



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

JOSÉ GEORGE DIAS DE SOUZA

GESTAÇÃO: UM APLICATIVO PARA O ACOMPANHAMENTO PRÉ-NATAL

**CAMPINA GRANDE
2019**

JOSÉ GEORGE DIAS DE SOUZA

GESTAÇÃO: UM APLICATIVO PARA O ACOMPANHAMENTO PRÉ-NATAL

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

Área de concentração: Usabilidade e Fatores Humanos

Orientador: Prof. Dr. Daniel Scherer

**CAMPINA GRANDE
2019**

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

S729g Souza, José George Dias de.
Gestação [manuscrito] : um aplicativo para o acompanhamento pré-natal / Jose George Dias de Souza. - 2019.
73 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Daniel Scherer , Coordenação do Curso de Computação - CCT."
1. Aplicativo Gestação. 2. Pré-natal. 3. Saúde da mulher.
4. Desenvolvimento de aplicativo. I. Título
21. ed. CDD 005.3

JOSE GEORGE DIAS DE SOUZA

GESTAÇÃO: UM APLICATIVO PARA O ACOMPANHAMENTO PRÉ-NATAL

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
em Ciência da Computação da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito à
obtenção do título de Bacharel em Ciência da
Computação.

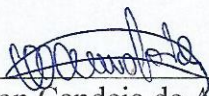
Aprovada em 03 de Dezembro de 2019.



Prof. Dr. Daniel Scherer (DC - UEPB)
Orientador(a)



Profa. Dra. Katia Elizabete Galdino (DC - UEPB)
Examinador(a)



Prof. Dr. Wellington Candeia de Araújo (DC - UEPB)
Examinador(a)

Aos meus pais Genésio e Cleonice, pela
dedicação, companheirismo e amizade,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente a Deus por ter me concedido a oportunidade de chegar ao final do curso, agradeço a Nossa Senhora do Perpétuo Socorro por me socorrer em todas as aflições ao longo dessa jornada.

Quero agradecer aos meus pais, Genésio e Cleonice pelo amor, pelo carinho e cuidado, obrigado por fazerem tantos esforços para que eu pudesse chegar ao final desse curso.

Algumas pessoas foram muito importantes para a realização desse trabalho, com isso agradeço profundamente aos meus irmãos Aldineide, Genemes e Genecleide, minha namorada Maria, e meus grandes amigos Humberto e a professora Amanda. Também agradeço ao meu afilhado Gabriel que com sua energia me contagia de tranquilidade e paz.

A minha avó Socorro (in memoriam) e meu tio Fernando (in memoriam), embora fisicamente ausentes, sentia suas presenças ao meu lado, dando-me forças.

Agradeço também ao meu orientador o professor Dr. Daniel Scherer, pela paciência e contribuição para a realização desse trabalho.

Agradeço aos meus professores da graduação por ter acreditado em mim e ter me fortalecido durante toda a caminhada.

Agradeço aos meus amigos de graduação por terem sido tão importantes para mim durante os momentos difíceis.

Agradeço aos meus professores do ensino médio por terem acreditado em mim e ter me fortalecido durante toda a caminhada.

Agradeço aos meus professores do ensino básico por terem acreditado em mim e ter me fortalecido durante toda a caminhada.

Agradeço a minha família EJC.

Aos funcionários do restaurante universitário da UEPB, pela presteza e atendimento durante todos esses anos.

Por fim agradeço a todos que me ajudaram diretamente e indiretamente para que eu conseguisse chegar nessa importante etapa da minha vida.

“Compreendi que o Amor englobava todas as vocações, que o Amor era tudo.” - Santa Teresinha do menino Jesus.

RESUMO

Atualmente muitas mulheres não realizam corretamente o devido acompanhamento pré-natal, isso é preocupante, pois o pré-natal é preponderante para garantir uma gestação e um parto saudável e diminuir os riscos para a mãe e o bebê. Muitas gestantes residem em regiões remotas e de difícil acesso por parte dos profissionais de saúde, com isso contatar essas mulheres durante a gestação para prestar um atendimento adequado acaba sendo um grande obstáculo para o SUS (Sistema Único de Saúde). Inseridos dentro desse contexto esse trabalho busca diminuir as distâncias entre as gestantes e os profissionais envolvidos com a gestação, com o intuito de prestar a mulher um atendimento mais humanizado e com isso garantir que mesmo as mulheres que residam em lugares remotos possam receber uma assistência educacional e acolhedora e com isso diminuir os medos e receios da gravidez. Com isso foi desenvolvido uma API (*Application Programming Interface*), que centraliza os dados coletados por gestantes e profissionais de saúde, e o aplicativo Gestação que será utilizado pela gestante como ferramenta que oriente e auxilie durante todo o processo gestacional.

Palavras-Chave: Saúde, Mulher, Gestação, Aplicativo.

ABSTRACT

Many women today do not perform proper prenatal care properly, which is worrisome, as prenatal care is paramount in ensuring a healthy pregnancy and delivery and reducing the risk to both mother and baby. Many pregnant women live in remote regions and are difficult for health professionals to reach, so contacting these women during pregnancy to provide adequate care turns out to be a major obstacle for SUS (Unified Health System). Inserted within this context this work seeks to reduce the distances between pregnant women and professionals involved with pregnancy, in order to provide women with a more humane care and thus ensure that even women who live in remote places can receive educational assistance. It is welcoming and thereby diminish the fears and fears of pregnancy. With this an API (Application Programming Interface) was developed, which centralizes the data collected by pregnant women and health professionals, and the Gestação application that will be used by the pregnant woman as a tool that guides and assists throughout the gestational process.

Keywords: Health, Woman Gestation, App.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Telas do aplicativo gravidez	26
Figura 2 - Telas do aplicativo Pregnancy Workout	27
Figura 3 - Telas do aplicativo The Mammys.....	29
Figura 4- Telas do aplicativo Meu Pré-natal	30
Figura 5- Ecosistema Spring.....	33
Figura 6 - Arquitetura MVC.....	37
Figura 7 - Tela de Login do Aplicativo Gestação	44
Figura 8- Tela de cadastro	45
Figura 9 - Menu lateral	46
Figura 10 - Tela de Tarefas/Detalhe	47
Figura 11 - Perfil da usuária	48
Figura 12 - Tela para contatar equipe.....	49
Figura 13 - Tela do guia da gestação.....	50
Figura 14 - Tela de acompanhamento de consultas.....	51
Figura 15 - Tela de enviar métricas	52
Figura 16- Postman login de usuária	53
Figura 17 – Postman: Cadastro de um médico	53
Figura 18 – Postman: Erro ao tentar cadastrar médico.....	54
Figura 19 - Diagrama de caso de uso	55
Figura 20 - Diagrama de classe	56
Figura 21 - Diagrama de atividade	57
Figura 22 - Caderneta de Atenção Básica Agente de Saúde	65
Figura 23 - Caderneta de Atenção Básica Auxiliar de Enfermagem.....	66
Figura 24 - Caderneta de Atenção Básica Enfermagem.....	66
Figura 25 - Caderneta de Atenção Básica Médico	67
Figura 26 - Dados da gestante	68
Figura 27 - Orientação e ações educativas	69
Figura 28 - Ações Educativas.....	70
Figura 29 - Visitas domiciliares.....	71
Figura 30 - Fluxograma da gestação.....	72
Figura 31 - Fatores de riscos.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Informações do aplicativo gravidez +	25
Quadro 2 - Informações do aplicativo Pregnancy Workout	27
Quadro 3 - Informações do aplicativo The Mammys.....	28
Quadro 4 - Informações do aplicativo Meu Pré-natal	29
Quadro 5 - Informações do Perfil do Usuário	40
Quadro 6 - Informações do Perfil do Contexto de Uso	41
Quadro 7 - Comparação entre aparelhos celulares	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Interface de Programação de Aplicativos
APP	Aplicativo
CSS	Cascading Style Sheets
EUA	Estados Unidos
HQL	Hibernate Query Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IDC	<i>International Data Corporation</i>
IDE	Integrated Development Environment
JPA	Java Persistence API
JWT	JSON Web Token
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
MVC	Arquitetura Modelo-Visão-Controlador
OMS	Organização Mundial da Saúde
ORM	Mapeamento Objeto-Relacional
REST	<i>Representation State Transfer</i>
SCIADS	Sistema de Computação Ubíqua na Assistência Domiciliar à Saúde
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
STS	<i>Spring Tool Suite</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
URI	Uniform Resource Identifier
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivos Específicos.....	15
1.2	Estrutura do Trabalho	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Pré-natal no SUS.....	16
2.2	Profissionais envolvidos com o pré-natal	17
2.3	Ações educativas na gestação	19
2.4	Tecnologias aplicadas ao pré-natal	20
2.5	Educação e Computação Ubíqua	21
3	METODOLOGIA	23
4	DESENVOLVIMENTO	25
4.1	Análise das ferramentas de apoio a gestante.....	25
4.2	Tecnologias Utilizadas Para o Desenvolvimento da API e do Aplicativo Gestação	31
4.2.1	Sistema Operacional <i>Android</i>	31
4.2.2	Ionic 3.....	31
4.2.3	Angular 4.....	32
4.2.4	Spring Boot 2.2	33
4.2.5	Web Service	34
4.2.6	Mapeamento do Banco de Dados com <i>JPA Hibernate</i>	35
4.3	API Gestação	36
4.3.1	Principais funcionalidades	37
4.4	Metodologia Ágil	39
4.5	Perfil do Usuário e Perfil Contextual.....	40
5	RESULTADO	43
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
6.1	Trabalhos futuros	60
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1 INTRODUÇÃO

Existem muitos fatores que contribuem para as mulheres não fazerem o devido acompanhamento pré-natal, dentre esses podemos evidenciar as razões econômicas e de baixa escolaridade. De acordo com um estudo da Firjan (2016) no Brasil um terço das mulheres deixaram de fazer o devido acompanhamento pré-natal naquele ano. Essa situação é muito incômoda e preocupante, pois o acompanhamento pré-natal é algo essencial e que deveria ser feito por todas as mulheres gestantes. O pré-natal é crucial na prevenção e detecção de doenças, com isso as mulheres que são devidamente acompanhadas por profissionais de saúde, têm maiores chances de terem uma gravidez saudável e segura.

Segundo o Ministério da Saúde (2012) o objetivo do pré-natal é assegurar o desenvolvimento da gestação, permitindo um parto saudável e sem impactos à saúde materna. Dessa forma são desenvolvidas com a mulher diversas atividades, entre essas, ações educativas. Essas ações buscam proporcionar às mulheres melhores condições de parto e humanização, mas as tecnologias existentes nas unidades de saúde ainda não são suficientes para atingir os objetivos desejados.

Dessa maneira o Ministério da Saúde (2011) instituiu a Rede Cegonha com intuito de melhorar os cuidados com as mulheres gestantes, o objetivo do programa incluía além de um planejamento mais eficaz da gestação, tornar o acompanhamento pré-natal mais humanizado e acolhedor, outrossim a rede tem como objetivo proporcionar à criança o direito a nascer e se desenvolver de forma saudável.

Por conseguinte o SUS (Sistema Único de Saúde) ainda não consegue atender a população de mulheres gestantes como deveria, pois existem alguns obstáculos que dificultam o atendimento. Muitas gestantes residem na zona rural, ou em lugares distante das unidades de saúde, o que dificulta um acompanhamento semanal, isso traz uma impossibilidade, os médicos e enfermeiros não conseguem acompanhar a evolução daquela gestante. Diante dos contratempos muitas mulheres acabam esquecendo as datas de suas consultas e outras acabam não indo às reuniões em conjunto, onde são ensinados e debatidos temas referentes à gestação.

Com o advento dos *smartphones* e a constante evolução da computação, muita atenção tem sido dada aos sistemas de saúde ubíquos, tanto para prevenção como para acompanhamento de doenças. Um estudo realizado por Goetz (2017) mostrou que durante a

fase gestacional as mulheres buscam informações a respeito do processo gestacional na *web*, muitas mulheres revelaram acreditar e confiar nas informações encontradas. Isso mostra uma realidade um pouco perigosa pelo fato de muitos dados encontrados na internet, principalmente em fóruns de discussões, apresentarem informações desencontradas e errôneas.

Para Kim (2018), a computação *ubíqua* aplicada a saúde é essencial, pois fornece uma análise mais precisa do andamento do tratamento de um paciente, por isso o *feedback* a um enfermo pode ser dado de forma mais rápida e precisa. Dessa forma, a proposta deste trabalho é desenvolver uma REST (*Representation State Transfer*) API (Interface de Programação de Aplicativos) e um aplicativo *Android*, que servirá de comunicação entre profissionais de saúde e mulheres gestantes; isso possibilitará um atendimento mais humanizado e próximo da mulher, possibilitando que a gestante possa ter uma fonte segura de informações, tal como um meio para comunicação e acompanhamento de sua gestação.

Este trabalho também possibilitará um mapeamento das regiões de onde se concentram o maior número de mulheres grávidas, com isso as autoridades poderão destinar os recursos com maior precisão e transparência. O aplicativo ainda busca diminuir a distância entre paciente e médico, fazendo com que o índice de mulheres que deixam de fazer acompanhamento pré-natal diminua.

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso é possibilitar um acompanhamento mais humanizado e respeitoso às mulheres que fazem acompanhamento pré-natal pelo SUS, tal como desenvolver uma ferramenta que possibilite que o número de gestantes que deixam de fazer o devido acompanhamento pré-natal seja reduzido.

O trabalho também busca mapear as regiões onde está localizado o maior índice de gestantes, e com isso possibilitar aos gestores públicos melhor direcionamento para investimentos de verba pública. Assim sendo o trabalho busca desenvolver uma REST API, que é um estilo arquitetura que utiliza o protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) e um aplicativo *Android*, que permitirá o acompanhamento da gestação. O aplicativo *Android* será utilizado por mulheres gestantes, e deverá se comunicar com a REST API, que mandará os dados para uma unidade de saúde, para que possam ser analisados por um médico ou outro profissional de saúde. O aplicativo deverá funcionar bem em dispositivos antigos e com conexões de internet baixa.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Implementar uma *REST API*.
- Implementar um aplicativo *Android*, para funcionar em dispositivos com baixo processamento e com conexões de internet limitada.
- Enviar conteúdo educativo sobre a gestação para mulher.
- Possibilitar uma conexão mais rápida e segura entre gestante e profissionais de saúde.

1.2 Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta o referencial teórico com o intuito de possibilitar um entendimento sobre a problemática desse trabalho; na Seção 3 foi apresentando o delineamento metodológico seguido por esse TCC; a Seção 4 explica como foi feito o desenvolvimento dessa pesquisa, nele é retratado as tecnologias utilizadas e o modelo de arquitetura seguido; e na Seção 5 são apresentados os resultados obtidos, seguidamente é apresentado na seção 6 às considerações finais e os trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta conceitos que são fundamentais para compreensão do tema pesquisado, para a edificação deste trabalho foi necessária uma revisão bibliográfica para melhor compreender os pontos importantes que deveriam ser abordados. Inicialmente foi necessário entender como ocorre o pré-natal no SUS e quais profissionais estão envolvidos, pois sem isso o trabalho não poderia ser sistematizado. Além disso, existiu a necessidade de entender quais são as ações educativas realizadas durante a gestação. Adiante foram analisadas as tecnologias envolvidas no pré-natal realizado pelo SUS e posteriormente foi buscado compreender a educação *ubíqua*, que quer dizer educação onipresente e suas aplicações em saúde.

2.1 Pré-natal no SUS

O atendimento pré-natal objetiva assegurar o desenvolvimento de uma gestação saudável, tanto para mulher como para o recém-nascido. Durante o período são abordados assuntos e aspectos psicossociais, que buscam analisar a estrutura psicológica da mulher gestante. Também são realizadas atividades educativas, que buscam fornecer informações sobre a fase gestacional, bem como puerperal. Por fim, são feitas observações preventivas, que buscam, durante o acompanhamento na UBS (Unidade Básica de Saúde), diminuir ou reduzir a ocorrência de situações inesperadas à mulher.

O quanto antes o pré-natal for iniciado, melhor serão os resultados. Para a OMS (2012, p.6) o número adequado de consultas seria igual ou superior a seis consultas, contudo a gravidez é classificada por riscos, segundo as reflexões de Brasil (2012) recomenda-se que mulheres grávidas sem risco devem ser acompanhadas mensalmente até a 28ª semana e quinzenalmente entre a 28ª e 36ª semana. Desta forma, isto resulta em um total de 9 consultas.

A UBS é a porta de entrada para a gestante fazer um acompanhamento humanizado pelo SUS, Brasil (2012) destaca que é o ponto estratégico para melhor acolher as necessidades das gestantes e proporcionar um atendimento longitudinal e continuado, a UBS também é a responsável por integralizar os serviços ofertados por diferentes profissionais em busca acelerar ações por esses executados, para Brasil (2012) os principais passos para a realização do pré-natal ideal:

- **1º Passo:** Iniciar o pré-natal o quanto antes, o mais adequado seria até a 12ª semana de gestação.

