

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DI
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DANIEL ALVES GOMES

**PRENEONATAL⁺: APLICATIVO MÓVEL PARA MONITORAMENTO E
ORIENTAÇÃO À GESTANTES NO PRÉ-NATAL**

MOSSORÓ - RN

2018

DANIEL ALVES GOMES

**PRENEONATAL⁺: APLICATIVO MÓVEL PARA MONITORAMENTO E
ORIENTAÇÃO À GESTANTES NO PRÉ-NATAL**

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de bacharel em Ciência da Computação, sob orientação da Prof^a. D.Sc Cicília Raquel Maia Leite.

MOSSORÓ - RN

2018

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

G633p Gomes, Daniel Alves
PreNeonatal+: aplicativo móvel para monitoramento e orientação à gestantes no pré-natal. / Daniel Alves Gomes. - Mossoró, 2018. 47p.

Orientador(a): Profa. Dra. Cícilia Raquel Maia Leite.
Monografia (Graduação em Ciência de Computação).
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. Assistência Pré-natal. 2. Sistema de Apoio a Decisão. 3. Computação Móvel. 4. Android. 5. Mobile Health. I. Leite, Cícilia Raquel Maia. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

Daniel Alves Gomes

PRÉ-NEONATAL+: APLICATIVO MÓVEL PARA MONITORAMENTO E ORIENTAÇÃO À GESTANTES NO PRÉ-NATAL

Monografia apresentada como pré-requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovada em: 19/06/2018

Banca Examinadora



Prof. Dra. CÍCILIA RAQUEL MAIA LEITE
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN



Profa. Ma. INGRIDY MARINA PIERRE BARBALHO
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN



Prof. Me. Prof. MAXIMILIANO ARAÚJO DA SILVA LOPES
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Aos meus pais.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, por me dar todo o suporte necessário para que eu me dedicasse inteiramente ao curso. Obrigado a minha namorada Lauany, por ter me incentivado e apoiado nas horas difíceis.

Sou grato a todos os amigos que fiz durante a graduação, especialmente a João, André, Hitalo, Samuel e Michael que sem dúvida alguma me motivaram durante essa caminhada e que irão com toda certeza estar presentes durante minha vida. Também não posso esquecer de agradecer aos amigos que fiz no Programa de Educação Tutorial de Ciência da Computação (PETCC), pelos momentos e experiências que passamos juntos.

Aos professores do Departamento, em especial a Alysson, Ceres, Max e André Pedro por me proporcionar grandes ensinamentos e conselhos no decorrer da graduação.

A professora Cicília, pelo conhecimento e esforço dedicado a este trabalho. Também a banca avaliadora pela competência em avaliar e sugerir as devidas correções para este trabalho como também pela disposição e contribuição ao mesmo.

*“Para a arte de viver, é preciso
saber a arte de ouvir, sorrir
e ter paciência... sempre”.*
(Hermann Hesse)

Resumo

No mundo todo, muitas mulheres morrem devido a diversos problemas relacionados a gravidez, como: falta de acompanhamento médico, má informação, cuidados na prevenção e diagnóstico de doenças, entre outros. Isso demonstra uma grande deficiência no atendimento e monitoramento das gestantes. Essas mortes podem ser evitadas muitas vezes com simples informações que não foram repassadas. A assistência durante todo o período do pré-natal é necessária e indispensável, pois é constituída por cuidados, condutas e procedimentos voltados para minimizar possíveis problemas para o bebê e para a mãe, tendo início desde o começo de sua gestação até o trabalho de parto. No entanto, a movimentação das informações no ambiente hospitalar é dificultada, devido a utilização de prontuários, ainda, em papéis, que com o grande acúmulo acaba por dificultar a busca de dados importantes. Sabendo disso, o objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo móvel para monitoramento e orientação à gestantes no pré-natal, intitulado PreNeonatal⁺. O desenvolvimento do aplicativo tem como princípio disponibilizar um ambiente ao profissional da saúde, como também para gestante, sendo possível acompanhar as informações oriundas de seu pré-natal, como os resultados de exames, consultas, orientações, dicas semanais e tirar dúvidas diretamente com a equipe de saúde responsável. O aplicativo foi apresentado e considerado satisfatório por médicos especialistas, principalmente pela possibilidade de melhoria no atendimento pré-natal.

Palavras-chave: Assistência Pré-natal, Sistema de Apoio a Decisão, Computação Móvel, Android, *Mobile Health*.

Abstract

Worldwide, many women die from pregnancy-related problems, such as: lack of medical care, information, care in the prevention and diagnosis of illness, among others. This shows a great limitation in the care and monitoring of pregnant women. These deaths can often be deleted with information that has not been passed on. A perpetu on the period of dispensable the problem for the part of the early mother care to be used to be used in the mind. However, due to the use of a difficult paper, due to a use of leaflets, still, in paper, the great success ends up hampering a search of important data. Knowing this, the objective of this work is to develop a mobile application for the monitoring and guidance to pregnant women in prenatal care, entitled PréNeonatal textsuperscript +. The development of the application aims to provide an environment to the health professional, as well as the possibility of monitoring information about their prenatal needs, such as the results of evaluations, consultations, guidelines, weekly tips and taking their own tasks with a responsible health team. The app was classified and sealed as satisfactory by them, mainly due to the possibility of improvement in prenatal care.

Keywords: Prenatal Support, Decision Support System, Mobile Computing, Android, Mobile Health.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Vendas de dispositivos móveis (em milhões de unidades).	16
Figura 2 – Emulador Android disponibilizado pelo Google Inc.	17
Figura 3 – Estrutura do Firebase.	19
Figura 4 – Interface gráfica do BabyCenter.	21
Figura 5 – Interface gráfica do Gravidez +.	22
Figura 6 – Interface gráfica do Canguru.	23
Figura 7 – Interface gráfica do Sprout.	24
Figura 8 – Interface gráfica do Preneonatal.	25
Figura 9 – Visão geral do PreNeonatal+.	28
Figura 10 – Interface do Android Studio.	29
Figura 11 – Painel de um projeto no GitHub.	30
Figura 12 – Tela de <i>login</i> (<i>smartphone</i> e <i>tablet</i>).	31
Figura 13 – Interface médica (<i>smartphone</i>).	32
Figura 14 – Tela de dúvidas e de resposta (<i>smartphone</i>).	33
Figura 15 – Tela de dúvidas respondidas e de resposta (<i>smartphone</i>).	34
Figura 16 – Cadastro de gestante (<i>smartphone</i> e <i>tablet</i>).	35
Figura 17 – Tela de antecedentes e gravidez atual (<i>smartphone</i>).	35
Figura 18 – Tela de exames e novo exame (<i>smartphone</i>).	36
Figura 19 – Tela de suplementação e nova suplementação (<i>smartphone</i>).	36
Figura 20 – Primeiro fragmento da tela principal de gestante (<i>smartphone</i>).	37
Figura 21 – Segundo fragmento da tela principal e tela de suplementação (<i>smartphone</i>).	38
Figura 22 – Terceiro fragmento da tela principal e tela de dúvida (<i>smartphone</i>).	38
Figura 23 – Diagrama de atividades para <i>login</i>	39
Figura 24 – Diagrama de sequência para ver dúvidas (interface médica).	40
Figura 25 – Diagrama de sequência para enviar dúvidas (interface da gestante).	40
Figura 26 – Diagrama de sequência para ver dicas semanais (interface da gestante).	41
Figura 27 – Diagrama de classes do PreNeonatal+.	42

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparativo entre aplicativos.	25
Tabela 2 – Comparativo entre Preneonatal e PreNeonatal+.	27
Tabela 3 – Versões do Android e porcentagem de dispositivos que as utilizam. . .	28

Lista de abreviaturas e siglas

API	<i>Application Programming Interface</i>
APK	<i>Android Application Package File</i>
AVD	<i>Android Virtual Device</i>
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
FACS	Faculdade de Ciências da Saúde
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
M-Health	<i>Mobile Health</i>
NOSQL	<i>Not Only SQL</i>
OHA	<i>Open Handset Alliance</i>
PETCC	Programa de Educação Tutorial de Ciência da Computação
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dado
SMS	<i>Short Messaging Service</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
VCS	<i>Version Control System</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Computação móvel	15
2.2	M-Health	16
2.3	Android	17
2.4	Banco de dados	18
2.4.1	Banco de dados relacional	18
2.4.2	Banco de dados NoSQL	18
2.4.3	Firebase	19
2.4.4	Cloud Firestore	20
3	TRABALHOS RELACIONADOS	21
3.1	BabyCenter	21
3.2	Gravidez +	22
3.3	Canguru	22
3.4	Sprout	23
3.5	Preneonatal	24
4	APLICATIVO MÓVEL PARA MONITORAMENTO E ORIENTAÇÃO À GESTANTES NO PRÉ-NATAL	27
4.1	Visão geral	27
4.2	Ferramentas utilizadas	29
4.3	Implementação	30
4.4	PreNeonatal ⁺	31
4.4.1	Interface médica	32
4.4.2	Interface gestante	37
4.5	Especificação do PreNeonatal ⁺	39
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXO A – FICHA PERINATAL	46

1 Introdução

Os índices de mortalidade materna podem ser considerados um ótimo indicador de saúde, não só para as mulheres, mas para toda a população. Este indicador pode passar dados a respeito da desigualdade presente, pois estes índices não são apenas elevados em áreas subdesenvolvidas ou em desenvolvimento, quando se comparado ao valores de áreas desenvolvidas, uma vez que, existem diferenças entre as diferentes camadas socioeconômicas (LAURENTI, 2004).

Segundo Say et al. (2014), todos os dias, cerca de 800 mulheres morrem por complicações relacionadas a gravidez ou durante o parto. Grande parte destas mortes foram em locais de poucos recursos e com o devido cuidado poderiam ter sido evitadas.

A razão para os índices elevados de mortes maternas e neonatal são decorrentes, muitas das vezes, por simples fatores, tais como: falta de informação para identificar sinais de problema e procurar o devido cuidado; atraso no atendimento em unidades de saúde por falta de funcionários ou serviços de emergência; escassez de medicamentos e de recursos nas unidades de saúde, entre outros (FERREIRA, 2015).

Uma parcela importante dos índices de maternidade que a cada ano vem crescendo é a da gravidez na adolescência. De acordo com Santos et al. (2014), essa alta relevante da maternidade na adolescência ultrapassa os dados clínicos, onde se informa que fatores sociais, econômicos e culturais, causam impacto positivo ou negativo para o estado de saúde fetal e materno. De acordo com dados da WHO (2006), todo ano, mais de 14 milhões de mulheres com idade entre 15 e 19 anos têm filhos, com a maior parte (90%) presente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, sendo que mais da metade das mulheres na África e aproximadamente um terço na América Latina e Caribe dão à luz antes de ter 20 anos.

