



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

**JESSÉ DE OLIVEIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO ANDROID PARA CONTAGEM DE  
CARBOIDRATOS E CORREÇÃO DE BOLUS**

**CAMPINA GRANDE  
2018**

**JESSÉ DE OLIVEIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO ANDROID PARA CONTAGEM DE  
CARBOIDRATOS E CORREÇÃO DE BOLUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Computação.

Área de concentração: Dispositivos Móveis.

Orientador: Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar

**CAMPINA GRANDE  
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

O48d Oliveira, Jesse de.  
Desenvolvimento de aplicativo android para contagem de carboidratos e correção de bolus [manuscrito] : / Jesse de Oliveira. - 2018.  
31 p. : il. colorido.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.  
"Orientação : Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar, Coordenação do Curso de Computação - CCT."  
  
1. Aplicativos móveis. 2. Tecnologias móveis. 3. Diabetes.  
4. Carboidratos.  
  
21. ed. CDD 005.1

**JESSÉ DE OLIVEIRA**

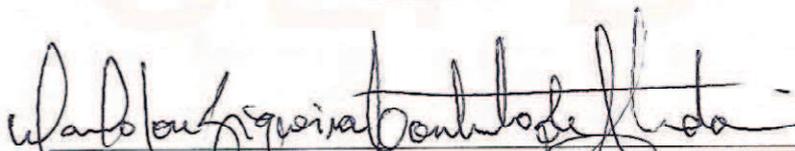
**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO ANDROID PARA  
CONTAGEM DE CARBOIDRATOS E CORREÇÃO DE BOLUS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Licenciado em Computação.

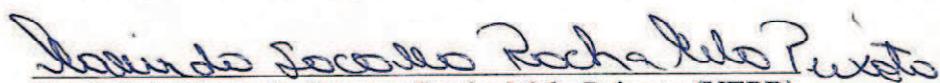
Aprovada em 15 de Junho de 2018.



Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar (UEPB)  
Orientador



Prof. Dr. Marcelo José Siqueira Coutinho de Almeida (IFPB)  
Examinador



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria do Socorro Rocha Melo Peixoto (UEPB)  
Examinador(a)

A Deus, que programou o universo inteiro quando só existia um *prompt* de comandos em uma tela preta,  
DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe Neci de Oliveira, minha tia Esmeraldina de Oliveira e a minha esposa Karem Vasconcelos que são as mulheres da minha vida, e que de forma especial e carinhosa me deram força, coragem e me apoiaram nos momentos de dificuldades.

Ao Doutor, Professor, e Orientador Vladimir Costa De Alencar, pelos ensinamentos, incentivos e paciência que tornaram possível a realização deste trabalho.

Aos professores do Curso de Computação da UEPB, em especial, aos meus professores Frederico Bublitz, Robson Pequeno de Sousa, Daniel Scherer, Antônio Carlos, Djalma de Melo, Fábio Leite, José Augusto, Kátia Galdino, Luciana de Queiroz, Misael Elias e Paulo Eduardo que contribuíram ao longo do curso, por meio das disciplinas e debates, para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Aos amigos Marx Magnus, Jessica Garrido, Felipe Madureira, Kleyton Klaus e Maelson Marques, pela amizade, companheirismo, pelos momentos de alegria e principalmente de estudos durante o curso.

“A indústria da saúde perdeu a revolução do PC, a revolução da Internet e não pode ousar perder a revolução da mobilidade e da cloud.”  
John Sculley – Ex-CEO da Apple.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estimativa de incidência de diabetes no mundo .....	11
Figura 2 – Internet móvel nas redes sociais.....	14
Figura 3 – Modelagem do banco de dados SQLite .....	19
Figura 4 – Tabela de alimentos do Manual de Contagem de Carboidratos.....	20
Figura 5 – Resultado da conversão dos dados de PDF para TXT .....	20
Figura 6 – Resultado da conversão dos dados de TXT para SQL.....	21
Figura 7 – Telas do Conte Carboidratos (inicial, principal e de cadastro) .....	22
Figura 8 – Telas do cadastro de nova refeição .....	23
Figura 9 – Tela bolus de correção .....	24
Figura 10 – Tela seleção de relatórios .....	25
Figura 11 – Tela configurações .....	26
Figura 12 – Telas do Manual de Contagem de Carboidratos da SBD no aplicativo.....	27

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 CONSIDERAÇÕES SOBRE DIABETES E TECNOLOGIAS MÓVEIS .....	10
2.1 Diabetes mellitus .....	10
2.2 Tecnologias móveis .....	13
2.2.1 Sistema operacional Android.....	16
2.2.2 Trabalhos relacionados .....	16
3 APLICATIVO CONTE CARBOIDRATOS.....	18
3.1 Desenvolvimento .....	21
3.2 Principais funcionalidades do aplicativo “Conte Carboidratos” .....	21
4 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS .....	30
ANEXO A – Tabela do fator peso do cálculo.....	32

## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO ANDROID PARA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS E CORREÇÃO DE BOLUS

Jessé de Oliveira<sup>1</sup>

### RESUMO

As inovações advindas do desenvolvimento das tecnologias móveis tem proporcionado um enorme potencial para o acesso a conteúdos e serviços sem a limitação de local ou horário. Basta possuir um *smartphone* ou *tablet* com acesso a redes *wireless* ou 3G/4G/5G para conectar-se à Internet e ao mundo. Essas funções avançadas dos dispositivos móveis também podem ser utilizadas para os cuidados com a saúde e o controle e tratamento de doenças crônicas como a diabetes. Com base nesse potencial de uso surgiu a proposta deste trabalho, que aborda o desenvolvimento de um aplicativo móvel cujo objetivo é conscientizar e auxiliar no tratamento da diabetes. Este artigo tem como objetivo principal descrever a criação de um aplicativo Android que serve como ferramenta de acompanhamento alimentar imprescindível para os diabéticos, principalmente aos portadores de diabetes mellitus do tipo 1, que necessitam ter um controle diário da insulina produzida em seu organismo e administrar as doses necessárias de insulina para regular o seu metabolismo. Esse acompanhamento pode ser feito por meio do aplicativo aqui apresentado que irá auxiliar para a melhoria da qualidade de vida do diabético, proporcionando um melhor acompanhamento dos seus hábitos alimentares para administrar adequadamente a insulina necessária, bem como fornecer dados que subsidiem o acompanhamento e tratamento médico com maior eficácia.

**Palavras-Chave:** Saúde, Diabetes, Polissacarídeos, Aplicativos, Android.

### 1 INTRODUÇÃO

Diariamente as pessoas fazem uso de diferentes aplicativos acessados via *smartphone*. Esses aplicativos facilitam a vida de muitas pessoas para contratar diversos serviços tais como: chamar um táxi (Cabify, 99Táxi, Uber); reservar uma hospedagem (Airbnb, Booking, Couchsurfing); encontrar ou oferecer caronas para viagens (BlaBlacar, Shareling); alugar qualquer objeto (Alooga, Rent For All, Spinlister) e até mesmo cuidar da saúde, como por exemplo: lembrar-se de fazer exercícios e beber água (Dieta&Saúde, BebaÁgua, RunKeeper).

Os dispositivos móveis com funções avançadas, como os *smartphones* e *tablets*, permitem que as pessoas possam conversar de qualquer local e a qualquer hora, tirar fotografias e gravar vídeos, registrar compromissos, consultar mapas e GPS, acessar a Internet e compartilhar conteúdos pelas redes sociais. Esse enorme potencial oferecido pelas tecnologias móveis também pode ser utilizado para os cuidados de saúde ou acompanhamento

---

<sup>1</sup> Aluno de Graduação em Licenciatura em Computação na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.  
Email: jesseh.oliv@gmail.com

de tratamentos de doenças crônicas como a diabetes, a hipertensão, a arteriosclerose e doenças cardíacas, entre outras.

A diabetes é uma doença crônica com grande incidência mundial e que vem crescendo bastante nos últimos anos, principalmente nos países em desenvolvimento como é o caso do Brasil (OMS, 2016). Esse crescimento acentuado tem levado a Organização Mundial da Saúde a colocar na pauta dos governos o combate ao seu crescimento, por meio de políticas de conscientização e prevenção, bem como o incentivo ao tratamento adequado que afaste as complicações decorrentes da doença para os diabéticos e promova mais informações aos seus familiares.

Em função da popularidade do uso dos *smartphones* e das facilidades advindas das tecnologias móveis, além da extensa gama de aplicativos para acessar os mais diversos serviços e facilitar a vida das pessoas, já surgem aplicativos para os cuidados da saúde em geral, ou mais específicos, como aqueles aplicativos<sup>2</sup> que podem facilitar a vida dos diabéticos para o controle e tratamento de sua doença.

Diante desse contexto, esse artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis cujo objetivo é auxiliar no tratamento da diabetes. A proposta do aplicativo está baseada no acompanhamento alimentar, que é imprescindível para os diabéticos, principalmente para os portadores de diabetes mellitus do tipo 1, que necessitam ter um controle diário da insulina, um hormônio secretado pelo pâncreas que regula o nível de glicose no sangue (OMS, 2016), produzida em seu organismo, já que a doença afeta a produção desse hormônio, e administrar as doses necessárias de insulina para regular o seu metabolismo.

A organização deste artigo está estruturada em quatro seções. Na primeira seção está a introdução. Na segunda seção são apresentados alguns aspectos conceituais e dados sobre diabetes, tecnologias móveis e aplicativos Android para diabetes. Na terceira seção está a descrição da estrutura do aplicativo que é objeto deste artigo. Na quarta seção está a conclusão e em seguida as referências utilizadas nesta pesquisa.