- **2º Passo:** Garantia de recursos humanos tais como: médico e enfermeiro e materiais necessários para atenção pré-natal.
- **3º Passo:** A gestante deve ter assegurado o direito a realização de exames e avaliação dos resultados em tempo oportuno.
- **4º Passo:** Garantir um atendimento de escuta da mulher e seus familiares, considerando aspectos sociais, intelectuais, emocionais e culturais.
- **5º Passo:** Garantir total acesso a uma unidade de saúde especializada.
- **6º Passo:** Assegurar ao parceiro da gestante acompanhamento dos resultados de exames, antes durante e após o parto.
- **7º Passo:** Garantir o transporte público gratuito a gestante, nos deslocamentos a unidade de saúde.
- **8º Passo:** Estimular o parto fisiológico.
- **9º Passo:** Toda gestante tem o direito de conhecer previamente o local no qual fará o parto.
- **10º Passo:** As mulheres devem conhecer os direitos garantidos por lei no período gestacional.

Brasil (2012) alerta que a equipe da UBS deve conhecer ao máximo a população adscrita de mulheres em idade fértil e, sobretudo, aquelas que mostram interesse em engravidar, quanto maior for esse contato da equipe com a mulher, maiores serão as chances de detectar a gestação precoce e iniciar o pré-natal. O aplicativo proposto por esse trabalho trará sua contribuição para com os profissionais de saúde, tendo em vista que facilitará a busca por mulheres gestantes, além disso, as localidades onde se concentram o maior número de gestante poderão ser mapeadas de forma mais rápida, para futuras visitas domiciliares.

2.2 Profissionais envolvidos com o pré-natal

Durante o acompanhamento pré-natal alguns profissionais precisam trabalhar em parceria para conseguir alcançar as metas desejáveis. De acordo com o Ministério da Saúde (2016) existem quatro profissões que estão diretamente envolvidas com todo o processo gestacional que são:

- **Agente Comunitária Saúde:** Esse profissional tem o importante papel de acompanhar mais de perto a gestante, orientar sobre a importância da vacinação. Também tem

o dever de informar na UBS caso a gestante tenha tido sangramento, febre ou qualquer sintoma que necessite de uma atenção maior por partes dos médicos e enfermeiros.

- **Auxiliar Técnico de Enfermagem:** É responsável por aplicar a medicação na gestante, realizar atividades educativas, que podem ser classificadas em individuais ou em grupos e buscar entrar em contato com as mulheres que não estão comparecendo as consultas ou as reuniões educativas.

- **Enfermeiro (a):** Orienta as mulheres sobre a importância do pré-natal, solicita exames e realiza testes rápidos, também desenvolve com as gestantes atividades educativas e busca entrar em contato com mulheres que não estão realizando as consultas pré-natal periodicamente, além disso acompanha as mulheres em consultas e intervenções médica.

- **Médico:** Atende intercorrências, realiza consultas, prescreve medicamentos e realiza visitas domiciliares durante o período gestacional e puerperal.

Muitas gestantes moram na zona rural, ou em lugares mais afastados das áreas contempladas pelo atendimento dos profissionais envolvidos no pré-natal, em consonância com Cardoso (2012) o acesso a essas mulheres é insatisfatório, sendo assim muitas vezes os profissionais de saúde não conseguem fazer a visita domiciliar. Cardoso (2012) menciona que o pré-natal prestado a mulheres que vivem na zona rural ou em regiões mais afastadas da zona urbana é deficiente e compromete alguns aspectos importantes da gestação.

O aplicativo proposto por esse trabalho propõe sobretudo atender as gestantes que vivem em regiões afastadas e que não estão fisicamente próximas a unidade de saúde, com isso melhorar a comunicação entre as gestantes e os profissionais de saúde buscando assim diminuir o número de mulheres que não realizam o devido pré-natal, bem como trazer mais praticidade para educar a mulher e informar sobre pontos importantes tais como: o calendário de vacinação, explanações sobre datas de consultas e avisos sobre reuniões educativas.

2.3 Ações educativas na gestação

A gestação é um processo muito importante na vida da mulher, contudo às vezes é acompanhado de medos, receios e ansiedade, especialmente quando a mulher grávida é uma adolescente ou nunca foi mãe. O diálogo e a troca de experiências são fatores que ajudam as mulheres durante essa fase. Souza (2011) alerta sobre a importância da educação na gravidez:

É durante o pré-natal, que um espaço de educação em saúde deve ser criado, a fim de possibilitar o preparo da mulher para viver a gestação e o parto de forma positiva, integradora, enriquecedora e feliz. Neste momento, entende-se que o processo educativo é fundamental não só para a aquisição de conhecimento sobre o processo de gestar e parir, mas também para o seu fortalecimento como ser e cidadã.(SOUZA, 2011, p.200).

Neste contexto, o uso de tecnologias educacionais é importante para fornecer às mulheres uma melhor compreensão do período de gestação e puerperal e assim superar o medo e ansiedade provocada pela gravidez. De acordo com Brasil (2012) é importante que ações educativas abordem temas que tratem das seguintes preposições:

- A importância da Educação.
- Cuidados com a higiene.
- Alimentação saudável.
- Modificações corporais e emocionais.
- Medos e fantasias referentes à gestação e ao parto.

Além desses é importante tratar também os sinais de alerta que possam surgir como:

- Sangramento.
- Dor de cabeça.
- Febre.
- Perda de peso.
- Dificuldade para respirar.

Santos (2016) explica que as tecnologias existentes dentro das unidades de saúde são limitadas a ponto de dificultar as orientações básicas à mulher. Sendo assim é preciso desenvolver novas estratégias educacionais a fim de possibilitar uma formação lúdica para as mulheres gestantes.

2.4 Tecnologias aplicadas ao pré-natal

O conceito de tecnologia é amplo e existem classificações importantes no campo da saúde pública. Conforme Ferreira (2008) tecnologia é um conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam a determinando ramo; para Brasil (2004) o conceito de tecnologia não se restringe a máquinas, equipamentos computacionais e softwares, o autor define que: cuidado, apoio a gestante e qualquer atividade que seja oferecida é considerada uma tecnologia.

Rocha (2008) explica que o conceito de tecnologia em saúde vai muito além de dispositivos digitais. Para o autor tudo que for aplicado para o bem estar da paciente é considerado tecnologia, sendo assim podem ser consideradas tecnologias em saúde: a caderneta da gestante, o calendário que informa as datas das consultas e os jogos educacionais, não se limitando apenas a essas. Merhy (2007) classificou tecnologias em saúde em: leve, leve-dura e dura.

As tecnologias leves são as que representam relação de interação, cuidado e vínculo. Nesse sentido Alves (2013) construiu um jogo educacional voltado a minimizar os receios, medos e angústias vivenciados pelas mulheres gestantes e classificou esse jogo como uma tecnologia leve. O jogo abordava quatro temáticas: trabalho de parto, parto, puerpério imediato e cuidados com a mama. Com isso existiu uma troca de experiência entre os envolvidos e o autor concluiu que a aplicação do jogo colaborou de forma direta para uma melhor fixação de conteúdo educacional e facilitou a troca de conhecimento entre o profissional de saúde (facilitador) e a gestante. Para atingir esses resultados foram aplicados questionários com as gestante que posteriormente foram analisados e processados em um *software* de estatística.

Conforme Merhy (2007) as tecnologias leve-duras estão direcionadas a saberes de trabalho, tais como: normas, protocolos e conhecimentos relacionados à administração.

Já as tecnologias consideradas duras são máquinas e equipamentos. Para Guanabara (2017) durante o processo gestacional as tecnologias duras devem ser complementares, existindo assim um foco em tecnologias leve e leve-duras, que são as tecnologias de cuidado, atenção e as demais que proporcionem uma gestação aberta e acolhedora para a mulher gestante. Conforme Merhy e Feuerwerker (2009):

A ideia de tecnologia envolve não só os equipamentos/ferramentas/instrumentos envolvidos na produção, mas também um certo saber tecnológico e um *modus operandi*, que inclusive dão sentido ao que será

ou não a 'razão instrumental' do equipamento. (MERHY E FEUERWERKER, 2009, p. 33).

A maior parte dos autores pesquisa sobre tecnologias leves, tais como Facundo (2016) desenvolveu um trabalho apontando a importância da comunicação entre a mulher e o profissional de saúde, a pesquisa apontou que a comunicação melhora a qualidade e o cuidado com a gestação e ainda traz uma significativa otimização de tempo. Outra investigação apresentada por Danieli (2015) trouxe uma técnica para educar a mulher gestante, isso se deu por meio de palestras e orientações, os resultados colhidos foram positivos, foram identificados sentimentos de felicidade, segurança e autonomia da gestante em decisões.

2.5 Educação e Computação Ubíqua

Hoje em dia é cada vez mais comum as pessoas realizarem atividades diárias conectadas a dispositivos móveis. A computação ubíqua surge com a intenção de atender ao usuário de forma invisível, (Weiser, 1991). Com isso, é possível integrar diariamente atividades para tecnologias que funcionam em rede, permitindo ao usuário usar a Internet para realizar uma atividade, independentemente de sua localização geográfica.

A educação tem se beneficiado com as inovações em computação, atualmente diversas pessoas utilizam a computação onipresente para estudar em diferentes ambientes e aprender coisas novas, nessa perspectiva alguns autores propuseram modelos educacionais, como (Roschelle, 2002) que propôs o modelo de aprendizagem com mobilidade e apresentou soluções para a educação ubíqua. O pesquisador (Satyanarayanan, 2001) descreve que a computação ubíqua permite a troca de informações entre diferentes dispositivos sem que necessariamente haja uma infraestrutura centralizada. Além disso, o autor define que os sistemas ubíquos têm capacidade de se adaptar ao ambiente de uso, usando dados encontrados no meio. Se aplicada corretamente ao contexto educacional de uma mulher gestante, a educação ubíqua poderá servir como meio de aprendizagem contínua e facilitadora, haja vista que a mulher não precisa se deslocar sempre a unidade de saúde para sanar dúvidas corriqueiras, pois através de um aplicativo elas poderão entender temas que antes as deixava inibida inibidas de questionar os profissionais de saúde.

Na área de saúde existem muitas pesquisas que utilizam sistemas ubíquos aplicados ao monitoramento, Carvalho (2011) propôs os SCIADS (Sistema de Computação Ubíqua na Assistência Domiciliar à Saúde), que é um sistema de sensor capaz de monitorar um idoso em sua residência, essa aplicação possibilita o envio de diversos sinais que ajudam a equipe médica acompanhar de longe a saúde do paciente. Por outro lado, Goetz (2017) publicou um

estudo que teve como objetivo examinar as percepções e expectativas de aplicativos de envolvimento de pacientes móveis e baseados na Web. O estudo foi qualitativo e consistiu em uma entrevista com 30 gestantes. Como resultado, as mulheres que participaram do estudo sugeriram um aplicativo para uso frequente que traria tópicos pertinentes sobre gravidez e melhor comunicação entre pacientes e equipe de saúde.

De acordo com Kim (2018) a computação ubíqua quando aplicado à saúde reduz despesas médicas e fornece serviços de alta qualidade. Assim, o pesquisador desenvolveu um sistema de coletar bio-sinais usando um dispositivo que monitora e analisa esses sinais e apresenta esses dados em gráficos, para melhor análise do médico.

Dessa forma, nesse trabalho é proposto usar a computação ubíqua aplicada à educação de mulheres durante a gestação, foram encontradas na literatura outras pesquisas, como a abordada por Alves (2012) e Souza (2011) que também buscavam educar as gestantes usando tecnologias, contudo a proposta educacional não era aplicada de forma onipresente, a educação ocorria de forma presente, onde as mulheres se reuniam para assistir uma palestra ou receber orientações dos profissionais de saúde.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um estudo exploratório, sendo assim foi necessária uma maior proximidade com o tema investigado, essa aproximação aconteceu através de uma análise bibliográfica como também a leitura de documentos do Ministério da Saúde, bem como foi importante estudar diversas tecnologias, *frameworks* e paradigmas de programação, para que se fosse possível conseguir atingir o objetivo desejado. O desenvolvimento desse trabalho precisou ser dividido nas seguintes etapas:

Etapas 1: Por se tratar da elaboração de uma ferramenta para utilização no serviço público de saúde, foi preciso conhecer como o pré-natal é feito e quais são os desafios de cada profissional, sendo assim na primeira etapa desse projeto, foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases *Scielo*, PubMed e do Ministério da Saúde, a escolha dessas aconteceu por serem as mais utilizadas para encontrar artigos científicos de saúde pública.

Etapas 2: Para implementação de uma ferramenta, é necessário fazer-se um levantamento minucioso de requisitos, sendo assim, nessa etapa o estudo se concentrou em entender o contexto de uso do aplicativo, isso inclui o cenário onde a aplicação irá ser utilizado, quais expectativas as usuárias esperam encontrar e qual a experiência é oferecida a cada interação com o aplicativo, assim foi mapeado o cotidiano do público-alvo da aplicação, utilizando o levantamento bibliográfico anteriormente realizado na Etapa 1, em busca de investigar os mais importantes momentos e situações que a solução proposta por essa pesquisa iria ser utilizada.

Etapas 3: Na terceira etapa, buscamos compreender o perfil das usuárias do sistema. É importante construir um aplicativo que seja útil para pessoas com perfis diferentes, com escolaridade diferente e que vivam em regiões diferentes, também foi considerado importante que o aplicativo tivesse uma boa usabilidade e que a mulher não precisasse perder tempo tentando aprender usar a ferramenta. Além disso também foi levado em consideração o perfil dos profissionais de saúde que também são parte importante do processo de construção da ferramenta proposta por essa pesquisa.

Etapas 4: Após uma análise bibliográfica, definimos quais são as tarefas que cada usuário precisa realizar durante o processo gestacional.

Etapas 5: Ainda embasado na referência bibliográfica colhida, foi feito um levantamento dos cenários de uso do aplicativo, isso inclui geolocalização, região, clima e hora que a usuária utilizará o software.

Etapa 6: Nessa etapa foi feito um diagrama de caso de uso e de diagrama classe da API Gestação.

Etapa 7: Modelagem do *front-end* com o diagrama de tarefa contendo a sequência de tarefas que a usuária irá executar para utilizar o aplicativo.

Etapa 8: Modelagem de um protótipo de baixa fidelidade.

Etapa 9: Desenvolvimento de protótipos de tela.

Etapa 10: Modelagem do *Back-End*, definição da arquitetura, do banco de dados e demais tecnologias a serem usadas para a construção da API.

Etapa 11: Modelagem do *Front-End*, definição da arquitetura e do *framework* utilizado para a construção do aplicativo.

Etapa 12: Desenvolvimento do *Back-End*.

Etapa 13: Desenvolvimento do *Front-End*.

Etapa 14: Integração e testes.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Análise das ferramentas de apoio a gestante

Segundo um estudo realizado por Sayakhot (2016) a Internet se tornou uma das principais fontes de informações para mulheres gestantes, outro estudo realizado nos EUA por Declercq (2006), identificou que as mulheres buscam informações sobre gravidez e parto. Para alguns estudiosos como Kunst (2002) e Weiss (2003) isso é preocupante, pois inúmeras informações encontradas na internet não são verídicas, outras tantas não são aplicáveis a toda gestação, tendo em vista que cada gestação tem suas peculiaridades. Com isso foram analisados alguns aplicativos que são utilizados por mulheres gestantes durante a gravidez.

O aplicativo Gravidez +, é o mais utilizado entre os aplicativos de gravidez no mundo, já foi utilizado por mais de 20 milhões de mulheres, ele tem diversas funcionalidades que são extremamente úteis à gestante. Com essa ferramenta é possível acompanhar semanalmente o desenvolvimento do bebê, além disso, a mulher grávida pode registrar diariamente seu peso, seus sentimentos e as visitas ao médico. O aplicativo traz informações úteis sobre exercícios, alimentação e um guia de nomes para ajudar a mulher na escolha do nome. O aplicativo é gratuito até a 14ª semana de gravidez, depois disso é cobrada uma taxa para que a mesma possa continuar a utilizar até o final da gestação.

