 5 cooking recipes. Regarding the categories, 26 were registered as “Medicine”, 28 as “Health and Fitness”, 3 as “Medical Care”, 3 as “Eating and Drinking”, 1 as “Lifestyle” and 1 as “Education”. The results demonstrate a reasonable number of *apps* available in Portuguese. Despite the amount, features that help to change behavior and individualize treatment are still incipient. Apparently, the monitored data are more associated with informing the physician or other health professional about the evolution of the individual's glycemic map, than helping them to control DM, that is, to promote health. Thus, the need for investments in the development of auxiliary tools capable of educating and interacting with *application* users is suggested, so that they can give real support in health-promoting actions. In addition, it is necessary that studies are carried out in order to prove the effectiveness of the *apps*, in order to be recommended by the Brazilian Society of Diabetes (SBD), facilitating the user's choice process.

**Keywords:** mHealth, Diabetes, self-management

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fluxograma da busca e análise dos <i>apps</i> de acordo com a metodologia Prisma	
.....	<b>18</b>
<b>Figura 2:</b> Idiomas dos <i>apps</i> analisados.....	<b>22</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Relação das principais características dos <i>apps</i> disponíveis na língua portuguesa e destinados a auxiliar no tratamento da Diabetes Mellitus.....	<b>19</b>
<b>Tabela 2:</b> Relação de funcionalidades avaliadas nos <i>apps</i> disponíveis na língua portuguesa e destinados a auxiliar no tratamento da Diabetes Mellitus.....	<b>20</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>OBJETIVOS</b> .....	11
<b>Objetivos gerais</b> .....	11
<b>Objetivos específicos</b> .....	11
<b>MÉTODOS</b> .....	12
<b>RESULTADOS</b> .....	13
<b>DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	24

## INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica com impacto na saúde pública. É considerada uma epidemia em andamento, tendo em vista os dados epidemiológicos relacionados. Em 2019 eram 463 milhões de pessoas com diabetes no mundo, com projeção de 578 milhões em 2030 e 700 milhões em 2045, ou seja, um incremento de 51% (International Diabetes Federation, 2019).

No Brasil, estima-se que 5% da população adulta possui DM, afetando aproximadamente 7% da população entre 30 e 69 anos e 18% acima de 65 anos. A prevalência no país é alta, correspondendo a 7,6% dos indivíduos com idade entre 30 e 69 anos. Sendo assim, o Brasil apresentará uma população de aproximadamente 11,3 milhões de diabéticos até 2030 e tal aumento ocorrerá, sobretudo, nas faixas etárias mais avançadas, em que metade da população afetada desconhecerá o diagnóstico (FILHO et al, 2017).

As complicações nos sistemas macro e microvasculares relacionadas à doença são a principal causa de morbidade e mortalidade, impactando sobremaneira os encargos financeiros e tornando-se, assim, um problema oneroso (COLE et al., 2020). O DM é uma doença que exige tratamento multidisciplinar e com atenção continuada, integrando utilização medicamentosa adequada, atividades físicas orientadas, autocontrole, autocuidado, suporte psicossocial e alimentação saudável (MENDES et al., 2017). Para tanto, é imprescindível que o indivíduo possua informações práticas e objetivas com relação ao tratamento no dia a dia (ARRAIS et al., 2015). A gestão eficaz do tratamento, quando não realizada de forma adequada, impacta negativamente na qualidade de vida do diabético (AGARWAL et al, 2019). Logo, é vital capacitar os indivíduos quanto ao autogerenciamento da doença, uma vez que esse processo diminui barreiras tradicionais durante o tratamento, como tempo, distância e custos (AGARWAL et al., 2019; WHITEHEAD et al., 2016).

No Brasil, o acompanhamento de pacientes com doenças crônicas, assim como a DM, é realizado, no sistema público de saúde, por meio da Estratégia de Saúde da Família (ESF). Essa forma de organização garante consultas periódicas para o adequado tratamento de doenças. No entanto, o acesso ao profissional capacitado pode estar comprometido por falhas na gestão em saúde, que afetam o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. Estudo de caso realizado na 18ª Regional de Saúde do Paraná exemplifica essa situação. Nesse estudo, a

endocrinologia foi identificada como especialidade categorizada como oferta inexistente/vazio assistencial (SILVA et al., 2017). Atualmente, portanto, há necessidade de soluções que melhorem a qualidade da assistência, e a utilização de *apps* pode contribuir para a cobertura do tratamento e promoção de ações educativas (DEBON et al., 2020; SILVA et al., 2017).

Na última década, com a expansão da utilização de *smartphones* e *tablets* para o gerenciamento de diversas atividades do dia a dia, houve um crescimento simultâneo na utilização de *apps* para saúde. Em 2019, 98,6% das pessoas utilizavam o telefone móvel celular para acessar a internet no Brasil (IBGE, 2019; WHITEHEAD et al., 2016). Devido a popularização da utilização dos *apps* de saúde móvel (m-Health), percebe-se um potencial para que se tornem uma ferramenta para educação em saúde, autogerenciamento da doença, monitoramento remoto e coleta de dados dietéticos (BELLEI et al., 2020).

Apesar dos benefícios que o m-Health proporciona, é possível observar barreiras na adesão ao seu uso. Alguns obstáculos são: idioma, alfabetização, disponibilidade, usabilidade (funções acessíveis) e conectividade, além de ser possível a exclusão de populações vulneráveis e com maior faixa etária (ARRAIS et al., 2015). Ademais, não se sabe se as funcionalidades disponíveis nos *apps* direcionados para indivíduos com diabetes, contribuem realmente para melhorias no gerenciamento da doença. Para tanto, é necessário que essas funcionalidades, entendidas como recursos relacionados com o controle da DM e promoção da saúde, possam proporcionar maior autonomia do paciente no gerenciamento da sua condição de saúde.