## **2 CONSIDERAÇÕES SOBRE DIABETES E TECNOLOGIAS MÓVEIS**

### **2.1 Diabetes mellitus**

---

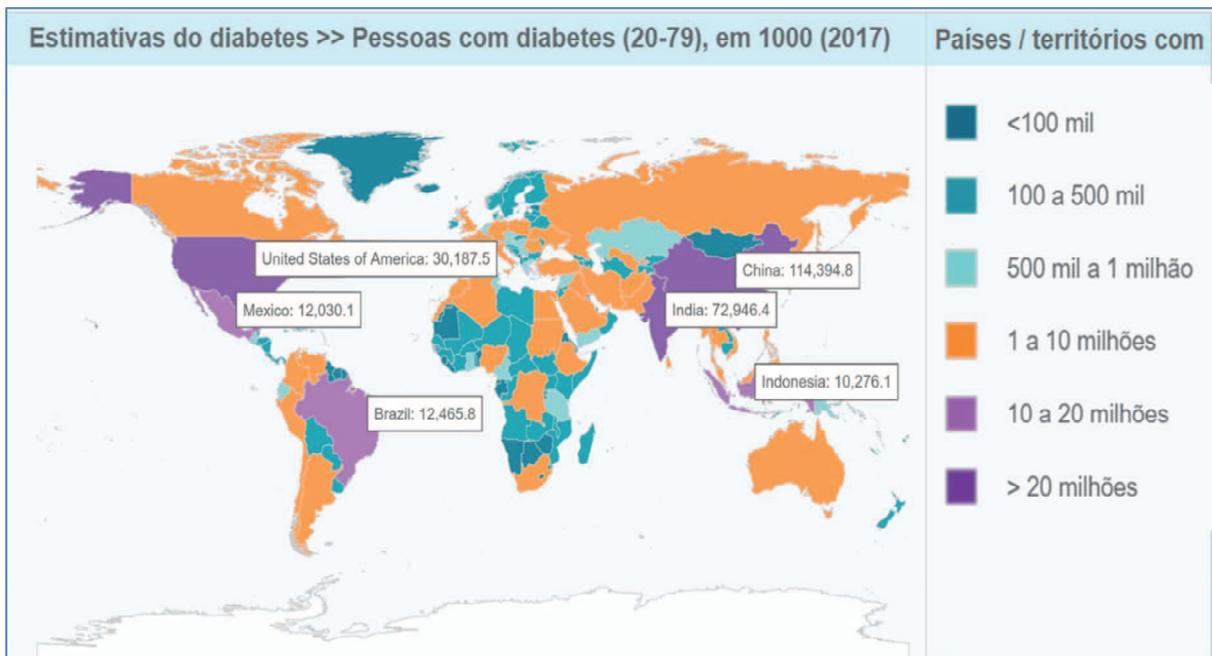
<sup>2</sup> Programa de computador ou software desenvolvido para uma finalidade específica que você pode baixar em um telefone celular ou outro dispositivo móvel.

A diabetes mellitus, amplamente conhecida como diabetes, é uma doença crônica do metabolismo, que decorre da produção de uma quantidade insuficiente de insulina pelo pâncreas ou quando o corpo não pode efetivamente usar a insulina que produz, e que afeta a qualidade de vida de milhões de pessoas ao redor do mundo (OMS, 2016; SBD, 2017).

Conforme estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016) a doença atinge em torno de 8,5% da população adulta mundial, e vem crescendo bastante nos últimos anos, principalmente nos países em desenvolvimento como é o caso do Brasil.

Essa problemática mundial pode ser visualizada na Figura 1, que exhibe a quantidade de diabéticos no mundo com idades entre 20 e 79 anos. De acordo com a Federação Internacional de Diabetes – *International Diabetes Federation* (IDF, 2017), existem 425 milhões de pessoas com diabetes no mundo, dos quais um terço são pessoas com mais de 65 anos de idade, e poderá haver 693 milhões de pessoas com a doença em 2045, caso medidas para combater a diabetes não sejam energicamente tomadas pelos líderes mundiais, para que haja um desenvolvimento de políticas públicas de prevenção e tratamento da doença.

Figura 1 – Estimativa de incidência de diabetes no mundo



Fonte: *International Diabetes Federation* (2017).

Os países com maior incidência da doença, de acordo com os dados do IDF (2017), são: China, que tem 114 milhões de pessoas com diabetes, a Índia, com aproximadamente 73 milhões e os Estados Unidos, com 30 milhões. Em seguida estão o Brasil e o México, com 12 milhões de diabéticos, além da Indonésia que possui 10 milhões de pessoas com a doença.

Enquanto isso, 43 países apresentam números entre 1 a 10 milhões de diabéticos, representados pela cor laranja no mapa da Figura 1, e correspondem a 19,46% dos casos mundiais.

As estimativas apresentadas no mapa incluem a diabetes diagnosticada e não diagnosticada e se baseiam na prevalência de diabetes conforme publicado no Atlas de Diabetes da IDF (2017) e o número de pessoas entre 20 e 79 anos estimadas pela Divisão de População das Nações Unidas. Ainda de acordo com a IDF (2017) as regiões do norte e sul da África, Oriente Médio e Sudeste Asiático deverão enfrentar o maior aumento de casos de diabetes nos próximos 28 anos, pois as pessoas dessas regiões desenvolvem a doença mais cedo, ficam mais doentes e morrem mais cedo em comparação aos residentes dos países mais ricos. Em 2017, os custos para o tratamento da diabetes e de complicações relacionadas à doença atingiram 727 bilhões de dólares da despesa de saúde global (IDF, 2017).

Os principais tipos de diabetes são três, de acordo com a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM, 2017):

- 1) Diabetes do tipo 1: acontece quando o pâncreas produz uma quantidade insuficiente de insulina, devido à falência das células beta do órgão, cujas causas são desconhecidas e acomete mais crianças e adolescentes;
- 2) Diabetes do tipo 2: acontece quando as células do corpo não respondem adequadamente à insulina, o que se caracteriza inicialmente por uma resistência à insulina e pode avançar para uma insuficiência na produção da mesma. A obesidade e o sedentarismo são suas principais causas, além de fatores genéticos.
- 3) Diabetes gestacional: ocorre quando uma mulher sem diabetes apresenta níveis elevados de glicose no sangue durante a gestação.

Todos os tipos de diabetes podem causar complicações em outros órgãos ou partes do corpo, além de aumentar o risco de morte prematura. Dentre as complicações que podem ser desencadeadas pela diabetes estão: ataque cardíaco, acidente vascular cerebral, insuficiência renal, amputação de pés ou pernas, perda de visão e danos neurológicos (OMS, 2016; SBD, 2017). No caso da diabetes gestacional há o risco de morte do feto e outras complicações para a mãe.

A diabetes do tipo 1 é um tipo de disfunção do próprio sistema imunológico e ainda não é possível preveni-la com o conhecimento atual (SBD, 2017), mas, para a diabetes do tipo 2 há formas de prevenir a ocorrência, já que apesar do componente genético, com a prática de atividade física regular, uma alimentação saudável, evitar o fumo e controlar a pressão sanguínea é possível que não haja o desenvolvimento da doença.

Também existem diferentes tipos de tratamentos para as diabetes do tipo 1 e 2, por meio do combate à evolução da doença para as complicações ou a ocorrência de óbitos prematuros. As abordagens para o tratamento incluem as práticas de prevenção e no caso do tipo 2, o tratamento pode acontecer apenas com dieta e atividade física, já para a diabetes do tipo 1, além do tratamento medicamentoso, inclui também a atividade física e o acompanhamento diário da ingestão de alimentos por meio da contagem de carboidratos (SBD, 2016).

A contagem de carboidratos é uma estratégia que não é recente, mas cada vez mais ganha destaque e adeptos. Suas primeiras aplicações foram realizadas em 1935 na Europa, mas somente na década de 1990 ganhou expressão na América do Norte. A *American Diabetes Association* (ADA) e a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) recomendam a aplicação deste método aos pacientes (AGUIAR; OLIVEIRA; GRASSIOLLI, 2011).

O carboidrato, embora saudável, é o nutriente que tem maior efeito sobre a glicemia, já que a totalidade (100%) do que é ingerido transforma-se em glicose. Esta é a razão principal que o coloca como foco do tratamento (SBD, 2016).

Basicamente, a contagem de carboidratos consiste no acompanhamento diário da quantidade de carboidratos ingeridos em cada refeição, porque este nutriente é o que mais afeta a glicemia, para definir a quantidade de insulina a ser aplicada. Assim, os diabéticos devem controlar os horários da alimentação bem como aferir constantemente o nível de insulina no organismo, de forma a dosar a quantidade de insulina que deve ser administrada para normalizá-la. Para tanto, é necessário que saibam a correção do bolus, que é a dose de insulina utilizada para corrigir a glicemia aferida antes da refeição, quando esta ultrapassa a meta glicêmica estabelecida (AGUIAR; OLIVEIRA; GRASSIOLLI, 2011).

Esse acompanhamento constante pode ser facilitado com o uso de aplicativos que controlam a alimentação ingerida, a frequência e intensidade de atividade física e a própria medição da insulina produzida e ingerida, conforme será aprofundado na próxima seção.