Do ponto de vista da saúde materna, é necessário informar um conceito fundamental para o bem estar e saúde da mãe e do filho, que é o pré-natal. Um importante informativo do estado de saúde e da evolução gestacional que é essencial para a redução do risco de complicações obstétricas e neonatais, principalmente na população muito jovem (OLIVEIRA; GAMA; SILVA, 2010).

Os dados registrados nos atendimentos pré-natal são de fundamental importância na detecção de riscos gestacionais. Uma vez que tendo acesso a informações da saúde e evolução da gestação, possibilita um diagnóstico precoce de possíveis complicações.

Na sua grande maioria, os dados armazenados durante o pré-natal não atinge por completo o seu objetivo principal, que é o de entregar informações que auxiliem os

profissionais de saúde. Visto que é totalmente impraticável para o profissional de saúde a efetuação de uma consulta por completo do histórico de atendimentos passados da gestante. Um ponto que vale ser mencionado é o modo em que são coletados e armazenados tais dados, que são por meio de prontuários de papel que muitas das vezes estão empilhados em enormes gavetas, dificultando ainda mais o acesso.

Diante das dificuldades no acompanhamento do pré-natal, como também a falta de informações para gestantes, o objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo móvel para monitoramento e orientação à gestantes no pré-natal, intitulado PreNeonatal⁺. O desenvolvimento do aplicativo tem como princípio disponibilizar um ambiente ao profissional da saúde, como também para gestante, sendo possível acompanhar as informações oriundas de seu pré-natal, como os resultados de exames, consultas, orientações, dicas semanais e tirar dúvidas diretamente com a equipe de saúde responsável. Os dados armazenados no sistema podem ser acessados de qualquer lugar onde se tenha conexão a Internet.

O trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta a fundamentação empregada no trabalho mostrando conceitos indispensáveis para a compreensão do mesmo. No Capítulo 3 é feita uma comparação entre trabalhos relacionados ao tema principal deste documento. No Capítulo 4 será mostrado uma visão geral da aplicação, além da sua implementação, ferramentas utilizadas no desenvolvimento e as funcionalidades presentes. Por último, o Capítulo 5 será apresentado as considerações finais, bem como as perspectivas futuras.

2 Referencial teórico

O presente capítulo tem como objetivo a apresentação dos conceitos teóricos envolvidos no desenvolvimento deste trabalho. A fundamentação apresentada é de suma importância para a elaboração, análise e interpretação dos dados obtidos, além de ser base do problema em estudo.

2.1 Computação móvel

O avanço tecnológico vivido nos últimos anos tem possibilitado uma maior comodidade e vem transformando o modo de como se faz determinadas tarefas do cotidiano, como uma receita de cozinha, relacionamentos e também o modo de trabalhar. Diante dessa grande versatilidade o número de dispositivos móveis vem em uma crescente, devido justamente a sua principal característica, a mobilidade.

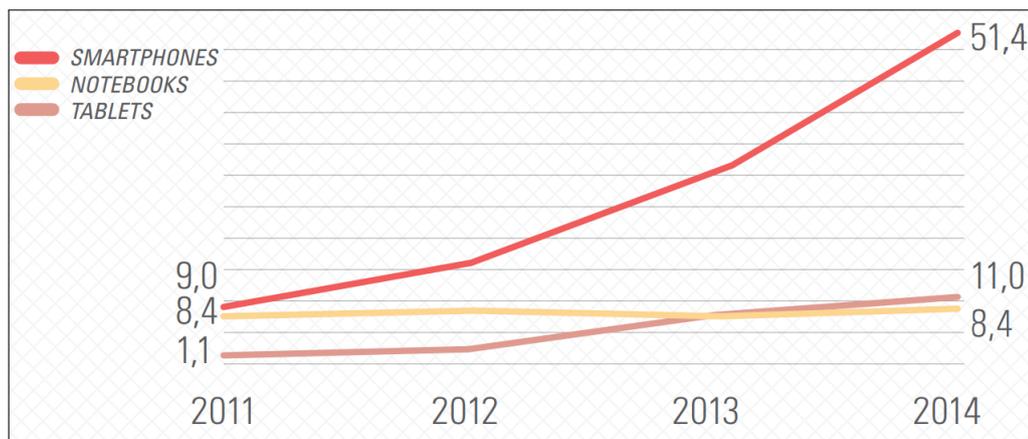
De acordo com Figueiredo e Nakamura (2003), a computação móvel pode ser descrita como um paradigma computacional, na qual é possível que os usuários consigam ter acesso a serviços independentes de onde estejam localizados, sendo possível estarem até em movimento. Nesse contexto, se amplia o conceito tradicional de computação distribuída na qual só será capaz de ser realizada por meio de comunicação sem fio, onde é descartada a necessidade de uma infraestrutura fixa.

Uma pessoa que esteja em posse de um dispositivo móvel pode efetuar uma quantidade imensurável de atividades, com a facilidade de não ter uma obrigatoriedade por parte do equipamento de se manter inerte. Com o acesso a Internet, estas atividades aumentam ainda mais, pois agora existe a possibilidade de troca de dados entre diferentes tipos de dispositivos que estejam na rede.

Segundo Dantas e Cunha (2004), a comunicação sem fio traz a possibilidade de oferecer suporte à computação móvel por meio da transmissão de dados via serviços de rádio, satélite, serviços móveis públicos, dentre outros.

O número de dispositivos inseridos no mercado desenvolve-se diariamente junto com a busca dos usuários. A Figura 1 retrata dados fornecidos pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), onde as vendas de *smartphones* foram quatro vezes maiores em relação aos de *tablets* e seis vezes maior com relação a de *notebooks* no ano de 2014. Nos três anos de 2011 a 2014 os *smartphones* tiveram um crescimento de aproximadamente 511% (SEBRAE, 2014).

Figura 1 – Vendas de dispositivos móveis (em milhões de unidades).



Fonte – (SEBRAE, 2014)

Com a grande alta em vendas dos *smartphones*, como também a constância dos *notebooks* e *tablets* mostrado na Figura 1, é notável que esses números tendem a crescer ainda mais nos próximos anos e que os dispositivos móveis fiquem cada vez mais presentes no cotidiano.

2.2 M-Health

Em diversas partes do mundo, epidemias e uma ausência de profissionais de saúde continuam a apresentar desafios graves para os governos e prestadores de serviços à saúde. Entretanto, nesses mesmos lugares, o grande crescimento dos dispositivos móveis ao longo da última década oferece uma nova perspectiva para a promoção da qualidade da saúde (CONSULTING, 2009).

Segundo a Kay, Santos e Takane (2011), a *Mobile Health* (M-Health) pode ser determinada como a prática médica empregada a partir da utilização de dispositivos móveis tais como: *smartphones*, *tablets*, dispositivos digitais pessoais, dentre outros. Sua utilização inclui desde os serviços de mensagens curtas, do inglês *Short Messaging Service* (SMS), chegando até atividades mais complexas como aplicações e transferência de dados.

Para Blaya, Fraser e Holt (2010), ao ser usados para controlar estoques de medicamentos, estes sistemas podem salvar vidas, mantendo-os em estoque, podendo ainda fornecer dados precisos e úteis para planejamento estratégico, principalmente em áreas onde os dados realizados à mão estão constantemente desatualizados.

M-Health transforma o tradicional método de cuidados de saúde, viabilizando que esses cuidados de forma generalizada, possam ser continuados a qualquer hora e em qualquer lugar. Profissionais de saúde, médicos e pacientes têm a comodidade de poder

monitorar continuamente as informações de saúde longe do consultório médico e fora da casa do paciente.

A utilização de aplicações do tipo M-Health tem como principais vantagens a otimização do tempo, facilidade na troca de informações e a redução da perda desses dados, pois deixam de ser armazenadas em papéis e passam a ser agora no dispositivo ou em uma base de dados conectado a rede.

2.3 Android

Grandes empresas da área de telefonia de celulares constituem um grupo chamado *Open Handset Alliance* (OHA), liderado pela empresa Google. Algumas delas são: HTC, LG, Motorola, Samsung, Sony Ericsson, Toshiba, ASUS, Intel dentre outras. O grupo foi originado com a finalidade de padronizar uma plataforma de código livre, moderna e flexível para a elaboração de aplicações no domínio corporativo, precisamente para atender a todas as expectativas do mercado atual (LECHETA, 2013).

O Android foi idealizado como um sistema operacional genérico para dispositivos móveis, incluindo *smartphones* e *tablets*. A ideia era que o Android pudesse servir a múltiplos fabricantes de dispositivos, como um sistema operacional, onde os fabricantes poderiam em seguida, personalizar e produzir aplicações de acordo com suas dificuldades (OEHLMAN; BLANC, 2011).

As aplicações Android podem ser utilizadas no emulador oficial oferecido em seu kit de desenvolvimento, exibindo uma fidelidade nos testes efetuados como mostrado na Figura 2, onde existe uma barra na direita que entrega funções como de rotacionar a tela do dispositivo e abrir a câmera dentre outras.

Figura 2 – Emulador Android disponibilizado pelo Google Inc.



Fonte – (GOOGLE, 2018)

Junto ao avanço no mercado de *smartphones*, o Android foi o sistema que obteve o maior destaque, representando em março de 2018, uma fatia de 93% do mercado brasileiro de telefones inteligentes (KANTAR, 2018).

Uma das vantagens de utilizar a plataforma Android para o desenvolvimento de aplicações além de ser o sistema com maior número de usuários é a sua comunidade de desenvolvimento, onde é compartilhado bibliotecas, Interface de Programação de Aplicação, que provém do inglês *Application Programming Interface* (API), trechos de códigos como também projetos completos. O próprio Android disponibiliza uma ampla documentação onde traz muitos exemplos e artigos em vários idiomas, incluindo o Português Brasileiro.

2.4 Banco de dados

De acordo com Silberschatz, Korth e Sundarshan (2016), banco de dados é um conjunto de informações inter-relacionados que abrange elementos importantes para uma empresa. Para ter acesso a essas informações é necessário o uso de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), que por sua vez tem como objetivo principal, fornecer de modo conveniente e eficiente estes dados a empresa.

2.4.1 Banco de dados relacional

Banco de dados do tipo relacional tem como sua linguagem padrão o *Structured Query Language* (SQL) e utiliza para a representação de seus dados e as relações entre eles um conjunto de tabelas, onde cada uma possui um nome único. As tabelas são formadas por linhas (ou tuplas) e colunas (ou atributos), em que cada linha representa uma relação com um conjunto de valores pertencentes aos seus atributos respectivos. Atributos são campos que possuem um nome único como também lhe é atribuído o tipo de dado que irá ser armazenado (SILBERSCHATZ; KORTH; SUNDARSHAN, 2016).