Dessa forma, considerando a perspectiva do elevado número de indivíduos com DM no Brasil, e as dificuldades de acessar o Sistema Único de Saúde (SUS), seria interessante que essas pessoas pudessem contar com o apoio de ferramentas como os *apps*. Primeiramente, para que isso ocorra, é necessário uma avaliação dos *apps*, para entender o que oferecem e se estão em concordância com as diretrizes para o autocuidado no caso da DM. Esse conhecimento tanto auxiliará os usuários como os profissionais de saúde em sua indicação.

Logo, considerando o potencial dos *apps* para a saúde pública e a necessidade de conhecer o que está disponível na língua portuguesa (Brasil), o objetivo do presente estudo foi avaliar o conteúdo e as funcionalidades de *apps* para Diabetes Mellitus disponíveis na língua portuguesa.

## OBJETIVOS

### Objetivos gerais

1. Avaliar as funcionalidades dos *apps* existentes na língua portuguesa para o auxílio do monitoramento da DM.

### Objetivos específicos

1. Entender os itens de relevância para o controle da DM;
2. Identificar os *apps* existentes para auxílio no monitoramento da DM;
3. Reconhecer as funcionalidades apresentadas em cada *app*;
4. Descrever o conteúdo oferecido nos *apps* para auxílio no monitoramento da DM.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo exploratório, transversal e quanti-quantitativo. A busca dos *apps* foi realizada através das lojas de *apps* Play Store, do sistema Android, e *Apple Store*, do sistema IOS, nos meses de agosto, setembro e outubro de 2021. Para definição das etapas da busca e análise dos *apps*, foi utilizado o modelo PRISMA. Sendo assim, foram realizadas as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos *apps* na amostra. Cada uma das etapas será detalhada a seguir.

### a) Identificação dos *apps*

A identificação dos *apps* que integram a amostra ocorreu de forma independente entre duas pesquisadoras (P1 e P2). Para tanto, foram utilizadas as palavras-chave: “Controle de diabetes”, “Diabetes”, “Glicemia” e “Insulina.” A escolha das palavras-chave ocorreu, inicialmente, por meio de um estudo-piloto, quando as pesquisadoras utilizaram a palavra-chave “diabetes” e identificaram também outras possibilidades relacionadas a esse indexador para acessar *apps* direcionados para pessoas com diabetes. Posteriormente, após um consenso, foram adicionadas as palavras-chave “Controle de diabetes”, “Glicemia” e “Insulina”. As palavras definidas foram usadas isoladamente e foram considerados os seguintes critérios de inclusão para identificação dos *apps*:

1. Estarem presentes nos sistemas Android e IOS;
2. Possuir versão no idioma Português;

3. Possuir funcionalidades específicas para auxiliar na terapêutica da DM.

#### **b) Triagem e elegibilidade dos *apps***

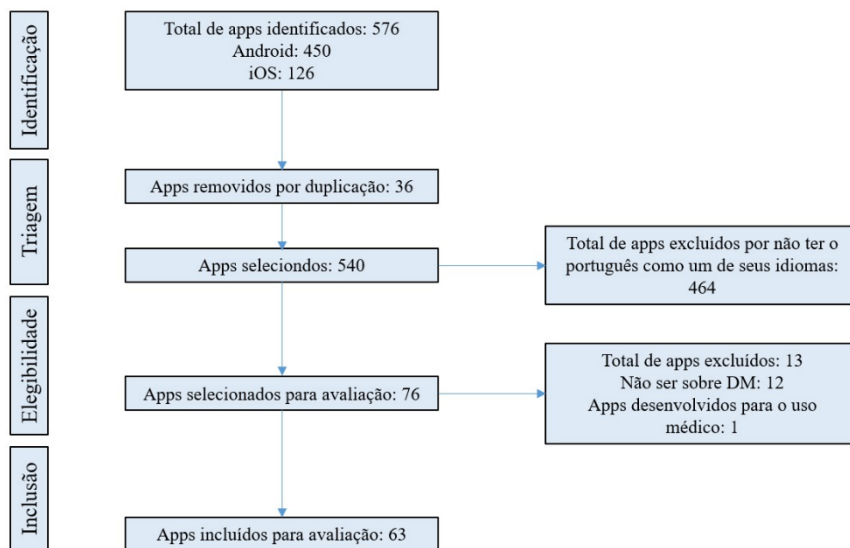
Durante o estudo-piloto anteriormente mencionado, foram observadas algumas funcionalidades presentes nos *apps*. Adicionalmente, baseando-se no Caderno de Atenção Básica - Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica do Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2014), foram definidas funcionalidades que auxiliassem no controle do Diabetes. Sendo assim, foram elegíveis os *apps* que oferecessem as seguintes opções para os seus usuários: i) registro do nível de glicose no sangue; ii) registro de insulinas com seus horários e doses; iii) registro alimentar; iv) registro de ingestão de carboidratos; v) registro de atividade física; vi) apresentação gráfica dos registros; vii) alerta de hipo e hiperglicemia; viii) Recomendações, lembrete de aferição de glicose; ix) Recomendações, lembrete de aplicação de insulina ou medicamentos; x) registro de HbA1c; xi) informações educativas sobre DM; xii) receitas culinárias para diabéticos.