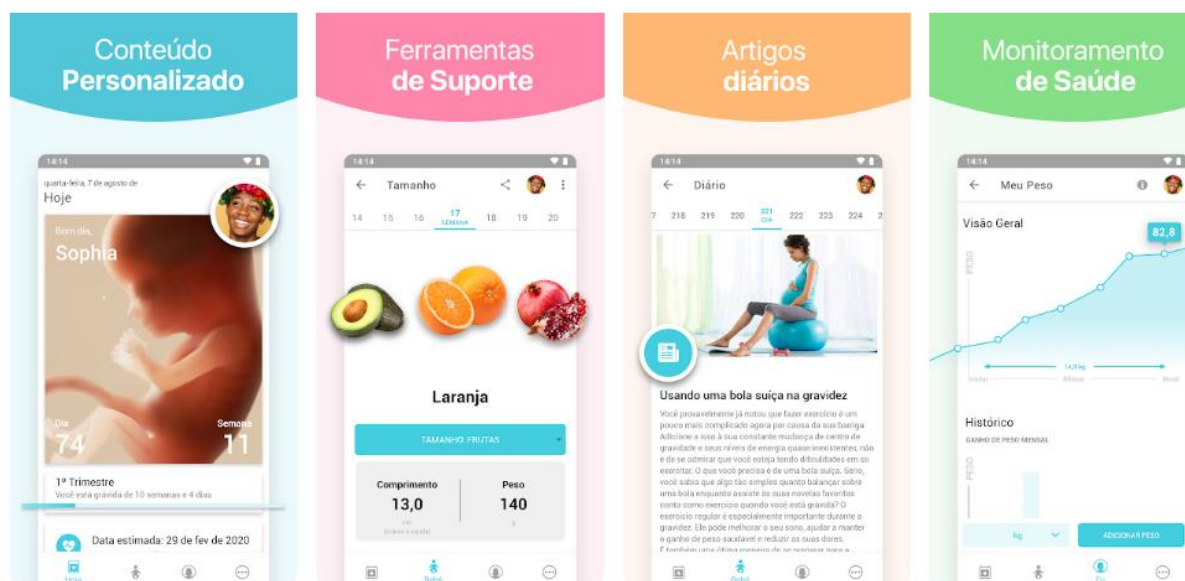
Quadro 1 - Informações do aplicativo gravidez +

Característica	Descrição
Nome	Gravidez + Health and Parenting
Plataformas	IOS e Android
Idealizador	Philips
Objetivo da ferramenta	Servir como um apoio à mulher gestante
Lista de funcionalidades	1. Acompanhar desenvolvimento do bebê. 2. Registrar diariamente peso da gestante. 3. Registra sentimentos da mulher e suas idas ao médico.

	4. Informações sobre exercícios e alimentação. 5. Guia de nomes.
Pontos Fortes	É um aplicativo bem completo que possibilita mais qualidade de vida a mulher gestante.
Pontos Fracos	O aplicativo só é grátis até a 14 ^o semana de gestação.
Site para download	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hp.pregnancy.lite&hl=pt_BR
Referência	https://lavembebe.com.br/blog/aplicativos-para-gravidas/

Fonte: Construída pelo o autor

Figura 1- Telas do aplicativo gravidez+



Fonte: Philips (2019).

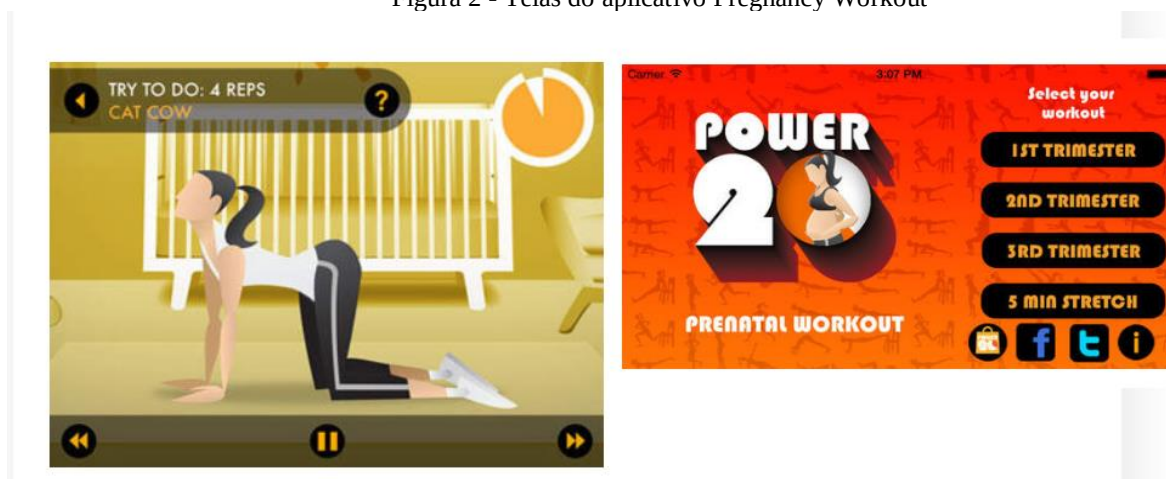
O aplicativo *Pregnancy Workout* permite que a mulher grávida possa solicitar uma avaliação do obstetra somente no tocante a rotina de exercícios físicos, além disso, o aplicativo já tem uma lista de exercícios que podem ser livremente feitos por qualquer mulher no conforto da sua casa. O aplicativo apresenta imagens ilustrativas sobre as rotinas de atividades físicas que o mesmo recomenda, para com isso orientar a mulher e estimular a práticas de atividades saudáveis.

Quadro 2 - Informações do aplicativo Pregnancy Workout

Característica	Descrição
Nome	Pregnancy Workout
Plataformas	IOS
Idealizador	Baby2Body Limited
Objetivo da ferramenta	Servir como um apoio à mulher gestante
Lista de funcionalidades	1. Permitir a mulher gestante à prática saudável de atividade física controlada por um profissional.
Pontos Fortes	Os exercícios que o aplicativo recomenda é seguro, pois um profissional médico quem prescreve, além do mais, o aplicativo exibi lustrações para facilitar o entendimento por parte da mulher.
Pontos Fracos	O aplicativo não é totalmente gratuito.
Site para download	https://apps.apple.com/br/app/pregnancy-workouts-wellness/id1108801085
Referência	https://lavembebe.com.br/blog/aplicativos-para-gravidas/

Fonte: Construída pelo o autor

Figura 2 - Telas do aplicativo Pregnancy Workout



Fonte: Baby2Body Limited (2019).

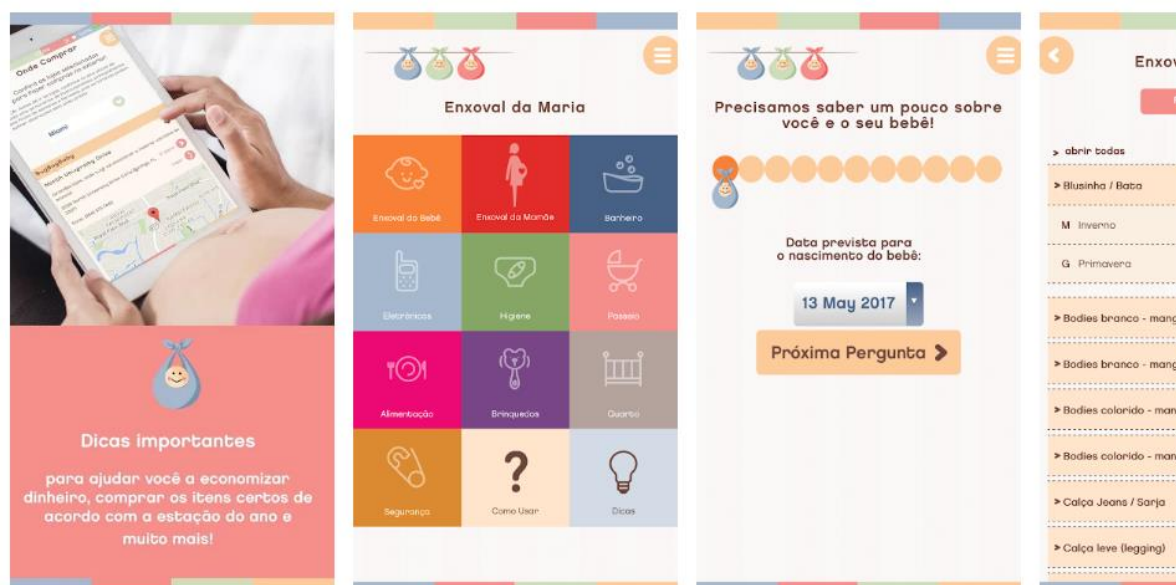
The Mammys é um aplicativo ideal para a gestante que deseja comprar o enxoval do bebê. O mesmo apresenta uma série de dúvidas frequentes sobre tamanho de roupa, quantidade necessária e o que é realmente necessário para comprar; com esse aplicativo se evita gastos desnecessários. A mulher ao baixar esse *app*, precisa responder a uma série de questionamentos, após isso o aplicativo gera uma lista de enxoval personalizada para cada perfil, essa lista é dividida em várias categorias que vai desde enxoval do bebê, a eletrônicos e alimentação. O aplicativo tem uma limitação de indicação de enxoval gratuito; para ter acesso ao conteúdo total é necessário pagar. O The Mammys está disponível para IOS e Android e conta com muitas usuárias ativas, o aplicativo também sugere uma lista com lojas oferecendo o melhor preço para determinado tipo de produto.

Quadro 3 - Informações do aplicativo The Mammys

Característica	Descrição
Nome	The Mammys
Plataformas	IOS e Android
Idealizador	Webcore Games
Objetivo da ferramenta	Servir como suporte à mulher gestante
Lista de funcionalidades	1. Oferece uma lista de opção de enxoval para a mulher.
Pontos Fortes	Indica o enxoval de acordo com cada perfil de usuária.
Pontos Fracos	O aplicativo limita a lista de enxoval, sendo que para ter acesso completo é necessário pagar.
Site para download	https://www.dicasdemulher.com.br/app-de-gravidez/
Referência	https://lavembebe.com.br/blog/aplicativos-para-gravidas/

Fonte: Construída pelo o autor

Figura 3 - Telas do aplicativo The Mammys



Fonte: Webcore Games (2019).

Meu pré-natal é um aplicativo desenvolvido pela faculdade de medicina da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais). Atualmente mais de 100 mil usuárias utilizam esse aplicativo que é educacional e foi desenvolvido com o intuito de sanar dúvidas sobre a gestação, posteriormente o aplicativo recebeu uma atualização e uma nova funcionalidade chamada plano de parto que ajuda a mulher informar ao médico suas expectativas para o parto. A ferramenta expõe um conjunto de perguntas e respostas com os conteúdos mais importantes e que as mulheres precisam conhecer, com isso é possível entender as transformações que ocorrem no corpo e melhor compreender a evolução da gestação. A funcionalidade, plano de parto pode ser lida por um médico que acompanha a gestante. Nessa funcionalidade a mulher exprime quais são os seus desejos e como ela gostaria que ocorresse o parto, quem ela gostaria que a acompanhasse durante esse importante momento entre outros detalhes.

Quadro 4 - Informações do aplicativo Meu Pré-natal

Característica	Descrição
Nome	Meu Pré-natal
Plataformas	IOS e Android
Idealizador	Faculdade de Medicina da UFMG
Objetivo da	Contribuir com a formação educativa para gestantes

ferramenta	
Lista de funcionalidades	1. Oferece uma lista de perguntas e respostas sobre a gestação. 2. Permite que a mulher gestante exponha seu desejo de como gostaria que ocorresse seu parto.
Pontos Fortes	Fonte educativa para a mulher.
Pontos Fracos	Limitação de perguntas e respostas e impossibilidade para a mulher enviar seu próprio questionamento.
Site para download	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufmg.medicina.meuPreNatal&hl=pt_BR
Referência	http://blog.saude.mg.gov.br/2018/12/10/tecnologia-aplicativo-meu-pre-natal-alcanca-mais-de-100-mil-downloads/

Fonte: Construída pelo o autor

Figura 4- Telas do aplicativo Meu Pré-natal



Fonte: Faculdade de Medicina da UFMG (2019).

Para desenvolver qualquer aplicação é necessário definir quais tecnologias serão utilizadas, para isso é necessário levar em consideração diversos fatores, tais como: habilidades pessoais, rapidez, qualidade da tecnologia e experiência do mercado com a

mesma. Diante disso foram então escolhidas para serem utilizadas por essa pesquisa, *frameworks* e tecnologias modernas, rápidas e que já são solidas no mercado de trabalho.

4.2 Tecnologias Utilizadas Para o Desenvolvimento da API e do Aplicativo Geração

4.2.1 Sistema Operacional *Android*

O sistema operacional *Android* é o mais utilizado no mundo de acordo com StatCounter (2018), estando presente em milhares de aparelho das mais diferentes marcas. No Brasil de acordo com *International Data Corporation* (IDC, 2017), 95,5% dos *smartphones* que foram vendidos possuíam o sistema operacional *Android*.

O *Android* foi projetado a partir do Kernel do Linux, o Kernel é a interface que possibilita a conexão entre o *hardware* e o *software* de um computador e faz todo o gerenciamento de utilização de processador, memória, sistema de arquivos e energia. O código do *Android* é *open source* e sua licença é MIT o que permite que fabricantes além de usar podem mudar o código fonte e comercializar. Isso é um dos fatores que justificam o fato do sistema operacional da *Google* ser tão utilizado e comercializado pelo mundo.

Para o sistema operacional *Android* é possível desenvolver um aplicativo que se adeque a diferentes estruturas de telas e *layouts*, sem que seja necessário um grande número de configurações. Atualmente é possível construir aplicativos de duas formas distintas, utilizando algum *framework* Javascript ou desenvolvendo nas linguagens nativas do *Android* que são Java e Kotlin. A vantagem de se utilizar um *framework* é a possibilidade de reaproveitamento de código para gerar *app's* em plataformas diferentes, como iOS.

Embora o público alvo dessa pesquisa seja mulheres usuárias do sistema operacional *Android*, optamos por usar um *framework* que permite a criação de aplicativos para outras plataformas, o *Ionic*. Essa decisão aconteceu pelo fato de *Ionic* ser muito utilizado no mercado de trabalho e ter uma grande comunidade de contribuidores, além disso o *framework* oferece uma produtividade considerável, oferecendo um grande número de componentes e *layout* personalizado para cada plataforma.

4.2.2 *Ionic* 3

Na atualidade existe uma grande demanda no mercado de trabalho por desenvolvimento de aplicação móvel, com isso é necessário levar em conta diversos fatores,

tais como: tipo de celular, modelo e sistema operacional. Com o *Ionic Framework* os desenvolvedores criam um único código que funciona em diferentes plataformas, isso traz consideráveis ganhos de produtividade.

O *Ionic* reúne um conjunto de ferramentas de interface do usuário, foi lançado sob a licença MIT, isso significa que pode ser usado em projetos pessoais e comerciais livremente. É altamente recomendada para criação de aplicativos de alto desempenho e utiliza tecnologias web como HTML, CSS e Javascript. O *framework* é focado na experiência do usuário de *frontend*, possui fácil integração com o Angular, sendo possível sua utilização com Vue e React.

Todo código criado com Ionic é renderizado dentro de um *webview*, que é um tipo singular de *browser*, a principal diferença desse para os *browser* comum é o fato da *webview* conseguir acessar componentes nativos do aparelho como câmera, microfone e lista de contatos. Para a geração do *app* desenvolvido no *Ionic* é necessário a utilização do *Cordova*, que é o componente responsável por fazer a leitura das páginas HTML, CSS e *Javascript* e converter tudo isso em um *app* nativo para rodar no sistema operacional desejado.

Foi feita a opção de se utilizar o *framework* Ionic na versão 3, pois esse funciona perfeitamente no *Android* a partir da versão 4, como o público alvo dessa aplicação são mulheres de baixa renda e que fazem o pré-natal no SUS, não foi interessante utilizar outras tecnologias modernas e poderosas tais como: *React Native* e *Flutter* mas que não funcionam satisfatoriamente tão bem em versões antigas do sistema operacional Android.

4.2.3 Angular 4

Umas das principais plataformas de aplicações web do mercado, o Angular é utilizado para o desenvolvimento de *frontend* e para isso é usada a linguagem TypeScript. O angular fornece diversos recursos internos para animação e para comunicação com os serviços HTTP.

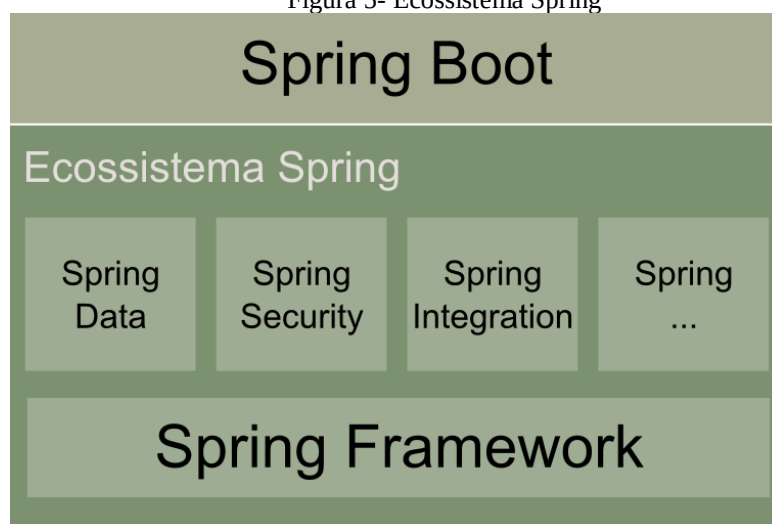
No desenvolvimento do aplicativo Gestação, foi feita a opção pela utilização do angular, pois é um *framework* sólido, possui uma documentação clara e, além disso, é fácil de integrar com diversas tecnologias, o que acaba sendo útil e produtivo. A versão 4 é a que melhor se encaixa com o *Ionic* 3.

