

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN

FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DI

ANTONIO ANDERSON SANDRO ALVES LIRA

**SOSTROKE MOBILE – UM SISTEMA PARA MONITORAMENTO DE PACIENTES
COM PREDISPOSIÇÃO AO AVC**

MOSSORÓ - RN

2019

ANTONIO ANDERSON SANDRO ALVES LIRA

**SOSTROKE MOBILE – UM SISTEMA PARA MONITORAMENTO DE PACIENTES
COM PREDISPOSIÇÃO AO AVC**

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de bacharel em Ciência da Computação sob a orientação do Profº Dr. Marcelino Pereira dos Santos Silva e sob a coorientação da Profa. Dra. Cícília Raquel Maia Leite.

MOSSORÓ - RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

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

L768s Lira, Antonio Anderson Sandro Alves
SoStroke Mobile - um sistema para monitoramento de pacientes com predisposição ao AVC. / Antonio Anderson Sandro Alves Lira. - Mossoró-RN, 2019. 74p.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelino Pereira dos Santos Silva.
Coorientador(a): Profa. Dra. Cicília Raquel Maia Leite.
Monografia (Graduação em Ciência de Computação). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. AVC. 2. Informática Médica. 3. M-Health. 4. Android. 5. Dispositivos Móveis. I. Silva, Marcelino Pereira dos Santos. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.


ANTONIO ANDERSON SANDRO ALVES LIRA

SOSTROKE MOBILE - UM SISTEMA PARA MONITORAMENTO DE PACIENTES COM PREDISPOSIÇÃO AO AVC

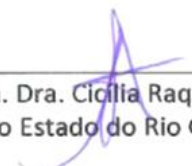
Monografia apresentada como pré-requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovada em: 29/05/2019


Banca Examinadora



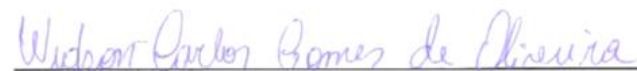
Prof. Dr. Marcelino Pereira dos Santos Silva
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN



Profa. Dra. Cíllia Raquel Maia Leite
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN



Prof. Dr. Maximiliano Araújo da Silva Lopes
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN



Me. Wedson Carlos Gomes de Oliveira
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Aos meus pais Paulo e Elizabete.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse na minha vida, e não somente como universitário, mas em todos os momentos da minha vida tenho colocado Deus na frente, ele é o maior mestre que alguém pode ter.

Agradeço à minha família, em especial à minha mãe Elizabete e ao meu Pai Paulo, por todo apoio incondicional que recebi durante toda a graduação, especialmente nos momentos mais difíceis, eles sempre estiveram ao meu lado.

As minhas irmãs Cintia e Aparecida, por sempre estarem ao meu lado me ajudado sempre que possível

A Bianca, minha namorada, por sempre me incentivar e sempre compreender a minha ausência, obrigado por ter dedicado uma parte do seu tempo para me aconselhar e me ajudar, nem sempre paciente, mais compreensiva. “obrigado por tudo, te amo!”

Aos amigos que fiz durante a graduação João Ferreira, Hitalo Vinicius, Wedson Carlos e Endersson Danilo e vários outros colegas de curso que sempre estiveram ao meu lado durante essa jornada, sem vocês eu não teria conseguido chegar até aqui.

Agradeço também aos meus orientadores, o professor Marcelino Pereira e a professora Cicília Raquel, por toda orientação e motivação necessária para o desenvolvimento desse trabalho.

Por fim, agradeço a todos que de certa maneira contribuíram para que esse trabalho fosse possível, meu muito obrigado!

Pois é Deus quem efetua em vocês tanto o querer quanto o realizar, de acordo com a boa vontade dele.

Filipenses 2:13

RESUMO

No Brasil ao lado das doenças cardiovasculares o Acidente Vascular Cerebral (AVC) representa a maior causa de morte e incapacidade humana. Apesar de ser mais comum em pessoas acima de 50 anos o AVC pode ocorrer em qualquer estágio da vida, por isso a importância da prevenção constante. O AVC é uma doença grave e mortal que pode acontecer através da obstrução de algum vaso que conduz sangue ao cérebro, ou pode acontecer na forma de rompimento de algum vaso sanguíneo cerebral. Os fatores de risco do AVC dividem-se entre os modificáveis (aqueles que o indivíduo tem a possibilidade de controlá-los), como: hipertensão, dislipidemia, diabetes, tabagismo, sedentarismo entre outros; e os não modificáveis (fatores que são imutáveis), como: histórico de AVC na família, idade, raça, sexo. Neste contexto o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento computacional de um aplicativo móvel integrado a um sistema web para auxiliar o monitoramento e acompanhamento dos fatores de risco do AVC em pacientes, por meio de notificações sensíveis ao contexto. O Sostroke mobile é responsável por interpretar as condutas e emití-las em forma de notificações, tendo como base a sensibilidade ao contexto. As notificações podem vir no formato de dicas ou de perguntas, e todas demandam de uma resposta dos pacientes, que irão representar a realização da tarefa ou não. Por fim, para a avaliação do Sostroke foi realizado um estudo de caso com médicos especialistas que coletou a opinião dos profissionais, além disso, foram realizados testes de usabilidade, que obtiveram resultados satisfatórios baseando-se em métricas da literatura e na opinião dos especialistas.

Palavras-chave: AVC, Informática Médica, M-Health, Android, Dispositivos Móveis.

ABSTRACT

In Brazil, along with cardiovascular diseases, cerebral vascular accident represents the major cause of death and human incapacity. Although it is more common in people over 50, stroke can occur at any stage of life, so the importance of constant prevention. Stroke is a serious and deadly disease that can happen through the obstruction of some vessel that conducts blood to the brain, or it can happen in the form of rupture of some cerebral blood vessel. Stroke risk factors are divided into those modifiable (those that the individual has the possibility of controlling them), such as: hypertension, dyslipidemia, diabetes, smoking, sedentary lifestyle, among others; and non-modifiable factors (factors that are immutable), such as: family history of stroke, age, race, sex. In this context the objective of this work is the computational development of a mobile application integrated to a web system to help the monitoring and follow-up of stroke risk factors in patients through context-sensitive notifications. Sostroke mobile is responsible for interpreting the conduits and issuing them in the form of notifications, based on context sensitivity. The notifications can come in the form of tips or questions, and all require a response from the patients, which will represent the accomplishment of the task or not. Finally, a case study was carried out with medical specialists who collected the opinions of the professionals. In addition, we performed usability tests, which obtained satisfactory results based on metrics from the literature and the opinion of the specialists.