#### **c) Inclusão dos *apps***

Após a avaliação das funcionalidades de cada *app*, feito ainda de forma independente, os dados encontrados pelas duas pesquisadoras foram comparados e as divergências foram avaliadas em uma reunião de consenso. Todos os *apps* encontrados foram analisados na versão gratuita, sendo observado em cada um, quais funcionalidades eram ofertadas também na versão paga. No banco de dados referido, as funcionalidades foram identificadas como presentes. No caso dos *apps* que não possuíam suas funcionalidades claramente descritas na loja de *apps* ou no próprio conteúdo do *app*, as informações foram buscadas a partir do contato por meio de correspondência eletrônica ou suporte do aplicativo. Se mesmo assim, não fossem obtidas respostas, esses *apps* foram considerados como sem informação, mas não excluídos da amostra.

## **RESULTADOS**

A figura 1 mostra o processo de busca dos aplicativos, bem como a quantidade de aplicativos excluídos e incluídos para avaliação.



**Figura 1:** Fluxograma da busca e análise dos *apps* disponíveis na língua portuguesa e destinados a auxiliar no tratamento da Diabetes Mellitus, de acordo com a metodologia Prisma, 2021.

Inicialmente, foram identificados 576 *apps*. Contudo, apenas foram selecionados 63 *apps* para análise (Figura 1). A tabela 1 mostra as características dos *apps* incluídos no estudo. Os *apps* analisados, além de ofertarem seus serviços na língua portuguesa (Figura 2), se caracterizam por estarem ligados principalmente à categorias de saúde “Saúde e fitness” (44,4%; n = 28) e “Medicina” (41,3%; n = 26), privilegiarem a plataforma Android (61,9%; n=39), em detrimento ao sistema IOS (9,5%; n=6), e ter custo entre US\$ 0,54 e US\$ 29,90, ou ser gratuito (63,5%; n=40).

Conforme a tabela 2, as funcionalidades são incipientes em relação à educação de seus usuários (20,6%; n=13) e associação com atividade física (19,1%; n=12). A contagem de carboidratos prevalece como medida de controle da alimentação (44,4%; n=28), assim como o monitoramento ou correção da insulina (54,0%; n=34) se destacam como apoio à terapêutica prescrita. Porém, como esperado, o registro da glicemia para acompanhamento e verificação (77,8%; n=49) da evolução do paciente predominou nesse sentido. Apesar dessa funcionalidade presente, apenas 14,3% (n=9) possuem alerta de hipoglicemia ou hiperglicemia e indicam o que fazer diante desta situação. Ademais, 30,2% (n=19) dos *apps* avaliados oferecem a possibilidade de acompanhamento também da hemoglobina glicada (HbA1c). Por último, o uso de recursos gráficos mostra-se como tendência para auxiliar na compreensão das informações fornecidas (52,4%; n=33).

**Tabela 1:** Relação das principais características dos *apps* disponíveis na língua portuguesa e destinados a auxiliar no tratamento da Diabetes Melitus, 2021.

<b>Variáveis</b>	<b>% (n = 63)</b>	<b>Variáveis</b>	<b>% (n = 63)</b>
<b><i>Número de idiomas avaliados</i></b>		<b><i>País de desenvolvimento</i></b>	
01 a 10	80.9 (51)	Brasil	25.3 (16)
11 a 20	15.9 (10)	Estados Unidos	11.1 (7)
21 a 30	1.6 (1)	Outros	20.6 (13)
>30	1.6 (1)	Sem informação	34.9 (22)
<b><i>Preços</i></b>		<b><i>Avaliação</i></b>	
Até US\$11.99	27.0 (17)	≤3.0	31.7 (20)
US\$12 - \$23,99	6.3 (4)	3.1 – 3.9	4.8 (3)
>US\$24	3.2 (2)	≥4.0	49.2 (31)
		Sem nota	14.3 (9)
<b><i>Média de downloads</i></b>		<b><i>Recomendação de idade por app</i></b>	
Até 9,999	34.9 (22)	Livre	61.9 (39)
10,000 – 50,999	23.8 (15)	> 4 anos	15.9 (10)
> 51,000	31.8 (20)	> 12 anos	12.7 (8)
Sem informação	9.5 (6)	>17 anos	9.5 (6)
<b><i>Número de apps por sistema operacional</i></b>		<b><i>Categoria</i></b>	
Android	61.9 (39)	Saúde e fitness	44.4 (28)
iOS	9.5 (6)	Medicina	41.3 (26)
Android + iOS	28.6 (18)	Cuidados médicos	4.8 (3)
		Comer e beber	4.8 (3)
<b><i>Pagamento</i></b>		Educação	1.6 (1)
Grátis	63.5 (40)	Estilo de vida	1.6 (1)
Compras dentro do <i>app</i>	36.5 (23)		

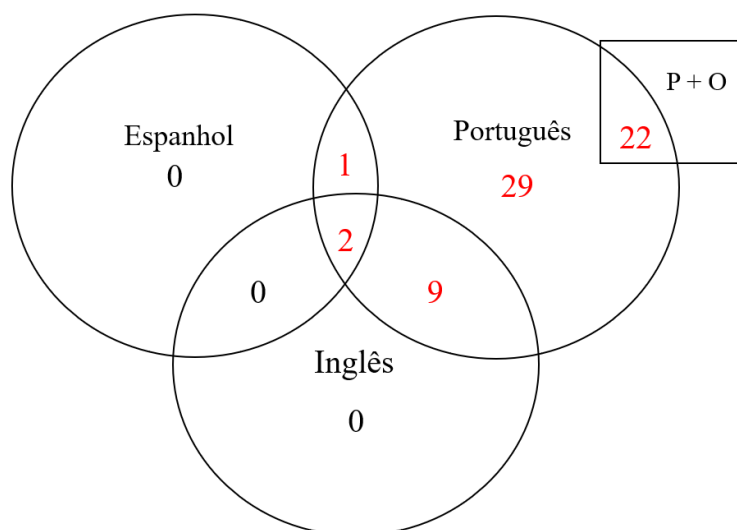
Outros *apps* apresentavam lembretes de aferição de glicemia e de aplicação insulina/ingestão de medicamento. Dentre os *apps* avaliados, foi possível observar, sobre esse aspecto, um número de 49 e 17 *apps*, respectivamente.