2.4.2 Banco de dados NoSQL

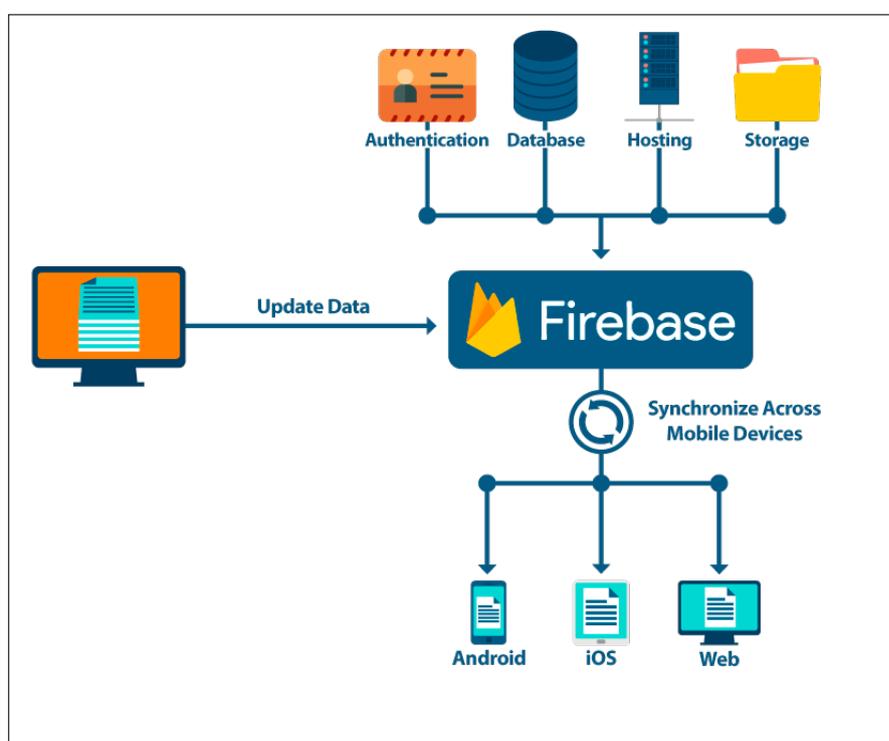
A expressão *Not Only SQL* (NoSQL), que tem como significado “não apenas SQL”, essa frase tem relação aos SGBDs que não optaram por adotar o modelo relacional tradicional. Os bancos de dados NoSQL nasceram com a crescente consciência das limitações dos bancos de dados relacionais como a necessidade de uma maior flexibilidade para os atributos de alta escalabilidade necessários para administrar grandes quantidades de dados (LÓSCIO; OLIVEIRA; PONTES, 2011).

2.4.3 Firebase

O Firebase é uma API disponibilizada pela Google para criar bancos de dados para aplicações Android, iOS e *web*, buscando ser em tempo real com apenas algumas linhas de códigos. Os dados são armazenados em *JavaScript Object Notation* (JSON), que em português significa “Notação de Objetos JavaScript” (SINGH, 2016).

JSON é um formato de texto usado para a troca de informações usando a serialização de dados estruturados, podendo ser representado por quatro tipos primitivos de dados (*strings*, números, booleanos e *null*) e dois modelos estruturados (objetos e *arrays*) (BRAY, 2017).

Figura 3 – Estrutura do Firebase.



Fonte – (ANDRADE, 2018)

Como pode ser visto na Figura 3, o Firebase (2018b) utiliza a mesma base de dados para as plataformas Android, iOS e *web*, além disso, ele oferece serviços úteis para os desenvolvedores, são eles:

- *Authentication*: serviço de autenticação para usuários na aplicação, oferecendo suporte de verificação por meio de senhas, números de telefone e provedores de identidades federadas, como: Google, Facebook, Twitter entre outros.
- *Database*: é um banco de dados de tempo real hospedado na nuvem. Cada aplicação, independentemente da plataforma, recebe automaticamente atualizações com os

dados mais atuais, uma vez que às aplicações compartilham uma instância do banco de dados. Além disso, um outro recurso disponibilizado por ele é o suporte *off-line* (somente aplicativos móveis), onde os dados são armazenados em cache e dessa maneira, o aplicativo poderá escrever, ler, detectar e consultar dados, mesmo que esteja desconectado a rede. Quando o dispositivo tiver novamente conexão a rede, as alterações realizadas localmente serão sincronizadas novamente ao banco.

- *Hosting*: serviço oferecido para hospedar arquivos *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) e JavaScript do *site*. Possui como principais recursos:
 - Servido por uma conexão segura;
 - Entrega rápida de conteúdo;
 - Implantação rápida;
 - *Rollbacks* de um clique.
- *Storage*: um serviço para armazenamento de objetos, feito para transmitir o conteúdo gerado pelo usuário.

2.4.4 Cloud Firestore

O Cloud Firestore é um banco de dados NoSQL orientado a documentos flexível e escalonável que foi criado para o desenvolvimento de aplicações móveis, *web* e servidores que tem como base o Firebase. Os dados são armazenados em *documentos* que contém um conjunto de pares chave-valor onde existe a necessidade de serem armazenados em *coleções*. A criação de *coleções* e *documentos* é algo implícito no Cloud Firestore, sendo necessário apenas atribuir dados a um *documento* pertencente a uma *coleção*, caso algum não exista, o Cloud Firestore o criará. (FIREBASE, 2018c).

O Cloud Firestore oferece diversos recursos como sincronização de dados nos aplicativos clientes utilizando *listeners* em tempo real e o suporte *off-line* para dispositivos móveis e *web*, tornando possível a criação de aplicações responsivas que funcionem independentemente da velocidade ou conexão da rede (FIREBASE, 2018a).

3 Trabalhos relacionados

Neste capítulo, foi realizado uma pesquisa com relação a outros aplicativos que retratam soluções parecidas com o PreNeonatal⁺. Esta pesquisa foi delimitada apenas para aplicações desenvolvidas para o ambiente Android.

3.1 BabyCenter

Um aplicativo onde oferece um calendário da gravidez, repleto de informações e dicas do desenvolvimento do bebê que irão ser exibidas de acordo com a semana de gestação. O aplicativo traz também ferramentas para fotos, artigos, vídeos, dentre outros conteúdos. Na Figura 4 observa-se a tela inicial do usuário, onde será apresentado os dados relacionados a semana gestacional.

Figura 4 – Interface gráfica do BabyCenter.



Fonte – (GOOGLE, 2018).

3.2 Gravidez +

Uma opção para acompanhamento de gestantes desenvolvido pela Health & Parenting Ltd , onde traz além de informações de gravidez diariamente, diversas ferramentas de ajuda pessoal, como diário de visitas médicas, lista de tarefas, plano de parto dentre outros. Conta com uma interface bastante completa e intuitiva, podendo personalizar o aplicativo para pais, avós, e outros membros familiares. Para se ter acesso completo a todos os recursos da aplicação é necessário o pagamento único de R\$11,99. A Figura 5 demonstra o painel na aba “eu”, onde traz algumas opções para auxiliar na gestação.

Figura 5 – Interface gráfica do Gravidez +.



Fonte – (GOOGLE, 2018).

3.3 Canguru

Uma alternativa para acompanhamento que contempla desde o início da gravidez até a hora do parto. O aplicativo traz um mural com dúvidas de gestantes onde é possível outras pessoas comentar, uma agenda de compromissos, além de dicas sobre sua semana

gestacional e um localizador de maternidades onde possui um meio de avaliação a respeito do local selecionado. Na Figura 6 é possível visualizar a opção onde traz informações a respeito da semana gestacional.

Figura 6 – Interface gráfica do Canguru.



Fonte – (GOOGLE, 2018).

3.4 Sprout

O aplicativo oferece diversas ferramentas para a gestante, como criar uma lista de perguntas para o médico, imagens do desenvolvimento fetal de acordo com a semana da gestação e uma agenda com datas e descrições de quando precisará realizar exames e procedimentos. Na Figura 7 observa-se a sua tela principal, onde pode-se ver o desenvolvimento do feto.

Figura 7 – Interface gráfica do Sprout.



Fonte – (GOOGLE, 2018).

3.5 Preneonatal

Aplicativo móvel criado para o registro do cartão da gestante, com um sistema que contém o acompanhamento de mulheres e futuros recém-nascidos no período gestacional e neonatal buscando de forma mais precisa, segura e ágil que esses dados sejam recuperados e utilizados para uma melhora nos resultados médicos.

O aplicativo Preneonatal foi desenvolvido por Emanuel (2014) em sua monografia do Curso de Ciência da Computação na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e Ferreira (2015) em sua dissertação de mestrado. Essas obras serviram como base para o desenvolvimento do PreNeonatal⁺, uma vez que foi possível ter acesso aos componentes presentes nas funções de cadastros de dados.

A Figura 8 traz a interface principal da aplicação, onde é possível ver as funções de maior uso, como a opção "CADASTRAR" que se trata do cadastro da caderneta da gestante e a de "BUSCAR CADASTRO" que é o recurso de onde tem acesso a esses dados cadastrados.

Figura 8 – Interface gráfica do Preneonatal.



Fonte – (GOOGLE, 2018).

A Tabela 1 traz uma comparação entre os aplicativos citados neste capítulo, demonstrando algumas características importantes entre eles.

Tabela 1 – Comparativo entre aplicativos.

APLICATIVO	DICAS PARA GESTAÇÃO	FERRAMENTAS PARA GESTANTE	INTERFACE MÉDICA	INTERAÇÃO MÉDICO E GESTANTE	GRATUITO
BabyCenter	X	X			X
Gravidez +	X	X			X
Canguru	X	X		X	
Sprout	X	X			X
Preneonatal			X		X
PreNeonatal ⁺	X	X	X	X	X

Fonte – Autoria própria.

É possível notar semelhanças nos recursos disponíveis entre os aplicativos na Tabela 1, principalmente com relação a apresentarem dicas para o período de gestação e ferramentas. O PreNeonatal⁺ se torna superior quando se trata de um acompanhamento mais próximo da gestante, pois disponibiliza uma interação direta com a equipe médica.

O próximo capítulo é designado à apresentação do sistema a ser desenvolvido, visão geral do sistema, ferramentas utilizadas para seu desenvolvimento, sua implementação, como também suas interfaces e resultados obtidos.

