

## **MYGLUCOSEDIARY: DIÁRIO MÓVEL PARA CONTROLE DE ÍNDICE GLICÊMICO**

## **MYGLUCOSEDIARY: MOBILE DIARY FOR GLYCEMIC INDEX CONTROL**

Letícia Carolina Pardo Verjas<sup>1</sup>

Janaine Cristiane de Souza Arantes<sup>2</sup>

Lílian Simão de Oliveira<sup>3</sup>

Artigo recebido em agosto de 2017

### **RESUMO**

No momento atual, a diabetes mellitus é uma doença que atinge um em cada dez adultos no mundo e o maior desafio consiste em manter os seus índices glicêmicos estáveis, de acordo com os valores indicados como ideais. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo mobile, denominado de MyGlucoseDiary, para auxílio no controle de índice glicêmico para diabéticos. Para atingir esse objetivo, realizou-se uma pesquisa experimental, com a utilização da metodologia Design Thinking, composta por três fases: imersão, ideação e prototipação. Na análise de dados, obtiveram-se resultados que evidenciaram o bom funcionamento do sistema, ou seja, permite o registro e a consulta dos índices glicêmicos dos pacientes, a geração de gráficos dos registros, a criação de lembretes para as suas medições e o auxílio para que eles não se esqueçam de suas medicações nos horários pré-definidos, a fim de melhorar a qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Diabetes. Controle glicêmico. Aplicativo mobile.

### **ABSTRACT**

In the current moment, diabetes mellitus is a disease that affects one in ten adults in the world and the biggest challenge is keeping their glycemic indexes stable according to the values indicated as ideal. In this context, this study aims to develop a mobile application called MyGlucoseDiary to aid in glycemic index control for diabetics. To achieve this goal, an experimental research was carried out, with the use of the methodology Design Thinking, composed of three phases: inspiration, ideation and implementation. In the data analysis, results that demonstrate the good functioning of the system, in other words, allows the recording and consultation of patients' glycemic indexes, generating log charts, creating reminders for your measurements and help so they do not forget their medications at the pre-set times, in order to improve the quality of life.

**Keywords:** Diabetes. Glycemic Control. Mobile application.

---

<sup>1</sup> Egressa da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba. E-mail: leticiacarolinap@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Docente da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba. E-mail: janaine.arantes@fatec.sp.gov.br.

<sup>3</sup> Docente da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba. E-mail: liliansimao@gmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde, 2012), a diabetes é uma doença que atinge um em cada dez adultos no mundo. Um dos desafios para esses diabéticos é ter o controle dos seus índices glicêmicos, conforme indicado: três vezes ao dia: ao acordar, antes do almoço e antes do jantar. Isso prejudica não só o acompanhamento médico e tratamento, mas também não permite que os pacientes compreendam a sua condição, pois não identificam se melhoraram, mantiveram os índices regulares ou atingiram picos de glicemia. Segundo Peres et al. (2007), vários pacientes se autodescreveram como "esquecidos" ou "desligados", quando deixam de tomar a medicação prescrita.

Diante disso, é que surge a necessidade de criação de uma ferramenta informatizada, que possibilite que o usuário faça os registros de suas medições de glicose para consultar e gerar lembretes para suas medições e medicações. Outra funcionalidade que ajuda o paciente a ter visão do seu tratamento é a geração de alertas, que mostrem os picos e as instabilidades que foram registradas durante um período.

Nesse contexto surge o problema de pesquisa que desperta o interesse no desenvolvimento deste trabalho: como um aplicativo *mobile* pode auxiliar os diabéticos no controle glicêmico, por meio de registros diários dos seus índices de glicemia, geração de relatórios e gráficos, lembretes para medições e medicações e, com isso, contribuir para a qualidade de vida do paciente?

A presente pesquisa objetiva desenvolver um aplicativo *mobile*, denominado de MyGlucoseDiary, para auxiliar no controle de índice glicêmico de diabéticos. Ele disponibiliza aos usuários lembretes para as suas medições e medicações e também relatórios, conforme os seus índices glicêmicos registrados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentam-se a seguir os conceitos sobre Diabetes *Mellitus* e seus diferentes tipos, Controle Glicêmico, *Design Thinking* e suas etapas, além de trabalhos relacionados ao tema.

### 2.1 Diabetes *Mellitus*

A diabetes é uma enfermidade que aumenta a quantidade de glicose (açúcar) no sangue. Ao ingerir um alimento, o organismo transforma-o em açúcar e a insulina é a responsável pelo transporte do açúcar do sangue para as células do corpo, que, posteriormente, será usado como energia para as diversas atividades.

Quando se tem diabetes há algumas possibilidades, ou o corpo não produz essa insulina, ou não produz o suficiente para que o transporte seja feito, ou ainda a insulina produzida não atua adequadamente no organismo (INSTITUTO SANOFI DIABETES, 2013). Com o tempo, os altos níveis de açúcar no sangue, também conhecido como hiperglicemia, podem causar problemas sérios à saúde do paciente.