**Tabela 2:** Relação de funcionalidades avaliadas nos *apps* disponíveis na língua portuguesa e destinados a auxiliar no tratamento da Diabetes Mellitus, 2021.

Funcionalidades	%	N = 63
i) Registro do nível de glicose no sangue;	78	49
ii) Registro de insulinas com seus horários e doses;	54	34
iii) Registro alimentar;	29	18
iv) Registro de ingestão de carboidratos;	44	28
v) Registro de atividade física;	19	12
vi) Apresentação gráfica dos registros;	52	33
vii) Alerta de hipo e hiperglicemia;	14	9
viii) Recomendações, lembrete de aferição de glicose;	27	17
ix) Recomendações, lembrete de aplicação de insulina ou medicamentos;	78	49
x) Registro de HbA1c;	30	19
xi) Informações educativas sobre DM;	21	13
xii) Receitas culinárias para diabéticos;	8	5

Todos os *apps* avaliados continham o português como um de seus idiomas, seguido por inglês e espanhol, conforme a figura 2.



P = Português; E = Espanhol; I = Inglês; O = Outras línguas

**Figura 2** - Idiomas dos *apps* na língua portuguesa e destinados a auxiliar no tratamento da Diabetes Mellitus, 2021.

## DISCUSSÃO

As características identificadas sugerem uma tendência importante na democratização no acompanhamento de pessoas com diabetes. A maior presença de *apps* no sistema operacional Android (61,9%; n=39) pode se explicar em função da grande variedade de smartphones, como Samsung, Motorola e Xiaomi o adotarem por ser uma plataforma de código aberto (open source). No caso do sistema IOS, só há possibilidade de uso por dispositivos da *Apple*. Além da restrição em relação à variedade de dispositivos, há um custo mais elevado, normalmente associado à obtenção de um dispositivo com acesso ao sistema IOS. Apesar de algumas vantagens tecnológicas do sistema IOS, é possível que os desenvolvedores dos *apps* vislumbrem um maior potencial de impacto utilizando-se da plataforma Android em função do menor investimento normalmente requerido para aquisição de dispositivos com esse sistema operacional (SHEIKH et al., 2013; LEITE et al., 2018). Ademais, é o sistema operacional mais utilizado no mundo, enquanto o segundo é exclusivo dos telefones *Apple*.

Ainda sobre a questão do acesso, no que diz respeito ao investimento direto para obtenção do *app*, não há diferença entre os sistemas operacionais analisados. O baixo custo verificado para utilização dos *apps* revela que o intuito de utilizá-los como ferramentas importantes para auxiliar no gerenciamento da doença, não encontra, aparentemente, o custo como barreira. No entanto, deve-se observar ainda as diferenças entre as versões disponíveis gratuitamente e as pagas (ARRAIS; CROTTI, 2015).

Dentre os *apps* avaliados, alguns não possuíam informações sobre a sua versão premium e seus respectivos valores. Além disso, todos os *apps* que possuíam uma versão além da gratuita, ofereciam recursos adicionais, como remoção de anúncios, possibilidade de enviar dados para os profissionais de saúde, sincronização dos dados com outros dispositivos, relatórios em PDF, vídeo de receitas, lembretes de medicamentos, maior quantidade de alimentos no banco de dados, além de recursos que ampliam os já existentes na versão gratuita.

Os valores são mensais ou em uma única parcela dando acesso vitalício aos recursos da versão paga do aplicativo. O aplicativo "for diabetes" possui o menor valor na versão

*premium* e o *app* “a minha glycemia”, o maior valor, sendo que dentre os *apps* que ofereciam acesso vitalício, a versão de menor valor foi encontrada no *app* “diário diabetes”. Apesar do uso do mHealth aumentar exponencialmente por conta dos benefícios de suas funcionalidades, é importante destacar que em áreas menos desenvolvidas há pessoas que estão em exclusão digital. Tal fato impede a adoção dos *apps*, principalmente dos indivíduos que vivem em países em desenvolvimento com restrição de acesso à rede de internet (CHIB et al., 2018).

No que diz respeito às categorias em que os *apps* analisados pertenciam, observou-se predominância de subcategorias da categoria cuidados de saúde. São elas: “medicina”, “saúde & fitness” e “cuidados médicos” (VENKATAKRISHNAN et al., 2020). Nesta categoria, busca-se *apps* com recursos como o estabelecimento de metas, incorporação de técnicas de mudança de comportamento baseada em evidências, compartilhamento de estatísticas, entre outras funções (HIGGINS, 2016). Para a DM, estas são características fundamentais para auxiliar no tratamento e autogerenciamento da doença.

O bom controle do DM exige a manutenção de uma estilo de vida com a adoção de hábitos saudáveis como: atividades físicas orientadas, uso correto dos medicamentos, quando necessário, alimentação saudável, educação em saúde e automonitoramento da glicemia. Tendo em vista o potencial da utilização da tecnologia como forma de promoção de comportamento de autocuidado diante da doença, é perceptível a importância da utilização dos *apps* (VEAZIE et al., 2018).