4 Aplicativo móvel para monitoramento e orientação à gestantes no pré-natal

4.1 Visão geral

O aplicativo PreNeonatal⁺ visa otimizar o processo de preenchimento e informatização do cartão da gestante, como também o acompanhamento de gestantes, com a possibilidade de tirar dúvidas, cadastrar exames, suplementações, consultas dentre outras funcionalidades. Vale mencionar que o aplicativo proposto é uma continuidade do aplicativo Preneonatal mencionado na seção 3.5, trazendo uma reformulação completa e novas funcionalidades. A Tabela 2 mostra um comparativo entre os aplicativos Preneonatal e o PreNeonatal⁺, destacando seus principais recursos.

Tabela 2 – Comparativo entre Preneonatal e PreNeonatal⁺.

FUNCIONALIDADES	Preneonatal	PreNeonatal ⁺
Interface médica	X	X
Cadastro de gestantes	X	X
Cadastro de informações do pré-natal	X	X
Interface para gestante		X
Tirar dúvidas com equipe médica		X
Dicas para semana gestacional		X

Fonte – Autoria própria.

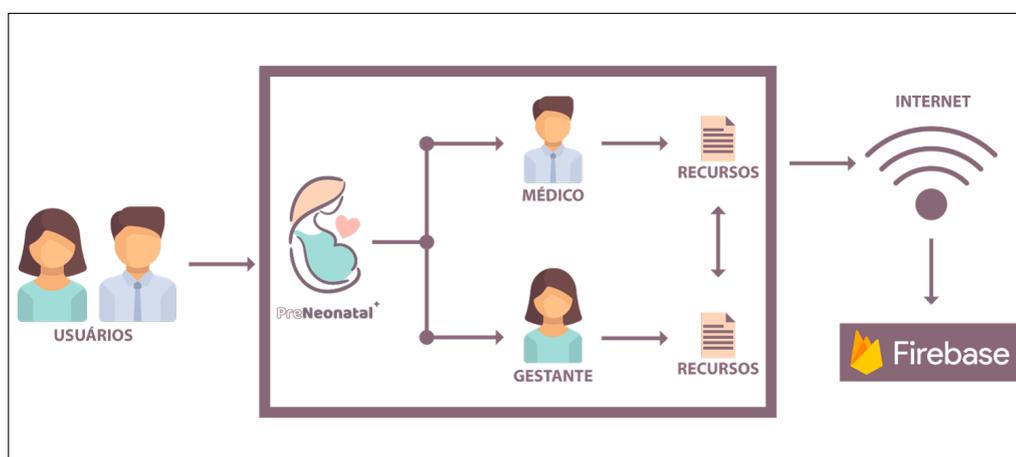
O PreNeonatal⁺ foi desenvolvido para duas categorias de usuários: a interface médica, que possibilita visão geral dos recursos possíveis de cadastros e visualização de informações do cartão pré-natal, além de dúvidas oriundas das gestantes e dicas para semana gestacional; e a interface da gestante, onde se é possível ver todas as informações do cartão de dados, dicas para semana gestacional e a possibilidade de envio de dúvidas.

O aplicativo mantém sua base de dados em nuvem, tornando assim com que seja totalmente disponível e escalável. Para ser utilizado esta base de dados, o usuário tem a necessidade de estar conectado à Internet para realizar suas ações.

A Figura 9 demonstra uma visão geral da aplicação. É possível observar que o PreNeonatal⁺ identifica que categoria de usuário está acessando e o levará para sua

interface, onde possui recursos específicos e em alguns casos possibilitando que existe uma interação entre interfaces através do acesso à Internet.

Figura 9 – Visão geral do PreNeonatal⁺.



Fonte – Autoria própria.

O PreNeonatal⁺ foi desenvolvido para a versão 4.0.3 ou superior do sistema operacional Android, a versão mínima foi escolhida por ainda ser utilizada por uma grande parcela do mercado. Como podemos ver na Tabela 3, o número de usuários que utilizam versões anteriores do Android é de aproximadamente 0.3% (DEVELOPERS, 2018a).

Tabela 3 – Versões do Android e porcentagem de dispositivos que as utilizam.

VERSÃO	NOME	API	DISTRIBUIÇÃO
2.3.3 - 2.3.7	<i>Gingerbread</i>	10	0.3%
4.0.3 - 4.0.4	<i>Ice Cream Sandwich</i>	15	0.4%
4.1.x	<i>Jelly Bean</i>	16	1.5%
4.2.x		17	2.2%
4.3		18	0.6%
4.4	<i>KitKat</i>	19	10.3%
5.0	<i>Lollipop</i>	21	4.8%
5.1		22	17.6%
6.0	<i>Marshmallow</i>	23	25.5%
7.0	<i>Nougat</i>	24	22.9%
7.1		25	8.2%
8.0	<i>Oreo</i>	26	4.9%
8.1		27	0.8%

Fonte – Adaptado de Developers (2018a).

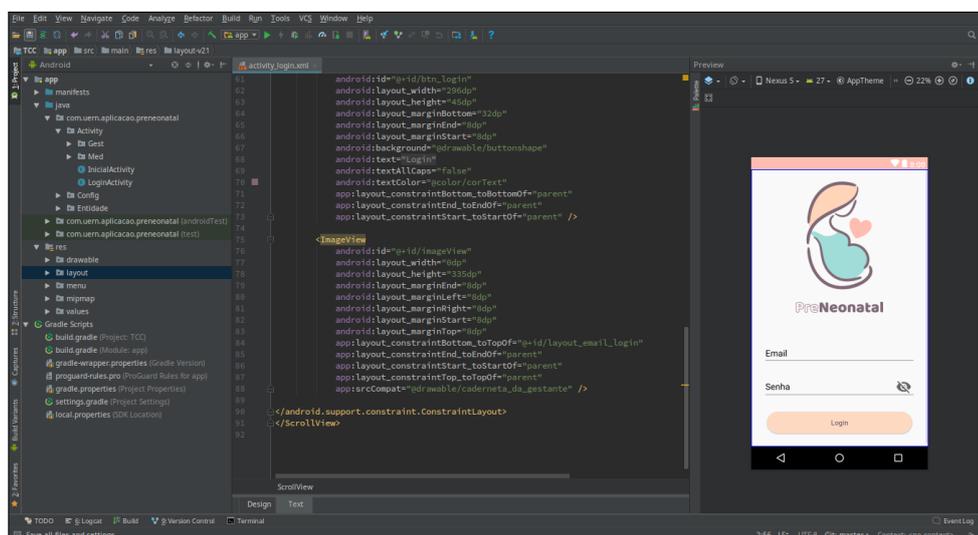
4.2 Ferramentas utilizadas

O Android Studio versão 3.1.2 é um ambiente de desenvolvimento integrado, do inglês *Integrated Development Environment* (IDE), que proporciona diversas ferramentas e recursos para agilizar e melhorar a produtividade do programador, como analisador de recursos, inspetor de código e uma demonstração gráfica da quantidade utilizada de memória para executar a aplicação. A IDE traz também uma interface gráfica de edição com a possibilidade de visualização da tela de aplicação ao mesmo tempo em que a edita. Além disso, o Android Studio conta com funcionalidade de compilar arquivos do tipo *Android Application Package File* (APK) para possibilitar a distribuição do aplicativo.

Juntamente com o Android Studio, é disponibilizado o *Software Development Kit* (SDK), um kit completo para o desenvolvimento de aplicações Android, contando com um conjunto de ferramentas, uma delas é o *Android Virtual Device* (AVD), um emulador usado para a realização de testes durante o processo de desenvolvimento (DEVELOPERS, 2018b).

A Figura 10 demonstra o ambiente de construção de um dos *layouts* (interface gráfica) do aplicativo. No lado esquerdo temos toda a sua estrutura de diretórios, no centro pode-se visualizar o código utilizado e a direita está a pré-visualização da aplicação.

Figura 10 – Interface do Android Studio.

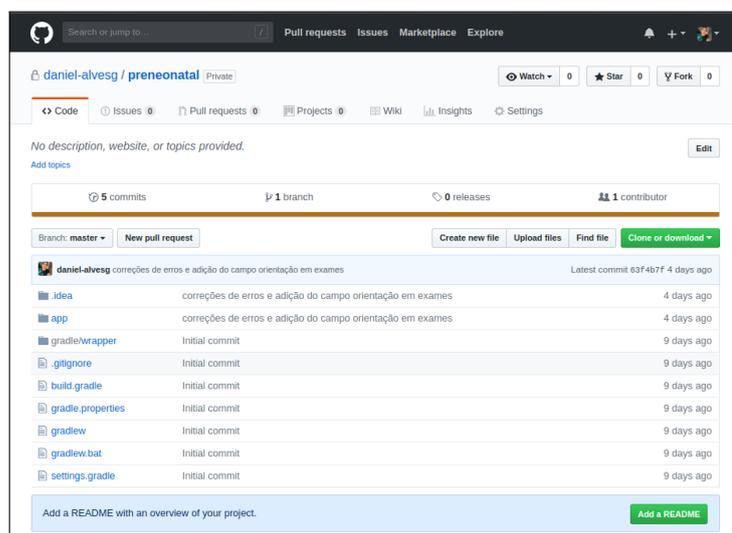


Fonte – (DEVELOPERS, 2018b).

O GitHub (Figura 11) é uma plataforma de hospedagem de código com sistema de controle de versão, do inglês *Version Control System* (VCS) que utiliza o modelo Git como padrão. Esta plataforma foi utilizada neste trabalho com a intenção de evitar problemas com a perda parcial ou completa do projeto, uma vez que o código está armazenado em

seu repositório. Além disso, o GitHub através de um plugin tem total integração com o Android Studio, tornando possível utilizar diversos comando e uma sincronização de todo o projeto por meio da própria IDE.

Figura 11 – Painel de um projeto no GitHub.



Fonte – (GITHUB, 2018)

4.3 Implementação

Para a codificação do PreNeonatal⁺, foi utilizada a IDE Android Studio juntamente com a linguagens de programação Java e *eXtensible Markup Language* (XML). Toda a interface gráfica da aplicação foi desenvolvida por meio do XML, como caixa de textos, campos de entrada e botões. O Java foi utilizado na elaboração da lógica de funcionamento, bem como serviços, conexões e ações geradas através de eventos provenientes de componentes gráficos.

Como foi citado na seção 2.3 a plataforma Android conta com uma enorme comunidade de desenvolvimento além da grande variedade de funções já presentes nativamente. Sabendo disto, uma das bibliotecas de código livre que foram desenvolvidas e mantidas por programadores da comunidade que foi utilizada é o *Spots progress dialog*: uma biblioteca leve e de fácil customização que permite a criação de uma caixa de diálogo que auxilia no aguardo de determinadas operações.