4.2.4 Spring Boot 2.2

O *Spring Boot* é um poderoso *framework back-end* do ecossistema *Spring*, ele traz diversas vantagens em relação a outros *frameworks* web, dessa forma se tornou bastante popular na comunidade de desenvolvimento, sendo utilizado por grandes empresas e em mais variados projetos. As vantagens de se utilizar o *Spring Boot* começam quando é iniciado um novo projeto Java, basicamente o programador não tem muito trabalho para configurar o projeto, o *framework* permite que algumas configurações possam ser personalizadas, mas tudo acontece de forma simples, outros *frameworks* Java traziam uma extensa lista de configurações o que acabava atrasando o projeto, com o *boot* isso é totalmente contornado.

O *Spring Boot* reaproveita todas as tecnologias já desenvolvidas para o ecossistema *Spring*, segundo Bianchi (2015) funciona como uma fina camada que está sobre as outras tecnologias já implementadas em outros momentos para o ecossistema *Spring*.

Figura 5- Ecossistema Spring



Fonte: Weissmann (2014)

O *Spring* é totalmente compatível com a IDE *Eclipse*, mas a comunidade vem utilizando cada vez mais a *Spring Tool Suite(STS)*, essa IDE se diferencia pouco do tradicional *eclipse*, é uma adaptação para tornar ainda melhor a produtividade e o desenvolvimento de aplicações web.

A *Rest Api* utilizada nesse projeto foi desenvolvida utilizando o *Spring Boot*, a opção se deu, pelo fato de ser um *framework* maduro, consistente e que permite uma produtividade e segurança muito aceitável para o projeto que propúnhamos desenvolver. Além disso, foi utilizado o JPA *hibernate* que faz parte do *Spring Data* para o mapeamento do modelo de dados e geração automática das tabelas do banco de dados.

4.2.4.1 Segurança

A segurança da API foi feita usando o *Spring Security* juntamente com JWT, toda a aplicação possui uma autenticação gerada pelo um token com um tempo pré-definido de expiração e controle de usuário. Esse padrão é moderno e utilizando em por grandes empresas.

4.2.5 Web Service

Web Service é um recurso que permite realizar a comunicação e integração entre aplicações diferentes. Kalin (2009) definiu *web service* como uma aplicação distribuída onde os componentes podem ser executados em dispositivos distintos. Com isso é possível desenvolver uma aplicação que atenda a diversas plataformas sem precisar construir códigos para cada tipo de plataforma diferente.

A comunicação com os serviços *web service* é realizada em rede, dessa forma a arquitetura fornece bom alcance, desde que esteja hospedada em um servidor. Entre os diversos benefícios dessa arquitetura, podemos destacar a modularização de código, permitindo assim uma fácil manutenção e correção de bugs, redução de tempo de desenvolvimento e plena segurança, haja vista que os serviços que consomem o *web service* não se comunicam diretamente com o banco de dados.

Para a implementação de um *web service* é necessário seguir alguns padrões, (Chappell e Jewell, 2002), descreveram algumas boas práticas que são importantes para seguir, os autores destacaram a necessidade de baixo acoplamento, assim grandes mudanças poderão ser feitas sem um grande impacto para o cliente, e os serviços precisam ser tanto síncronos como assíncronos as aplicações assíncronas permitem que o usuário execute um serviço e depois execute outros sem necessariamente a requisição do primeiro serviço executado ser enviado, já nos serviços síncronos após a execução de um serviço, o cliente precisa aguardar uma resposta para então continuar a utilizar o sistema.

As duas principais formas de se usar o padrão *web services* são:

- SOAP: O SOAP (*Simple Object Access Protocol*), é um protocolo para transferência de mensagens em formato XML e que utiliza o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) para transferência.
- REST: O modelo arquitetural REST (*Representational State Transfer*), é baseado no protocolo HTTP, não impõe restrição de formato de mensagens e possui muita flexibilidade.

Para Ferreira (2014) as duas arquiteturas SOAP e REST podem entregar os mesmos serviços, apesar de terem abordagens diferentes. O que define a arquitetura a ser escolhida é a necessidade e o contexto da aplicação. Nesse trabalho usamos a arquitetura REST, pois ainda de acordo com Ferreira (2014) a arquitetura REST é amplamente utilizada para serviços que possui limitação de recursos e banda. Com isso é a mais adequada para nosso contexto.

4.2.5.1 REST

Fielding (2000) em sua tese de doutorado definiu um estilo arquitetural para sistemas *hipermídia* distribuídos. Graças a esses princípios, atualmente é possível implementar sistemas robustos com mais flexibilidade e eficiência.

Os serviços REST são *stateless*, ou seja não mantém sessão de usuário. Serviços *stateless* tem melhor escalabilidade e são mais tolerantes a falhas. As tecnologias REST também utilizam o protocolo HTTP, que também é um protocolo *stateless*, para Lecheta (2015), os serviços REST devem ser *stateless*, possuir um conjunto de operações padronizadas e utilizar uma URI para cada requisição.

Uma requisição RESTful pode ser acionada através dos seguintes métodos:

- **GET**: Responsável por recuperar dados da base de dados.
- **POST**: Responsável por inserir dados em uma base de dados.
- **PUT**: Recuperar os dados da base, edita e enviar novamente os dados atualizados.
- **DELETE**: Responsável por excluir um dado na base de dados.

As respostas de cada solicitação são enviadas através dos formatos XML ou JSON, sendo o segundo mais popularmente usado. A arquitetura REST é composta por outros estilos arquiteturais, exemplo disso é a arquitetura Cliente-Servidor que é amplamente utilizada em aplicações em rede. Nesse estilo o servidor disponibiliza uma série de recursos a serem consumidos por seus clientes. Isso separa bem as responsabilidades e os componentes da aplicação.

4.2.6 Mapeamento do Banco de Dados com JPA *Hibernate*

O JPA (Java *Persistence API*) *Hibernate* procedeu devido à necessidade que os desenvolvedores tinham para gerar código SQL (Structured Query Language) durante o desenvolvimento de um sistema. Além da produtividade havia uma adversidade, mudar o

banco de dados com o *software* já em desenvolvimento ocasionava grandes problemas, pois cada *database* segue padrões diferentes, com isso em meados de 2001 surgiu o *Hibernate*.

A utilização do *Hibernate* torna o código menos abstrato e mais compreensivo, facilita toda a comunicação com o banco de dados, oferecendo um conjunto de soluções previamente geradas. Dessa forma é possível fazer a utilização de um mapeamento objeto-relacional (ORM), para Mrack (2006):

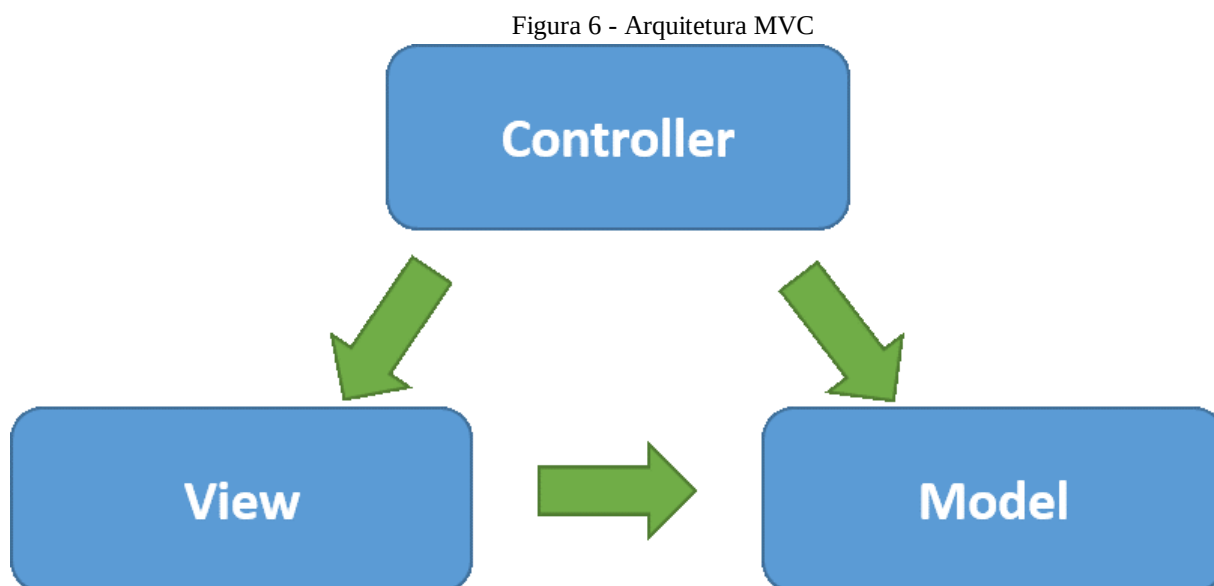
O Hibernate é um framework para mapeamento objeto-relacional para linguagem Java. Na prática, ele é um conjunto de classes, interfaces e arquivos de configuração pré-acabados que permite a criação de uma camada de serviço capaz de abstrair a existência do banco de dados para sistemas Java. (MRACK, 2006, p.4)

No mapeamento objeto-relacional as classes representam as entidades do banco de dados, sendo assim o desenvolvedor não precisa se preocupar em como projetar a comunicação entre uma classe e uma entidade basta que ele pense orientado a objeto e foque no desenvolvimento do sistema. Com esse *framework* também é possível fazer os mais diferentes tipos de relacionamentos e consultas na base de dados, independentemente de qual seja o gerenciador de banco de dados utilizado, as consultas são realizadas através do HQL (*Hibernate Query Language*).

4.3 API Gestão

Atualmente existem inúmeros *frameworks* para construção de sistemas web e *mobile*, cada um desses reúne diversas bibliotecas e um certo grau de complexidade Pop (2014) argumenta que apenas um aplicativo web pode reunir muitas informações que se projetado de forma errada pode tornar o código altamente emaranhados e insustentável. Com isso é necessário projetar um sistema levando em contas diversos fatores, tais como: Rapidez, boas práticas de engenharia de software e usabilidade.

A arquitetura da API Gestão foi desenvolvida guiada pelas boas práticas da engenharia de software, com isso é totalmente escalável, uniforme, fácil de manter e permite a comunicação com diferentes módulos que porventura possa vim a ser criados. Foi utilizado o padrão MVC (Model-View-Controller) o que permite uma separação bem definida de responsabilidades, cada camada trabalha de forma isolada, facilitando assim o entendimento e evolução do código.



Fonte: Pluralsight

Um dos maiores benefícios desse padrão é separar as regras de negócios da interface do usuário, com isso é possível que sejam construídas interfaces diferentes para usuários diferentes sem que seja preciso fazer alterações nas regras de negócio da aplicação. Na API gestação a utilização deste padrão permitiu o desenvolvimento de classes com baixo acoplamento e baixa coesão.

A figura 6 descreve o funcionamento desse padrão, na imagem percebemos que o controlador se comunica com o modelo de dados e processa as informações recebidas e chama a view, logo a view não sabe como é chamada pelo controlador e nem o controlador sabe como a view renderiza a tela, da mesma forma o controlador não sabe como a camada de modelo processa os dados e repassa, isso é ótimo do ponto de engenharia de software, pois cada camada realiza suas responsabilidades e não precisam se preocupar com o papel de outras camadas, isso permite mais escalabilidade do software.

4.3.1 Principais funcionalidades

Cadastro de Unidade de Saúde Local: É possível cadastrar uma unidade de saúde local, informando nome, endereço e informações complementares, também é possível informar a latitude e longitude para localização mais rápida da unidade.

Cadastro de Profissional de Saúde: É permitido o cadastro de qualquer dos profissionais de saúde envolvidos durante o processo gestacional de acordo com Ministério da

Saúde (2012), para isso é necessário informar o registro profissional (caso exista), matrícula e a unidade de saúde na qual o profissional está vinculado.

Cadastro de mulher grávida: Durante o cadastro de uma gestante que é feito pelo aplicativo, e seguidamente completado por um funcionário da unidade de saúde a mulher precisa informar um conjunto de informação que será conferido por um profissional de saúde posteriormente, esse preenchimento é necessário para que esses dados se juntem ao prontuário da paciente, as informações cadastrais que precisam ser informadas foram retiradas do manual técnico do Ministério da Saúde (2005).

Guia da gestação: É permitido que uma mulher possa enviar dúvidas sobre o processo gestacional, essas dúvidas são recebidas pela a API e direcionadas para o médico que está acompanhando. Além disso a mulher também consegue acompanhar dúvidas comuns que são do interesse de todas as mulheres em gerais. O guia da gestação é uma funcionalidade criada de acordo com o manual técnico do Ministério da Saúde (2005) e Brasil (2012) que prevê ações educativas durante a gestação, esclarecendo dúvidas e proporcionando mais tranquilidade para a mulher.

Tarefas da gestante: Para Brasil (2012) é importante que a mulher faça uma série de atividades, entre cada consulta de acompanhamento, essas atividades são de vários tipos tais como: prática de exercício físico, alimentação saudável, reunião com outras mulheres na unidade de saúde e consultas na unidade de saúde. A prescrição de cada atividade é feita por um profissional de saúde que acompanhe a mulher durante o período gestacional.

Contactar equipe: Conforme o Ministério da Saúde (2016), a mulher deve receber em sua residência visitas domiciliares, essa funcionalidade da API permite que a usuária acione um atendimento local, isso pode ser útil caso ela venha a sentir algum sintoma que a impossibilite de se dirigir a uma unidade.

Acompanhamento de consulta: A cada consulta é possível que a usuária possa enviar algumas métricas que são importantes para o médico fazer uma pré-análise da evolução daquela gestação, essas métricas enviadas precisam ser antes de qualquer coisa avaliada com cautela, tendo em vista que a mulher possa enviar alguma informação imprecisa. O acompanhamento de consulta é útil para ambas as partes, tanto para a gestante com os profissionais envolvidas na sua gestação.

4.4 Metodologia Ágil

A qualidade de um software está intimamente ligada a alguma metodologia de desenvolvimento ágil, então é necessário fazer um minucioso levantamento de requisitos e entender bem o contexto da aplicação e as verdadeiras necessidades do cliente. Para Sommerville (2011):

Um processo de software é um conjunto de atividades e resultados associados que produz um produto de software. Existem quatro atividades fundamentais de processo que são comuns a todos os processos de software. São elas:

1. Especificação de software: clientes e engenheiros definem o software a ser produzido e as restrições para a sua operação.

2. Desenvolvimento do software: o software é projetado e programado.

3. Validação de software: na qual o software é verificado para garantir que é o que o cliente deseja.

4. Evolução do software: o software é modificado para se adaptar às mudanças dos requisitos do cliente e do mercado. (SOMMERVILLE, 2011, p.9).

Ainda de acordo com Sommerville (2011) em uma abordagem dirigida a planos acontece uma interação com documentos formais que são preparados para estabelecer uma comunicação entre as etapas do processo de desenvolvimento do software. Com o desejo de diminuir os riscos para o projeto proposto e consequentemente desenvolver um produto final adequado e conforme foi projetado inicialmente, para isso foi utilizado o framework *Scrum*.

No *Scrum* todo processo é incremental e iterativo, as entregas são feitas em curtos espaços de tempo, os principais componentes do *Scrum* são: *Product Backlog* é o responsável por representar o papel do cliente, ele descreve atividades e muitas vezes as sequências de prioridades de execução da atividade. Cada novo planejamento de entregas de funcionalidades são chamados de *Sprint* e cada uma possui um início e um final previamente estabelecidos. Outro papel importante é a figura do *Scrum Master* esse é responsável por manter o foco do time de desenvolvimento e garantir que todos os processos sejam feitos e entregues.

A metodologia ágil usada para o desenvolvimento desse projeto foi baseada no *scrum*, isso por acreditar que esse é útil, simples, transparente e ideal para organização de projetos. Foi utilizado as boas práticas desse *framework* para manter a organização e a qualidade nos processos de desenvolvimento da *API* e Aplicativo Gestação.

4.5 Perfil do Usuário e Perfil Contextual

O aplicativo gestação foi desenvolvido para ser utilizado por um público de mulheres de baixa renda, muitas vezes com um pequeno grau de escolaridade e que seu acesso à internet é limitado, além do mais se encontram em regiões geograficamente afastadas da zona urbana. O quadro 5 apresenta algumas informações do Perfil da usuária.

Quadro 5 - Informações do Perfil do Usuário

Características	Descrição
Gênero	Feminino.
Idade	Entre 12 e 45 anos.
Grau de instrução	Alfabetizada.
Renda	Baixa renda. (Entre 500 R\$ e 2.994 R\$)
Habilidades	Conhecimento mínimo sobre informática.
Habilidades de Percepção	Visual.
Nível de treinamento	Não é necessário.