Keywords: Stroke, medical informatics, M-Health, Android, Mobile Devices.

LISTA DE SIGLAS

APS	Atenção Primária a Saúde
API	Application Programming Interface
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVE	Acidente Vascular Encefálico
AIT	Acidente Isquêmico Transitório
ARIC	Atherosclerosis Risk in Communities
AHA	<i>American Heart Association</i>
ASA	<i>American Stroke Association</i>
AVCH	Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico
BD	Banco de Dados
CPF	Cadastro de Pessoa Física
ESC	<i>European Society of Cardiology</i>
FA	Fibrilação Atrial
GUI	<i>Graphic User Interface</i>
GPS	Global Positioning System
INC	Instituto de Neurologia de Curitiba
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
NFC	<i>Near Field Communication</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
RMP	Relação Médico-Paciente
SUS	Sistema Único de Saúde
SO	Sistema Operacional
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SGBD	Sistemas de Gestão de Base de Dados
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Tipos de AVC.....	18
FIGURA 2: Maiores causas de morte no mundo em 2016	19
FIGURA 3: Algumas possibilidades de aplicação da tecnologia <i>M-Health</i>	25
FIGURA 4: Relação entre Computação Ubíqua, Pervasiva e Móvel.....	27
FIGURA 5: Visão geral do sistema SoStroke	32
FIGURA 6: Atividades do sistema	33
FIGURA 7: Telas de navegação do <i>Af-stroke</i>	35
FIGURA 8: Telas de navegação do <i>Stroke Riskometer</i>	36
FIGURA 9: Telas de navegação do <i>Stroke prevention helicon guide</i>	37
FIGURA 10: Telas de navegação do <i>ABC of Stroke</i>	38
FIGURA 11: Telas de navegação do <i>FAQs in Stroke</i>	39
FIGURA 12: Telas de navegação do AVC Brasil	40
FIGURA 13: Telas de navegação do INC-AVC	41
FIGURA 14: Telas de navegação do <i>RecuCoach</i>	42
FIGURA 15: Telas de navegação do <i>Health4TheWorld Stroke</i>	43
FIGURA 16: Telas de navegação do <i>Stroke Risk</i>	44
FIGURA 17: Arquitetura cliente-servidor	46
FIGURA 18: Fluxograma de execução de atividades do sistema	48
FIGURA 19: Modelo conceitual do <i>SoStroke Database</i>	49
FIGURA 20: Principais casos de uso do <i>SoStroke Mobile</i>	50
FIGURA 21: Diagrama de atividades do caso de uso cadastrar	51
FIGURA 22: Diagrama de atividade do caso de uso responder.....	51
FIGURA 23: Tela de cadastro	52
FIGURA 24: Tela de login	53
FIGURA 25: Tela principal.....	54
FIGURA 26: Telas para adicionar a glicose e a circunferência abdominal.....	55
FIGURA 27: Telas para adicionar o peso e a pressão	55
FIGURA 28: Tela para consulta online	56
FIGURA 29: Telas para pegar os dados de localização do usuário	57
FIGURA 30: Telas dos lembretes.....	58
FIGURA 31: Telas de notificação	59

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Taxa de mortalidade hospitalar devido ao AVC no Brasil no ano 2014 ..	20
TABELA 2: Taxa de internações hospitalares devido ao AVC no brasil em 2014	20
TABELA 3: Visão geral dos aplicativos extraídos da loja do <i>Android</i>	44
TABELA 4: Tabela representado as respostas dos médicos	63
TABELA 5: Tabela de contribuições de cada afirmação com as médias	64
TABELA 6: Descrição do caso de uso cadastrar.....	71
TABELA 7: Descrição do caso de uso responder notificações.....	71
TABELA 8: Descrição do caso de uso inserir dados fisiológicos.....	71
TABELA 9: Descrição do caso de uso consultar dados	72
TABELA 10: Descrição do caso de uso consultar recomendações.....	72
TABELA 11: Descrição do caso de uso efetuar login	73

LISTA DE ALGORITMOS

ALGORITMO 1: Emitir Notificação sensível ao contexto.....	60
---	-----------

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A: Tabelas de descrição dos casos de uso do SoStroke Mobile.....	71
---	-----------

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: <i>System Usability Scale</i> (SUS)	74
--	-----------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 PREVENÇÃO DE DOENÇAS	15
2.2 ACIDENTE VASCULAR CELEBRAL	17
2.3 COMPUTAÇÃO MÓVEL	23
2.3.1 M-HEALTH	24
2.4 COMPUTAÇÃO UBÍGUA E PERVARSIVA.....	26
2.4.1 Computação Sensível ao Contexto	28
2.5 PLATAFORMA <i>ANDROID</i>	30
3 SOSTROKE	31
3.1 VISÃO GERAL	31
3.1.1 SoStroke Mobile	33
3.2 TRABALHOS RELACIONADOS	34
3.3 METODOLOGIA DO <i>SOFTWARE</i>	46
3.3.1 Uso do software	46
3.3.2 Modelagem	48
3.3.2.1 Modelagem do Banco de Dados	48
3.3.2.2 Modelagem do Sistema	49
3.3.3 Telas e ações do sistema	52
3.3.4 Especificação da sensibilidade ao contexto	59
4 ESTUDO DE CASO	61
4.1 INTRODUÇÃO	61
4.2 VALIDAÇÃO	61
4.2.1 Configuração do Ambiente	61
4.2.2 Aquisição dos Dados	62
4.2.3 Transferência e Verificação dos Dados	62
4.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA PELOS UTILIZADORES	63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A – Tabelas de descrição dos casos de uso SoStroke Mobile	71
ANEXO A – System Usability Scale (SUS)	74

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente avanço das tecnologias da informação, e com a internet cada vez mais popular, tem-se tornado mais acessível o acesso a população a tais tecnologias. Durante toda a história da informática, poderemos observar avanços significativos, desde os grandes computadores que eram de uso exclusivo de empresas até os computadores de mesa nas casas dos usuários. Atualmente, com o advento da tecnologia móvel, temos presenciado uma verdadeira revolução no meio tecnológico, aonde a mobilidade desses dispositivos e praticidade que eles trazem, tem demonstrado novas possibilidades.