As formas mais frequentes de diabetes são: o diabetes tipo 1, o diabetes tipo 2 e o diabetes gestacional. A diabetes tipo 1 ocorre com maior frequência em crianças, adolescentes

e jovens adultos. Caracteriza-se pela falta da capacidade de produzir insulina ou pela baixa produção da mesma para atender as necessidades do corpo. É conhecida como diabetes insulino dependente, pois, como a sua designação sugere, a vida do diabético está dependente de uma insulina exógena. (ZANETTI et al., 2001). Desse modo, o paciente com este tipo de diabetes requer, desde o diagnóstico, a injeção de insulina cuidadosamente gerida em quantidade e tempo bem determinados. O aparecimento pode ocorrer desde o primeiro ano de vida.

Já na diabetes tipo 2, o corpo produz insulina, porém, ela é insuficiente ou não atua adequadamente. Ocorre com maior frequência em pessoas que têm antecedentes familiares de diabetes, em adultos acima de 45 anos de idade e em pessoas com excesso de peso, que levam uma vida sedentária ou não se alimentam corretamente. (INSTITUTO SANOFI DIABETES, 2013). Esse tipo de diabetes é controlada mediante um equilíbrio entre a alimentação, os exercícios físicos, o controle de peso e, em alguns casos, os medicamentos, sejam eles comprimidos ou a própria insulina como na diabetes tipo 1. É conhecida como diabetes não insulino dependente. (ZANETTI et al., 2001)

Por fim, a diabetes gestacional é definida como intolerância à glicose de graus variáveis, com início ou primeiro diagnóstico durante o segundo ou terceiro trimestres da gestação. A reclassificação, entretanto, pode ser feita após o parto, com a utilização de critérios padronizados para a população não gestante. (MAGANHA et al., 2003)

## 2.2 Controle Glicêmico

Uma parte importante da gestão da diabetes é verificar o nível de glicose no sangue frequentemente. Os níveis de açúcar elevados no sangue por tempo prolongado podem causar sérios problemas nos olhos, nos nervos, nos rins, no coração, nas artérias e nos pés.

Como a insulina natural do corpo não age adequadamente, o açúcar vai ser acumulado no sangue e é eliminado a partir da urina. Por vez, essa presença elevada de açúcar no sangue e na urina podem causar sintomas como cansaço, perda de peso, sede, visão turva e necessidade frequente de urinar.

Se o nível de açúcar no sangue não for controlado, com o tempo podem surgir problemas mais sérios, como a perda parcial da visão (chegando até à cegueira), lesões graves nos pés (podendo evoluir para a amputação) e insuficiência renal (podendo até ser necessário o uso de hemodiálise).

Um bom controle glicêmico é a base para evitar a hiperglicemia, que ocorre quando os índices de glicose estão em excesso no sangue, e a hipoglicemia, que acontece quando há falta de glicose no sangue. Além dos métodos usuais de medição de glicose feitos em casa, existe o teste de A1C, que faz a média dos seus índices glicêmicos nos últimos três meses.

## 2.3 Design Thinking

O *design*, antes interpretado como uma tarefa no âmbito do desenvolvimento de novos produtos, pode disseminar o seu “pensar projetual”. O *Design Thinking* é utilizado para dar forma a um contexto, em vez de tomá-lo como ele é, ou seja, o conceito lida, principalmente, com o que ainda não existe, inovações (BROWN, 2010).

O *Design Thinking* inova ao trazer novos significados aos produtos e serviços, à medida que considera que as coisas devem ter uma forma para serem vistas, mas, além disso, precisam fazer sentido para que possam ser compreendidas e utilizadas.

O modelo busca minimizar os riscos daquilo que ainda não existe, assim como garantir uma certa flexibilidade em um cenário complexo e altamente sujeito a mudanças de padrões. No entanto, Brown (2010) deixa bem clara a diferença entre o *Design Thinking* e os modelos tradicionais: ele tem como base a prototipação, uma vez que o usuário não desiste de uma ideia promissora, ele a constrói (BONINI, 2016).

O *Design Thinking* foca no desenvolvimento de soluções esteticamente impecáveis e com novas funcionalidades, a fim de criar novas experiências, valores e, principalmente, significado para os usuários (ELLWANGER, 2013).

Nesse contexto, no processo de inovação é de grande importância a definição das premissas iniciais para o desenvolvimento de novas soluções. Esse processo envolve a formulação das perguntas corretas:

- a) Para quem é esse produto?
- b) Quais são as necessidades e os hábitos das pessoas que podem ser identificados?
- c) Quem são os concorrentes?

Todas essas questões podem ser resumidas em apenas uma sentença: qual é a solução que os usuários precisam?

Segundo Brown (2010), o caminho para conseguir a solução ideal passa por desvendar as necessidades dos clientes, com a avaliação de soluções tecnologicamente confiáveis e por uma estratégia de negócio viável, de modo a converter em valor para o consumidor (BONINI, 2016).

O principal diferencial do *Design Thinking* para as outras metodologias é o foco no comportamento e na percepção de valor dos clientes e usuários. Essa metodologia possui a real necessidade e desejo de desenvolver novos produtos ou serviços com equipes multidisciplinares, com a utilização de recursos visuais, como desenhos e diagramas de causa e efeito. Por fim, ela utiliza o conhecimento tácito e explora o processo intuitivo, por meio dos protótipos, com o intuito de validar as ideias. (CRIAVIDA CONSULTORIA, 2010).