## **2.2 Tecnologias móveis**

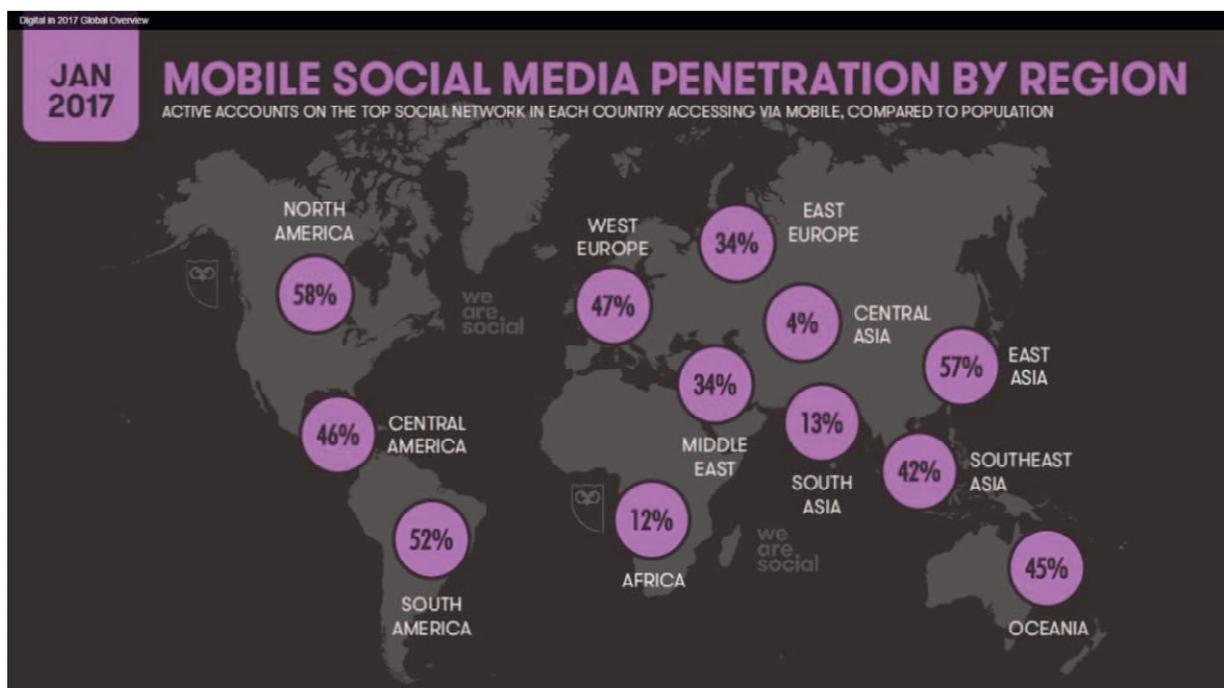
O crescente uso das tecnologias de informação e comunicação aliadas à conexão em redes de Internet móveis na atualidade tem permitido uma mobilidade jamais vista, o que figura como uma das grandes inovações em nosso histórico de ascensões tecnológicas.

Alcântara e Vieira (2011) definem “Tecnologia Móvel como a forma de acessar a Internet e outros recursos computacionais por meio de dispositivos móveis, tais como,

celulares, iPhone, iPod, iPad, notebooks, *smartpads*, dentre outros”. Para Saccol e Reinhard (2007, p. 179 mencionando Weilenmann 2003) “uma tecnologia móvel é aquela que é criada para ser usada enquanto se está em movimento [...] e por possuir portabilidade”. Assim, o termo tecnologias móveis tanto pode ser usado para designar os dispositivos móveis como as redes que estes dispositivos acessam.

De acordo o estudo realizado pela *We Are Social e Hootsuite* denominado *Digital in 2017 Global Overview*, o uso da Internet e das mídias sociais tem crescido a cada ano, sendo que mais da metade da população mundial usa a Internet atualmente, são 3,75 bilhões de pessoas conectadas. Dos acessos a Internet, cerca de 55% de todas as conexões são feitas por *smartphones* e quase três quartos da população mundial usa um telefone celular, com um número total de usuários móveis globais únicos que se aproxima de 5 bilhões. Nos países como o Reino Unido e Estados Unidos mais de oito em cada dez pessoas têm acesso à Internet, e a conexão por meio de *smartphones* ocorre por mais de um terço do tempo (BRAZIL SFE COMPANY, 2017).

Figura 2 – Internet móvel nas redes sociais



Fonte: We Are Social; Hootsuite (2017).

Os dados do *Digital in 2017 Global Overview* também evidenciaram que os *smartphones* já são utilizados por 80% de todos os usuários ativos do Facebook em todo o mundo. No Brasil, 65% dos acessos às mídias sociais são feitos pelo *smartphone*, seguido de *desktops* (30%) e apenas 5% por outros dispositivos móveis como *tablets*.

Além disso, como o preço dos *smartphones* e dos planos de dados continuam caindo ao redor do mundo, o acesso à Internet em qualquer local e horário se tornará ainda mais acessível aos que ainda estão desconectados. Em face disso, o celular tornou-se uma ferramenta pessoal e intransferível para a sociedade atual, bem como está criando diferentes regras sociais e culturais, e diferentes formas de comunicação seja no âmbito profissional quanto no pessoal (GARCÍA, 2012).

Oliveira e Costa (2012) mencionaram estudos que relataram os benefícios do uso das tecnologias de informação e comunicação aplicadas à saúde, com resultados positivos para a “tomada de decisão clínica, educação de pacientes e profissionais da saúde”, assim como o uso de tecnologias móveis em telemedicina e educação continuada para os profissionais de saúde. Duran e Cocco (2003) também ressaltaram a importância da educação continuada dos profissionais e equipes interdisciplinares de saúde, de forma a “mantê-los atualizados e aperfeiçoar seus conhecimentos e habilidades”.

As tecnologias de informação e comunicação ampliaram a oferta de softwares para desktop que vão desde a gestão clínica total, como por exemplo: MEDSYSTEM WEB, Global Software, iClinic, Clínica nas Nuvens, Shosp, TotalClinic, MD Med, FiSioSys WEB, Soluções TOTVS. Merece destaque também o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis que exploram áreas mais específicas de saúde e formas de acompanhamento pelos pacientes, como aplicativos para controlar os horários de ingestão de medicamentos, acompanhamentos para administração de insulina, ciclo menstrual, ritmo esportivo, dietas e manuais diversos (SURYA DENTAL, 2015).

Assim, desenvolver softwares ou aplicativos que auxiliem em tarefas médicas do ponto de vista clínico ou do paciente é uma grande oportunidade para os pesquisadores em saúde e para os desenvolvedores de softwares e aplicativos, mercado que tem atraído cada vez mais empresas e interessados. Uma pesquisa com o termo “saúde” na loja de aplicativos Play Store da Google, realizada em 18 de Setembro de 2017 retornou 252 aplicativos, e ao se repetir a pesquisa com o termo “diabetes”, o retorno foi de 224 aplicativos. Assim, é possível verificar que há interesse de desenvolvedores e usuários para os cuidados com a diabetes utilizando aplicativos Android. Diante disso, decidiu-se utilizar o Android para este trabalho, o qual será abordado a seguir.

### **2.2.1 Sistema operacional Android**

Assim como nos *desktops* e *notebooks*, os dispositivos móveis necessitam de um sistema operacional (SO) para operar os diversos aplicativos e funções avançadas encontradas nos *tablets* e *smartphones*. O sistema operacional Android, desenvolvido pela empresa Google se baseia no Linux (SO de código aberto) e detém a maior fatia de mercado em nível mundial (KATARIYA, 2017).

A ideia inicial da *Google* era criar um sistema operacional *open source* e flexível, de forma que várias empresas pudessem e fossem motivadas a aderir ao mesmo. Fato é que o Android ganhou destaque, também, por ser uma plataforma de fácil desenvolvimento, que permite encontrar um SDK (software de desenvolvimento) bem amigável, e que, além disso, possibilita ao desenvolvedor criar aplicativos para vários dispositivos, publicá-los e vendê-los na loja própria do sistema, denominada de *Google Play*. Não por acaso que, atualmente, no que se refere ao mundo dos sistemas operacionais, Android é o mais bem sucedido para dispositivos móveis, sendo executado tanto em *smartphones* quanto em vários *tablets* (THOMAZ e GOMES, 2011 citados por MELLO e SGANZERLA, 2013, p. 233).

Também foram destacadas por Mello e Sganzerla (2013) características como robustez e simplicidade, que são pontos interessantes para desenvolvedores Android, o que torna o desenvolvimento mais agradável. Diante dessas facilidades, decidiu-se pela plataforma Android para o desenvolvimento do aplicativo, porque também é o sistema operacional para dispositivos móveis mais utilizado no mundo, presente em 72,01% dos aparelhos, segundo dados da StatCounter (2017). Então será possível alcançar um número maior de usuários.

Mas antes de apresentar o desenvolvimento do aplicativo propriamente dito, foi feita uma pesquisa rápida sobre os aplicativos Android existentes que também abordam a diabetes.

### **2.2.2 Trabalhos relacionados**

Como forma de conhecer um pouco sobre os concorrentes para o aplicativo aqui proposto, foram feitas buscas na Google Play de outros aplicativos para diabéticos que também realizassem a contagem de carboidratos. Devido à grande quantidade de aplicativos que retornaram a essa pesquisa, para fins de análise deste trabalho foram escolhidos os três primeiros aplicativos mais bem avaliados, gratuitos e disponíveis em português.

- 1) Glic – Diabetes e Glicemia: desenvolvido pela empresa Quasar Telemedicina, proporciona o registro de glicemia, alimentação e cálculo automatizado de doses a partir

da prescrição médica. Como principais funcionalidades estão: gráfico de glicemias; diário de glicemia; diário de alimentação; contagem de carboidratos; cálculo de dose de insulina bolus de correção (carboidrato); alerta de hipoglicemia. Também fornece relatórios para a equipe médica do diabético.