Fonte: Construída pelo o autor

Em consonância com o quadro 5 é necessário que a usuária seja alfabetizada para conseguir navegar e utilizar as funcionalidades do aplicativo. O público são mulheres de baixa renda, segundo o Cadastro Único com Decreto de Nº 6137/2007 é considerado baixa renda famílias com renda per capita mensal de até meio salário mínimo e/ou três salários mínimos totais (Brasil, 2007). Como habilidade a mulher precisa ter conhecimento mínimo sobre informática, isso seria basicamente conseguir desbloquear o aparelho celular, ler um e-mail e abrir um aplicativo. Na literatura foram registrados casos de meninas que engravidaram aos 12 anos de idade Yazlle (2002), segundo Cecatti (1998) a gravidez acima dos 40 anos é um risco, contudo as mulheres conseguem engravidar geralmente até os 45 anos, esse intervalo tempo foi então considerando com sendo a idade das mulheres que utilizaram o aplicativo para receber informações sobre a gravidez.

Para modelagem de um software qualquer é necessário analisar o perfil do usuário juntamente com o perfil do contexto de uso daquela determinada aplicação, para com isso

desenvolver algo que realmente esteja de acordo com o que o usuário final esperava. Diante do perfil do usuário foi preciso entender o contexto de uso da aplicação. Com isso foi necessário fazer um análise de usabilidade para entender os principais pontos críticos do contexto, tais como a limitação do pacote de internet do usuário e as limitações de *hardware* do aparelho celular utilizado.

Quadro 6 - Informações do Perfil do Contexto de Uso

Características	Descrição
Localidade	Zona Rural e Zona Urbana
Conexão com a internet	Baixa e limitada (3G)
Limitação	Aparelho celular com pouco processamento
Frequência de utilização do aparelho celular	Ocasional e Regular
Resolução de tela do Aparelho	Resolução baixa (800 X 480 pixel)

Fonte: Construída pelo o autor

O quadro 6 apresenta características do contexto de uso da aplicação. As mulheres que apresentam conexão baixa com a internet são as que utilizam internet 3G que ainda é a rede mais popular no Brasil e que possuem uma limitação de poucos megabytes para ser utilizados diariamente. Além disso, utilizam celulares com uma memória RAM limitada a 1 Gigabyte com um processador limitado a 1,2 Ghz.

Considerando-se que a usuária não tem acesso a uma internet de qualidade, optou-se por realizar uma comunicação entre o aplicativo e a API REST utilizando mensagens no formato JSON, isso porque esse formato apresenta clareza e legibilidade para compreensão humana e muita flexibilidade para transmissão de dados. Sendo assim, mesmo as mulheres que possuem uma conectividade baixa com a internet conseguirão utilizar o aplicativo gestação. Durante a modelagem da interface do aplicativo, foi feita a opção por se utilizar o recurso *lazy loading*, esse recurso minimiza as chamadas ao servidor da aplicação, com ele os componentes da interface só são carregados quando realmente forem acionadas pela usuária.

Outro ponto que se precisou ter bastante atenção foi com a resolução de telas dos aparelhos celulares, os *smartphones* evoluíram muito rápido, os mais atuais contam com telas de alta qualidade e processadores de última geração, o quadro 7 apresenta o comparativo entre dois celulares da *Samsung* o primeiro é o *Galaxy Gran 2*, lançado em 2014 e com a versão 4.3 do Android foi um grande sucesso de vendas naquele ano, o segundo é *Galaxy S10* o celular mais moderno da *Samsung* e que foi lançado no Brasil em 2019.

Quadro 7 - Comparação entre aparelhos celulares

	Galaxy Gran 2	Galaxy S10
Sistema Operacional	Android 4.3 Jelly Bean	Android 9 Pie
Velocidade máxima de download	42.2 Mbps	2000 Mbps
Processador	1.2 GHz Quad Core	Snapdragon 855
RAM	1.5 GB	8 GB
Tamanho de Tela (Polegadas)	5.25"	6.1"
Resolução da Tela	720 x 1280 pixel	1440 x 3040 pixel
Densidade de pixels da Tela	280 ppi	551 ppi
Tipo da Tela	TFT LCD	Dynamic AMOLED

Fonte: Construída pelo o autor

Dessa forma foi preciso garantir que o usuário tivesse uma boa experiência ao utilizar o aplicativo para isso foi então preciso empregar elementos do *Responsive Grid* do *Ionic* para garantir que o aplicativo gestação iria funcionar sem grandes diferenças em aparelhos com diferentes tamanhos de polegadas, distintas resoluções e densidades de pixels.

Na interface do aplicativo foram utilizados princípios heurísticos, com o intuito de tornar a usabilidade da aplicação mais eficaz, com isso foram corrigidas falhas em botões da tela inicial do aplicativo, os botões Registrar e Login da figura 7, possuíam a mesma cor e acabavam confundindo o usuário, também foram feitas melhorias na navegabilidade da aplicação e reparações de consistência na interface, na figura 12 o contatar equipe possuía o nome de abrir chamado, contudo esse nome era expresso diferente no menu, com isso se padronizou para evitar a inconsistência.

5 RESULTADO

Para chegar aos resultados obtidos por esse trabalho foi necessária uma longa e persistente caminhada em busca de se conhecer o tamanho do problema a ser resolvido e seus impactos. Inicialmente foi levantada uma referência bibliográfica com autores que pesquisam esse contexto, em seguida começou-se a modelagem da API com o diagrama de caso de uso contido na figura 19 e o diagrama de classe descrito na figura 20.

Mas adiante foi feita uma pesquisa sobre as tecnologias que foram utilizadas para edificação da API e do aplicativo. A escolha por essas tecnologias se deu por serem rápidas, eficientes e possuírem uma comunidade ativa de colaboradores. Mediante as escolhas se iniciou o processo de desenvolvimento da *API REST*.

Durante o desenvolvimento da API vários fatores foram considerados, tais como: controle de acesso do usuário, sessão de cada acesso, segurança dos dados das usuárias e usabilidade da aplicação, com isso foi possível obter um resultado maciço e consistente. O *front-end* foi pensando para ser rápido e eficiente, os resultados foram bastante animadores, foi utilizado boas práticas de desenvolvimento, tais como *lazy loading*, com isso os componentes do aplicativo só são inicializados quando realmente é necessário, sendo assim a aplicação ganha em velocidade e rapidez e foi utilizado o diagrama de atividade da figura 21 para mapear a sequência de atividades da interface.

Após se cadastrar no aplicativo a gestante será encontrada pela unidade de saúde mais próxima, na primeira consulta os profissionais de saúde analisarão se os dados informados pela mulher no aplicativo estão corretos, além disso, eles preenchem os dados que não foram informados, diante disso são realizados os primeiros atendimentos e a mulher já pode usar o aplicativo para se comunicar, aprender e entender o processo gestacional. Abaixo serão apresentadas algumas telas do aplicativo gestação e consultas feitas a API;

Tela de Login: A figura 7 apresenta a tela inicial do aplicativo gestação, nessa tela é possível efetuar o login, como também clicar no botão registrar que direcionará a usuária para uma tela de cadastro. Para efetuar o login e navegar pelo aplicativo é necessário que a usuária informe seu e-mail cadastrado e senha, se caso um dos dois ou ambos estejam errados, um modal será apresentando, informando que houve falha na autenticação, pois de acordo Nielsen (2012) o usuário precisa ter a visibilidade do *status* do sistema.

Figura 7 - Tela de Login do Aplicativo Gestação



Fonte: Construído pelo autor

Tela de Cadastro: Caso a usuária ainda não seja cadastrada no sistema a figura 8 aponta a tela de cadastrado do aplicativo, essa tela foi projetada baseada nas boas práticas da usabilidade, pois se a usuária informar em algum campo uma informação incorreta uma mensagem de erro indicará que ela precisa corrigir a informação. Segundo Nielsen (2012) as interfaces precisam ajudar aos usuários identificar quais erros ocorrem com facilidade.

Figura 8- Tela de cadastro

The figure displays three sequential screenshots of a mobile application's registration screen, titled 'Cadastro'. Each screen shows a form with various input fields and validation feedback.

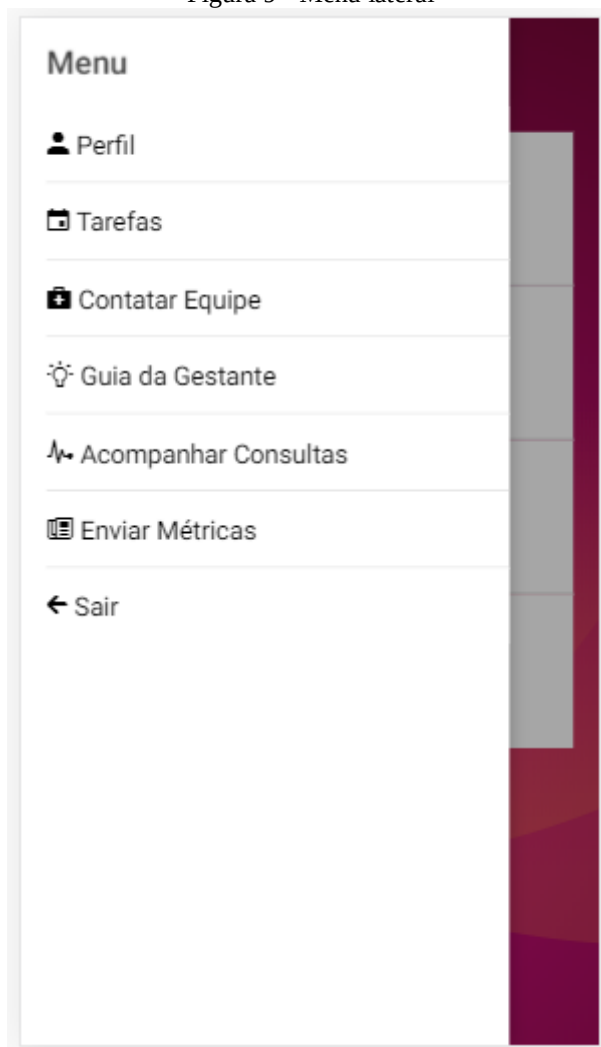
- Left Screenshot:** Shows a successful registration. All fields are filled with green borders, indicating valid input. The fields and their values are:
 - Nome Completo *: Maria de Fátima Cartaxo
 - Estado Civil *: Casada
 - Escolaridade *: Ens. fundamental completo
 - Email *: maria@gmail.com
 - CPF *: 12931232123
 - Senha *: *****
 - Logradouro *: Rua São José
 - Número *: 1334-B
 - Referência: prox a igreja N° S° do Perpetuo Socorro.
- Middle Screenshot:** Shows an email validation error. The 'Email' field has a red border and the text 'E-mail inválido' below it. The 'CPF' field also has a red border and the text 'CPF inválido' below it. Other fields are empty.
- Right Screenshot:** Shows an address validation error. The 'Logradouro' field has a red border and the text 'Rua São José' below it. The 'Número' field has a red border and the text '1334-B' below it. Other fields are empty.

At the bottom of the rightmost screenshot, there is a button labeled 'CRIAR CONTA'.

Fonte: Construído pelo autor

Menu Lateral: Após a usuária efetuar o login no aplicativo ela consegue acesso a qualquer tela do aplicativo de forma bastante simplificada, o menu também apresenta ícones que facilita a escolha pela opção desejada pela mulher.

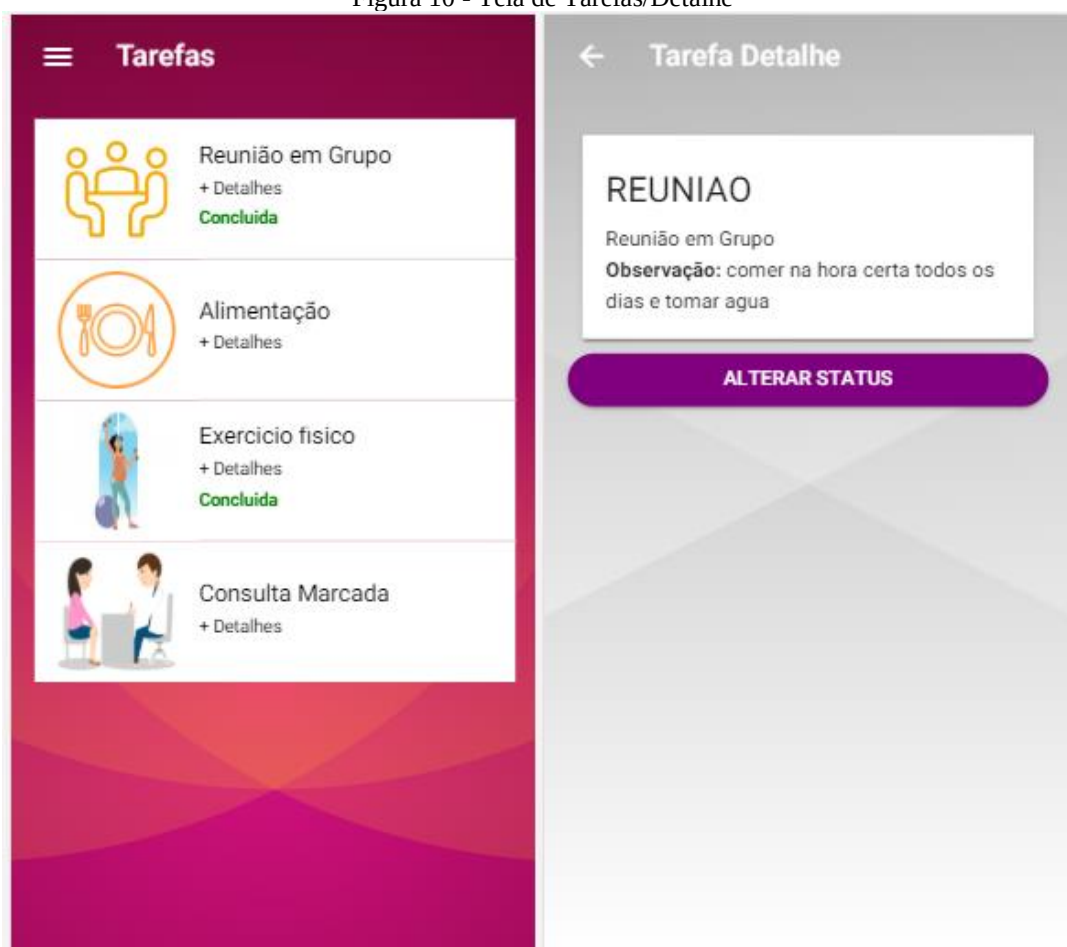
Figura 9 - Menu lateral



Fonte: Construído pelo autor

Tela de Tarefas/Detalhes: Cada usuária tem uma lista de tarefas que foram cadastradas pelos profissionais de saúde que estejam acompanhando aquela gestação, as tarefas podem ter diferentes classificações e a usuária pode alterar o *status* após a conclusão.

Figura 10 - Tela de Tarefas/Detalhe



Fonte: Construído pelo autor

Tela do Perfil da Usuária: Ao logar no aplicativo e ir na tela de perfil será possível a usuária encontrar suas informações pessoais cadastradas na api gestão.

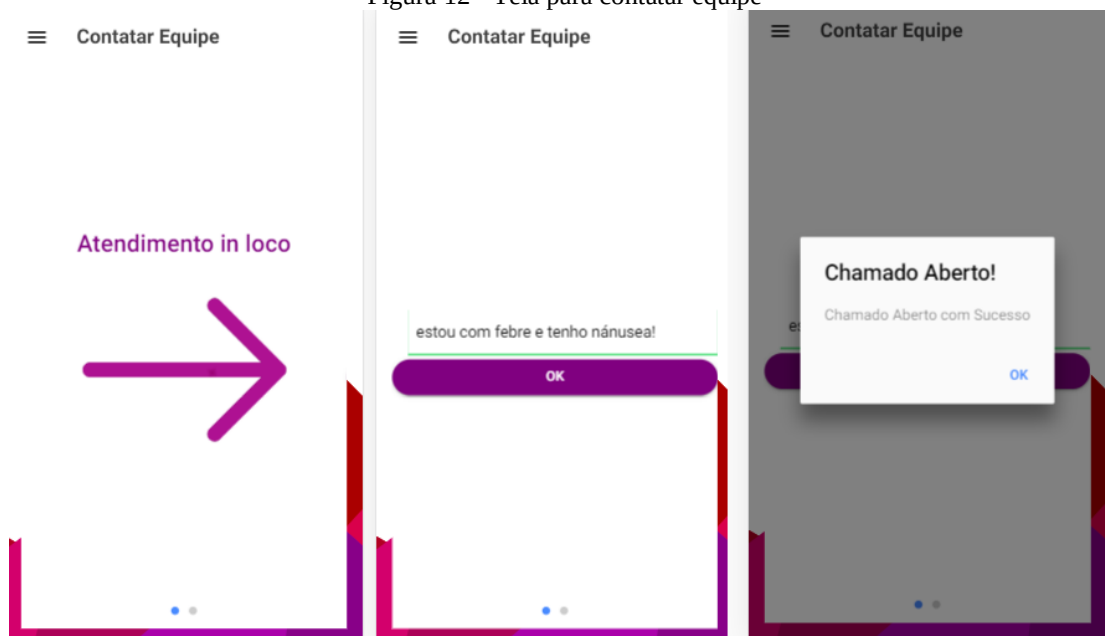
Figura 11 - Perfil da usuária



Fonte: Construído pelo autor

Tela de Contatar Equipe: Essa tela é responsável por permitir que a usuária abra um chamado e possa comunicar aos profissionais que acompanham sua gestação alguma contrariedade no processo, tais como: Sangramento, dor ou até mesmo angústias, ao enviar um pedido de atendimento domiciliar a equipe médica verificar a urgência e prestará o atendimento.