O PreNeonatal⁺ utilizou o banco de dados orientado a documentos Cloud Firestore citado na subseção 2.4.4, onde foram criadas quatro *coleções* principais, são elas:

- *dúvidas*: coleção utilizada para gravar dúvidas enviadas pelas gestantes, sendo possível para o médico ter o acesso como também responder a mesma.

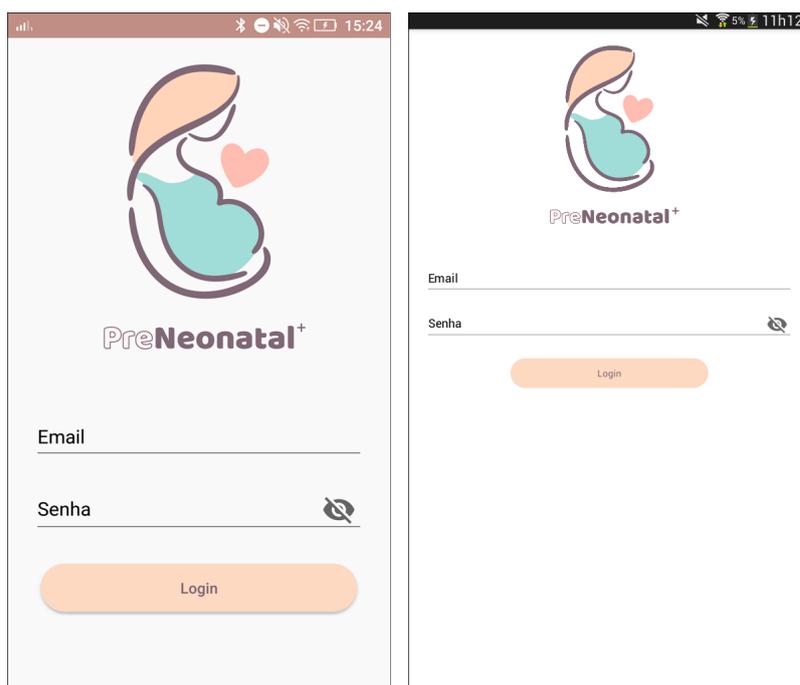
- *extras*: esta coleção contém um documento chamado dicas, onde nele existem diversas coleções denominadas pelo número da semana gestacional, onde foi armazenado todas as dicas cadastradas pelos médicos.
- *gestantes*: é a coleção que tem como função armazenar todos os dados relacionados a gestante.
- *medicos*: responsável por armazenar os dados cadastrais do médico.

4.4 PreNeonatal⁺

A aplicação PreNeonatal⁺ tem como característica sua interface intuitiva e ágil, onde poderá ter acesso a diversas informações com poucos toques na tela. A mesma possui suporte a diferentes tamanhos de telas disponíveis no mercado atualmente, pois foi projetado para ser utilizado tanto em *smartphones* como em *tablets*. Ao abrir o aplicativo em primeira instância é preciso identificar o que tipo de usuário irá utilizar o aplicativo, a maneira utilizada é de email e senha cadastrado no sistema por algum dos médicos.

A Figura 12 apresenta a tela de *login*, onde deverá ser inserido os dados corretamente para que a aplicação saiba qual tipo de usuário e para qual interface deve direcionar. Uma vez efetuado esta identificação, ao ser reaberto, o aplicativo irá de forma automática identificara o usuário e abrir a interface correspondente.

Figura 12 – Tela de *login* (*smartphone* e *tablet*).



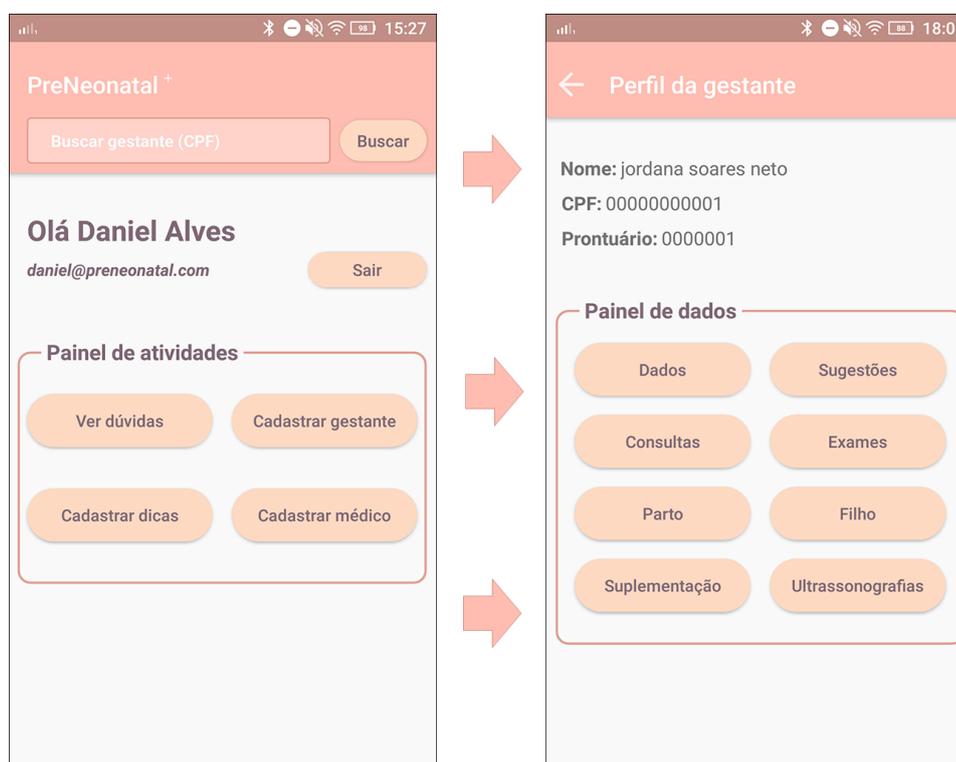
Fonte – Autoria própria.

4.4.1 Interface médica

Neste segmento, será apresentado as interfaces disponíveis aos médicos que utilizam o PreNeonatal⁺ e suas principais funcionalidades.

Uma vez obtido êxito no *login*, o médico será redirecionado para a sua interface principal como é apresentado na Figura 13, onde é possível ver abaixo do nome PreNeonatal⁺, o campo "Buscar gestante (CPF)", que após ser digitado o Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) e selecionado o botão "Buscar", o aplicativo abrirá uma nova tela chamada "Perfil da gestante" que contém informações prévias e recursos específicos disponíveis no "Painel de dados", caso não tenha sucesso na busca pela gestante o aplicativo irá alertar que o CPF digitado não existe ou é inválido.

Figura 13 – Interface médica (*smartphone*).



Fonte – Autoria própria.

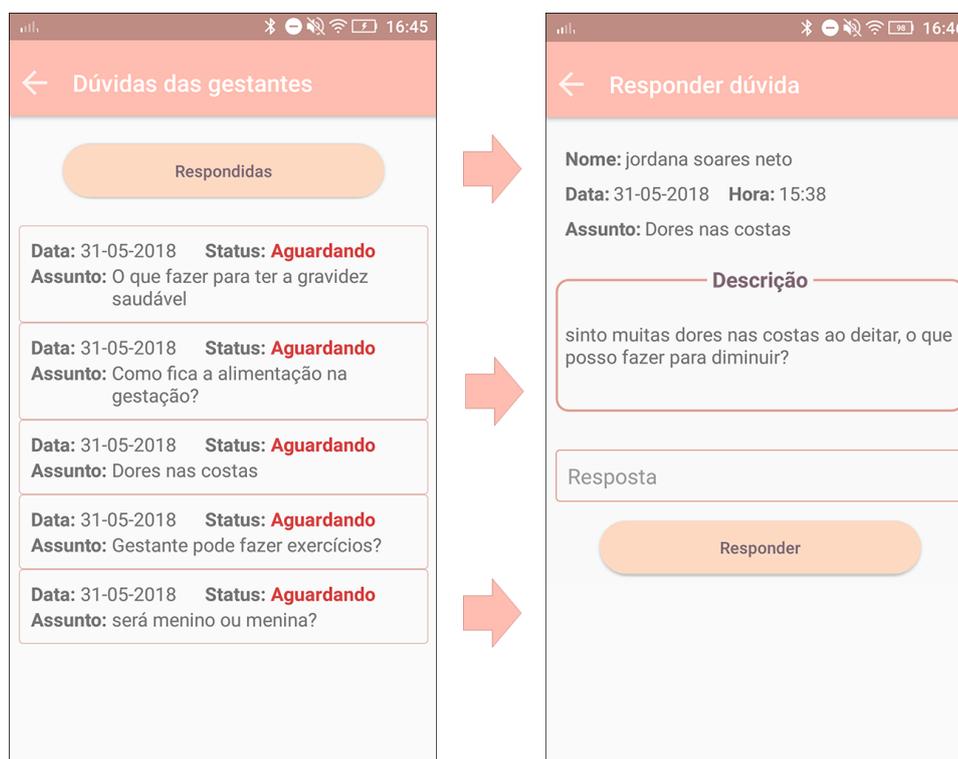
O "Painel de dados" presente na Figura 13 conta com diversas funcionalidades, são elas:

- Dados: onde será visualizado todos os dados que foram informados nas três etapas de cadastro da gestante.
- Sugestões: uma opção para o médico enviar uma orientação específica para a gestante.

- Consultas: função com objetivo cadastrar as informações e orientações de consultas.
- Exames: possibilita cadastrar dados e orientações de exames da gestante.
- Suplementação: opção que disponibiliza para o médico cadastrar alguns tipos de suplementação, indicando a semana para cada uma delas.
- Ultrassonografia: função para o cadastro de informações de ultrassonografias.
- Parto: traz a opção de visualizar e adicionar dados sobre o parto.
- Filho: possibilita a visualização e registro de dados sobre o recém-nascido.