- 2) Glico: desenvolvido pela Unit Care Tecnologia (*joint venture* entre a i9Access Tecnologia, especialista em tecnologia da informação, e a Unit Care Serviços Médicos, especializada em *home care*). Serve para monitorar o tratamento da diabetes com registros de dados de glicemias, ingestão de carboidratos, medicamentos e atividades físicas. Também oferece gráficos para acompanhar a evolução do tratamento, com cruzamento de dados entre glicemias e refeições.
- 3) mySugr: desenvolvido por uma *startup* de Viena, Áustria fundada em 2012 e adquirida pela Roche em junho de 2017. Apresenta-se como o aplicativo diário para diabetes mais popular no mundo. Serve para auxiliar no controle da glicemia, monitorar carboidratos, rastrear o uso de insulina. Garante facilidade e rapidez para a coleta de dados diários como refeições, dieta, medicações, ingestão de carboidratos, níveis de glicemia, insulina etc. Mas esse aplicativo somente fornece os cálculos das doses de insulina para a União Europeia (a calculadora de bolus mySugr está disponível apenas para região da UE) e a integração de dados via importação com arquivos CSV está disponível para os países de língua alemã, francesa e inglesa.

Diante dos resultados aqui apresentados é possível verificar que há interesse por parte dos desenvolvedores e empresas na área da saúde, especificamente no desenvolvimento de aplicativos que auxiliem o controle da diabetes.

A evolução tecnológica para proporcionar maiores cuidados de saúde aos diabéticos continua crescendo, pois já foram desenvolvidas tecnologias para medir a glicose sem o incômodo das picadas no dedo. Segundo Bergamo (2017) o *FreeStyle Libre*, desenvolvido pela Abbott, foi lançado no Brasil em 2016 e trata-se de um aparelho medidor de glicose que dispensa o sangue e, conseqüentemente, as picadas nos dedos. O *FreeStyle* consiste num sensor do tamanho de uma moeda de 1 real e que fica colado na parte de trás do braço podendo permanecer por até 14 dias. O monitoramento é feito ao passar o leitor por cima do sensor colado na pele e a medida aparece na tela. Possui ainda outros diferenciais em relação aos glicosímetros dos concorrentes porque fornece maior quantidade de informações. O aparelho monitora o nível de glicose em tempo real e apresenta estimativas de como se comportará nas horas seguintes.

### 3 APLICATIVO CONTE CARBOIDRATOS

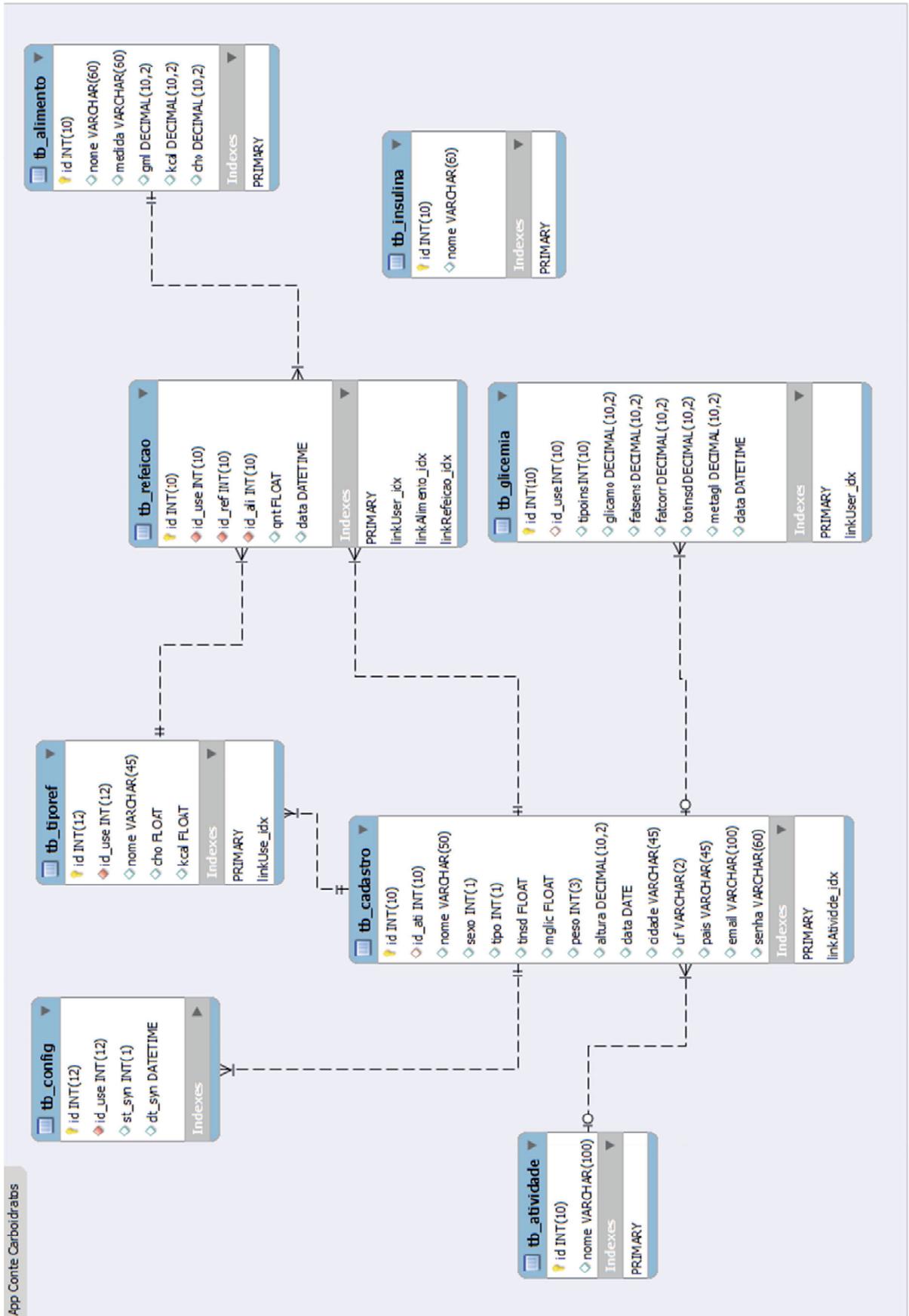
Após a definição das necessidades no que tange ao conteúdo do aplicativo, foi feito o levantamento dos requisitos necessários ao seu desenvolvimento. Como o aplicativo abrange diversas faixas etárias, visto que a diabetes não é uma doença restrita a um público específico, seu desenvolvimento requer todo um cuidado para deixá-lo simples, que o conteúdo seja de fácil acesso e intuitivo, além de leve, consumindo o mínimo possível de recursos de hardware do *smartphone*.

O *framework* escolhido para o desenvolvimento foi o *PhoneGap*, um *framework* para desenvolvimento de aplicativos móveis baseado em HTML5, CSS3 e JavaScript, cujos os aplicativos resultantes ao final do processo de compilação são compatíveis com iOS, Windows Phone e Android.

Para o armazenamento local das informações foi utilizado o banco de dados SQLite, um banco de dados leve, confiável e amplamente utilizado quando se deseja ter acesso a dados SQL sem executar um processo SGBD em separado (SQLITE, 2018).

Na etapa de modelagem do banco de dados foram definidas as tabelas, suas colunas e seus respectivos relacionamentos (Figura 3). Para fazer a modelagem foi utilizado o software MySQL Workbench 5.2 CE, uma ferramenta visual para design, desenvolvimento e administração de base de dados MySQL, mas que também foi útil para a modelagem do SQLite.

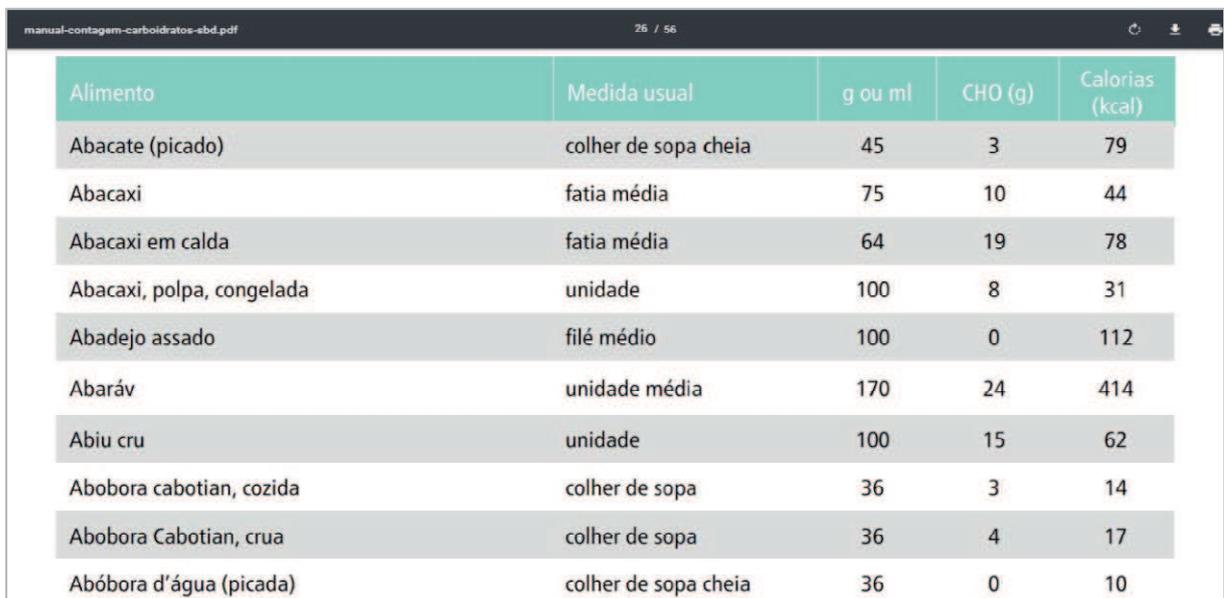
Figura 3 – Modelagem do banco de dados SQLite



Fonte: elaborado pelo autor (2018).