Esse modelo de projeto sempre visa o humano no centro do processo, seja do ponto de vista do usuário, como do ponto de vista de especialistas colaboradores, que serão capazes de encontrar soluções que coincidam com as expectativas e estratégias propostas. (AZEVEDO, 2013)

O *Design Thinking* não depende apenas do pensamento criativo para chegar ao sucesso, é preciso que as ideias sejam implementadas e que elas mantenham a sua essência durante todo o trajeto. Essa metodologia fundamenta-se em três fases específicas: a imersão, a ideação e a prototipação.

### **2.3.1 Imersão**

O processo de Imersão, que é a primeira etapa do *Design Thinking*, está dividido em duas fases distintas: preliminar e em profundidade.

Na fase preliminar, o problema em questão é apresentado, e assim, o propósito e os seus limites começam a ser estabelecidos. O levantamento das áreas de interesse a serem exploradas no projeto fornecem insumos para a elaboração dos temas, que serão investigados na imersão em profundidade.

A segunda fase, imersão em profundidade, é o momento para identificar comportamentos extremos e mapear os seus padrões e necessidades latentes. Faz-se uso da

pesquisa qualitativa, que permite a criação de soluções específicas, porém sem esgotar o conhecimento sobre determinado segmento (VIANNA et al., 2012).

Outras ferramentas utilizadas são a entrevista, a fotografia, a observação participante, que é próxima do alvo, e indireta, que se dá à participação discreta, sensibilização, entre outros, para que se possa identificar as crenças, os anseios e as necessidades do público em questão.

O próximo passo é de análise e síntese das informações coletadas nas etapas anteriores, com a utilização de ferramentas capazes de gerar *insights* (ideias providas da intuição), a fim de obter padrões e criar desafios que auxiliem na compreensão do problema.

Algumas ferramentas são:

- a) Cartões de *Insights*, realizados a partir de cartões que são distribuídos entre os grupos com o objetivo de estimular insights. Nesses cartões cada um expõe as suas ideias e depois todos são recolhidos e analisados;
- b) Diagrama de afinidades, utilizado na fase de planejamento da qualidade com o objetivo de se conhecer o problema por meio da organização das ideias, dentre outras ferramentas (AZEVEDO, 2013).

### 2.3.2 Ideação

Na fase da ideação, o intuito é gerar ideias inovadoras para o tema do trabalho, com a utilização de ferramentas que foram geradas no estágio anterior, com o fim de estimular a criatividade e gerar soluções, que estejam de acordo com o contexto do assunto trabalhado. Nesse momento, um grupo interdisciplinar pode contribuir ao juntar diferentes perspectivas, para produzir um resultado mais completo e assertivo (HARVARD, 2008).

As técnicas que podem ser usadas nessa fase são:

- a) *Brainstorming*, uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo, a partir de objetivos e requisitos pré-determinados;
- b) *Workshop* de cocriação, que é uma atividade prática que visa compreender o objetivo pontual da empresa ou projeto e gerar a solução em conjunto com a ação. Ele começa com um diagnóstico e finaliza com um plano de ação colaborativo;
- c) Matriz de posicionamento, uma ferramenta que identifica o ponto em que o projeto deve concentrar sua utilização de tecnologias para obter vantagem competitiva no mercado (VIANNA et al., 2012).

### 2.3.3 Prototipação

Com essa representação da realidade é possível realizar a sua experimentação, produzir informações válidas a respeito dos seus detalhes de elaboração, junto à equipe de projeto, e uma visualização da interação do modelo próximo aos usuários, a fim de gerar dados a respeito de sua evolução e aperfeiçoamento ao longo do tempo.

As ideias discutidas pela equipe são constantemente validadas pelos clientes, a partir de reuniões, com a utilização de técnicas, como a matriz de posicionamento ou as prototipações, que são uma abordagem que envolve a produção de versões iniciais, chamados de protótipos, de um sistema futuro com o qual se podem simular verificações e experimentos. Isso ocorre com o intuito de avaliar algumas de suas características, antes que o sistema venha realmente a ser concluído de forma definitiva (AZEVEDO et al., 2013).

A principal função do estágio de prototipação é auxiliar a validação das ideias geradas, que pode ocorrer ao longo do projeto, em paralelo com os estágios de imersão e de ideação, pois esse é o momento de concretizar e unir o que foi pensado até então, ainda que de maneira simplificada, mas que permite trazer para o mundo físico um modelo (BROWN, 2010).

Com essa representação da realidade é possível realizar a sua experimentação, produzir informações válidas a respeito dos seus detalhes de elaboração, junto à equipe de projeto, e uma visualização da interação do modelo próximo aos usuários, a fim de gerar dados a respeito de sua evolução e aperfeiçoamento ao longo do tempo.

## 2.4 Trabalhos Correlatos

Nesta seção são apresentados estudos e levantamentos realizados à procura de pesquisas científicas e/ou tecnológicas, que têm em seus objetivos o desenvolvimento/implementação de ferramentas e tecnologia para auxiliar diabéticos.