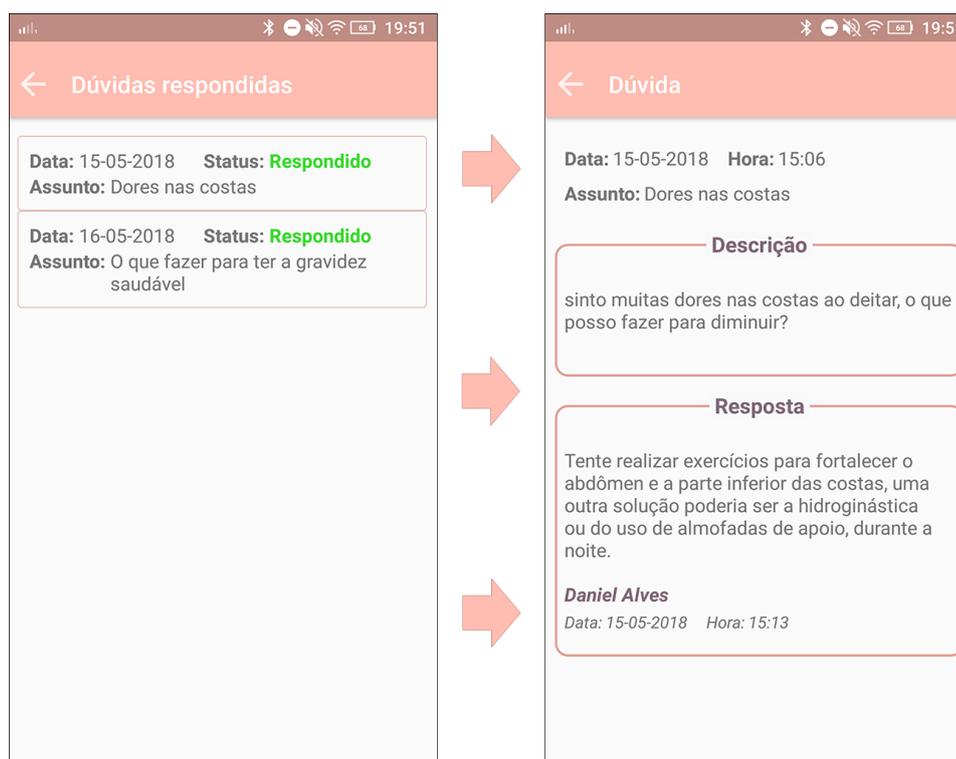
Uma vez selecionado a opção de “Ver dúvidas”, o aplicativo mostrará uma nova tela contendo uma lista de dúvidas enviadas pelas gestantes (Figura 14), informando data de envio e o assunto. Caso o médico queira conhecer mais sobre a dúvida em questão, basta selecioná-la, que a aplicação irá mostrar o conteúdo completo, como o nome da gestante, a hora de envio e a descrição completa da dúvida. Além disso, um campo abaixo da descrição da gestante ficará disponível para o médico, onde é possível o envio de uma resposta. Caso seja respondida, o médico irá retornar a tela anterior e a dúvida selecionada será removida da lista.

Figura 14 – Tela de dúvidas e de resposta (*smartphone*).



A Figura 14 apresenta um botão chamado "Respondidas", ao ser selecionado, será aberta uma tela contendo outra lista como o da Figura 15, desta vez informando todas as dúvidas que obtiveram resposta, tendo a mesma aparência e recursos presentes na tela "Ver dúvidas", uma vez que ao ser selecionado a dúvida será aberta uma nova tela contendo todas as informações. O diferencial desta vez é a presença da resposta vinda pelo médico, informando seu nome, data e hora de envio.

Figura 15 – Tela de dúvidas respondidas e de resposta (*smartphone*).



Fonte – Autoria própria.

Ao selecionar a opção de "Cadastrar gestante", no "Painel de atividades", será mostrado a tela inicial para o cadastro dos dados da gestantes no sistema (Figura 16), esses dados tiveram como base a Ficha Perinatal, disponível no Anexo A. Para a primeira etapa será preciso de dados básicos da gestante, tais como endereço, número, idade, escolaridade e cor, alguns campos tais como "Email", "Senha", "Confirmar senha" e "CPF", são obrigatórios para prosseguir com as próximas telas. Caso estejam inválidos ou não preenchidos, será exibido um alerta na tela informando qual campo e o tipo de erro que precisa ser corrigido para prosseguir.

Figura 16 – Cadastro de gestante (*smartphone e tablet*).

Conta

Email

Senha

Confirmar senha

Dados

CPF (somente números)

Nome completo

Apellido (como quer ser chamado)

Idade Telefone / celular

Rua

Bairro Número

Município

Cadastro no SISPRENATAL

Número de prontuário

Alfabetizada

Sim Não

Estado civil/união

Casada Estável Solteira Outro

Cor (informada por autodeclaração)

Fonte – Autoria própria.

A Figura 17 mostra as duas etapas seguintes do cadastro da gestante, onde a tela "Cadastrar antecedentes", de forma rápida é capaz de receber informações de antecedentes tanto familiares como os pessoais da gestante, como também informações de gestações anteriores. Para a última etapa de cadastro é necessário apresentar informações mais específicas da paciente, como peso anterior, altura e resultado de exames.

Figura 17 – Tela de antecedentes e gravidez atual (*smartphone*).

Antecedentes familiares

Gemelares

Sim Não

Diabetes

Sim Não

Hipertensão arterial

Sim Não

Má formação

Sim Não

Outros

Sim Não

Pessoais

Infecção urinária

Dados

Peso anterior (kg) Estatura

Data da última menstruação

Dia / Mês / Ano

Data do provável parto

Dia / Mês / Ano

Dúvidas

Sim Não

Antitetânica prévia

Sim Não

Antitetânica atual (mês)

Primeiro Segundo Terceiro

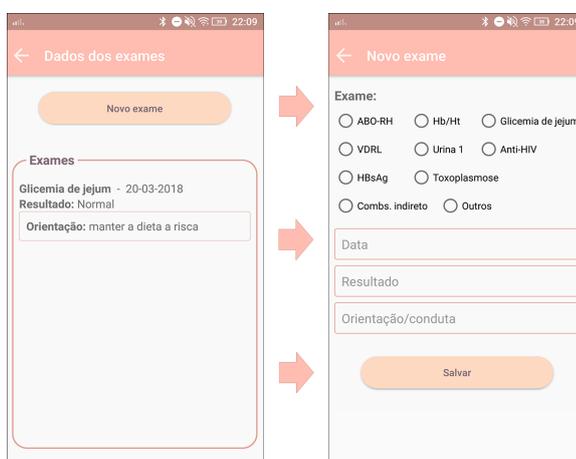
Hospitalização na gravidez

Fonte – Autoria própria.

Ao ter êxito em todas as etapas do cadastro da gestante o aplicativo tentara enviar todos os dados para o banco, caso tenha sucesso ele retornará para a tela principal do médico, informando na tela que o cadastro foi realizado com sucesso, se encontrado algum erro ao tentar finalizar o cadastro, um alerta será mostrado com a informação necessária para que o cadastro ocorra corretamente.

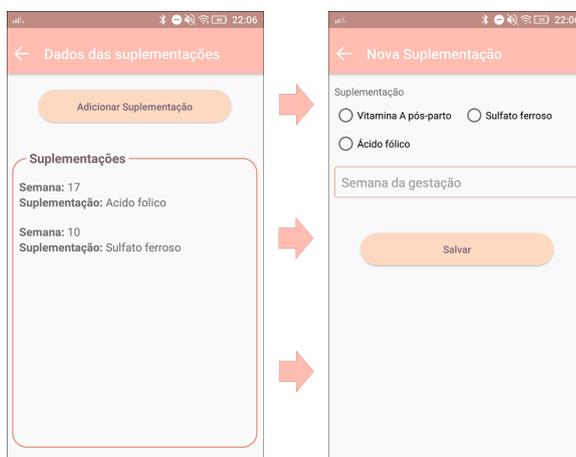
A Figura 18 assim como a Figura 19 mostram alguma dessas telas, todas as telas possuem uma aparência e funcionamento semelhante para ser de fácil e rápido entendimento.

Figura 18 – Tela de exames e novo exame (*smartphone*).



Fonte – Autoria própria.

Figura 19 – Tela de suplementação e nova suplementação (*smartphone*).



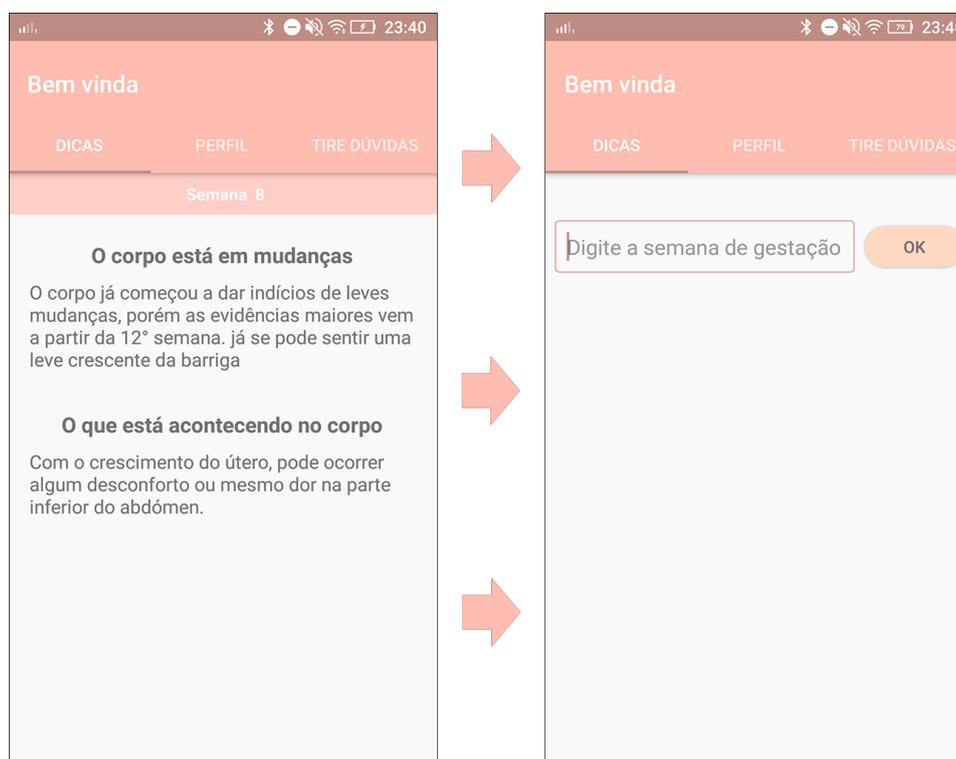
Fonte – Autoria própria.

4.4.2 Interface gestante

Ao ter realizado o login corretamente e identificado como uma gestante, o aplicativo entrará na interface da gestante, onde possui uma tela principal composta de três fragmentos de telas como pode ser observado na Figura 20. Esse modelo foi escolhido pensando na praticidade por parte da gestante disponível em múltiplas telas com um "arrastar de dedo".