Com o banco de dados modelado e criado, foi necessário fazer o cadastramento de algumas informações predefinidas e necessárias, uma delas é a tabela de alimentos presente no Manual de Contagem de Carboidratos, produzido e distribuído pela Sociedade Brasileira de Diabetes. Ao total, são 1.342 alimentos existentes nesta tabela (Figura 4), e para inserir no banco SQLite, foi necessário converter o manual, antes em PDF (*Portable Document Format*) para arquivo de texto editável (Figura 5) de forma a facilitar a inserção dos dados na próxima etapa.

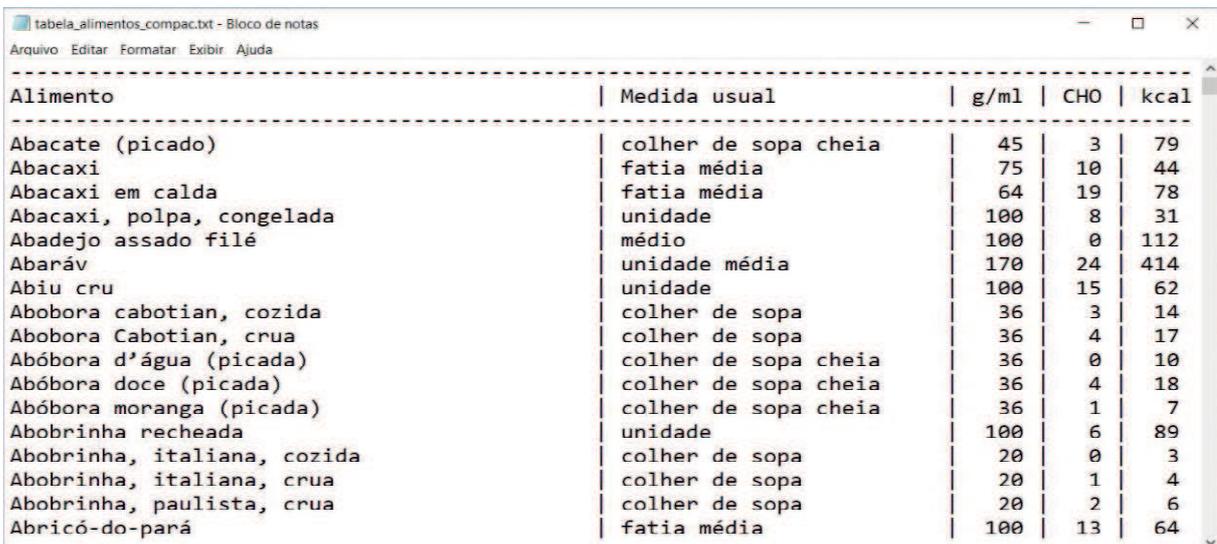
Figura 4 – Tabela de alimentos do Manual de Contagem de Carboidratos



Alimento	Medida usual	g ou ml	CHO (g)	Calorias (kcal)
Abacate (picado)	colher de sopa cheia	45	3	79
Abacaxi	fatia média	75	10	44
Abacaxi em calda	fatia média	64	19	78
Abacaxi, polpa, congelada	unidade	100	8	31
Abadejo assado	filé médio	100	0	112
Abaráv	unidade média	170	24	414
Abiu cru	unidade	100	15	62
Abobora cabotian, cozida	colher de sopa	36	3	14
Abobora Cabotian, crua	colher de sopa	36	4	17
Abóbora d'água (picada)	colher de sopa cheia	36	0	10

Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD (2016).

Figura 5 – Resultado da conversão dos dados de PDF para TXT



```

Alimento | Medida usual | g/ml | CHO | kcal
-----|-----|-----|-----|-----
Abacate (picado) | colher de sopa cheia | 45 | 3 | 79
Abacaxi | fatia média | 75 | 10 | 44
Abacaxi em calda | fatia média | 64 | 19 | 78
Abacaxi, polpa, congelada | unidade | 100 | 8 | 31
Abadejo assado filé | médio | 100 | 0 | 112
Abaráv | unidade média | 170 | 24 | 414
Abiu cru | unidade | 100 | 15 | 62
Abobora cabotian, cozida | colher de sopa | 36 | 3 | 14
Abobora Cabotian, crua | colher de sopa | 36 | 4 | 17
Abóbora d'água (picada) | colher de sopa cheia | 36 | 0 | 10
Abóbora doce (picada) | colher de sopa cheia | 36 | 4 | 18
Abóbora moranga (picada) | colher de sopa cheia | 36 | 1 | 7
Abobrinha recheada | unidade | 100 | 6 | 89
Abobrinha, italiana, cozida | colher de sopa | 20 | 0 | 3
Abobrinha, italiana, crua | colher de sopa | 20 | 1 | 4
Abobrinha, paulista, crua | colher de sopa | 20 | 2 | 6
Abriçó-do-pará | fatia média | 100 | 13 | 64

```

Fonte: elaborado pelo autor (2018).

Depois desta etapa, utilizou-se um conjunto de expressões regulares para extrair apenas as informações referentes à tabela e seus alimentos, diferenciando-os dos demais dados existentes no manual, conforme Figura 6. Ao final de todo este processo, o resultado foi satisfatório, pois foram obtidos os dados de todos os alimentos do Manual da SBD em arquivo SQL pronto para ser inserido no SQLite.

Figura 6 – Resultado da conversão dos dados de TXT para SQL

```
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Abacaxi', 'fatia média', 75, 10, 44);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Abaráv', 'unidade média', 170, 24, 41);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Abiu cru', 'unidade', 100, 15, 62);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Acerola', 'unidade', 12, 1, 4);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Alho, cru', '2 dentes', 10, 3, 11);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Angu', 'colher de sopa cheia', 35, 9, 1);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Ataif', 'porção', 100, 13, 124);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Avelã', 'unidade média', 1, 0, 6);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Babaganuche', '1 porção', 100, 6, 84);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bacalhoda', 'colher de sopa', 30, 2, 1);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bala de goma', 'unidade', 3, 3, 11);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bala de mel Arcor', 'unidade', 6, 6, 1);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bala Delícia', 'unidade', 5, 4, 20);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bala Halls', 'unidade', 3, 3, 13);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bala Jujuba', 'unidade', 3, 3, 12);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Bala macia', 'unidade', 5, 5, 20);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Beijinho', 'unidade média', 25, 11, 1);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Beijinho', 'unidade pequena', 6, 3, 2);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Beiju', 'unidade media', 100, 87, 359);
INSERT INTO tb_alimentos (nome, medida, gml, cho, cal) VALUES ('Beirute Habib's', 'unidade', 415, 51, 1);
```

Fonte: elaborado pelo autor (2018).

### 3.1 Desenvolvimento

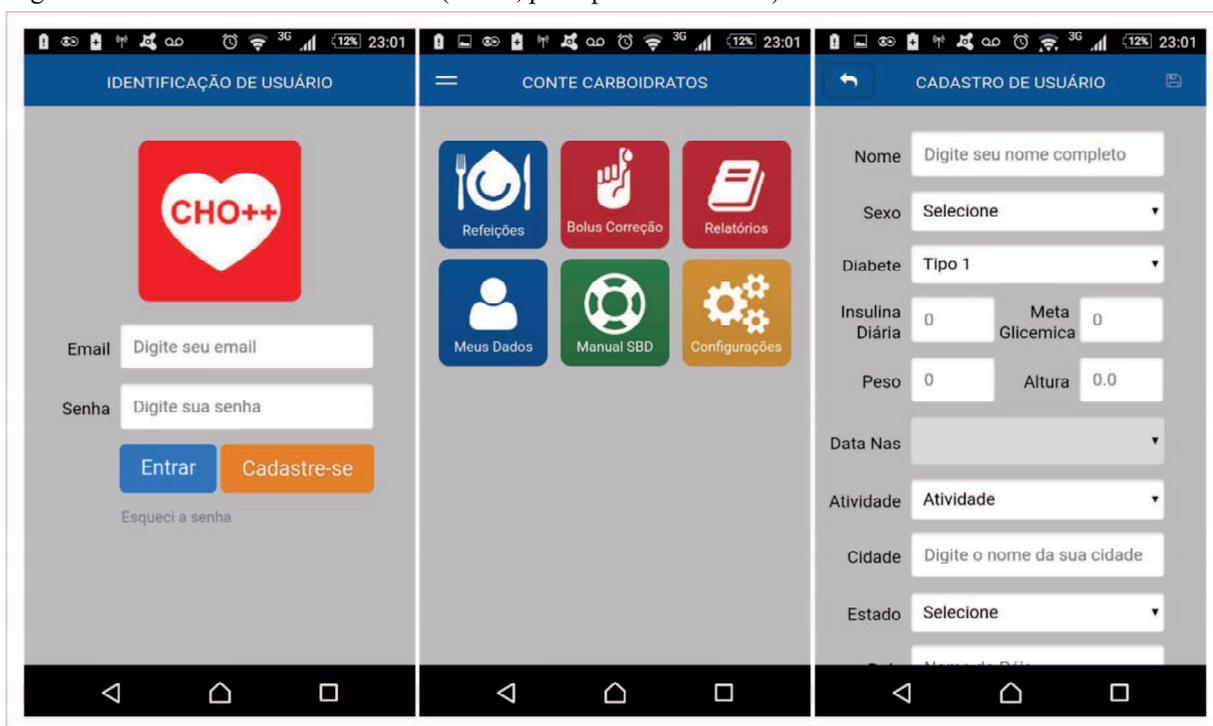
Com a etapa anterior concluída, teve início o desenvolvimento das telas do aplicativo que logo tomaram forma. O aplicativo recebeu o nome de **Conte Carboidratos**, denominação que retrata seu objetivo principal, que é a contagem de carboidratos. O aplicativo conta com diversas telas, as quais se destacam algumas delas, como a tela inicial, que requer um usuário e senha para acesso, a tela de cadastro, tela de contagem de carboidratos, de relatórios, entre outras, que serão explicadas no próximo tópico.