Schelb (2013) apresenta em sua monografia “Aplicação para Auxílio no Tratamento da Diabetes Tipo 1” de conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação na Universidade de Brasília, o projeto e a implementação de uma ferramenta de auxílio ao tratamento de diabetes tipo 1. A metodologia foi integrar diferentes opções como montagem de um diário do diabético, construção de relatórios e a visualização de tabelas nutricionais. O resultado foi a implementação do sistema, que tem como diferencial o cálculo do número de doses de insulina rápida que o usuário deve administrar antes das refeições. Um ponto de melhoria nesse trabalho seria a geração de gráficos para enviar ao médico.

Navarro et al. (2012) publicou em seu artigo científico, denominado de Adafarma: Aplicativo para auxílio na fase de aderência ao tratamento, no Congresso Brasileiro em Informática e Saúde, um aplicativo que integra as fases da pós-consulta, como forma de apoio ao acesso e ao uso correto dos medicamentos prescritos. A metodologia usada foi recuperar os dados de uma receita via código bidimensional e apresentar a rota de menor custo para a obtenção dos medicamentos, com a avaliação dos medicamentos do Programa Farmácia Popular. Com a utilização do aplicativo, obtiveram-se resultados satisfatórios, mas para que todo o seu potencial fosse alcançado, seria necessária uma inter-relação entre o mesmo, o grupo médico e as redes de farmácia.

Lewandowski (2011) analisou e desenvolveu, em sua monografia de conclusão do curso superior de Tecnologia Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, um aplicativo para controle de calorias diárias de uma pessoa. Sua metodologia foi a utilização do *Mobility Pack* para o desenvolvimento visual de *interface* gráfica do aplicativo, o *framework* Floggy para o auxílio na persistência de dados e o MEChart na geração de relatórios, além da plataforma Java ME para o seu desenvolvimento. O resultado atendeu às expectativas de um aplicativo compatível apenas com aparelhos celulares Java ME.

## 3 MÉTODO

Nesta seção são mostrados os caminhos percorridos para a realização deste trabalho, com a utilização da metodologia *Design Thinking*, composta por quatro fases: imersão, ideação e prototipação.

### 3.1 Imersão

A fase de Imersão do trabalho se deu entre o período de 01/08/2016 e 26/08/2016, composta por: visita ao grupo de diabéticos, consulta de materiais voltados para esse público e contato com eles por meio de reuniões, a fim de encontrar os principais desafios e possíveis soluções.

Para a documentação da fase de imersão, foi desenvolvido um relatório sobre a visita ao grupo de diabéticos e a ata da reunião com pacientes diabéticos. A partir disso, foram geradas algumas personas do sistema, com a utilização da ferramenta Fantástico Gerador de Personas (ROCKCONTENT, 2017), ou seja, o perfil dos possíveis usuários do aplicativo e suas necessidades.

### 3.2 Ideação

No trabalho, a fase de ideação foi realizada entre o período de 02/09/2016 e 29/09/2016. O método *Brainstorming* foi utilizado para consolidar os resultados da fase anterior, realizado a partir das seguintes etapas:

#### 1- Definição do Problema

Nessa etapa foi definido o propósito do *Brainstorming*, com a definição clara do problema: como auxiliar os diabéticos no controle glicêmico?

#### 2- Geração de Ideias

Realizada a geração de ideias sem nenhum filtro, todas as opções e alternativas foram anotadas para serem avaliadas, posteriormente.

#### 3- Avaliação das Anotações

Nesse momento, foi realizada a avaliação de todas as ideias pensadas, com filtro do que seria possível fazer com um aplicativo mobile, viabilidade, se seria de fácil manuseio do usuário, entre outros.

#### 4- Definição do Escopo

Por último, foi definido o escopo do projeto e o que o aplicativo contemplaria em suas funcionalidades. Fatores como o tempo de prototipação, desenvolvimento e implementação foram considerados.

Dessa forma, após o *Brainstorming*, foram definidas as funcionalidades para o protótipo inicial do sistema, que são: perfil do usuário, cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC), cadastro e consulta de índice glicêmico. Assim, foi possível modelar o Banco de Dados (BD) e definir os papéis do usuário no sistema.

#### 3.2.1 Banco de Dados

O BD do sistema foi modelado para que todas as informações de índice glicêmico inseridas pelo usuário sejam gravadas para possíveis consultas, alterações, exclusões, geração de relatórios e gráficos.

Na Figura 1 está representado o Modelo Entidade Relacionamento (MER) do BD, com as tabelas e o relacionamento entre elas.

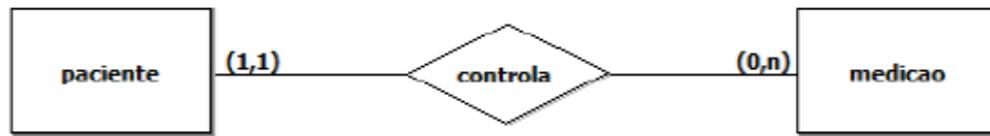


Figura 1 - Modelo Entidade Relacionamento (MER)  
Fonte: autoras

Na Figura 2, pode-se visualizar o Modelo Lógico do BD, com seus campos e indicações de chave primária e secundária.