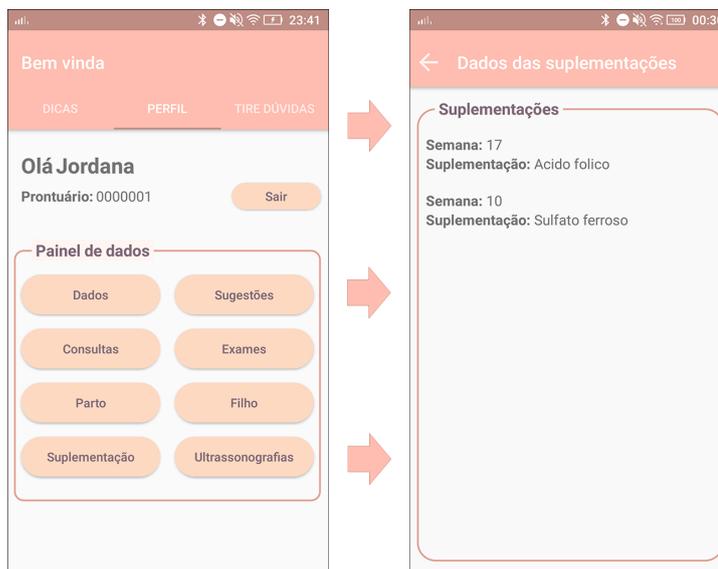
Na Figura 20 em seu primeiro fragmento de tela é possível ver dicas que são cadastradas pelos médicos referentes uma semana gestacional, o PreNeonatal⁺ atualiza automaticamente a semana da gestante com base na data inicial informada em seu cadastro, caso tenha a necessidade ter acesso a informações de uma semana específica, basta selecionar a barra onde informa em qual semana gestacional atual.

Figura 20 – Primeiro fragmento da tela principal de gestante (*smartphone*).



Fonte – Autoria própria.

Como pode ser visto na Figura 21, o segundo fragmento de tela da principal é muito semelhante com a que o médico recebe ao realizar uma busca através do CPF da gestante (Figura 13), tendo como principal diferença que na interface médica é disponibilizado a opção de cadastrar novos dados, no caso da interface da gestante apenas é possível visualizar os dados. Vale mencionar que estas semelhanças foram propositalis para obter uma facilidade maior em relação a orientação de recursos da aplicação, visto que será necessária a explicação de poucas formas de encontrar a informação desejada.

Figura 21 – Segundo fragmento da tela principal e tela de suplementação (*smartphone*).

Fonte – Autoria própria.

O terceiro fragmento da tela principal (Figura 22) é o de dúvidas da gestante, neste fragmento é apresentado uma lista contendo todas as dúvidas já enviadas para o sistema e um botão para cadastrar uma nova dúvida, uma vez que obteve sucesso em registrar uma nova dúvida ela será adicionada a lista com o "Status", de "Aguardando", que logo poderá ser alterado para "Respondido", caso obtenha uma resposta vinda do médico.

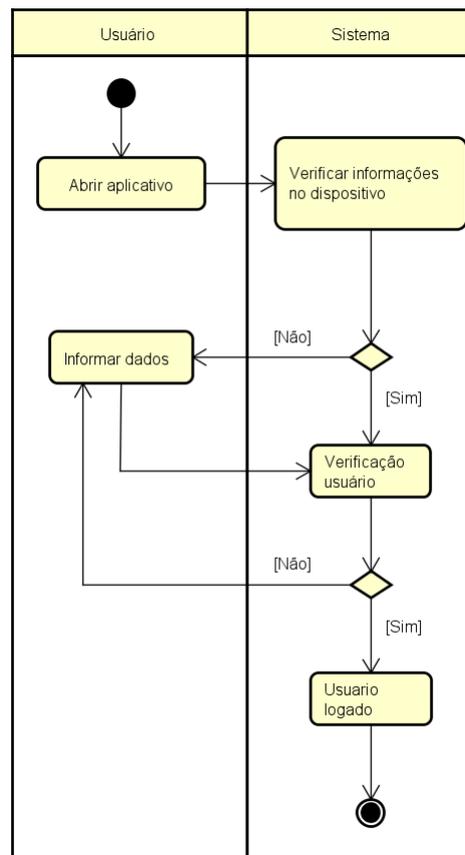
Figura 22 – Terceiro fragmento da tela principal e tela de dúvida (*smartphone*).

Fonte – Autoria própria.

4.5 Especificação do PreNeonatal⁺

O diagrama de atividades mostra graficamente como será o funcionamento de um software (em nível micro ou macro), como será a sua execução de suas funcionalidades e o fluxo de controle de uma atividade para outra. A Figura 23 demonstra o diagrama de atividades do *login* da aplicação.

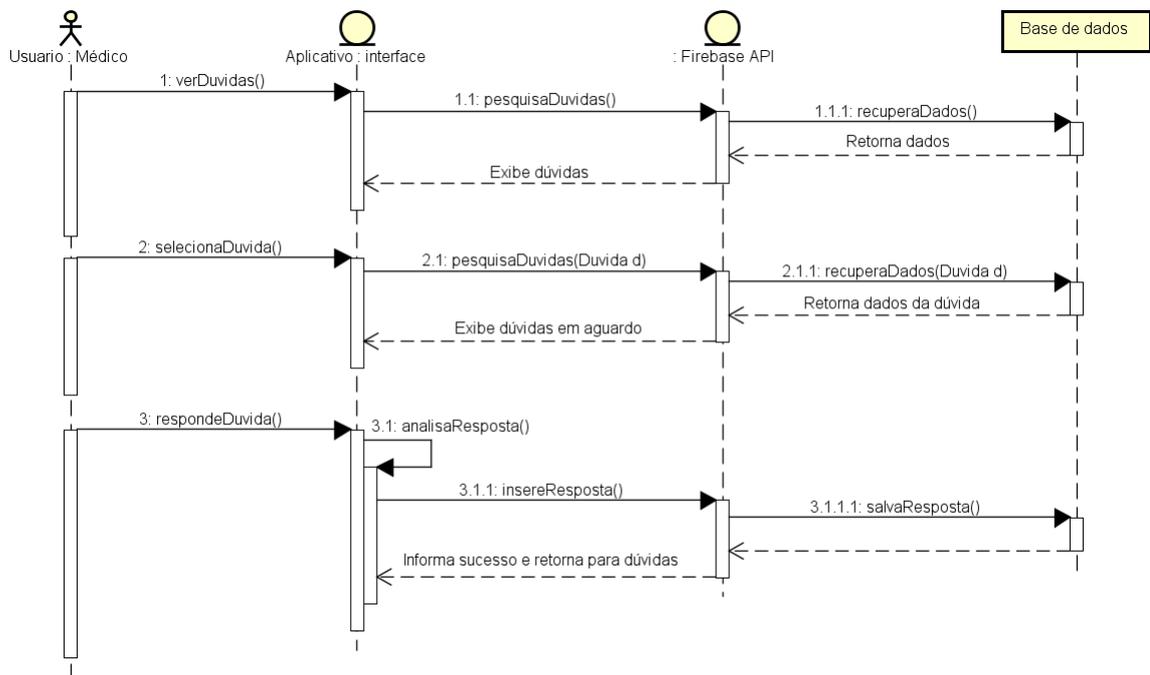
Figura 23 – Diagrama de atividades para *login*.



Fonte – Autoria própria.

Um diagrama de sequência busca detalhar como os objetos pertencentes a uma aplicação interagem entre si, exibindo a troca de informações entre eles para que uma determinada ação ocorra. A Figura 24 demonstra o diagrama de sequência de visualização e resposta de dúvidas através da interface médica.

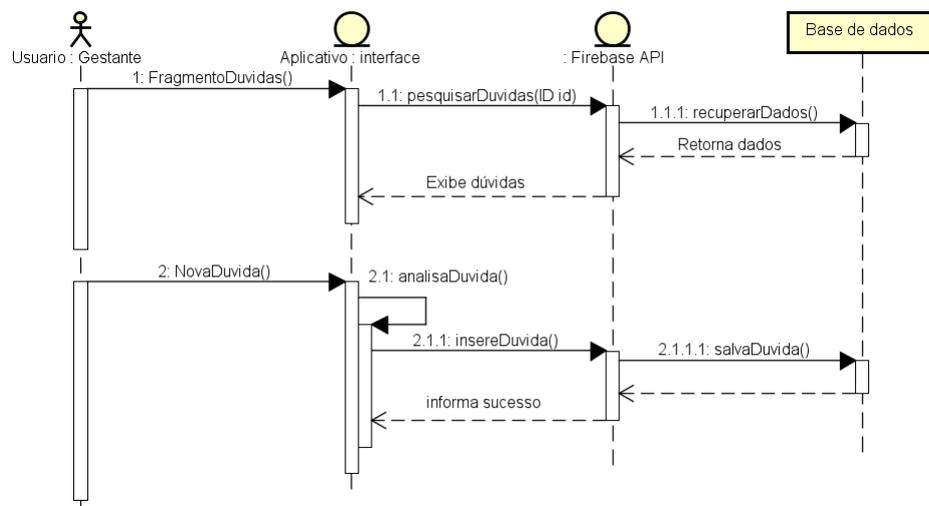
Figura 24 – Diagrama de sequência para ver dúvidas (interface médica).



Fonte – Autoria própria.

A Figura 25 mostra mais um diagrama de sequência do PreNeonatal⁺, dessa vez relacionado a interface da gestante ao enviar uma dúvida para o sistema.

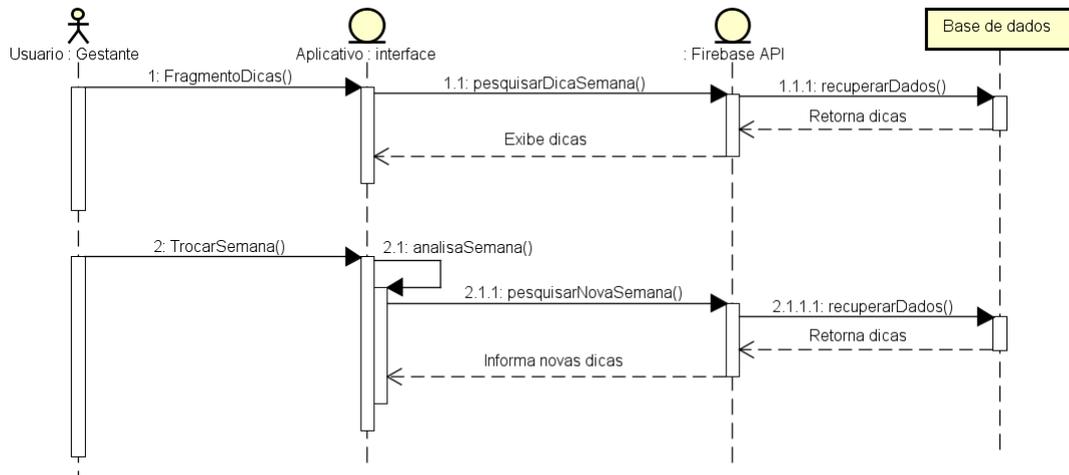
Figura 25 – Diagrama de sequência para enviar dúvidas (interface da gestante).



Fonte – Autoria própria.