Com a grande evolução dos dispositivos móveis, a computação móvel tem-se tornado cada vez mais popular, temos o exemplo dos *smartphones* que são hoje os dispositivos móveis mais populares do mercado, por possuírem uma gama de sensores acessíveis por meio do sistema operacional, o que permite aos desenvolvedores, a implementação de aplicações móveis mais inteligentes. Esse tipo de tecnologia também tem sido utilizado em outras áreas como a *M-Health*, que tem como foco o uso de dispositivos móveis, com a intenção de melhorar os resultados, serviços e pesquisas da saúde. Com isso, podemos utilizar as tecnologias móveis, como uma ferramenta de monitoramento e avaliação dos hábitos do cotidiano de um indivíduo, e podem ser utilizadas no tratamento de doenças graves, atuando principalmente na detecção dos fatores de risco de uma doença, como o Acidente Vascular Cerebral (AVC).

O AVC é uma doença grave, é pode ocorrer quando há o rompimento de um vaso sanguíneo, ocasionando uma hemorragia no cérebro, ou pode ocorrer quando há uma obstrução de um dos vasos sanguíneos que levam o sangue ao cérebro deste modo ocasionado uma isquemia em alguma área do cérebro. O AVC hemorrágico é mais raro de ocorrer, porém é o que registra o maior número de mortes, já o índice de casos registrados do AVC isquêmico chega a ser 4 vezes maior do que hemorrágico. O AVC afeta a vida de mais de 16 milhões de pessoas em todo mundo, dessas 6 milhões veem a óbito, no Brasil ao lado das doenças cardiovasculares representa uma das doenças que causam mais mortes e incapacidade humana. pesquisas demonstram que o surgimento do AVC está relacionado há alguns fatores de risco que podem ser divididos entre os modificáveis que são aqueles que o indivíduo tem a possibilidade de controlá-los, como: hipertensão, dislipidemia, diabetes, tabagismo, sedentarismo entre outros; e os não modificáveis que são imutáveis, como: histórico de AVC na família, idade, raça, sexo.

Neste contexto o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento computacional de um aplicativo móvel integrado a um sistema web para auxiliar o monitoramento e acompanhamento dos fatores de riscos do AVC em pacientes, por meio de notificações sensíveis ao contexto. O sistema foi intitulado de SoStroke, e é o conjunto de duas aplicações, sendo a Web voltada para a utilização de médicos, e a móvel para o uso de pacientes. O objetivo de estudo deste trabalho será a aplicação móvel.

Os objetivos específicos constituem-se em:

- Estudo do Acidente Vascular Cerebral;
- Estudo da plataforma móvel escolhida;
- Concepção e projeto do sistema proposto (*SoStroke Mobile*);
- Implementação do *SoStroke Mobile*;
- Validação do sistema.

O documento encontra-se organizado da seguinte maneira: no capítulo 2 é apresentado a fundamentação teórica, contendo os temas que serviram de base para o desenvolvimento da aplicação móvel; No capítulo 3 é apresentado o *SoStroke*, inicialmente uma visão geral do sistema, e em seguida é demonstrado todo o funcionamento da aplicação móvel, bem como todos os diagramas que representam as atividades do sistema; no capítulo 4 é apresentado o estudo de caso de uso do sistema; e por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais, e uma visão de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os conceitos e teorias que serviram como fundamentação para este trabalho, e teve como base uma revisão de textos, artigos e livros relevantes.

2.1 PREVENÇÃO DE DOENÇAS

De acordo com Pereira; Oliveira (2014), o estudo dos diferentes fatores associados a origem de uma doença e a utilização de métodos de investigação e desenhos metodológicos possibilitaram avanços na precaução de doenças e viabilizam propostas de barreiras que possam limitar o progresso de uma doença antes que ela seja manifestada clinicamente.

Considerando-se que a Constituição Federal Brasileira, não tenha sido elaborada em sua em sua totalidade na lógica da Teoria da Determinação Social do Processo Saúde-doença, ela põe em argumento aspectos de extrema relevância já que recupera a importância das dimensões econômicas, social e política na produção da saúde e doença. No texto constitucional, é ressaltado que a saúde é resultado das condições de alimentação, habitação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte,

emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde. Dessa forma a organização social, de produção, é o principal gerador das desigualdades nos níveis de vida (PEREIRA; OLIVEIRA, 2014).

Nessa perspectiva, a relação que o ser humano tem com ambiente o espaço e o território, e com outros homens através do trabalho e das relações culturais, sociais e políticas em um determinado momento e espaço geográfico são cruciais no processo saúde-doença. (PEREIRA; OLIVEIRA, 2014).

A preocupação para com a saúde futura é um item de luxo – todos os esforços dos pobres e desempregados são necessários para lidar com os problemas urgentes do dia a dia. A melhora das condições de vida, contudo, liberou as pessoas de algumas dessas exigências práticas imediatas, tanto que, atualmente, estamos testemunhando um incessante interesse da população por saúde, vida e meio ambiente saudáveis. Com isso surge um conflito entre a prudência – que encoraja a precaução no agora para mais tarde colhermos os benefícios – e o perigo de uma ansiedade neurótica (ROSE, 1993).

A prevenção de doenças está fortemente relacionada ao modo como a sociedade vive, age e se comporta, as pessoas devem se prevenir no agora para que num futuro não muito distante não venha sofrer as consequências de patologias que poderiam ser evitadas. “prevenção em um senso estrito significa evitar o desenvolvimento de um estado patológico”, (BRASIL, 2013).

A prevenção de doenças tem como objetivo reduzir os riscos de se contrair uma enfermidade específica reduzindo a possibilidade de que uma patologia ou desordem venha afetar uma pessoa (CZERESNIA; FREITAS, 2009).