### 3.2 Principais funcionalidades do aplicativo “Conte Carboidratos”

A primeira tela do aplicativo é a tela login, na qual o usuário deve informar seu e-mail e senha para entrar no aplicativo. Caso o usuário ainda não esteja cadastrado, ele deve clicar em “cadastre-se” para realizar seu cadastro, que se faz necessário para que o aplicativo possa ter acesso a dados importantes para o acompanhamento do diabetes e cálculo do bolus.

Em seguida ao login, o usuário acessa a tela principal, na qual estão os ícones das principais funções do aplicativo: refeições, bolus correção, relatórios, meus dados, manual SBD<sup>3</sup> e configurações. Ao clicar no ícone “meus dados”, abrirá a tela de cadastro do usuário, na qual devem ser preenchidos todos os dados do usuário como sexo, altura, peso, tipo de diabetes, meta glicêmica, entre outros, pois esses dados são necessários para calcular corretamente a correção de bolus e identificar o usuário para a emissão dos relatórios. Essas três primeiras telas estão ilustradas na Figura 7.

Figura 7 – Telas do Conte Carboidratos (inicial, principal e de cadastro)

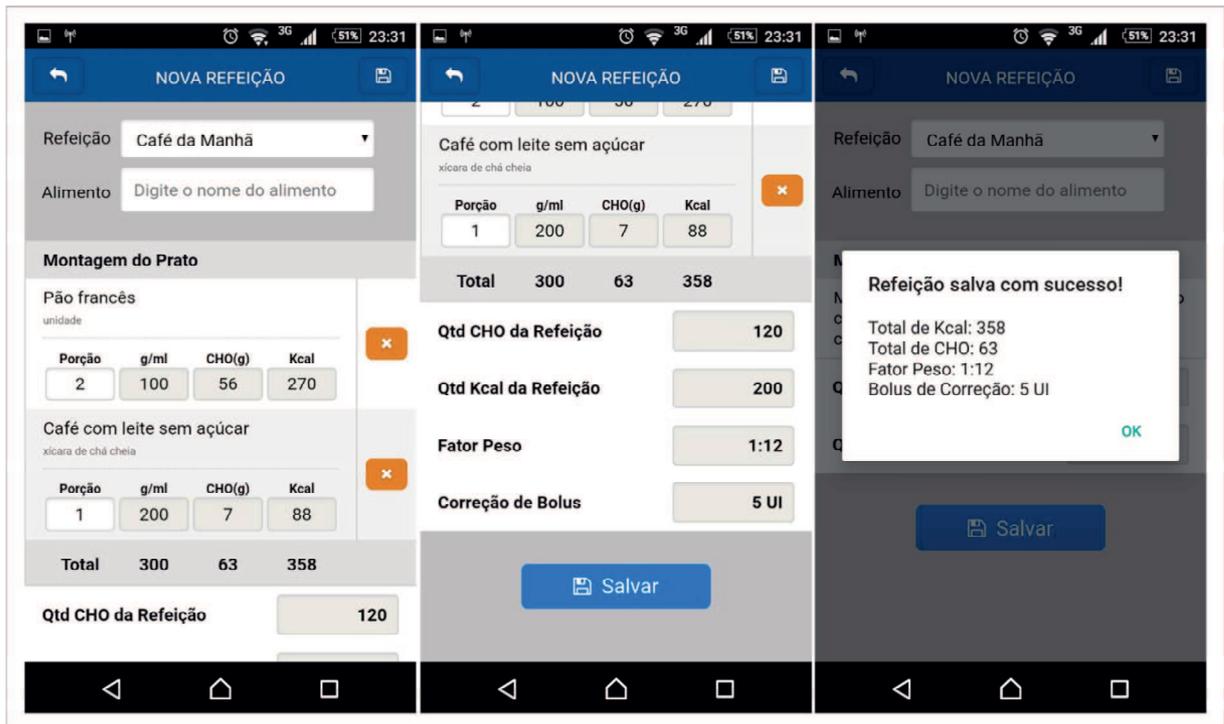


Fonte: capturas de tela do aplicativo (2018).

No ícone “Refeições”, o usuário tem acesso ao cadastro dos diferentes tipos de refeições (café da manhã, almoço, jantar, lanche, etc.) e deve informar os alimentos a serem ingeridos (exemplo de cadastro da refeição “café da manhã” está na Figura 8). Assim, o aplicativo irá calcular a quantidade de carboidratos de cada alimento e o somatório geral de carboidratos consumidos na refeição, bem como a quantidade de calorias a ser consumida. Então o aplicativo irá informar o fator peso e a quantidade de insulina a ser ingerida para a correção do bolus.

<sup>3</sup> Sociedade Brasileira de Diabetes.

Figura 8 – Telas de cadastro de nova refeição



Fonte: capturas de tela do aplicativo (2018).

O aplicativo possui duas formas para calcular o bolus de correção:

- 1) Correção de bolus por contagem de carboidratos: é calculado de acordo com o peso e a quantidade de CHO<sup>4</sup> consumido na refeição. Esse cálculo faz uma relação entre o peso corporal (ver anexo A), a quantidade de CHO por grama ingerida e a quantidade de unidades de insulina necessária para estabilizar a glicemia.

Assim, ao saber o peso do diabético, o aplicativo faz o cálculo da quantidade de insulina com base no total de CHO consumido na refeição, dividindo pela proporção de acordo com o peso.

Exemplo de cálculo para uma pessoa com peso de 75 kg que tenha consumido 63 g de carboidratos.

Peso = 75 kg

Total de CHO consumido = 63 g

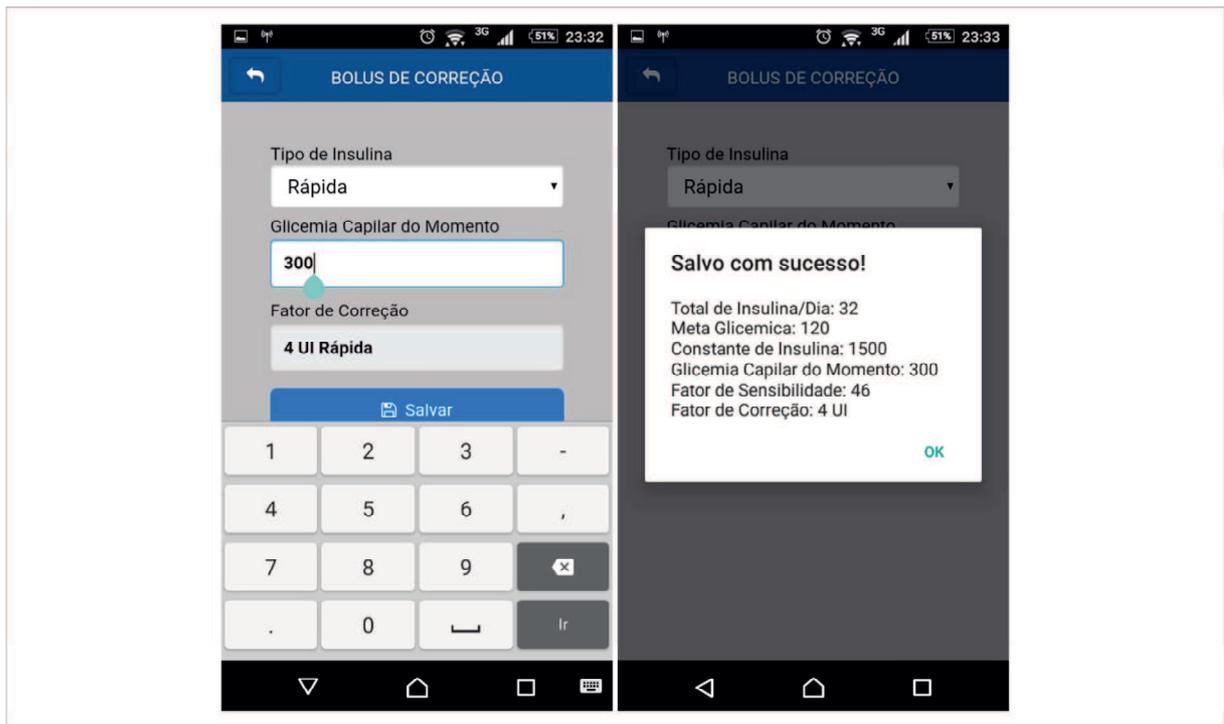
Proporção 1:12, logo  $63/12 = 5,25$  UI

Esse valor deve ser arredondado = **5 UI** (Unidade de Insulina)

<sup>4</sup> Carboidratos - Referenciando os três elementos constituintes, carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O)

- 2) Correção de bolus por glicemia capilar: neste caso o usuário precisa aferir o nível de glicemia, informar ao aplicativo e escolher o tipo de insulina que irá usar (rápida<sup>5</sup> ou ultrarrápida<sup>6</sup>), bem como ter informado quando se cadastrou no aplicativo qual seria a meta glicêmica (apenas para diabetes do tipo 1). A Figura 9 ilustra a correção de bolus.

Figura 9 – Tela bolus de correção



Fonte: capturas de tela do aplicativo (2018).