Com relação às funcionalidades, dentre os *apps* analisados, 13 apresentaram um sistema educativo, sendo os *app* “MySugr” e “Índice e carga glicêmica: alimentos para diabetes” os *apps* com melhor avaliação na loja de *apps*. O sistema educativo dos *apps* analisados continham postagens com informações importantes para ajudar no autocuidado dos portadores de Diabetes Mellitus, indicando como realizar contagem de carboidratos, como lidar com episódios de hipo e hiperglicemias e como aplicar insulina. Dentre as funcionalidades, o recurso educativo é de fundamental importância, tendo em vista que aumenta a consciência sobre a mudança do estilo de vida e da autogestão do DM (WU et al., 2017). Além da educação, o apoio ao gerenciamento por meio de lembretes e suporte, influenciam positivamente na frequência de comportamentos de autocuidado entre os

portadores da doença, melhorando conseqüentemente a saúde dos usuários (KRISHNA et al., 2008).

Dentre os *apps* analisados, apenas 19% faziam o monitoramento de atividade física, com contagem de passos e tempo de exercícios realizados. É possível observar uma relação significativa entre prática de atividade física insuficiente e o diagnóstico DM tipo 2 (SAMI et al., 2017). A prática de exercício e atividade física regular, juntamente com o controle glicêmico, aumenta a sensibilidade à insulina, melhora capacidade aeróbica, força muscular, além de contribuir para a diminuição do tecido adiposo intra-abdominal, que é conhecido por estar relacionado a resistência à insulina (KUMAR et al., 2019; SAMI et al., 2017).

Apenas 5 *apps* apresentavam receitas destinadas para a comorbidade, mas sem dados sobre o rendimento e nutrientes presentes. A DM é uma doença que possui como um de seus pilares de tratamento, conforme já mencionado, uma alimentação adequada. Assim, percebe-se a importância do conhecimento dietético para o adequado autogerenciamento da doença, tornando necessárias informações claras sobre os alimentos. O fato se destaca principalmente nos *apps* que possuem o propósito de compartilhar receitas de preparações voltadas para este público (SAMI et al., 2017).

Em 18 (27,7%) *apps* era possível registrar a alimentação do dia-a-dia fazendo um diário alimentar. A utilização do diário alimentar auxilia o usuário a aumentar a consciência do hábito alimentar e a pensar criticamente sobre eles, induzindo melhores escolhas (WATANABE-ITO et al., 2020). A partir deste recurso, é possível calcular a quantidade de carboidratos (CHO) consumidos. A estratégia de Contagem de Carboidratos já é recomendada pelas Sociedades Científicas, no Brasil e no mundo, há mais de 20 anos. Essa estratégia se diferencia das demais, principalmente por melhorar a qualidade de vida e oferecer um leque de opções alimentares para as pessoas com diabetes (SBD, 2016).

Apesar da recomendação, dentre os *apps* analisados, 28 (44,4%) apresentavam a função de monitoramento da quantidade de carboidrato ingerida de acordo com os alimentos inseridos. Contudo, desse total, 16 (25,4%) exigem que o indivíduo insira o seu consumo diário, ou seja, preencha um diário alimentar. Nenhum aplicativo calculava uma dieta individual para seus usuários. Destaca-se que é fundamental o trabalho do profissional nutricionista na equipe multiprofissional, especificamente para a individualização do plano alimentar, de acordo com as necessidades nutricionais do indivíduo (CFN, 2018).

Sobre o monitoramento ou correção de insulina, 34 (53,9%) *apps* apresentavam esse recurso. Esta função permite que o usuário consiga registrar a quantidade de insulina aplicada, além de possibilitar o cálculo da dose de insulina de cada refeição, através da técnica de contagem de carboidratos. Além disso, 49 (77,8%) *apps* apresentavam a função de monitoramento da glicemia, que permite o registro em diferentes horários do dia. O adequado manejo de insulina e ingestão de carboidratos culmina na manutenção dos níveis adequados de glicemia. A hiperglicemia contínua está associada a danos aos tecidos por meio da produção de superóxido mitocondrial. Assim, os *apps* se tornam importantes aliados no gerenciamento da doença, que quando é realizado de maneira adequada previne e retarda complicações da DM (FASIL et al., 2019).

Deve-se observar, no entanto, que a funcionalidade “monitoramento/correção de insulina” é um algoritmo e deve ser utilizado com cautela, com o auxílio de um profissional capacitado (WU et al., 2017). Um estudo que analisou a utilização de *apps* para a correção de insulina, observou que quando este ocorre com um suporte de um profissional de saúde por meio de mensagens de texto, ao longo de 6 meses, é possível observar redução de HbA1c, sendo observado ainda a redução de custo neste suporte a distância (SHAN et al., 2019; DA SILVA MARCELO et al., 2020; WU et al., 2017).

Sobre o monitoramento/estimativa de hemoglobina glicada (HbA1c), observou-se que 30% dos *apps* dispunham desse recurso. Trata-se da possibilidade de um registro fiel a partir do resultado do exame ou uma estimativa da HbA1c a partir do monitoramento de glicemia. A HbA1c é o produto de uma ligação enzimática irreversível da glicose às proteínas plasmáticas e reflete os níveis de glicose nas 4-8 semanas anteriores (WU et al., 2018). Apesar de ter sido encontrada em uma pequena quantidade de *apps*, esta funcionalidade é importante e útil, tendo em vista que seu monitoramento permite identificar pacientes com risco de desenvolver DM. Além disso, seu adequado monitoramento diminui o risco de desenvolver complicações microvasculares (SAMI et al., 2017; WU et al., 2018).