Sendo quatro os níveis de prevenção de acordo com (BRASIL, 2013):

- **Prevenção primária:** é um procedimento realizado para eliminar causas e fatores de riscos de um problema de saúde individual ou populacional, antes que seja desenvolvida uma condição clínica. Integra promoção de saúde e proteção específica como por exemplo imunização, orientação de atividades físicas e nutricionais para diminuição de chances de um possível desenvolvimento de obesidade.

- **Prevenção secundária:** é um procedimento realizado para identificar um problema de saúde em estágio inicial, muitas vezes em estágio subclínico, no indivíduo ou na população, facilitando o tratamento e reduzindo ou prevenindo a propagação e os efeitos a longo prazo.
- **Prevenção terciária:** é uma ação estabelecida para reduzir em um indivíduo ou população os prejuízos funcionais, causados por um problema agudo ou crônico, envolvendo a reabilitação, como por exemplo prevenindo complicações do diabetes ou a reabilitação de paciente pós-infarto.
- **Prevenção quaternária:** é a constatação de indivíduos que estejam em risco de intervenções, diagnósticas ou terapêuticas, demasiadas para protegê-lo de intervenções médicas inadequadas e propor opções eticamente plausíveis.

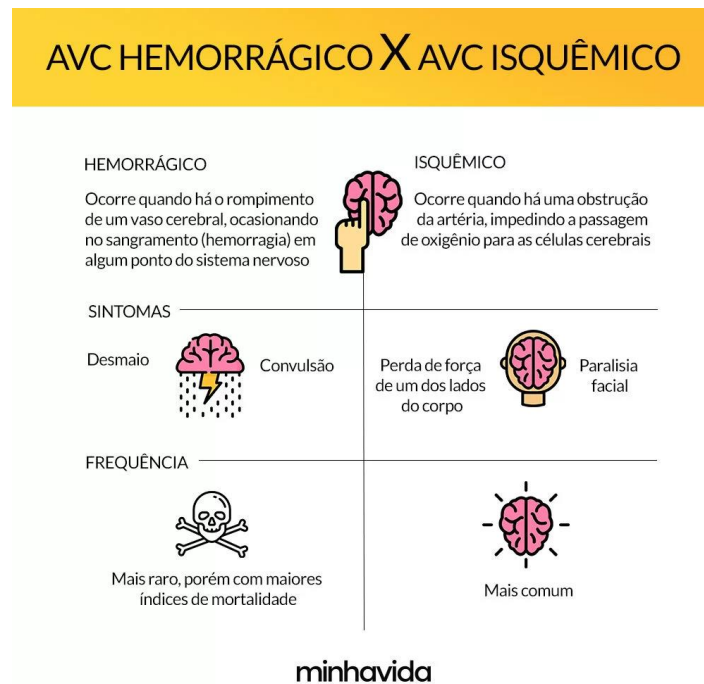
Segundo Gérvas et al. (2008), em nações que apresentam elevado desenvolvimento socioeconômico, o foco dos cuidados clínicos mudou da cura para a prevenção, isto é, tem-se tornado prioridade a prevenção de doenças futuras em indivíduos que tem um estado de saúde estável. No Brasil, contamos com o Sistema Único de Saúde (SUS) e o de Atenção Primária a Saúde (APS), os dois tem como principal missão cuidar integralmente da saúde básica da população, que envolve a promoção da saúde, a redução de risco ou manutenção de baixo risco, a detecção precoce e o rastreamento de doenças, bem como o tratamento e recuperação. (BRASIL, 2013)

2.2 ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o AVC entende-se pela evolução de sinais clínicos de distúrbios focais e/ou globais da função cerebral, com manifestações de sintomas que podem durar mais de 24 horas, de princípio vascular, ocasionando mudanças nos planos cognitivos e sensório-motor, conforme a região e a dimensão da lesão, um dos sinais que ocorre na maioria dos casos na fase adulta é a dormência de um dos lados do corpo, na face, perna e/ou braço, outros sintomas que frequentemente aparecem são: confusão mental, alteração cognitiva, dificuldade para falar ou compreender, engolir, enxergar com um ou ambos os olhos e caminhar;

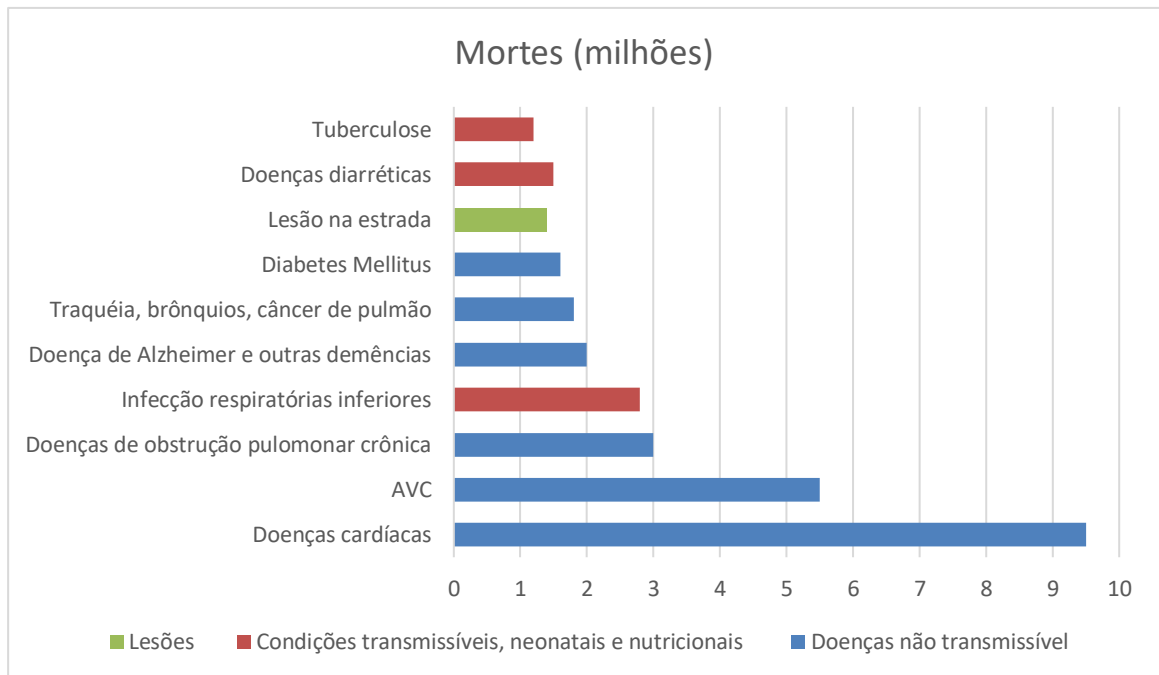
distúrbios auditivos; tontura, perda de equilíbrio e/ou coordenação; dor de cabeça intensa, sem motivo conhecido; diminuição ou perda consciência. Já nas crianças o AVC geralmente ocorre nos estágios intrauterino e neonatal, geralmente ocasionado pelo tabagismo, idade avançada da mãe, hipertensão e diabetes, pode-se observar uma visão geral da doença na Figura 1 (BRASIL, 2013).