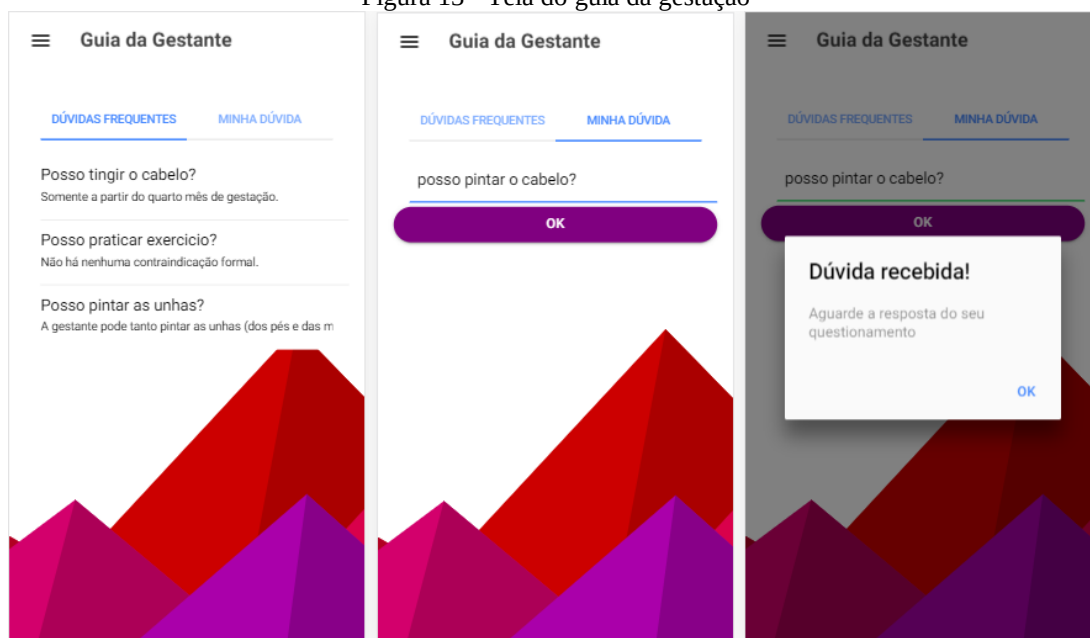
Figura 12 - Tela para contatar equipe



Fonte: Construído pelo autor

Tela de Guia da Gestante: A tela guia da gestação é umas das importantes do aplicativo, nela a mulher grávida pode verificar questionamentos que outras mulheres grávidas já tiveram, como também pode criar o sue próprio questionamento, ao enviar uma dúvida, o médico ou enfermeiro irá responder no menor tempo possível.

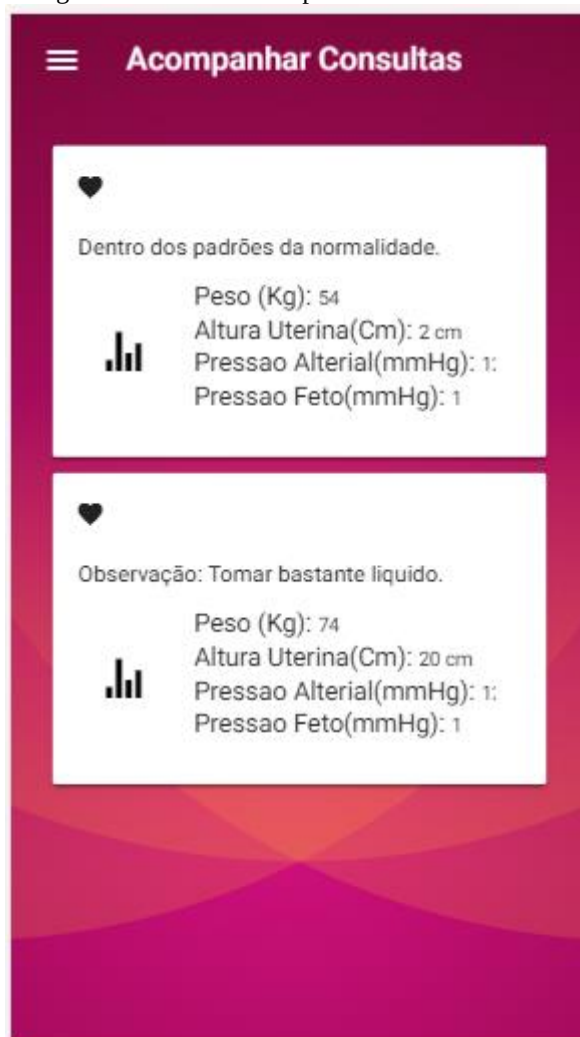
Figura 13 - Tela do guia da gestação



Fonte: Construído pelo autor

Tela de Acompanhamento de Consulta: Após cada consulta ida ao uma unidade de saúde o médico verificará e preencherá os dados relativos aquela consulta, com isso é possível a usuária ter na tela do aplicativo um *review* das informações coletadas em determinada consulta.

Figura 14 - Tela de acompanhamento de consultas



Fonte: Construído pelo autor

Tela de Enviar Métricas: A toda instante que desejar a mulher gestante e usuária do aplicativo pode enviar dados coletados sobre a sua saúde, basta acessar a tela de enviar métricas, com isso o quanto antes os profissionais que acompanham sua gestação podem verificar se existe necessidade em adiantar uma consulta ou de precisar tomar uma decisão mais urgente em relação aquela gestação. Essa tela possui imagem que ajudam a gestante a preencher os dados corretamente, o que do ponto de vista da usabilidade é uma boa.

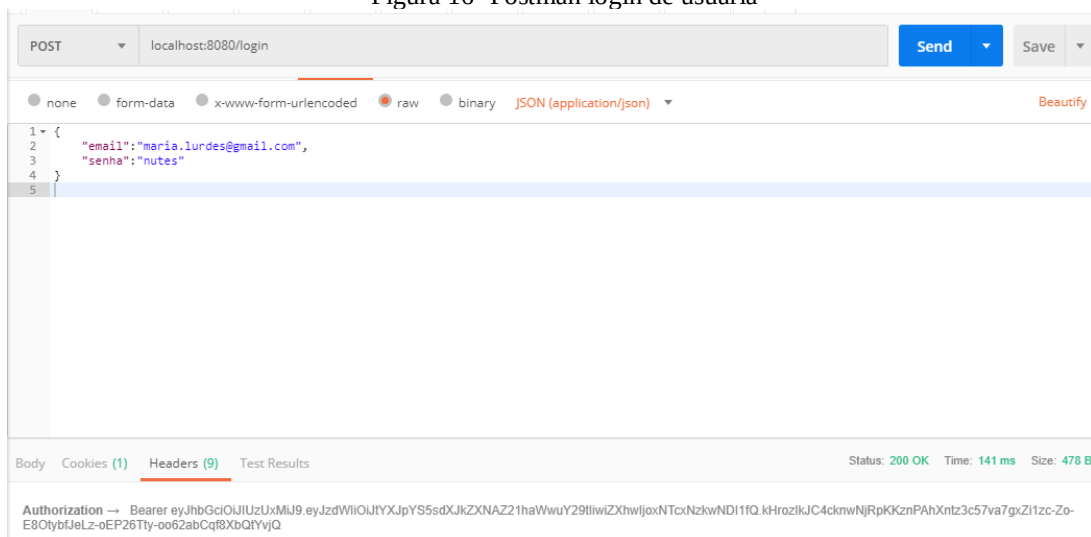
Figura 15 - Tela de enviar métricas

A imagem mostra a interface de uma tela de aplicativo intitulada "Enviar Métricas". No topo, há um ícone de menu hambúrguer e o título "Enviar Métricas". Abaixo, há três campos de entrada de dados, cada um com uma ilustração circular à esquerda: 1. "Altura uterina/cm" com uma ilustração de uma mulher sendo medida no abdômen; 2. "Peso/kg" com uma ilustração de pés em uma balança; 3. "Pressão Arterial/mmHg" com uma ilustração de uma mão segurando um aparelho de pressão. Abaixo desses campos, há um campo rotulado "Observações". No fundo, há uma barra azul com o texto "OK" e uma decoração geométrica colorida (verde, amarelo e laranja) na base da tela.

Fonte: Construído pelo autor

Simulando na API gestação login de uma usuária: A figura 16 apresenta o comportamento da API quando uma usuária tenta fazer *login* no aplicativo móvel, é possível notar que se os dados informados estiverem corretos a API lança o *status* HTTP 200, que quer dizer que o serviço de autenticação retornou sucesso e gera um *token* JWT de autorização. Esse teste é realizado via *Postman* uma ferramenta que os desenvolvedores utilizam para teste de requisição a uma API REST.

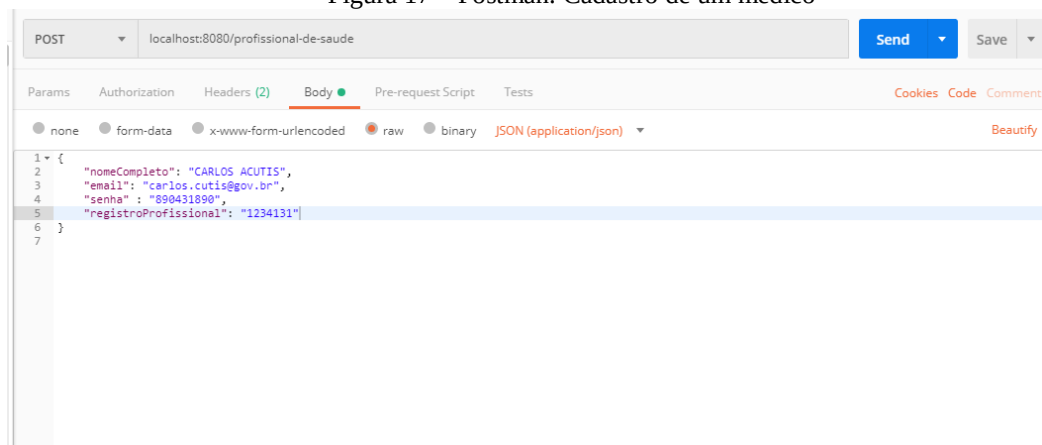
Figura 16- Postman login de usuária



Fonte: Construído pelo autor

Simulando na API gestação o cadastro de um médico: De acordo com a imagem do *Postman* abaixo é possível verificar o cadastro de um profissional de saúde na API.

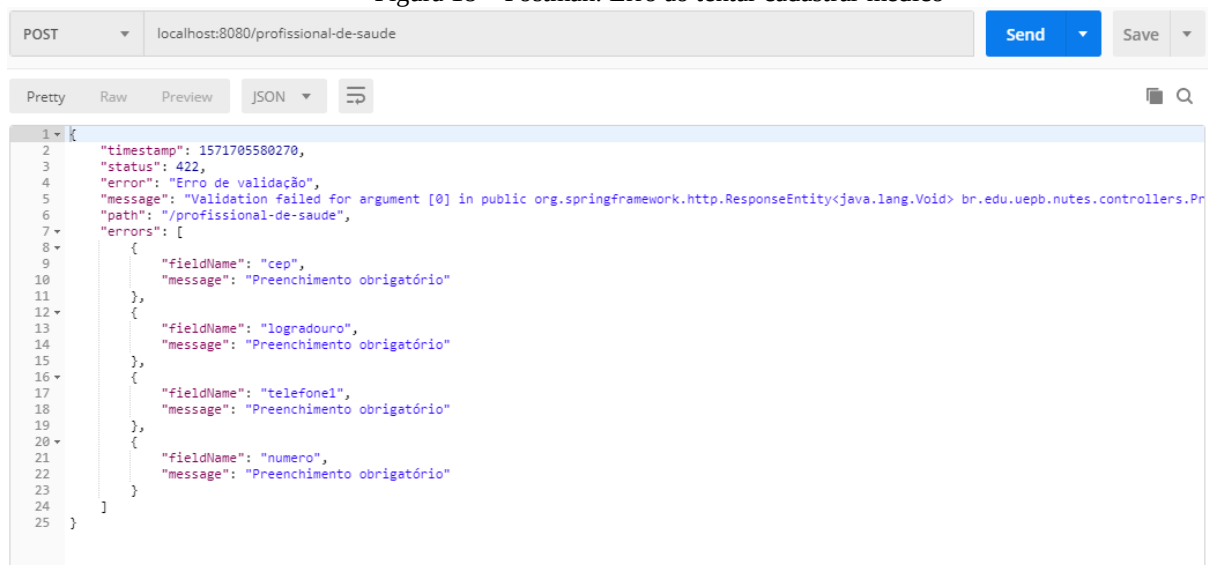
Figura 17 – Postman: Cadastro de um médico



Fonte: Construído pelo autor

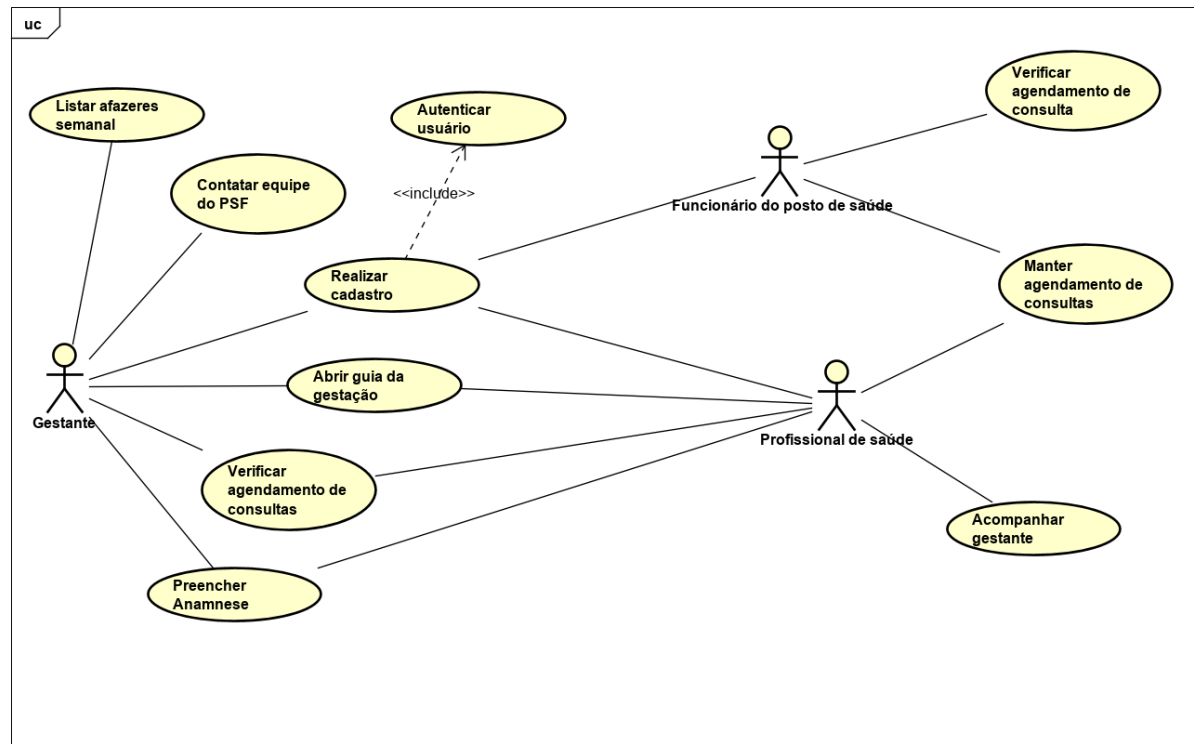
Simulando na API gestação o cadastro de um médico com campos não informados: A API Gestação faz todo um tratamento de exceção personalizados, contudo ao tentar cadastrar um profissional de saúde com dados inválidos será apresentado as seguintes mensagens de erro, de acordo como está representado na figura 18.