A tabela “paciente” possui o id do paciente, nome, e-mail, data de nascimento, desde quando ele é diabético, sexo, tipo sanguíneo, tipo de diabetes e telefone. A tabela “medicao” é composta pelos índices glicêmicos registrados pelos pacientes e possui uma chave estrangeira para identificar o paciente.

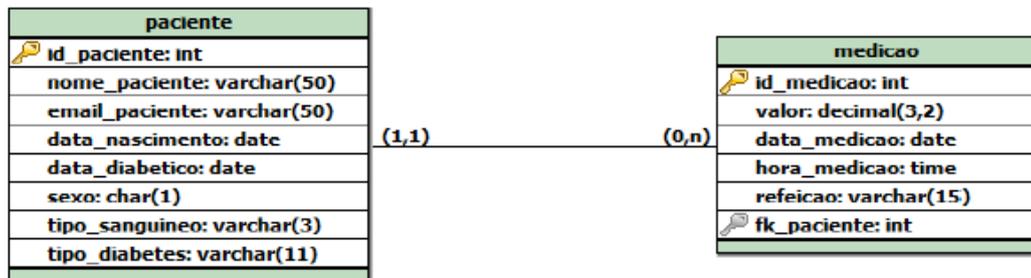


Figura 2 - Modelo Lógico do BD  
Fonte: autoras

### 3.2.2 Definições dos Papéis dos Usuários

As definições dos papéis do usuário foram identificadas e definidas, assim como o diagrama de caso de uso do sistema, com todas as funcionalidades existentes e as suas interações, que pode ser visualizado na Figura 3.

Papéis do usuário:

- Cadastrar Perfil;
- No cadastro de perfil, o usuário insere as suas informações como nome, sexo, e-mail, data de nascimento, tipo de diabetes, desde quando ele é diabético e o seu tipo sanguíneo;
- Cadastrar Índice Glicêmico;
- O usuário pode inserir todas as suas medições de índice glicêmico e, assim, consultar e gerar relatórios e gráficos futuramente;
- Calcular IMC;
- O usuário realiza o cálculo de seu IMC e o aplicativo identifica se ele está ou não no seu peso ideal, com a apresentação do número correto;
- Gerar Alarme;
- O usuário pode gerar alarmes para suas medições e medicações;
- Ver Dicas.

O usuário pode visualizar algumas dicas para melhorar a sua saúde.

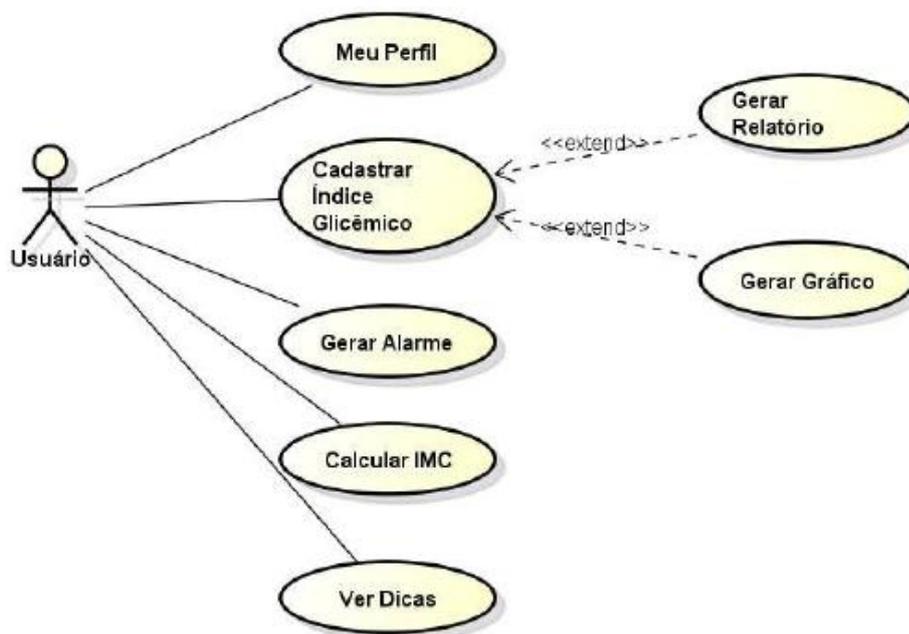


Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso  
Fonte: autoras

### 3.3 Prototipação

A prototipação do sistema proposto foi realizada com o Mocking Bird (MOCKINGBIRD, 2017), com base em todas as informações coletadas nas fases de imersão e ideação.

As seguintes funcionalidades foram implementadas no protótipo: "Meu Perfil", para que o usuário cadastre as suas informações, "Índice Glicêmico", para incluir índices glicêmicos e consultar por meio de relatórios, e "Calcular IMC", para que o usuário calcule o seu Índice de Massa Corporal.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a finalização do protótipo, foram realizados testes de usabilidade com 11 voluntários entre 05/10/2016 e 07/10/2016. Esse tipo de teste avalia a usabilidade de sistemas interativos, por meio da observação de usuários, que realizam atividades pré-definidas, com o intuito de melhorar a facilidade de uso do sistema e determinar o grau com que ele se ajusta e apoia às necessidades dos usuários (PRESSMAN, 2011). Para isso, a estratégia foi definir metas para que os usuários buscassem no sistema as informações que precisavam.