Figura 1: Tipos de AVC



Fonte: MINHAVIDA (2018)

No Brasil, as taxas de mortalidade de pessoas que sofreram o AVC tiveram um declínio significativo, mais mesmo assim ainda é um dos principais causadores de mortes no país, o que gera um grande impacto econômico e social. Informações procedentes oriundas de um estudo nacional indicaram incidência anual de 108 casos por 100 mil habitantes, com uma taxa de fatalidade aos 30 dias de 18,5% e os 12 meses de 30,9% sendo o índice de recorrência de 15,9%. No nosso país não existe estatísticas sobre a ocorrência do AVC em crianças e adolescentes, e os dados mundiais variam de acordo com a metodologia do estudo utilizado (BRASIL, 2013).

Figura 2: Maiores causas de morte no mundo em 2016

Fonte: Adaptada de WHO (2018)

Em 2016 foram registradas 56,9 milhões de mortes no mundo, destas mais da metade (54%) foram ocasionadas pelas 10 principais causas (Figura 1). A doença arterial coronariana e o derrame são os maiores causadores de mortes ao redor do mundo, são responsáveis por 15,2 milhões de mortes em 2016, nos últimos 15 anos essas doenças tem sido as principais causas de mortes em todo o mundo (WHO, 2018).

Segundo Brasil (2014), O AVC chega atingir 16 milhões de pessoas ao redor do globo a cada ano, dessas, seis milhões morrem, o risco de derrame aumenta à medida que a idade vai avançando, principalmente após os 55 anos. O surgimento de doenças em pessoas mais jovens está diretamente ligado a alterações genéticas.

Cerca de 68 mil pessoas morrem todos os anos no Brasil em razão do AVC, devido a este dado alarmante o governo federal prioriza combater a doença com foco na prevenção, visto que 90% dos casos poderiam ser evitados. Para prevenir e prestar auxílio o governo criou “A linha de cuidado do AVC” na rede de Atenção às Urgências. Ela deve abranger a rede básica de saúde, SAMU, unidades hospitalares de emergência e leitos de retaguarda, reabilitação ambulatorial e programas de atenção domiciliar (BRASIL, 2014).

Tabela 1: Taxa de mortalidade hospitalar devido ao AVC no Brasil no ano 2014

<i>Faixa etária</i>	<i>Masculino</i>	<i>Feminino</i>
Menor de 1 ano	9,09	0
1 a 4 anos	4	16,67
5 a 9 anos	3,23	0
10 a 14 anos	3,41	9,26
15 a 19 anos	10,45	5,35
20 a 24 anos	9,44	7,12
25 a 29 anos	10,21	8,42
30 a 34 anos	11,07	7,55
35 a 39 anos	12,9	9,07
40 a 44 anos	12,57	12,53
45 a 49 anos	12,59	11,21
50 a 54 anos	13,21	11,91
55 a 59 anos	12,17	12,44
60 a 64 anos	12,13	12,99
65 a 69 anos	13,75	13,7
70 a 74 anos	14,37	15,44
75 a 79 anos	17,67	17,63
80 anos ou mais	21,68	23,09
Total	15,02	16,05

Fonte: Ministério da saúde (2016)

Devemos destacar que a média de permanência hospitalar de adultos e idosos pode estar associado ao índice de mortalidade demonstrado na Tabela 1. Com isso na Tabela 2, fica evidente que os homens tiveram um número maior de internações hospitalares, mas quando observamos apenas a faixa etária de 80 anos ou mais, destacou-se o gênero feminino que teve uma dominância superior se comparado com o gênero masculino. Também devemos destacar que o número de internações aumentou gradativamente de acordo com a faixa etária, comprovando que pessoas mais idosas tem uma probabilidade maior de se desenvolver a doença. Araújo (2008) ressalta que vários fatores como hipertensão arterial, diabetes mellitus, doenças cardíacas, tabagismo, obesidade, vem favorecendo o aumento do número de internações pelo AVC.

Tabela 2: Taxa de internações hospitalares devido ao AVC no Brasil em 2014

<i>Faixa etária</i>	<i>Masculino</i>	<i>Feminino</i>
Menor de 1 ano	11	7
1 a 4 anos	25	18

5 a 9 anos	31	28
10 a 14 anos	88	54
15 a 19 anos	220	243
20 a 24 anos	286	337
25 a 29 anos	431	546
30 a 34 anos	741	834
35 a 39 anos	1155	1312
40 a 44 anos	1918	2154
45 a 49 anos	3328	3373
50 a 54 anos	5290	4423
55 a 59 anos	7576	5368
60 a 64 anos	9518	6566
65 a 69 anos	10246	7546
70 a 74 anos	9940	8506
75 a 79 anos	9016	9179
80 anos ou mais	12367	16653
Total	72.187	67.147

Fonte: Ministério da saúde (2016)

Pode-se classificar os fatores de risco do AVC em modificáveis, não modificáveis e condições físicas. Os fatores de risco não modificáveis demonstram que o indivíduo se encontra na zona de risco, entre esses fatores estão: idade, sexo, raça, e histórico familiar. Os fatores de risco modificáveis têm como destaque a má alimentação, sedentarismo, obesidade, álcool em excesso e tabagismo. Esses fatores estão diretamente ligados ao estilo de vida que os indivíduos têm no seu cotidiano. E por fim temos as condições físicas que proporcionam um maior risco de incidência de AVC. Nessa lista encontra-se as doenças cardíacas (aterosclerose, fibrilação atrial etc.), hipertensão, diabetes e colesterol alto (MESCHIA et al. 2014).