O diagrama de sequência na Figura 26 é o de ver dicas da semana gestacional, mostrando também a possibilidade de troca temporária da semana para ter acesso a diferentes dicas.

Figura 26 – Diagrama de sequência para ver dicas semanais (interface da gestante).



Fonte – Autoria própria.

O PreNeonatal⁺ foi modelado por meio do diagrama de classes (Figura 27), que permite a visualização da estrutura de codificação com seus atributos e métodos. Desse modo, é possível visualizar a estrutura lógica das classes, como elas se relacionam e transferem dados entre si.

5 Considerações finais

No ambiente do pré-natal necessita de dados precisos e rápidos para se ter bons resultados no ponto de vista da saúde do paciente. Diante disto, as tecnologias aparecem como uma forma de acelerar tais tarefas, uma vez que é possível ter acesso a informações de qualquer lugar e de várias formas.

Este trabalho apresentou um aplicativo móvel para monitoramento e orientação à gestantes no pré-natal, intitulado PreNeonatal⁺. O desenvolvimento do aplicativo tem como princípio disponibilizar um ambiente ao profissional da saúde, como também para gestante, sendo possível acompanhar as informações oriundas de seu pré-natal, como os resultados de exames, consultas, orientações, dicas semanais e tirar dúvidas diretamente com a equipe de saúde responsável.

A aplicação foi apresentada a equipe médica do ambulatório da Faculdade de Ciências da Saúde (FACS) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), onde foi avaliado positivamente e considerado satisfatório por médicos especialistas, principalmente pela possibilidade de melhoria no atendimento pré-natal e posteriormente será utilizada em um grupo de gestantes presentes no projeto chamado "Mãe Primavera", que atende adolescentes grávidas, de grupos carentes, na faixa etária de 12 a 19 anos. Com intenção de avaliar os resultados de uma aplicação móvel no âmbito do pré-natal e estudar novas formas para que se obtenha ainda mais recursos que ajudarão na saúde das pacientes e seus filhos. Vale mencionar que o aplicativo PreNeonatal⁺ após a realização de testes em *smartphones* e *tablets* foi publicado na Google Play e está disponível para *download* gratuitamente.

Como trabalhos futuros procura-se adaptar o aplicativo PreNeonatal⁺ para a plataforma *web*, para que se tenha uma interação mais dinâmica e ampla, uma vez que o banco utilizado foi o Cloud Firestore, um banco de dados orientado a documentos que é capaz de sincronizar dados de múltiplas plataformas. Além disso, a necessidade de novas funcionalidades como adicionar um ambiente de perguntas frequentes realizadas por gestantes e tornar o sistema mais autônomo, para que certas ações sejam realizadas de forma automática. Por fim, busca-se aumentar a interação da gestante com o aplicativo.

Referências

- ANDRADE. Desenvolvimento em nuvem: um estudo de caso utilizando o firebase como servidor backend. 2018.
- BLAYA, J. A.; FRASER, H. S.; HOLT, B. E-health technologies show promise in developing countries. *Health Affairs*, v. 29, n. 2, p. 244–251, 2010.
- BRAY, T. *The javascript object notation (json) data interchange format*. 2017. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://buildbot.tools.ietf.org/html/rfc8259>>.
- CONSULTING, V. W. mhealth for development: the opportunity of mobile technology for healthcare in the developing world. *Washington Dc and Berkshire, UK*, 2009.
- DANTAS, M. A.; CUNHA, D. An experimental case study of replication on reconciliation in a wireless environment. In: *HPCS*. [S.l.: s.n.], 2004. v. 2004, p. 179–182.
- DEVELOPERS, A. *Dashboards*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/dashboards/>>.
- DEVELOPERS, A. *Studio*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/>>.
- EMANOEL, H. Desenvolvimento de um aplicativo móvel para informatização do cartão da gestante baseado na plataforma android. 2014.
- FERREIRA, J. Sistema inteligente fuzzy para auxílio ao diagnóstico de níveis de risco da gestação integrado à plataforma de telemedicina preneonatal. 2015. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://ppgcc.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/42/2014/09/jomar-ferreira-dos-santos.pdf>>.
- FIGUEIREDO, C. M.; NAKAMURA, E. *Computação móvel: Novas oportunidades e novos desafios*. 2003. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/8HWu2S>>.
- FIREBASE. *Cloud Firestore*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/firestore/>>.
- FIREBASE. *Documentação do Firebase*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/>>.
- FIREBASE. *Modelo de dados do Cloud Firestore*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/firestore/data-model?hl=pt-br>>.
- GITHUB. *Repositório*. 2018. Acessado em 2018.
- GOOGLE. *Google Play Store*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://play.google.com/store>>.
- KANTAR. *Android vs. IOS market*. 2018. Acessado em 2018. Disponível em: <<https://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>>.

- KAY, M.; SANTOS, J.; TAKANE, M. *mHealth: New horizons for health through mobile technologies*. 2011. Acessado em 2018. Disponível em: <http://www.who.int/ehealth/mhealth_summit.pdf>.
- LAURENTI, R. A mortalidade materna nas capitais brasileiras: algumas características e estimativa de um fator de ajuste. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 7, n. 4, p. 449–460, 2004. Acessado em 2018. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/nkvpfn>>.
- LECHETA, R. R. *Google Android-3ª Edição: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK*. 2013. Acessado em 2018. Disponível em: <www.novatec.com.br/livros/google-android-5ed/>.
- LÓSCIO, B. F.; OLIVEIRA, H. R. d.; PONTES, J. C. d. S. *NoSQL no desenvolvimento de aplicações Web colaborativas*. 2011. Acessado em 2018. Disponível em: <http://www.addlabs.uff.br/sbsc_site/SBSC2011_NoSQL.pdf>.
- OEHLMAN, D.; BLANC, S. *Pro android web apps*. *Apress, Berkeley*, Springer, 2011.
- OLIVEIRA, E. F. V. de; GAMA, S. G. N. da; SILVA, C. M. F. P. da. Gravidez na adolescência e outros fatores de risco para mortalidade fetal e infantil no município do rio de janeiro, brasil teenage pregnancy and other risk factors for fetal and infant mortality in the city of rio de janeiro. *Cad. Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 26, n. 3, p. 567–578, 2010.
- SANTOS, N. L. d. A. C. et al. Gravidez na adolescência: análise de fatores de risco para baixo peso, prematuridade e cesariana. *Ciência & Saúde Coletiva*, SciELO Public Health, v. 19, p. 719–726, 2014.
- SAY, L. et al. Global causes of maternal death: a who systematic analysis. *The Lancet Global Health*, v. 2, n. 6, p. e323 – e333, 2014. ISSN 2214-109X. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214109X1470227X>>.
- SEBRAE. *Saúde conectada ao Mundial: m-Health*. 2014. Acessado em 2018. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/10/2014_05_20_BO_Marco_TIC_M-Health.pdf>.
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.; SUNDARSHAN, S. *Sistema de banco de dados*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2016.
- SINGH, N. *Study of Google Firebase API for Android*. 2016. Acessado em 2018. Disponível em: <https://jasawebsiteonline.com/surat_jalan/66189-133_study.pdf>.
- WHO, W. H. O. Pregnant adolescents: delivering on global promises of hope. *Geneva: WHO Document Production Services*, 2006.

ANEXO A – FICHA PERINATAL



FICHA PERINATAL – Ambulatório

Unidade

Nome

Endereço

Idade anos <15 anos >35 anos

Estado civil/união Casada Solteira Estável Outro

Instrução Nenhuma Prim. Secund. Univ.

Peso anterior **Gravidez** Risco habitual Alto risco

Altura cm **Gravidez planejada** SIM NÃO

DUM / / **Tipo de gravidez** Única Gemelar Tripla ou mais Ignorada

DPP / /

DPP eco / /

Hospitalização na gravidez NÃO SIM Dias

Grupo Sensibilizada Rh+ NÃO Rh- SIM

Transferida NÃO SIM Local Data / /

Antecedentes familiares Diabetes NÃO SIM Hipertensão arterial Gemelar outros

Como quer ser chamada

Cidade

Antecedentes obstétricos

Abortos Gestas prévias Ectópica 3 ou + abortos Parto vaginal Cesárea 2 cesáreas prévias Parto <2.500 g >4.500 g Pré-eclâmpsia Eclâmpsia

Nascidos vivos Viveram Morreram na 1ª semana Morreram depois da 1ª semana Final da gestação anterior de 1 ano NÃO SIM

Antecedentes clínicos Diabetes NÃO SIM Infecção urinária Infertilidade Cardiopatia Tromboembolismo Hipertensão arterial Cir. pélv. uterina Outros

Gestação atual Fumo (nº de cigarros) NÃO SIM Álcool Outras drogas Violência doméstica HIV/Aids Sífilis Toxoplasmose Infecção urinária Anemia Inc. istmocervical Ameaça de parto premat. Isoimunização Rh Oligo/polidrâmnio Rotura premat. de membrana Pós-datismo Hipertensão arterial Pré-eclâmp./eclâmpsia Cardiopatia Diabetes gestacional Uso de insulina Hemorragia 1º trimestre Hemorragia 2º trimestre Hemorragia 3º trimestre

Hepatite B Imunizada Informe 1º dose / / 2º dose / / 3º dose / / (1 mês após 1ª dose) / / (6 meses após 1ª dose) / /

Vacina antitetânica Sem informação de imunização Imunizada há menos de 5 anos Imunizada há mais de 5 anos Informe 1º dose / / 2º dose / / 3º dose / / Reforço / /

Influenza Informe data / /

Suplementação Sulfato ferroso SIM NÃO 1º mês 2º mês 3º mês 4º mês 5º mês 6º mês 7º mês 8º mês 9º mês Ácido fólico SIM NÃO 1º mês 2º mês 3º mês 4º mês 5º mês 6º mês 7º mês 8º mês 9º mês

Exames	Data	Resultado	Data	Resultado
ABO-RH				
Glicemia de jejum				
Tolerância à glicose (teste oral)				
Sífilis (teste rápido)				
VDRL				
HIV/Anti-HIV (teste rápido)				
Hepatites B e C (teste rápido)				
HBsAg (1º e 3º trimestres)				
Toxoplasmose				
Hemoglobina Hematócrito				
Urina-EAS				
Urina-cultura				
Coombs indireto				
Outros				
Outros				

Eletrforese de hemoglobina Padrão AA Heterozigose AS AC Outros Homozigose SS SC Outros

Malária* Neg. Pos. / / / / / / / /

*Somente para gestantes da Região Amazônica.

Ultrasonografia	Data	IG DUM	IG USG	Peso fetal	Placenta	Líquido	Outros
	/ /						
	/ /						
	/ /						