Figura 18 – Postman: Erro ao tentar cadastrar médico



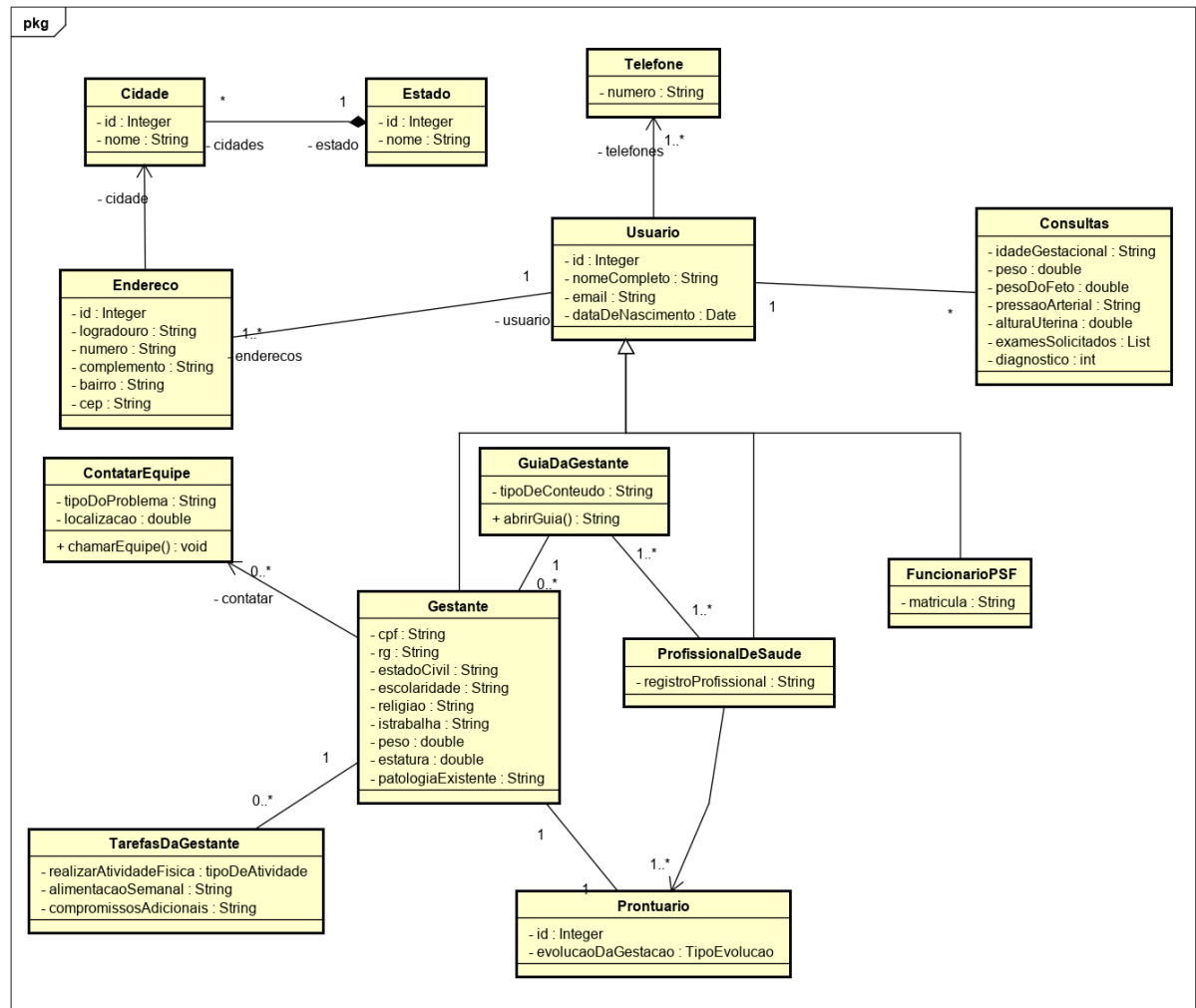
Fonte: Construído pelo autor

Figura 19 - Diagrama de caso de uso



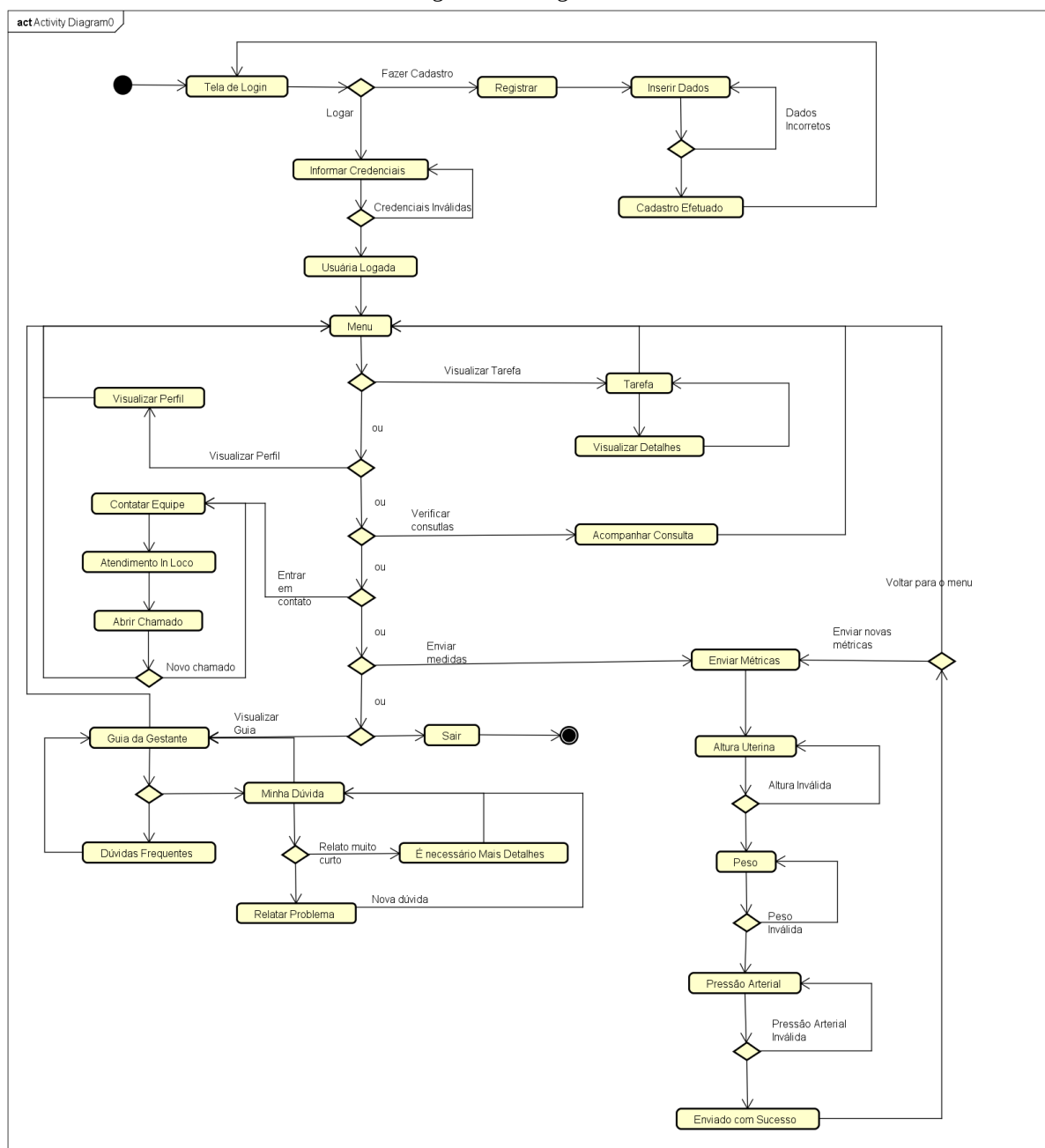
Fonte: Construído pelo autor

Figura 20 - Diagrama de classe



Fonte: Construído pelo autor

Figura 21 - Diagrama de atividade



Fonte: Construído pelo autor

A utilização de uma arquitetura que trabalha com o *back-end* desacoplado do *front-end* permite uma grande escalabilidade e tornar as manutenções mais entendíveis, além do mais no futuro pode ser feita a opção de se criar um novo aplicativo utilizando tecnologias totalmente diferentes das utilizadas por esse trabalho, isso seria totalmente possível sem que nenhuma mudança precisasse ser feita no *back-end*. Os resultados apresentados por esse trabalho são animadores, haja vista que os serviços de saúde estão cada vez mais buscando a

modernização e com isso essa tecnologia poderia vir a ser adotada no SUS no futuro, isso contribuiria para um pré-natal mais eficaz e humanizado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa pesquisa, foram desenvolvidos uma API REST e um Aplicativo Android para permitir que sua utilização colabore com um pré-natal mais humanizado e acolhedor, esse estudo se concentrou em criar uma tecnologia para ser aplicada no sistema público de saúde, visando favorecer as pessoas mais desfavorecidas da sociedade. Para o desenvolvimento foi preciso delinear estudos para compreensão de como é realizado o pré-natal no SUS, com isso também foi feito uma análise nas ferramentas de apoio a gestação que atualmente existem e entender como funcionam.

Para sedimentar o problema foi importante entender quais os riscos da gestação e a importância das consultas pré-natais serem realizadas no período de tempo certo e, sobretudo compreender como a gestação é classificada em risco baixo, médio e alto. Também foi importante entender os papéis dos profissionais envolvidos na gestação e a inevitabilidade de se educar a mulher durante esse período tão importante.

No desenrolar-se dessa pesquisa foram preciso mudanças, a princípio foi pensando em se desenvolver uma API, um aplicativo e uma interface *web* para os profissionais de saúde utilizarem, contudo houve uma limitação no trabalho, não sendo possível desenvolver a interface *web*, isso ocorreu pelo fato de o período destinado ao desenvolvimento dessa pesquisa ser limitado a um semestre acadêmico. Outra mudança aconteceu, inicialmente foi pensando em desenvolver o aplicativo para a gestante fazendo a utilização da linguagem nativa Android, contudo por uma questão de reaproveitamento de código, foi feita a opção do IONIC 3, pois mais tarde na construção da interface *web*, poderá ser reaproveitado alguns fluxos que já estão implementados no aplicativo, tais como o fluxo de autenticação.

O aplicativo Gestação, foi planejado para ser utilizado por mulheres que não fazem utilização de uma internet estável ou que estejam geograficamente próxima da unidade de saúde, o aplicativo também foi imaginado para funcionar em celulares com *hardware* limitado, a API REST foi pensada para atender bem as situações de transmissão, segurança, controle e gerenciamento de dados em massa, tendo em vista que será responsável por fazer todo o gerenciamento de um número ilimitado de usuárias que possam vir a se cadastrar na aplicação.

Acredita-se que essa pesquisa possa desempenhar um importante papel para que a equipe médica consiga ter um maior controle sobre a situação da mulher, os seus medos e receios, além do mais permite uma maior rastreabilidade, com isso é possível saber

exatamente quantas e quais gestantes não compareceram a unidade de saúde para determinada consulta, igualmente, as autoridades podem ter uma visão geral do número de nascimentos por região e com isso melhor destinar recursos públicos para a melhor atender a comunidade. O correto acompanhamento da gestação previne inúmeros problemas e muitas vezes é preponderante para salvar a vida da gestante e do bebê.

6.1 Trabalhos futuros

- Construir a interface *web* que será usada pelos profissionais de saúde que acompanharam a mulher gestante.
- Aplicar um algoritmo de recomendação para recomendar um guia da gestação personalizado para cada mulher.
- Implementar a funcionalidade de recuperação de senha no aplicativo *mobile* para permitir que a gestante recuperar sua senha via e-mail.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.C.P ALVES, M.F.E.R FIGUEIREDO, N.P.L SOUSA, C.J OLIVEIRA, D.R OLIVEIRA, W.M SOUSA. **Aplicação de tecnologia leve no pré-natal: um enfoque na percepção das gestantes.** Rev. enferm. UERJ, Rio de Janeiro, 2013 dez.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco.** Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BIANCHI E. A. **Sistema de envio e recebimento de mensagens para plataforma android utilizando Spring Boot e Google Cloud Messaging.** Pato Branco, set de 2015.

CARDOSO MS, MENDES LL, MELENDEZ VG. **Diferenças na atenção pré-natal nas áreas urbanas e rurais do Brasil: estudo transversal de base populacional.** Belo Horizonte, 2012.

CECATTI. O Impacto da Idade Materna Avançada sobre os Resultados da Gravidez. . Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbgo/v20n7/a04v20n7.pdf>. Acesso 10 nov. 2019.

DANIELI GL, BUDÓ MLD, RESSEL LB et al. **PERCEPÇÕES SOBRE A GESTAÇÃO E EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE: PERSPECTIVA DE ADOLESCENTES GRÁVIDAS.** Recife, 2015.

DAVID A. CHAPPELL;JEWELL T. **Java Web Services.** mar 2002.

DECLERCQ ER, SAKALA C, CORRY MP, APPLEBAUM S. **Listening to Mothers II: Report of the Second National U.S. Survey of Women's Childbearing Experiences: Conducted January-February 2006 for Childbirth Connection by Harris Interactive(R) in partnership with Lamaze International.** J Perinat Educ. 2007;16(4):15–7.

DATASUS. Ministério da Saúde. **SISPRENATAL.** 2018. Disponível em:<<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/agosto/31/Caderneta-da-Gestante-2018.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2019.

FIRJAN. Índice de Desenvolvimento Municipal. 2016. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/data/files/67/A0/18/D6/CF834610C4FC8246F8A809C2/IFDM_2018.pdf>. Acesso: 15 jan. 2019.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 8. ed. Curitiba: Positivo, 2008.

FERREIRA, C. et al. Comparando Aplicação Web Service REST e SOAP. Disponível em: [http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/pos/Cleber_de_F_Ferreira_Roberto_Dias_Mota%20\(1\).pdf](http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/pos/Cleber_de_F_Ferreira_Roberto_Dias_Mota%20(1).pdf) Acessado em: 05/04/19 às 8h15.

FACUNDO S. H. B. C. **TECNOLOGIAS COMUNICACIONAIS APLICADAS NO PRÉ-NATAL**. Fortaleza, dez 2016.

FIELDING, R. T. **Architectural styles and the design of network-based software architectures**. Tese de doutorado, University of California, Irvine, 2000.

GUANABARA M. A. L. , Araujo, Matsue, Barros, Oliveira. **Acesso de gestantes às tecnologias para prevenção e controle da sífilis congênita em Fortaleza-Ceará, Brasil**. Fortaleza, fev 2017.

HOLANDA. A Adolescente Grávida: Alguns Indicadores Sociais. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbgo/v24n9/v24n9a07.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

IDC. (2015). Smartphone OS Market Share, 2015 Q2. Disponível em: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>. Acessado em 05 de Julho de 2017.

KUNST H, GROOT D, LATTHE PM, LATTHE M, KHAN KS. **Accuracy of information on apparently credible websites: survey of five common health topics**. BMJ. 2002;324(7337):581–2.

KALIN, MARTIN. **Java Web Services: Up and Running**. 1st Edition. 2009. O'Reilly Media, Inc. 336p. (tradução nossa).

LECHETA R. R. **Web Services Restful: Aprenda a Criar web Services RESTful em Java na Nuvem do Google**. Set de 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Pré-natal e puerpério atenção qualificada e humanizada**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica.** Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Portaria nº 1.459/GM, 24 de junho de 2011. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde, a Rede Cegonha. Brasília, DF, 24 jun. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher: plano de ação 2004-2007. Brasília, 2004.

M GOETZ, M MÜLLER, L.M MATTHIES, J HANSEN, A DOSTER, A SZABO, J PAULUSCHKE-FRÖHLICH, H ABELE, C SOHN, M WALLWIENER, S WALLWIENER. **Perceptions of Patient Engagement Applications During Pregnancy: A Qualitative Assessment of the Patient's Perspective.** JMIR Mhealth Uhealth. Mai de 2017.

MERHY EE. **Saúde: a cartografia do trabalho vivo.** São Paulo: Hucitece; 2007.

MERHY, E. E.; FEUEWERKER, L. C. M. **Novo olhar sobre as tecnologias de saúde: uma necessidade contemporânea.** In: MANDARINO, A. C. S.; GOMBERG, E. **Leitura de novas tecnologias.** Salvador: EDUFBA, 2009.

MRACK, M. (2006) Hibernate, Uma visão geral sobre o framework padrão de fato para mapeamento objeto-relacional, <<https://docplayer.com.br/4463908-Uma-abordagem-sobre-mapeamento-objeto-relacional-com-hibernate.html>>, acessado em 30 de Out de 2019.

NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to Usability.** NN/G Nielsen Norman Group, 4 jan 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Orientações para o tratamento de infecções sexualmente transmissíveis, 2005.** Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/portuguese/9248546269_por.pdf>. Acesso em: out. 2019.

Operating System Market Share Worldwide, 2018. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/os-market-share/>> Acesso em 30 out. 2019.

POP P. D, Altar A. **Designing an MVC Model for Rapid Web Application Development.** Mar 2014.