O AVC ocorre mais frequentemente em pessoas que tem idade entre 60 e 79 anos, porém há alguns casos registrados de jovens, pois quando surge nesses indivíduos pode acarretar um maior comprometimento vitalício e deficiência. O estudo *Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC)*, afirma que os negros têm uma maior incidência de todos os tipos de AVC, encontrando-se 38% superior ao dos brancos. Os estudos ainda não conseguiram comprovar se essas desigualdades raciais são genéticas, ambientais ou uma união entre as duas. O histórico familiar aumenta em 30% as chances de se contrair o acidente vascular cerebral, no estudo de *framingham*, Pode-se contar uma expansão de 3 vezes mais, para os indivíduos com histórico familiar de AVC. Os pacientes mais jovens têm geralmente um parentesco de primeiro

grau que teve o acidente vascular cerebral. Já as mulheres são mais propensas do que os homens de terem um histórico parental de AVC (MESCHIA et al. 2014).

Percebe-se que a má alimentação aliada ao sedentarismo pode ocasionar obesidade, que por consequência mata milhares de pessoas em todo o mundo. Os homens que apresentam uma circunferência abdominal maior que 102 cm e as mulheres com circunferências da cintura maior que 88 cm são consideradas como tendo obesidade abdominal. Já sobre o consumo de álcool em excesso e tabagismo, o instituto nacional sobre abuso de álcool e alcoolismo estabelece que mais de 4 doses (355 ml) por dia ou mais de 14 doses (355 ml) por semana, é considerado um consumo em excesso para homens, e estipula como alto um consumo para mulheres, mais de 3 doses (355 ml) em um único dia ou mais de 7 doses (355 ml) por semana. No consumo de cigarros ainda não existe métricas que definem como prejudicial à saúde, porém alerta que a partir do consumo de um cigarro já existem riscos de ocorrência de AVC (MESCHIA et al. 2014).

A hipertensão está diretamente associada ao um risco aumentado de todos os subtipos do AVC isquêmico. Por volta de um quarto da população sofre de hipertensão arterial. Um estudo observacional mostra um aumento do risco de todos os tipos de AVC em pessoas que tem hipertensão arterial. Sobre o diabetes as probabilidades apresentadas em estudos demonstram que a incidência de AVC isquêmico foi por volta de 2,5 a 3,5 vezes mais elevados entre os diabéticos do que os não diabéticos. Pode-se observar também que 20 a 40% dos indivíduos acometidos de AVC são hiperglicêmicos. Considera-se que uma boa proporção é diabética, mas outros de 25 a 50% dos pacientes têm anormalidades de tolerância a glicose não conhecidas anteriormente (ALLEN; BAYRAKTUTAN, 2008).

É de grande importância ter conhecimento dos fatores de risco do AVC para poder tratá-los, tendo em vista uma grande aliada que é a tecnologia que hoje tem sido de grande valia no tratamento de várias doenças ao redor do mundo. A tecnologia pode ser usada para monitoramento do AVC e seus fatores de risco, bem como para auxiliar os indivíduos com relação aos fatores modificáveis do acidente vascular cerebral, deste modo proporcionando um aumento na qualidade de vida da população.

2.3 COMPUTAÇÃO MÓVEL

Com a popularização da Internet das Coisas e o crescimento avassalador das redes e computação móvel. A tecnologia da informação tem estado cada vez mais presente no nosso cotidiano. *shoppings*, escolas e empresas estão entre os lugares onde esse tipo de tecnologia é utilizada constantemente, para tentar aprimorar atividades sociais econômicas e de lazer. A computação móvel vem trazendo uma maior portabilidade e a possibilidade de se conectar com redes em diferentes lugares. Essa mobilidade tem permitido que um indivíduo execute diferentes tarefas enquanto desloca-se de lugar para outro, deste modo trazendo uma maior comodidade para a população.

Segundo Vargas (2013) uma das principais características destes tipos de dispositivos é serem móveis. Esta característica proporciona uma imediata atualização da informação, seja por meio de redes sociais, ou material específico de curso, assuntos pessoais ou de localização. A incorporação de recursos como GPS (*Global Positioning System*) favorece a mobilidade até mesmo de pessoas com deficiências visuais. Assim, os usos destas tecnologias estão associados à interação social, à localização espacial, coleta de dados, rastreamento e muitas outras que poderão ser aplicadas em função da intenção do usuário.

Ao andar pelas ruas é cada vez mais comum visualizarmos pessoas de diferentes idades nas filas dos bancos, ônibus, e consultórios acessando a internet, interagindo em redes sociais, fazendo compras, jogando sozinhos ou com outras pessoas, acessando conteúdos de cursos, etc. vemos que esse tipo de tecnologia está cada vez mais popular e não importa a idade nem a cultura esses dispositivos estão cada vez mais populares em nosso meio.

As tecnologias móveis vêm permitindo que o processo de comunicação e a difusão da informação ocorra em diferentes espaços e tempos, tendo como principal característica a portabilidade e a instantaneidade. Características estas que permitem a uma grande parcela da população acesso a informação de qualquer lugar e a qualquer momento. Outra característica que podemos destacar é a larga produção dessas tecnologias, ocasionando um custo mais acessível (VARGAS, 2013)

Hoje no mercado temos *smartphones* e *tablets*, que são dispositivos que podemos considerar como robustos, cada vez com telas maiores e com tecnologia *touch screen* que possibilita a sua utilização, são verdadeiros computadores móveis,