#### Exemplo de Cálculo da Correção de Bolus por Glicemia Capilar

Glicemia Aferida: 300

Tipo de Insulina: Rápida

Total de Insulina/Dia: 32

Meta Glicêmica: 120

Constante Rápida: 1500

Fator de Sensibilidade (FS) =  $1500/32 = 46$  (1 UI diminui a glicemia em 46 mg/dl)

Fato de Correção (FC) =  $(\text{Glicemia Capilar do Momento} - \text{Meta Glicêmica}) / \text{FS}$

Fato de Correção (FC) =  $(300 - 120) / 46 = 180/46 = 3,91$

Esse valor deve ser arredondado = **4 UI** (Unidade de Insulina)

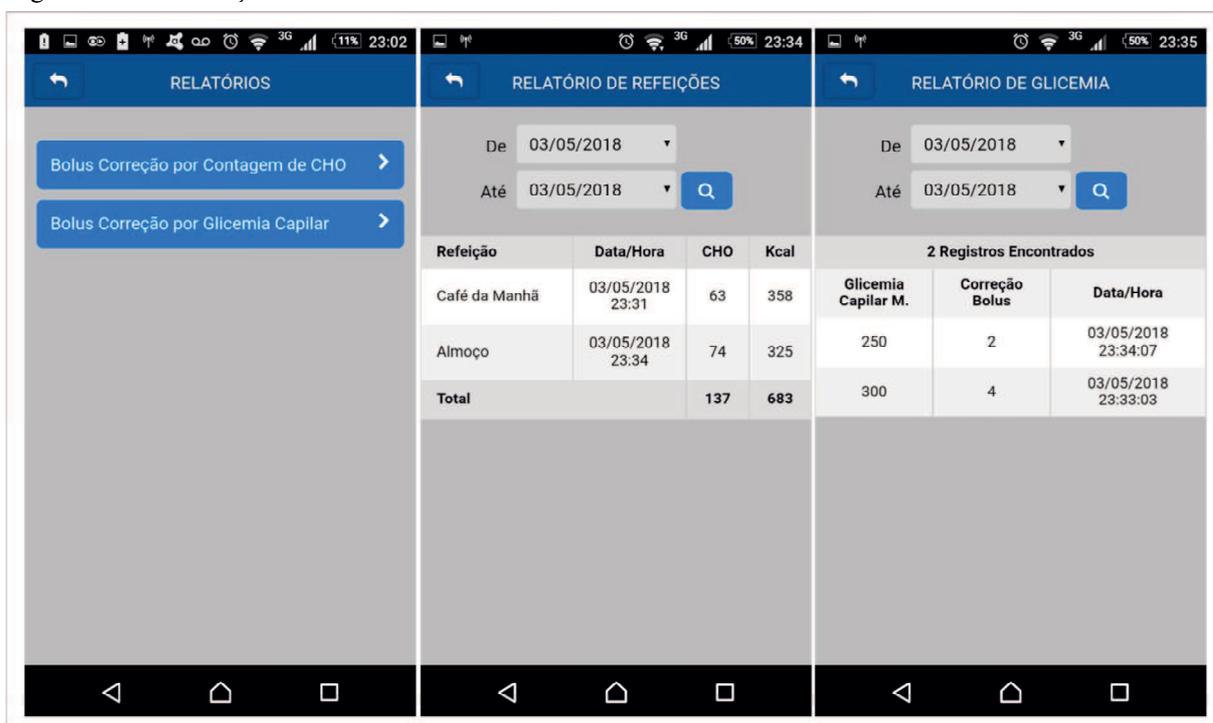
<sup>5</sup> Insulina Rápida: utilizada junto às refeições diariamente. Deve ser injetada entre 30 e 45 minutos antes do início das refeições (30 minutos para fazer efeito).

<sup>6</sup> Insulina Ultrarrápida: utilizada junto às refeições. Deve ser injetada imediatamente antes das refeições (10-15 minutos para fazer efeito).

No exemplo acima o **Fator de Correção** calculado pelo aplicativo, com base no tipo de insulina e glicemia capilar informada, foi de **4 UI** (Unidade de Insulina) Rápida a ser ingerida de 30 a 40 minutos antes da refeição.

De acordo com o método de cálculo escolhido – contagem de carboidratos ou glicemia capilar – é possível emitir relatórios por períodos (data de início e término deve ser indicada) e verificar quais foram as refeições ingeridas, assim como podem ser emitidos relatórios sobre quantidade de CHO e Kcal<sup>7</sup> consumidos em dado período, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Tela seleção de relatórios

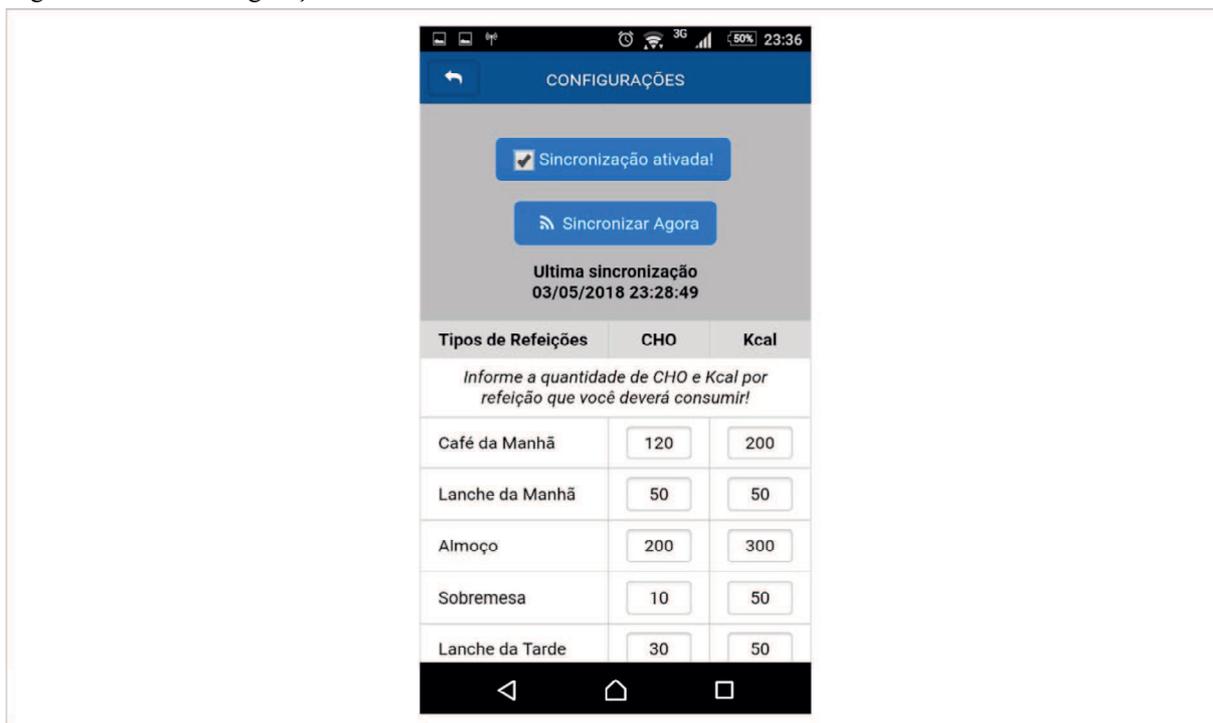


Fonte: capturas de tela do aplicativo (2018).

Nas configurações do aplicativo há o acesso para a definição das quantidades de CHO e Kcal a serem ingeridas por refeição, conforme recomendado pelo médico (Figura 11).

<sup>7</sup> Forma Abreviada de Quilocaloria.

Figura 11 – Tela configurações



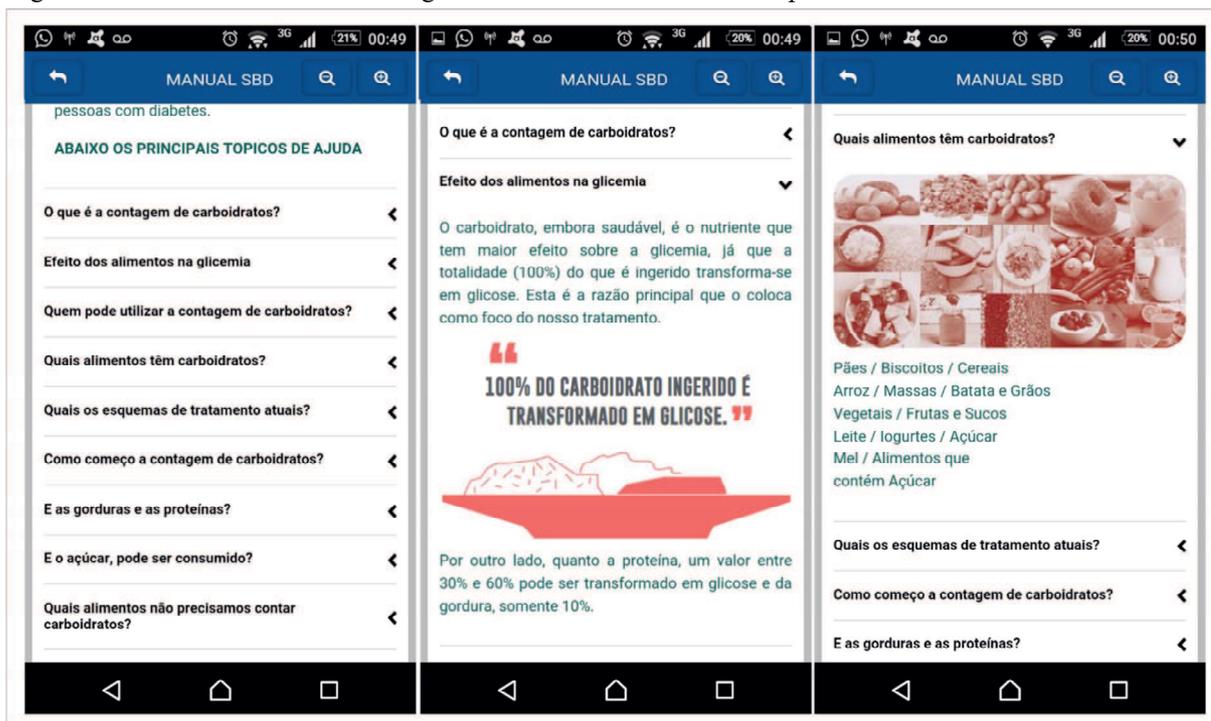
Fonte: captura de tela do aplicativo (2018).