Veazie et al. (2018) avaliou a eficácia de alguns *apps* para o gerenciamento da DM 1 e 2, sendo observado melhora estatisticamente e clinicamente significativa nos valores de HbA1c. Adicionalmente, foi observada melhora em episódios de hipo e hiperglicemias, quando comparados ao grupo controle, além de melhora no conhecimento acerca da doença e de comportamento de autocuidado (WU et al., 2017). O mesmo estudo identificou o grau de

usabilidade dos *apps*, que teve aceitação classificada de moderada a boa. A usabilidade pode ser definida como um atributo da aceitabilidade que um usuário pode ter diante do aplicativo e é associada a alguns fatores principais, sendo eles: ser fácil de aprender, fácil de usar, ser tolerante a erros e agradável ao uso (ROCHA et al., 2016).

A utilização de gráficos para acompanhamento da evolução dos indicadores registrados no *app* em um determinado período estava presente em 33 (52,4%) *apps*. A utilização de recursos visuais no autogerenciamento é visto com bons olhos pelos usuários dos *apps* que desejam informações práticas. Para os usuários, o gráfico permite observar a tendência do comportamento dos dados registrados, facilitando a interpretação dos dados e consequentemente o autogerenciamento (KAYYALI et al., 2017).

Também foi possível observar que apenas 9 (14,3%) *apps* apresentaram alerta de hipoglicemia ou hiperglicemia e indicavam o que fazer diante desta situação. Talvez o baixo número de *apps* com essa função sugira um perfil dos *apps* de auxiliar o profissional de saúde que acompanha o paciente, buscando informações apenas para subsidiar suas ações. Corrobora com essa lógica o fato de apenas 17 (26,9%) *apps* apresentarem lembretes para aplicação insulina/ingestão de medicamentos. Paralelamente, em uma frequência maior, 49 (77,8%) apresentaram lembretes de aferição de glicemia.

O razoável número de *apps* (n = 63) e suas diversas funcionalidades destinadas a pessoas com diabetes revela um avanço tecnológico na área e investimentos importantes para melhorar a saúde desse grupo populacional. É sabido que o Diabetes Mellitus é uma doença que requer um controle rígido dos níveis de glicose no sangue. Quando há instabilidade, o paciente está sujeito a complicações e mortalidade (BOYLE et al, 2017; VEAZIE et al., 2018). Logo, apesar de o controle glicêmico na maioria das vezes ocorrer abaixo do ideal, é de fundamental importância que o paciente tenha informações e recursos disponíveis para realizá-lo de maneira autônoma (BOYLE et al., 2017; GAO; CHENCHEN et al., 2017; VEAZIE et al., 2018).

Uma revisão sistemática realizada em 2008, quando a existência de *apps* não era comum, revelou que o suporte realizado a partir de aspectos funcionais do celular, como Sistema de Mensagens Curtas (SMS), correio de voz, internet ou e-mail possibilitou uma comunicação facilitada entre paciente-profissional. Consequentemente trouxe melhores

resultados de saúde, uma vez que fornece ajustes de tratamento, diminuindo os sintomas do diabetes (KRISHNA et al., 2008).

Posteriormente, uma outra pesquisa realizada na Nova Zelândia investigou funcionalidades mais utilizadas ou mais desejadas entre os usuários de *apps* para a realização do autogerenciamento da doença. Foram observadas as seguintes preferências: diário de glicose e carboidratos, calculadora de dose de insulina, lembretes, detalhes pessoais e informações sobre o estado de saúde, calendário de consulta, contato com a equipe médica e aconselhamento dietético, de modo que os dois primeiros requisitos eram demandados em maior proporção (BOYLE et al., 2017).

Todos os 63 *apps* tinham o português como um de seus idiomas conforme a figura 3, desses, 9 também continham o inglês e 19 o espanhol. O aplicativo com o maior número de idiomas foi o Glucose Buddy: Diabetes, contendo 31 línguas. Não foram analisadas *apps* com versões apenas em inglês ou espanhol. Todos os *apps* foram analisados quanto ao oferecimento de suporte, sendo que, dentre os 63, 48 ofereciam e 15 não ofereciam suporte. Observa-se que curiosamente, comparando-se os *apps* em português, inglês e espanhol, apenas os *apps* em Português tinham versões somente nesse idioma. Possivelmente, versões em inglês e espanhol são compartilhadas por muitas nações e suas versões podem ser uma segunda opção a versões em outros idiomas. A mesma situação não é observada com a língua portuguesa, apesar de ser falada por 255,8 milhões de pessoas (UN DESA, 2019).

Dos 63 *apps* analisados, foi possível observar 31 idiomas diferentes disponíveis no aplicativo “Glucose Buddy”, que é o aplicativo avaliado com mais idiomas. Em segundo e terceiro lugar estavam o app “MySugar” e “Índice e carga glicêmica” com versões em 24 idiomas e 15 idiomas, respectivamente, . Os demais *apps* variaram entre versões em 1 e 14 idiomas. Todos os *apps* continham o português como uma de suas línguas, 34,92% também continham o idioma espanhol e 50,79% o idioma inglês, atingindo assim a internacionalização e facilitando que *apps* como o “InsulinApp”, indicado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2016), chegue a outros países. Esse aplicativo foi criado para facilitar a prescrição médica de insulina e ganhou versões em inglês e espanhol, além do idioma português. A ideia surgiu a partir de comentários de profissionais de outros países, em congressos e eventos, sobre a dificuldade de utilizá-lo estando somente em português (SBD, 2016), porém foi

excluído da avaliação devido ser um *app* voltado apenas para médicos. O *app* tem mais de 10 mil downloads, e é classificado como livre.