ROCHA, P. K.; PRADO, M. L. do; WAL, M. L. CARRARO, T. E. **Cuidado e tecnologia: aproximações através do Modelo de Cuidado**. Rev. Bras. Enferm., Brasília, v. 61, n. 1, p. 113-116, fev. 2008.

R.M SANTOS, A.H SOUZA, K.S SILVA, K.D.P TORRES, S.P.C SÁ. **Tecnologias do cuidado e humanização do pré-natal na atenção básica**. Rev Recien. Out de 2016.

ROSHELLE, J. ROY, A WALK. **A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning**. In: **International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning**. Colorado, 2002, jan 7-11.

SATYANARAYANAN, M. **Pervasive Computing: Vision and Challenges**. IEEE Personal Communications, New York, v.4, n.8, ago, 2001.

S.T CARVALHO, A. Copetti, O.G.L Filho. **Sistema de computação ubíqua na assistência domiciliar à saúde**. J. Health Inform. 2011; 3(2):51-7.

SAYAKHOT P, CAROLAN-OLAH M. **Internet use by pregnant women seeking pregnancy-related information: a systematic review**. BMC Pregnancy Childbirth [Internet]. 2016

SOMMERVILLE, IAN. Engenharia de software. 9.ed. São Paulo. Addison Wesley, 2011.

S. KIM, S. YEOM, O. KWON, D SHIN, D. SHIN. **Ubiquitous Healthcare System for Analysis of Chronic Patients' Biological and Lifelog Data**. IEEE. Fev de 2018.

V.B SOUZA, S. ROECKER, S.S. MARCON. **Ações educativas durante a assistência pré-natal: percepção de gestantes atendidas na rede básica de Maringá-PR**. Rev. Eletr. Enf. [Internet]. Abr de 2019.

WEISER, MARK. The Computer for the 21st Century. Scientific America, set., 1991, p. 94-104; reimpresso na IEEE Pervasive Computing, New York, v. 1, n. 3, set. 2002.

WEISS E, MOORE K. An assessment of the quality of information available on the internet about the IUD and the potential impact on contraceptive choices. Contraception. 2003;68(5):359-64.

ANEXO A – DOCUMENTAÇÃO DO SUS

Abaixo serão mostrados alguns pontos de documentos do Ministério da Saúde consultado para construção do trabalho.

Figura 22 - Caderneta de Atenção Básica Agente de Saúde

- 4.3.2.1 Agente comunitário de saúde:**
- Orientar as mulheres e suas famílias sobre a importância do pré-natal, da amamentação e da vacinação;
 - Realizar visitas domiciliares para a identificação das gestantes e para desenvolver atividades de educação em saúde tanto para as gestantes como para seus familiares, orientando-os sobre os cuidados básicos de saúde e nutrição, cuidados de higiene e sanitários;
 - Encaminhar toda gestante ao serviço de saúde, buscando promover sua captação precoce para a primeira consulta, e monitorar as consultas subsequentes;
 - Conferir o cadastramento das gestantes no SisPreNatal, assim como as informações preenchidas no Cartão da Gestante;
 - Acompanhar as gestantes que não estão realizando o pré-natal na unidade básica de saúde local, mantendo a equipe informada sobre o andamento do pré-natal realizado em outro serviço;
 - Orientar as gestantes sobre a periodicidade das consultas e realizar a busca ativa das gestantes faltosas;
 - Informar o(a) enfermeiro(a) ou o(a) médico(a) de sua equipe, caso a gestante apresente algum dos sinais de alarme: febre, calafrios, corrimento com mau cheiro, perda de sangue, palidez, contrações uterinas frequentes, ausência de movimentos fetais, mamas endurecidas, vermelhas e quentes e dor ao urinar.
 - Identificar situações de risco e vulnerabilidade e encaminhar a gestante para consulta de enfermagem ou médica, quando necessário;
 - Realizar visitas domiciliares durante o período gestacional e puerperal, acompanhar o processo de aleitamento, orientar a mulher e seu companheiro sobre o planejamento familiar.

Fonte: Ministério da Saúde (2012)

Figura 23 - Caderneta de Atenção Básica Auxiliar de Enfermagem

4.3.2.2 Auxiliar/técnico(a) de enfermagem:

- Orientar as mulheres e suas famílias sobre a importância do pré-natal, da amamentação e da vacinação;
- Verificar/realizar o cadastramento das gestantes no SisPreNatal;
- Conferir as informações preenchidas no Cartão da Gestante;
- Verificar o peso e a pressão arterial e anotar os dados no Cartão da Gestante;
- Fornecer medicação mediante receita, assim como os medicamentos padronizados para o programa de pré-natal (sulfato ferroso e ácido fólico);
- Aplicar vacinas antitetânica e contra hepatite B;
- Realizar atividades educativas, individuais e em grupos (deve-se utilizar a sala de espera);

Fonte: Ministério da Saúde (2012)

Figura 24 - Caderneta de Atenção Básica Enfermagem

4.3.2.3 Enfermeiro(a):

- Orientar as mulheres e suas famílias sobre a importância do pré-natal, da amamentação e da vacinação;
- Realizar o cadastramento da gestante no SisPreNatal e fornecer o Cartão da Gestante devidamente preenchido (o cartão deve ser verificado e atualizado a cada consulta);
- Realizar a consulta de pré-natal de gestação de baixo risco intercalada com a presença do(a) médico(a);
- Solicitar exames complementares de acordo com o protocolo local de pré-natal;
- Realizar testes rápidos;
- Prescrever medicamentos padronizados para o programa de pré-natal (sulfato ferroso e ácido fólico, além de medicamentos padronizados para tratamento das DST, conforme protocolo da abordagem sindrômica);
- Orientar a vacinação das gestantes (contra tétano e hepatite B);
- Identificar as gestantes com algum sinal de alarme e/ou identificadas como de alto risco e encaminhá-las para consulta médica. Caso seja classificada como de alto risco e houver dificuldade para agendar a consulta médica (ou demora significativa para este atendimento), a gestante deve ser encaminhada diretamente ao serviço de referência;
- Realizar exame clínico das mamas e coleta para exame citopatológico do colo do útero;

Fonte: Ministério da Saúde (2012)

Figura 25 - Caderneta de Atenção Básica Médico

4.3.2.4 Médico(a):

- Orientar as mulheres e suas famílias sobre a importância do pré-natal, da amamentação e da vacinação;
- Realizar o cadastramento da gestante no SisPreNatal e fornecer o Cartão da Gestante devidamente preenchido (o cartão deve ser verificado e atualizado a cada consulta);
- Realizar a consulta de pré-natal de gestação de baixo risco intercalada com a presença do(a) enfermeiro(a);
- Solicitar exames complementares e orientar o tratamento, caso necessário;
- Prescrever medicamentos padronizados para o programa de pré-natal (sulfato ferroso e ácido fólico);
- Orientar a vacinação das gestantes (contra tétano e hepatite B);
- Avaliar e tratar as gestantes que apresentam sinais de alarme;
- Atender as intercorrências e encaminhar as gestantes para os serviços de urgência/emergência obstétrica, quando necessário;
- Orientar as gestantes e a equipe quanto aos fatores de risco e à vulnerabilidade;
- Identificar as gestantes de alto risco e encaminhá-las ao serviço de referência;
- Realizar exame clínico das mamas e coleta para exame citopatológico do colo do útero;

Fonte: Ministério da Saúde (2012)

Figura 26 - Dados da gestante

6.1 ROTEIRO DA PRIMEIRA CONSULTA**I. História clínica (observar cartão da gestante)**

- Identificação:
 - nome;
 - número do SISPRENATAL;
 - idade;
 - cor;
 - naturalidade;
 - procedência;
 - endereço atual;
 - unidade de referência.
- Dados socioeconômicos;
- Grau de instrução;
- Profissão/ocupação;
- Estado civil/união;
- Número e idade de dependentes (avaliar sobrecarga de trabalho doméstico);

Fonte: Ministério da Saúde (2005)

Figura 27 - Orientação e ações educativas

5.17 Orientações e ações educativas

146

Informações sobre as diferentes vivências devem ser trocadas entre as mulheres e os profissionais de saúde. Esta possibilidade de intercâmbio de experiências e conhecimentos é considerada a melhor forma de promover a compreensão do processo de gestação.

A criação de espaços de educação em saúde sobre o pré-natal é de suma importância; afinal, nestes espaços, as gestantes podem ouvir e falar sobre suas vivências e consolidar informações importantes sobre a gestação e outros assuntos que envolvem a saúde da criança, da mulher e da família. Tais espaços de educação podem ocorrer tanto durante grupos específicos para gestantes quanto em salas de espera, atividades em comunidades e escolas ou em outros espaços de trocas de ideias.

É necessário que o setor Saúde esteja aberto para as mudanças sociais e cumpra de maneira mais ampla o seu papel de educador e promotor da saúde. As gestantes constituem o foco principal do processo de aprendizagem; porém, não se pode deixar de atuar, também, entre companheiros e familiares. A posição do homem na sociedade está mudando tanto quanto os papéis tradicionalmente atribuídos às mulheres. Portanto, os serviços devem promover o envolvimento dos homens (adultos e adolescentes), discutindo a sua participação responsável nas questões da saúde sexual e reprodutiva.

É imprescindível que as gestantes e seus acompanhantes – sejam eles os(as) companheiros(as) ou membros da família ou seus amigos – tenham contato com atividades de educação, pois muitas vezes este é o espaço onde se compartilham dúvidas e experiências que normalmente não são discutidas em consultas formais, dentro dos consultórios dos médicos, enfermeiros ou dentistas.

Fonte: Ministério da Saúde (2012)

Figura 28 - Ações Educativas

6.4 AÇÕES EDUCATIVAS

Informações sobre as diferentes vivências devem ser trocadas entre as mulheres e os profissionais de saúde. Essa possibilidade de intercâmbio de experiências e conhecimentos é considerada a melhor forma de promover a compreensão do processo de gestação.

É necessário que o setor Saúde esteja aberto para as mudanças sociais e cumpra de maneira mais ampla o seu papel de educador e promotor da saúde. As gestantes constituem o foco principal do processo de aprendizagem, porém não se pode deixar de atuar, também, entre companheiros e familiares. A posição do homem na sociedade está mudando tanto quanto os papéis tradicionalmente atribuídos às mulheres. Portanto, os serviços devem promover o envolvimento dos homens, adultos e adolescentes, discutindo a sua participação responsável nas questões da saúde sexual e reprodutiva.

Entre as diferentes formas de realização do trabalho educativo, destacam-se as discussões em grupo, as dramatizações e outras dinâmicas que facilitam a fala e a troca de experiências entre os componentes do grupo. É importante que se façam grupos separados para adultos e adolescentes. Essas atividades podem ocorrer dentro ou fora da unidade de saúde. O profissional de saúde, atuando como facilitador, deve evitar o estilo palestra, pouco produtiva, que ofusca questões subjacentes, na maioria das vezes, mais importantes para as pessoas presentes do que um roteiro preestabelecido.

Figura 29 - Visitas domiciliares

Após a confirmação da gravidez em consulta, médica ou de enfermagem, dá-se início ao acompanhamento da gestante, com seu cadastramento no SISPRENATAL. Os procedimentos e as condutas que se seguem devem ser realizados sistematicamente e avaliados em toda consulta de pré-natal. As condutas e os achados diagnósticos sempre devem ser anotados na ficha perinatal e no cartão da gestante.

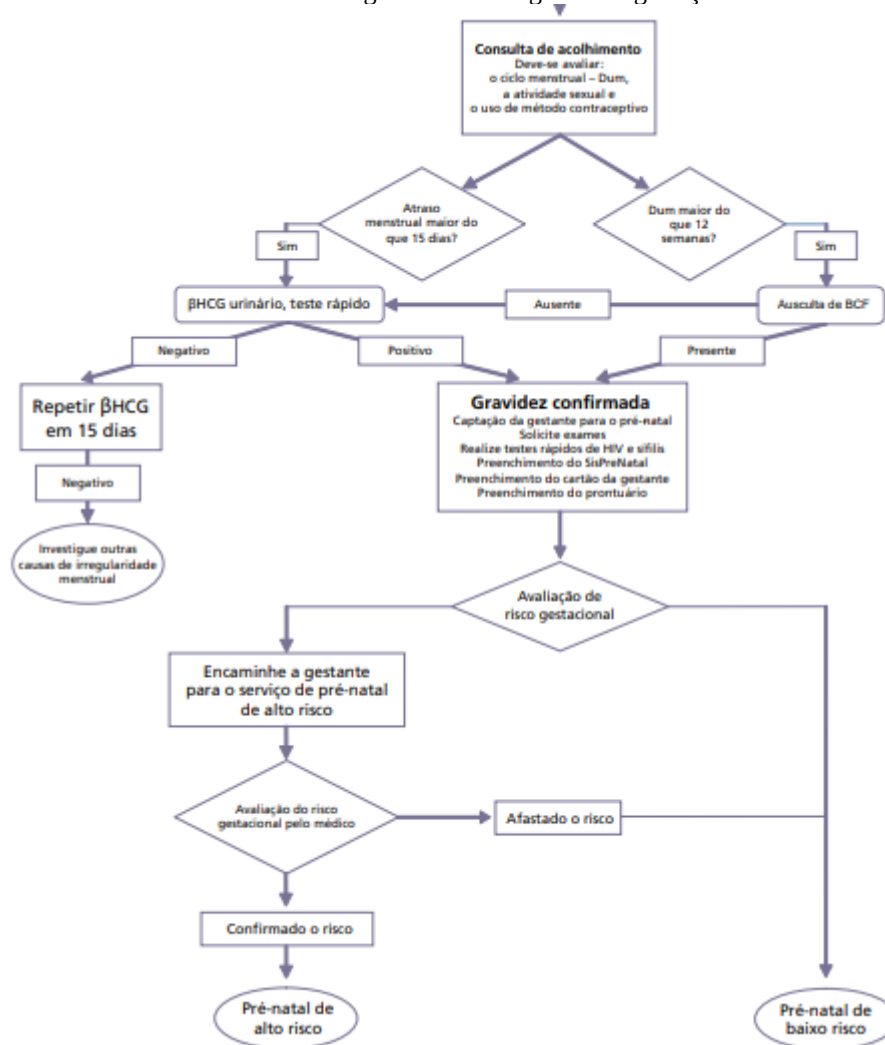
Nesse momento, a gestante deverá receber as orientações necessárias referentes ao acompanhamento pré-natal – sequência de consultas, visitas domiciliares e reuniões educativas. Deverão ser fornecidos:

- O cartão da gestante, com a identificação preenchida, o número do SISPRENATAL, o hospital de referência para o parto e as orientações sobre este;
- O calendário de vacinas e suas orientações;
- A solicitação dos exames de rotina;
- As orientações sobre a participação nas atividades educativas – reuniões e visitas domiciliares.

É importante enfatizar que uma informação essencial que deve constar explicitamente no cartão da gestante é o nome do hospital de referência para o parto ou intercorrências durante a gestação. Se, no decorrer da gestação, surgir alguma situação que caracterize risco gestacional, com mudança do hospital ou maternidade de referência, isso também deve estar escrito no cartão. Essa informação é considerada fundamental para que a mulher e seu companheiro ou familiares possam reivindicar o direito de atendimento nessa unidade de saúde.

Fonte: Ministério da Saúde (2005)

Figura 30 - Fluxograma da gestação



Fonte: Ministério da Saúde (2012)

Figura 31 - Fatores de riscos

- Doenças hematológicas (inclusive doença falciforme e talassemia);
- Hipertensão arterial crônica e/ou caso de paciente que faça uso de anti-hipertensivo (PA>140/90mmHg antes de 20 semanas de idade gestacional – IG);
- Doenças neurológicas (como epilepsia);
- Doenças psiquiátricas que necessitam de acompanhamento (psicoses, depressão grave etc.);
- Doenças autoimunes (lúpus eritematoso sistêmico, outras collagenoses);
- Alterações genéticas maternas;
- Antecedente de trombose venosa profunda ou embolia pulmonar;
- Ginecopatias (malformação uterina, miomatose, tumores anexiais e outras);
- Portadoras de doenças infecciosas como hepatites, toxoplasmose, infecção pelo HIV, sífilis terciária (USG com malformação fetal) e outras DSTs (condiloma);
- Hanseníase;
- Tuberculose;
- Dependência de drogas lícitas ou ilícitas;
- Qualquer patologia clínica que necessite de acompanhamento especializado.

Fatores relacionados à história reprodutiva anterior:

- Morte intrauterina ou perinatal em gestação anterior, principalmente se for de causa desconhecida;
- História prévia de doença hipertensiva da gestação, com mau resultado obstétrico e/ou perinatal (interrupção prematura da gestação, morte fetal intrauterina, síndrome Hellp, eclâmpsia, internação da mãe em UTI);
- Abortamento habitual;
- Esterilidade/infertilidade.

Fatores relacionados à gravidez atual:

- Restrição do crescimento intrauterino;

Fonte: Ministério da Saúde (2012)