O médico deve informar, de acordo com sua avaliação do desenvolvimento da diabetes e do quadro clínico do paciente, qual a quantidade de CHO recomendada para o consumo em cada refeição. Essa funcionalidade também auxilia o diabético no controle das refeições, já que após inserir cada uma das refeições automaticamente ele obtém a contagem de carboidratos e calorias. Assim, ele pode programar cardápios de acordo com as recomendações de seu médico sabendo quanto está ingerindo de CHO e Kcal em cada refeição.

Também é possível ativar ou desativar a sincronização dos dados do aplicativo. Com essa função “ativada”, são coletadas informações para efeito de estatísticas das refeições, aferições, correções de bolus, e etc. Ressalta-se que tais dados são anônimos e não são coletadas quaisquer outras informações pessoais do usuário.

Por fim, um dos destaques do aplicativo “Conte Carboidratos” é a possibilidade de consultar o Manual de Contagem de Carboidratos, que é produzido e distribuído pela Sociedade Brasileira de Diabetes, contendo 1.342 alimentos, além de dicas, informes e conceitos sobre a diabetes e o método da contagem de carboidratos (Figura 12).

Figura 12 – Telas do Manual de Contagem de Carboidratos da SBD no aplicativo



Fonte: capturas de tela do aplicativo (2018).

O aplicativo “Conte Carboidratos” apresentado nesse artigo apresenta alguns diferenciais em relação aos citados, como ter sido desenvolvido em português nativo ao invés de ter sido uma versão traduzida, portanto cria condições para facilidade de operação e compreensão total de seu funcionamento. Também é gratuito e sem propaganda; e foi totalmente baseado nos manuais da SBD, considerados os mais completos guias para bom acompanhamento da alimentação de portadores de diabetes; além de disponibilizar uma versão completa do manual da SBD na íntegra. Possui ainda, dois métodos de cálculo de bolus (por contagem de carboidratos e aferição da glicemia capilar), sendo mais versátil para os usuários que podem escolher qual o método usar para seu controle. Além disso, também poderá ser usado por pessoas não diabéticas, mas que desejam controlar a quantidade de calorias (Kcal) ingeridas em cada refeição, pois possibilita que sejam cadastradas as refeições do dia, informando a quantidade de Kcal e CHO de cada refeição.

## 4 CONCLUSÃO

Diante dos dados da OMS sobre o avanço da diabetes, ações sobre prevenção e tratamento da doença devem estar cada vez mais disponíveis para a população. Ao mesmo tempo, com o aumento da quantidade e acesso às redes móveis de telefonia e da queda de preço dos *smartphones* em nível mundial, cada vez mais as pessoas estão conectadas e podem acessar a Internet em seus dispositivos, com aplicativos que facilitam tirar proveito de informações e serviços que facilitam suas vidas.

Assim, as tecnologias móveis possibilitam inovações para o tratamento e acompanhamento da saúde e, mais especificamente da diabetes, objeto de estudo para a proposta do aplicativo “Conte Carboidratos”. Sua concepção foi baseada no Manual de Contagem de Carboidratos, da Sociedade Brasileira de Diabetes, que contém 1.342 alimentos cadastrados, constituindo-se de uma fonte bastante completa e respeitável para o controle alimentar e da saúde de diabéticos.

Com o auxílio do “Conte Carboidratos”, os diabéticos ou familiares e cuidadores podem controlar as refeições e administração das doses de insulina, já que o aplicativo faz o cálculo do bolus de maneira fácil e rápida. Também é possível emitir relatórios de acompanhamento das refeições e glicemia medida ou mesmo consultar o amplo acervo de alimentos constantes no manual da SBD que está disponível de forma otimizada para dispositivos móveis na íntegra no aplicativo, sendo este um dos principais destaques do “Conte Carboidratos”, pois o acesso ao manual apenas pode ser feito ao se consultar o PDF disponível no website da instituição atualmente.

Neste artigo foi apresentada desde a concepção do aplicativo, a escolha do sistema operacional móvel – Android – devido à penetração de mercado que essa plataforma possui mundialmente e as opções de desenvolvimento, sempre tendo em consideração as necessidades do público-alvo, que nem sempre possui muita facilidade com o uso de aplicativos. Assim, foi buscado em seu desenvolvimento atingir os parâmetros de simplicidade, de forma que o conteúdo fosse de fácil acesso e intuitivo, além de eficiência, para que consumisse o mínimo possível de recursos de hardware do *smartphone*.

## DEVELOPMENT OF AN ANDROID APP FOR CARBOHYDRATE QUOTATION AND ADJUSTMENT OF BOLUS

### ABSTRACT

Innovations resulting from the development of mobile technologies have provided enormous potential for access to content and services without limitation of location or time. Smartphones or tablets with access to wireless or 3G/4G/5G networks allow contact to internet and the world. These advanced functions of mobile devices can also be used for health care and the control and treatment of chronic diseases such as diabetes. Based on this, the proposal of this work is to address the development of a mobile application whose objective is to raise awareness and help in the treatment of diabetes. This article aims to describe the creation of an Android application that serves as essential food monitoring tool for diabetics, especially those with diabetes mellitus type 1, who need to have a daily control of the insulin produced in their body and administer the necessary doses of insulin to regulate their metabolism. This monitoring can be done through the application presented here that will help to improve the quality of life of the diabetic, who can better understand their eating habits and properly administer the necessary insulin, as well as provide data that support the follow-up and medical treatment with greater effectiveness.

**Keywords:** Health. Diabetes. Carbohydrates. App. Android.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. C. B.; OLIVEIRA, H. S. D. de; GRASSIOLLI, S. M. **Manual de contagem de carboidratos**. Porto Alegre: ICD, 2011. 52p.
- ALCÂNTARA, C. A. A.; VIEIRA, A. L. N. **Tecnologia móvel: uma tendência, uma realidade**. 2011. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1105/1105.3715.pdf>> Acesso em: 29 nov. 2016.
- BERGAMO, K. Novo aparelho mede a glicose sem picada no dedo. *Medicina, Saúde*, 3 jun. 2016. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/novo-aparelho-mede-a-glicose-sem-picada-no-dedo/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- DURAN, E. C. M.; COCCO, M. I. M. Software educativo sobre diabetes mellitus para profissionais de saúde: etapas de elaboração e desenvolvimento. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 1, p. 104-107, fev. 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692003000100015>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- GARCÍA, M. M. El telèfon mòbil: dels inicis a la actualitat. **Obra Digital**, ISSN 2014-503. Vol 2, Núm 1 – Febrero 2012
- IDF. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. Eighth edition 2017. Disponível em: <<http://www.diabetesatlas.org/across-the-globe.html>>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- KATARIYA, J. **Apple Vs Android - A comparative study 2017**. WhaTech Channel: Mobile Application Blog Archive. 27 fev. 2017. Disponível em: <<https://www.whatech.com/mobile-apps/blog/archive/267836-apple-vs-android-a-comparative-study-2017>>. Acesso em: 24 abr. 2018.
- MELLO, C. M. C.; SGANZERLA, M. A. R. Aplicativo Android para auxiliar no desenvolvimento da comunicação de autistas. In: Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2013, p. 231-239, 2013. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: PUCRS, 2013. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/231-239.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- OLIVEIRA, T. R. de; COSTA, F. M. R. da. Desenvolvimento de aplicativo móvel de referência sobre vacinação no Brasil. **Journal of Health Informatics**, São Paulo, v. 4, n. 1, Jan.-Mar. 2012. Disponível em: <<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/161>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- OMS. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Informe mundial sobre la diabetes**. Resumen de orientación. Abril de 2016. 4p. Disponível em: <<http://www.who.int/diabetes/global-report/es/>>. Acesso em: 30 abr. 2017.
- SACCOL, A. Z.; REINHARD, N. Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 175-198, Dez. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552007000400009>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Manual de contagem de carboidratos para pessoas com diabetes**. Porto Alegre, 2016. 56p.

SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Tipos de Diabetes**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/tipos-de-diabetes/>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

SBEM. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. **Diabetes**. Disponível em: <<https://www.endocrino.org.br/diabetes/>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

STATCOUNTER GLOBALSTATS, **Android overtakes Windows for first time**. Disponível em: <<http://gs.statcounter.com/press/android-overtakes-windows-for-first-time>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

SQLITE. **Sobre o SQLite**. 2018, Disponível em: <<https://www.sqlite.org/about.html>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

SURYA DENTAL. **15 softwares para gerenciamento de consultórios que você precisa conhecer**. Marketing Surya. Minha Clínica. 2 dez. 2015. Disponível em: <<http://blog.suryadental.com.br/15-softwares-para-gerenciamento-de-consultorios-que-voce-precisa-conhecer>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

WE ARE SOCIAL; HOOTSUITE. Digital in 2017: Global Overview. A collection of internet, social media and mobile data from around the World. **Special Reports from We Are Social and Hootsuite**. 24 Jan. 2017. Disponível em: <<https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

**ANEXO A – Tabela do fator peso do cálculo**

Tabela 5 – Estimativa da relação insulina:carboidrato de acordo com o peso corporal

Peso (kg)	Unidades de insulina:g de CHO
45-49	1:16
49,5-58	1:15
58,5-62,5	1:14
63-67	1:13
67,5-76	1:12
76,5-80,5	1:11
81-85	1:10
85,5-89,5	1:9
90-98,5	1:8
99-107,5	1:7
≥ 108	1:6

Fonte: Manual oficial de contagem de carboidratos - SBD - Rio de Janeiro (2009)