Sendo:

- 1- Edite o seu perfil.
- 2- Calcule o seu IMC.

- 3- Cadastre um índice glicêmico.
- 4- Consulte um índice glicêmico.

Anotaram-se as dificuldades e as sugestões de cada usuário, visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado dos Testes de Usabilidade

Usuário	Dificuldades	Sugestões
Usuário 1	Sem dificuldades	Sem sugestões
Usuário 2	Dificuldades para voltar ao <i>home</i>	Aumentar o botão de " <i>home</i> "
Usuário 3	Sem dificuldades	Adicionar ícones aos botões
Usuário 4	Sem dificuldades	" <i>Material Design</i> " para o <i>layout</i>
Usuário 5	Sem dificuldades	Adicionar alarme para medição
Usuário 6	Sem dificuldades	Sem sugestões
Usuário 7	Sem dificuldades	Adicionar imagens que simbolizem as ações na tela inicial
Usuário 8	Sem dificuldades	Sem sugestões
Usuário 9	Sem dificuldades	Adicionar o tipo de diabetes no perfil do usuário. Também seria interessante o tipo sanguíneo
Usuário 10	Sem dificuldades	Sem sugestões
Usuário 11	Sem dificuldades	Adicionar alarme

Fonte: autoras

De acordo com a análise dos resultados obtidos, foi necessário voltar para a fase anterior da metodologia, denominada como ideação, e realizar uma nova sessão de *Brainstorming*. Nesse caso, foram considerados os tópicos apontados como dificuldades e sugestões de melhorias, a fim de avançar para o desenvolvimento do sistema.

#### 4.1 Implementação do Sistema

O aplicativo MyGlucoseDiary possui um menu principal com as opções "Meu Perfil", "Controle Glicêmico", "Relatório", "Alarmes", "IMC" e "Dicas". Como pode ser visto na Figura 4, cada item possui um ícone para que o usuário identifique, facilmente, a ação que ele deseja executar.

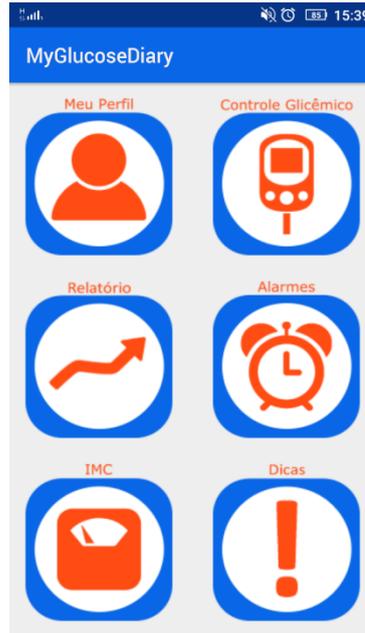


Figura 4 - Menu do aplicativo  
Fonte: autoras

Ao selecionar a opção de “Controle Glicêmico”, o aplicativo exibe uma lista com todos os índices glicêmicos cadastrados até o momento. A partir dessa tela, é possível adicionar, editar e excluir índices glicêmicos, conforme a Figura 5.



Figura 5 - Lista de Índices Glicêmicos  
Fonte: autoras

A tela para cadastro de um novo índice glicêmico está representada na Figura 6. Ao inserir um novo índice, o usuário deve preencher algumas informações básicas, como a medição, a refeição, a data e o horário.



Figura 6 - Cadastro de Índice Glicêmico  
Fonte: autoras

Como pode ser visto na Figura 7, para a seleção de data e hora, os modelos de calendário e de relógio do Android são exibidos para facilitar a escolha do usuário. Como padrão, o aplicativo busca o horário e a data atual, para facilitar a inserção do índice, no momento exato da sua medição, porém, é possível alterar essas informações.

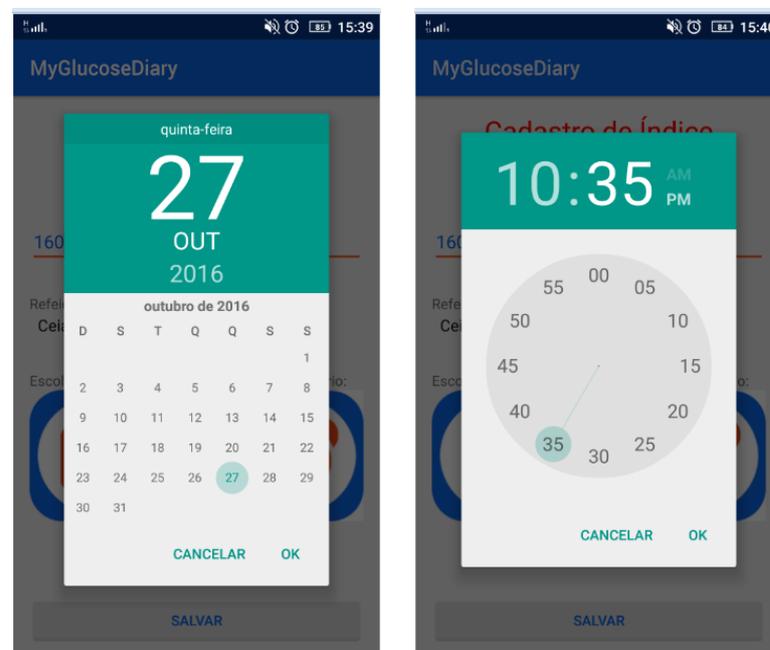


Figura 7 - Seleção de data e hora  
Fonte: autoras

Após preencher todas as informações e gravar, o aplicativo exibe o que foi cadastrado e pede uma confirmação do usuário, de acordo com a Figura 8.