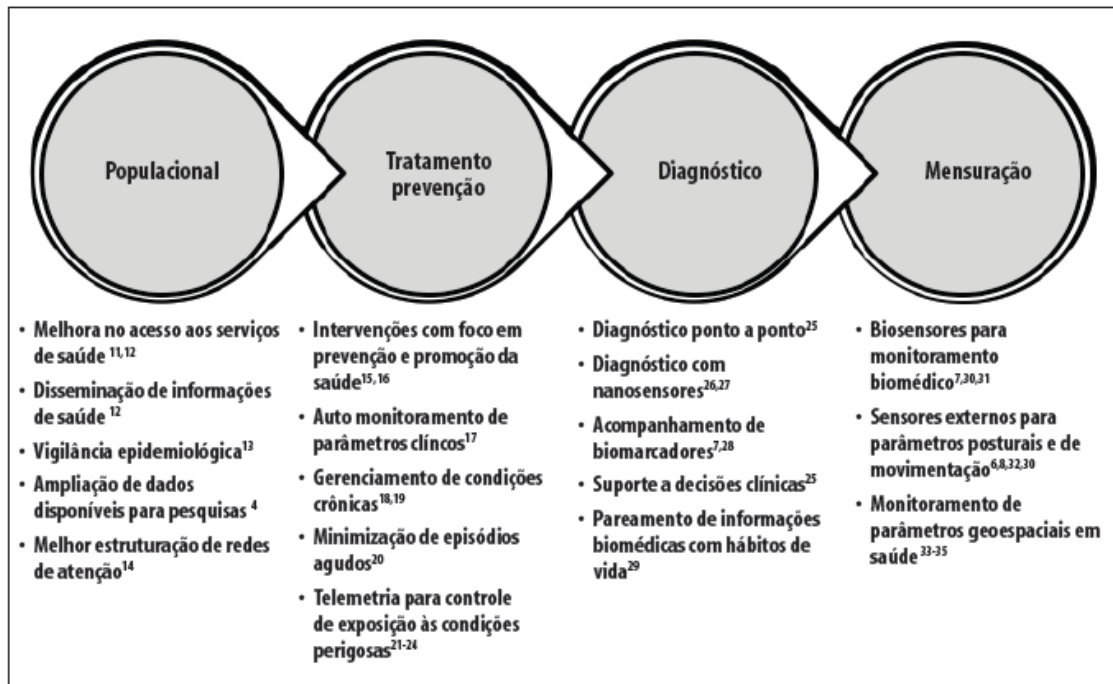
essa modernização pode ser uma grande aliada para o benefício da população, hoje vemos que esta tecnologia móvel vem sendo utilizada na área da saúde. Daí vem surgindo conceitos como *E-Health* ou saúde eletrônica, do inglês *Electronic Health* e *M-Health* ou saúde móvel, do inglês *Mobile Health*.

2.3.1 M-HEALTH

M-Health pode ser definido como comunicações móveis emergentes e tecnologias de rede para a saúde. Este conceito emergente representa a evolução dos sistemas de *e-health* das plataformas tradicionais de telemedicina de *desktops* para configurações sem fio e móveis. A convergência esperada da futura comunicação sem fio, redes de sensores sem fio e tecnologias de computação onipresentes possibilitarão a proliferação de tais tecnologias em torno de serviços de saúde com formas eficientes, flexíveis e econômicas (ISTEPANIAN, LAXMINAYAN; 2006).

Podemos destacar que as tecnologias móveis são um meio de fornecer suporte de nível individual aos consumidores de serviços de saúde. A utilização de *mHealth* em indivíduos foi planejada para aumentar o comportamento saudável (por exemplo, aumentar a cessação do tabagismo) ou melhorar o gerenciamento de doenças (por exemplo, aumentando a adesão de medicação prescrita, melhorando o controle de diabetes ou asma ou intervenções terapêuticas) (FREE, 2013). Figura 3 demonstra possíveis aplicações do conceito de *M-Health*.

Figura 3: Algumas possibilidades de aplicação da tecnologia *M-Health*



Fonte: Rocha et al. (2016)

De acordo com Oliveira (2018), cada vez mais os países em desenvolvimento estão se utilizando de tecnologia móvel para suprir as necessidades da saúde. A área de *M-Health* consideravelmente dinâmica e contém várias aplicações desenvolvidas e que estão em fase de desenvolvimento. Podemos observar que existem aplicações de *M-Health* em países desenvolvidos voltadas para educação e consciência, coleta de dados remotos, monitoramento remoto, comunicação e treinamento para profissionais de saúde. “Pode-se entender saúde móvel como a oferta de serviços médicos e/ou de saúde Pública que se valem do apoio tecnológico de dispositivos móveis, como telefones celulares, sensores e outros equipamentos vestíveis” (ROCHA et al., 2016).

De acordo com Rocha et al., (2016), as possibilidades de se conseguir informações sobre dados clínicos por um meio confiável, e acessível a qualquer tempo e lugar, e por oferecer procedimentos terapêuticos customizados tem alterado a maneira como são ofertados alguns serviços de saúde. A saúde móvel (*M-Health*) abre um novo ponto de vista para o recolhimento de dados ambientais, biológicos, comportamentais e emocionais até mesmo para intervenções terapêuticas. Entre as principais aplicações desse tipo destacam-se:

- Suporte telefônico para cuidado em saúde;
- Serviços telefônicos gratuitos de emergência;
- Acompanhamento da adesão ao tratamento;
- Lembretes de compromissos;
- Ações de promoção de saúde e mobilização comunitária;
- Campanhas de educação em saúde;
- Telemedicina móvel;
- Atendimento de emergências em Saúde Pública;
- Vigilância e monitoramento epidemiológico;
- Monitoramento de pacientes;
- Disseminação de informações;
- Desenvolvimento de sistemas de apoio à tomada de decisão; e
- Novas formas de armazenamento de dados clínicos.

A saúde móvel (*M-Health*) cria possibilidades para a verificação continuada de padrões de saúde, representa um novo contexto de encorajamento a comportamentos saudáveis e auxilia a autogestão de situações crônicas, entre diversos rumos de aplicações, como demonstra a Figura 3.