As classificações dos *apps* de acordo com faixas etárias (Tabela 1) mostrou o seguinte critério para diferenciação: i) livres - *apps* sem restrição; ii) acima de 4 anos - não contém material ofensivo; iii) acima de 9 anos - podem conter ocorrências moderadas ou infrequentes de violência realista, animada ou fantasia, e conteúdo com temas adultos, sugestivos ou de terror infrequentes ou moderados; iv) acima de 12 anos - podem conter linguagem moderada frequente, violência realista, animada ou de fantasia frequente e intensa, temas adultos ou sugestivos infrequentes ou moderados e simulação de jogos com dinheiro; v) acima de 17 anos - podem conter referência ao álcool, tabaco e drogas, além de trazer conteúdo sexual. Possivelmente, a necessidade de classificação foi devido a publicidade veiculada durante o uso do *app* na sua versão gratuita. Entendendo que não os critérios que limitam o acesso ao *app* não condicionam o seu funcionamento, a maior parte deles (n=39; 91,9%) *apps* foram classificados como livre.

Ainda com relação às faixas etárias, é importante destacar que nas mais avançadas, é necessário que o desenvolvedor se atente a alguns fatores importantes e inerentes ao público idoso, e que impactam na usabilidade do *app*, conforme citado anteriormente. Aspectos como a visão, audição, cognição e memória diminuída, além de menor capacidade de resolução de problemas e menor destreza manual são comuns nesta faixa etária e apesar desse público ser o mais afetado pela doença, a maioria dos *apps* não são adequados (GAO, CHENCHEN et al., 2017).

No que tange a avaliação dos *apps*, 14,3% dos *apps* não possuíam avaliação, geralmente por serem *apps* recentes na loja de *apps*, como foi possível observar durante a pesquisa. Além disso, 31% dos *apps* possuíam avaliação com até 3 estrelas, 5% possuíam avaliação entre 3 e 4 estrelas e 49% possuíam acima de 4 estrelas, em sua avaliação pelo usuário.

Dentre os *apps* com avaliação inferior a 3 estrelas, foi possível identificar como causa, alguns *bugs* que ocorrem nos *apps*, como por exemplo, algumas funcionalidades não funcionam de maneira adequada, o que pode ser notado no comentário de um usuário do aplicativo Contagem de Carboidratos da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) “A



*funcionalidade para adicionar refeições não está funcionando. Após configurar os alimentos, ao clicar em salvar a refeição simplesmente desaparece. Não é exibida na tela inicial”.*

A utilização de *apps*, de modo geral, conforme observado auxilia no autogerenciamento da doença. Porém, conforme mencionado, a dificuldade em manter o registro das informações, a capacidade de aprender a usar o *app* (usabilidade), são barreiras frequentemente observadas na utilização de mHealth. Além disso, observa-se o desejo de recursos práticos e de engajamento como vídeos e jogos (KAYYALI et al, 2017; KITSIOU et al, 2017; SHAN et al, 2019).

Assim, pode-se observar que a avaliação dos aplicativo é importante para o usuário final, tendo em vista que é possível observar de maneira rápida a qualidade do aplicativo no momento do download. Além disso, este número permite que desenvolvedores observem quais características seus *apps* devem ter ou não, possibilitando melhorias (FU, Bin et al, 2013; SARRO et al, 2015).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo realizou uma busca dos *apps* na língua portuguesa existentes nas lojas de *apps* para o auxílio do monitoramento de Diabetes Mellitus, identificando e analisando suas funcionalidades e recursos úteis que visam auxiliar o usuário no adequado controle da DM. No entanto, os *apps* encontrados têm muitas divergências de elementos que são recomendados para auxiliar no controle da DM. Se esses *apps* forem comprovadamente eficazes, podem contribuir para o controle da comorbidade e trazer uma maior qualidade de vida para seus usuários. Desta forma, recomenda-se o desenvolvimento dos *apps* de acordo com as necessidades dos usuários. O desenvolvimento de recursos de gamificação e a preocupação dos desenvolvedores com relação a usabilidade parecem ser úteis. Recomenda-se a realização de estudos observacionais que avaliem a influência do uso de *apps* de auxílio para a doença, no Brasil, uma vez que apesar de existir um vasto número de *apps*, poucos são comprovadamente eficazes e recomendados por entidades, como a SBD.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGARWAL, Payal et al. Mobile *app* for improved self-management of type 2 diabetes: multicenter pragmatic randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 7, n. 1, p. e10321, 2019.
2. ARRAIS, Ricardo Fernando; CROTTI, Pedro Luiz Reis. Revisão: *apps* para dispositivos móveis (“*Apps*”) na automonitorização em pacientes diabéticos. **Journal of Health Informatics**, v. 7, n. 4, 2015.
3. BELLEI, Ericles Andrei et al. Development and assessment of a mobile health *application* for monitoring the linkage among treatment factors of type 1 diabetes mellitus. **Telemedicine and e-Health**, v. 26, n. 2, p. 205-217, 2020.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias\\_cuidado\\_pessoa\\_doenca\\_cronica\\_cab35.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_doenca_cronica_cab35.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2021.
5. BONOTO, Bráulio Cezar et al. Efficacy of mobile *apps* to support the care of patients with diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 5, n. 3, p. e4, 2017.
6. BOYLE, Leah et al. Use of and beliefs about mobile phone *apps* for diabetes self-management: surveys of people in a hospital diabetes clinic and diabetes health professionals in New Zealand. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 5, n. 6, p. e85, 2017.
7. CHIB, Arul; LIN, Sapphire H. Theoretical advancements in mHealth: a systematic review of mobile *apps*. **Journal of health communication**, v. 23, n. 10-11, p. 909-955, 2018.
8. COLE, Joanne B.; FLOREZ, Jose C. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. **Nature reviews nephrology**, v. 16, n. 7, p. 377-390, 2020.
9. DA SILVA MARCELO, Camila Alessandra et al. *Apps* móveis sobre diabetes mellitus-Revisão Narrativa. **Journal of Health Informatics**, v. 12, n. 2, 2020.
10. DEBON, Raquel et al. Effects of using a mobile health *application* on the health conditions of patients with arterial hypertension: a pilot trial in the context of brazil’s family health strategy. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2020.
11. FASIL, Alebachew; BIADGO, Belete; ABEBE, Molla. Glycemic control and diabetes complications among diabetes mellitus patients attending at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia. **Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy**, v. 12, p. 75, 2019.