Figura 8 - Gravação de índice glicêmico  
Fonte: autoras

Assim que as informações são confirmadas, o índice é cadastrado no BD. Uma vez que esse dado está cadastrado, já é possível visualizá-lo na lista de índices glicêmicos, gerar relatórios e gráficos de datas específicas.

Ao acessar a tela de “Relatório”, o usuário precisa apenas preencher o período em que ele deseja visualizar o relatório e gráfico, como mostra na Figura 9.



Figura 9 - Geração de Relatório e Gráfico  
Fonte: autoras

Após selecionar o período, o aplicativo exibe duas abas: “Relatório” e “Gráfico”. Na Figura 10 é possível visualizar a aba de relatório, que exibe uma lista com todos os índices cadastrados no tempo especificado.



Figura 10 - Aba de Relatório  
Fonte: autoras

Na Figura 11 é representada a aba de gráficos, em que o usuário tem duas opções de visualização: “Gráfico de Barras” e “Gráfico Linear”.

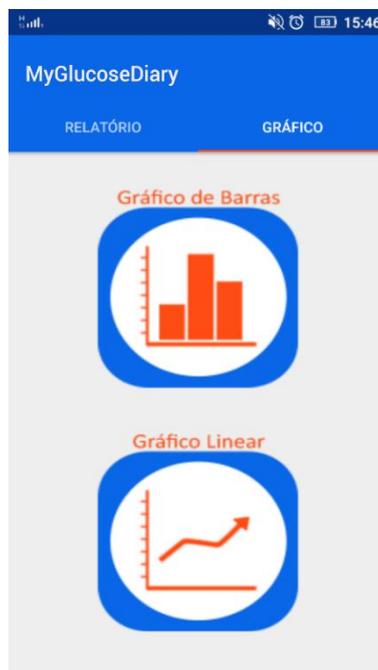


Figura 11 - Aba de Gráfico  
Fonte: autoras

Após selecionar o estilo do gráfico, ele é gerado e exibido ao usuário, de acordo com o período em que foi pré-selecionado, conforme a Figura 12.



Figura 12 - Gráficos de Índices  
Fonte: autoras

Todas as funcionalidades do aplicativo estão adaptadas para Português e Inglês, de acordo com a localização configurada no dispositivo móvel. Na Figura 13 é possível visualizar que o aplicativo oferece dicas de uma dieta saudável, nos dois idiomas.

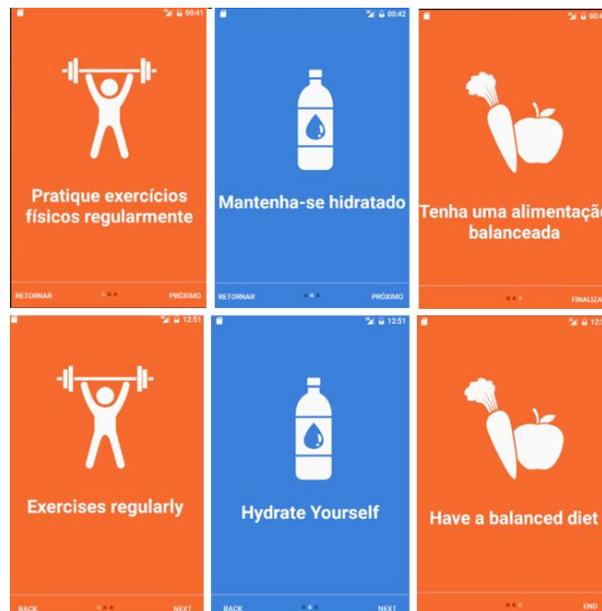


Figura 13 – Dicas  
Fonte: autoras

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o seguinte problema de pesquisa: como um aplicativo *mobile* pode auxiliar os diabéticos no controle glicêmico, por meio de registros diários dos seus índices de glicemia, lembretes para medições e medicações e, com isso, contribuir para a qualidade de vida do paciente?

Como solução, um aplicativo *mobile* foi proposto para auxiliar no controle de índice glicêmico de diabéticos, com a geração de lembretes para as suas medições e medicações e também relatórios, conforme os seus índices glicêmicos registrados, a fim de melhorar a qualidade de vida.

Para a construção do aplicativo, realizou-se uma busca por ferramentas e trabalhos relacionados em meio acadêmico, que contribuíram para a estruturação da aplicação.

O desenvolvimento deste trabalho seguiu a metodologia *Design Thinking*. As boas práticas dessa metodologia foram aplicadas nas suas três fases: Imersão, Ideação e Prototipação.