12. Federação Internacional de Diabetes. IDF Diabetes Atlas, 9ª edição. Bruxelas, Bélgica: International Diabetes Federation, 2019. Disponível em: <<https://www.diabetesatlas.org>>. Acesso em: 22 out. 2021.
13. FILHO, Augusto Cezar Antunes de Araújo et al. Perfil epidemiológico do diabetes mellitus em um estado do nordeste brasileiro Epidemiological profile of Diabetes Mellitus in a northeastern brazilian state. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 9, n. 3, p. 641-647, 2017.
14. FU, Bin et al. Why people hate your *app*: Making sense of user feedback in a mobile *app* store. In: **Proceedings of the 19th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining**. 2013. p. 1276-1284.
15. GAO, Chenchen et al. Mobile *application* for diabetes self-management in China: Do they fit for older adults?. **International journal of medical informatics**, v. 101, p. 68-74, 2017.
16. HIGGINS, John P. Smartphone *applications* for patients' health and fitness. **The American journal of medicine**, v. 129, n. 1, p. 11-19, 2016.
17. IBGE. Pesquisa Nacional por amostra de domicílios contínua, 2019. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2021.
18. Leite, A.; Macedo, H. COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS OPERACIONAIS MÓVEIS – ANDROID X IOS. SIMTEC - Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga, v. 4, n. 1, p. 16, 22 maio 2018.
19. KAYYALI, Reem et al. Awareness and use of mHealth *apps*: a study from England. **Pharmacy**, v. 5, n. 2, p. 33, 2017.
20. KRISHNA, Santosh; BOREN, Suzanne Austin. Diabetes self-management care via cell phone: a systematic review. **Journal of diabetes science and technology**, v. 2, n. 3, p. 509-517, 2008.
21. KUMAR, A. Sampath et al. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. **Annals of physical and rehabilitation medicine**, v. 62, n. 2, p. 98-103, 2019.
22. SHAN, Rongzi; SARKAR, Sudipa; MARTIN, Seth S. **Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art**. **Diabetologia**, v. 62, n. 6, p. 877-887, 2019.
23. SILVA, Camila Ribeiro et al. Dificuldade de acesso a serviços de média complexidade em municípios de pequeno porte: um estudo de caso. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 1109-1120, 2017
24. **Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). MANUAL DE CONTAGEM DE CARBOIDRATOS PARA PESSOAS COM DIABETES**. São Paulo: Departamento de Nutrição da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2016. Disponível em:

<https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/05/manual-de-contagem-de-carbo.pdf>  
. Acesso em: 22 out. 2021.

25. MENDES, Guilherme Falcão et al. Barreiras e facilitadores da adesão a um programa de educação em diabetes: a visão do usuário. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 278-289, 2017. DOI: 10.12820/rbafs.v.22n3p278-289. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/6806>. Acesso em: 22 out. 2021.
26. ROCHA, Eron; PADOVANI, Stephania. USABILIDADE E ACESSIBILIDADE EM SMARTPHONES. *Ergodesign & HCI*, v. 4, n. Especial, p. 58-66, 2016.
27. SARRO, Federica et al. Feature lifecycles as they spread, migrate, remain, and die in *app* stores. In: **2015 IEEE 23rd International Requirements Engineering Conference (RE)**. IEEE, 2015. p. 76-85.
28. SAMI, Waqas et al. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *International journal of health sciences*, v. 11, n. 2, p. 65, 2017.
29. VEAZIE, Stephanie et al. Rapid evidence review of mobile *applications* for self-management of diabetes. *Journal of general internal medicine*, v. 33, n. 7, p. 1167-1176, 2018.
30. VENKATAKRISHNAN, Swathi; KAUSHIK, Abhishek; VERMA, Jitendra Kumar. Análise de sentimento nos dados da loja do Google Play usando aprendizado profundo. In: *Applications of Machine Learning*. Springer, 2020. p. 15-30.
31. WATANABE-ITO, Masako; KISHI, Emiko; SHIMIZU, Yoko. Promoting healthy eating habits for college students through creating dietary diaries via a smartphone *app* and social media interaction: Online survey study. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 8, n. 3, p. e17613, 2020
32. WHITEHEAD, Lisa; SEATON, Philippa. The effectiveness of self-management mobile phone and tablet *apps* in long-term condition management: a systematic review. *Journal of medical Internet research*, v. 18, n. 5, p. e4883, 2016.
33. WU, Kui et al. The utility of HbA1c combined with haematocrit for early screening of gestational diabetes mellitus. *Diabetology & metabolic syndrome*, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2018.
34. WU, Yuan et al. Mobile *app*-based interventions to support diabetes self-management: a systematic review of randomized controlled trials to identify functions associated with glycemetic efficacy. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 5, n. 3, p. e6522, 2017.