Durante a fase de imersão foi realizada uma pesquisa de campo, por meio de reuniões e participação em grupo de diabéticos. Nesse momento, foi possível definir as personas, com a análise dos perfis dos usuários e as suas principais necessidades. Após isso, determinar quais tecnologias e estratégias seriam aplicadas para o desenvolvimento da solução.

A partir da análise de perfis dos usuários, o protótipo inicial foi elaborado e aperfeiçoado, até atingir o modelo final. Para a fase de prototipação foi utilizada a ferramenta *MockingBird*. Durante esse processo foram aplicados testes de usabilidade para verificar a satisfação dos usuários com o protótipo e quais as suas sugestões de melhorias para a versão final.

Por fim, a implementação do aplicativo envolveu algumas tecnologias de desenvolvimento, tais como: Android Studio, SQLite e Java. Elas foram escolhidas, com foco no desenvolvimento voltado para dispositivos móveis Android, além da facilidade de utilização.

O aplicativo cumpriu com êxito a funcionalidade de registrar os índices glicêmicos dos usuários e gerar relatórios em dois formatos: gráficos de barras e lineares. O *MyGlucoseDiary* também fornece dicas para uma dieta saudável ao paciente, além de alarmes para as suas medições e medicações. Conforme os dados coletados durante a fase de imersão, foi possível demonstrar a importância da aplicação no cotidiano de pacientes, que precisam manter anotações regulares sobre os seus índices glicêmicos.

Para trabalhos futuros ou extensões, outras vertentes podem ser exploradas, como por exemplo:

- a) Aplicativo voltado para pacientes que possuem hipertensão, em que seja possível registrar todas as vezes que o usuário medir a pressão, e gerar relatórios e gráficos, a partir desses números;
- b) Cadastro do índice glicêmico, a partir do que foi registrado pelo glicosímetro;
- c) Parceria com hospitais e centros médicos para a distribuição do aplicativo a todos os pacientes diabéticos, além de alimentar prontuários médicos por meio do BD do *MyGlucoseDiary*.

## 6 REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, P. K. U. et al. **Design Thinking: uma nova forma de pensar**. Revista Científica das Escolas de Comunicação e Artes e Educação, Rio Grande do Norte, n.2, p. 31-40, junho, 2013.
- BONINI, L. A.; ENDO, G. B. **Design Thinking: uma nova abordagem para inovação**. TerraForum, São Paulo. Disponível em <https://pt.slideshare.net/boninix/artigo-designthinking>. Acesso em 17/09/2017.
- BROWN, TIM. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. 1. ed. São Paulo: Campus, 2010.
- CRIAVIVA CONSULTORIA. **Inovation Decision Mapping. Design Thinking: Processo de Inovação**. São Paulo, maio, 2010.
- ELLWANGER, C. **Design de Interação, Design Experiencial e Design Thinking: A tríade que permeia o escopo de desenvolvimento de sistemas computacionais interativos**. In: NUEVAS IDEAS EN INFORMÁTICA EDUCATIVA, 18, 2013, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: TISE, 2013. p. 799-802.
- HARVARD. Harvard Business Review. **Design Thinking**. Brighton, v.1, n.6, p. 84-92, junho. 2008.
- INSTITUTO SANOFI DIABETES. **Convivendo com o Diabetes: um guia prático para simplificar a vida do paciente com diabetes**. São Paulo: Sanofi Diabetes, 2013.
- LEWANDOWSKI, A. **Aplicativo Móvel para o controle Diário de Calorias Ingeridas e Gastas por uma Pessoa**. Monografia - Curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2011.
- MAGANHA, C. A. et al. **Tratamento do Diabetes Melito Gestacional**. Revista da Associação Médica Brasileira, n.3, p.330-334, fev., 2003.
- MOCKINGBIRD. **Try Creating Wireframes For Free**. Disponível em <https://gomockingbird.com/home>. Acesso em 15/08/2017.
- NAVARRO, B. R. et al. **Adafarma: Aplicativo para auxílio na fase de aderência ao tratamento**. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM INFORMÁTICA E SAÚDE, 13., 2012, São Paulo.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **World Health Statistics 2012**. Disponível em [http://who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2012/en/](http://who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/en/). Acesso em 15/08/2017.
- PERES, D. S. et al. **Dificuldades dos Pacientes Diabéticos para o Controle da Doença: Sentimentos e Comportamentos**. Revista Latino-am Enfermagem, n.15, p.15-23, nov./dez., 2007.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 7. ed. São Paulo: Bookman, 2011.
- ROCKCONTENT. **O Fantástico Gerador de Personas**. Disponível em <http://geradordepersonas.com.br>. Acesso em 15/08/2017.
- SCHELB, F. C. **DiaB: Aplicação para Auxílio no Tratamento da Diabetes Tipo 1**. Monografia - Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

VIANNA, M. et al. **Design Thinking: Inovação em negócios**. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

ZANETTI, M. L. et al. **O Desafio para o Controle Domiciliar em Crianças e Adolescentes Diabéticas Tipo 1**. Revista Latino-am Enfermagem, n.9, p.32-36, julho, 2001.