2.4 COMPUTAÇÃO UBÍQUA E PERVARSIVA

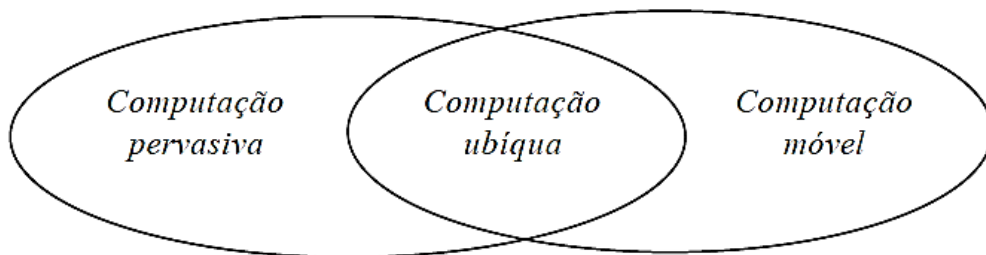
Segundo Araújo (2008), a ideia essencial da computação ubíqua é que a computação se move para fora das estações de trabalho e computadores pessoais e transforma-se *pervasiva* em nossa vida cotidiana. O pai da computação ubíqua Marc Weiser, já dizia há mais de uma década atrás que no futuro os computadores estariam presentes nos mais triviais objetos: etiquetas de roupas, xícaras de café, interruptores de luz, canetas etc., de forma que nem mesmo o usuário pudesse perceber a presença da tecnologia. “Neste mundo de Waiser, devemos aprender a conviver com computadores, e não apenas interagir com eles” (ARAUJO, 2008).

A definição de computação pervasiva implica em que o computador está embarcado no ambiente de forma que o usuário não consegue perceber. Neste conceito, o computador tem a habilidade de poder adquirir informações do ambiente em que se está instalado, e o mesmo pode utilizar essas informações para melhorar

e atender as necessidades do dispositivo e do usuário. O ambiente também deve ter a capacidade de detectar outros dispositivos que componham ou fazem parte dele. Com esse tipo de interação surge a capacidade de computadores agirem de maneira inteligente em um ambiente povoado por sensores e serviços computacionais (ARAUJO, 2013).

A computação ubíqua é uma junção da computação pervasiva e da computação móvel. A justificativa para isso é que existem hoje vários dispositivos embutidos em determinados ambientes e esses dispositivos não são necessariamente móveis. Por isso ao utilizarmos o termo computação ubíqua devemos considerar a grande vastidão de dispositivos embarcados da computação pervasiva em companhia com o alto grau de mobilidade que os dispositivos móveis apresentam. Pode-se observar isso na Figura 4.

Figura 4: Relação entre Computação Ubíqua, Pervasiva e Móvel



Fonte: Araujo (2013)

Essa onipresença da informática (computação ubíqua) no nosso cotidiano tem trazido grandes avanços sejam eles para o bem ou para o mal, atualmente podemos presenciar uma sociedade totalmente conectada, a interação do homem com a informática tem se tornado algo natural, cada vez mais o comportamento humano e suas ações estão integrados com a tecnologia, hoje já é possível adquirir dispositivos como os chamados *Smartwatches* que apresentam funcionalidades como por exemplo a possibilidade de medir batimentos cardíacos, alguns já chegam até a medir a pressão arterial dos seus usuários, isso tudo integrado a um computador com grande poder de processamento que cabe no bolso do indivíduo, os conhecidos *Smartphones*, dispositivos equipados de sensores de movimento e GPS, grandes ferramentas para as área de computação *pervasiva*, pois com eles, já é possível saber

a localização e a velocidade de um determinado usuário. Desta maneira, os *Smartphones* penetram na vida dos seus usuários.

Recentemente em uma matéria publicada no G1 (2019), um gigante da tecnologia o Facebook por meio de seu CEO, Mark Zuckerberg teve que dar esclarecimentos a respeito de dados vazados de seus usuários, vemos que a computação ubíqua já é algo presente, e percebemos que empresas como como Facebook e Google, já conseguem traçar perfis de seus usuários, o que eles gostam de comprar, fazer e lugares que gostam de ir, isso demonstra que os dispositivos móveis já estão sendo considerados como uma extensão do corpo humano, algo previsto por Weizer (1991).

2.4.1 Computação sensível ao contexto

Na rotina do dia a dia as pessoas costumam usar o conhecimento do contexto no qual estão inseridas para delimitar e direcionar ações e comportamentos. As informações trocadas por meio de mensagens trazem junto um contexto que facilita a compreensão de seu conteúdo. “Contexto ajuda a melhorar a qualidade de conversação e a compreender certas situações ou eventos” (VENEZIAN, 2010). O contexto pode precipitar um papel de grande importância em qualquer domínio que envolva requisitos como compreensão, raciocínio, resolução de problemas ou aprendizado. O contexto é considerado como uma ferramenta de grande importância pois é o meio mais adequado de comunicação entre os sistemas computacionais e as pessoas, visto que aumenta a diminuir a ambiguidade e conflitos, aumenta a expressividade dos diálogos, e facilita a melhoria dos serviços e informações oferecidas pela aplicação. Com isso, há uma tendência de que as aplicações se tornem cada vez mais flexíveis e fáceis de usar (VENEZIAN, 2010).

A computação Sensível ao Contexto examina a utilização de informações que representam a situação de uma relação usuário-computador no sentido de fornecer serviços que sejam indicados a usuários e aplicações. Existem pesquisas que tentam limitar a abrangência desse tema, e propõem algumas definições referentes ao mesmo. A seguir, três visões bastante conhecidas no mundo computacional são apresentadas, visões estas apresentadas por Schilit (SCHILIT, 1995) (SCHILIT B.N., 1994) que divide o contexto em três categorias:

- **Contexto Computacional:** conectividade de rede, custos de comunicação, largura de banda e recursos disponíveis como impressoras, processadores e memória;
- **Contexto do Usuário:** perfil do usuário, localização, pessoas próximas a ele, humor e outros;
- **Contexto Físico:** luminosidade, níveis de barulhos, condições do trânsito e temperatura.

CHEN G. (2002) defende que uma quarta categoria de contexto deve ser adicionada que é a inclusão do tempo (hora do dia, da semana, do mês e a estação do ano) que introduz o pensamento histórico de contexto e a necessidade de acúmulo de dados contextuais como fonte de tomada de decisões e construção de aplicativos sensíveis ao contexto. A definição mais citada hoje na literatura é de (DEY, 2000)

Contexto é qualquer informação que pode ser usada para caracterizar uma situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, um lugar, ou um objeto que é considerado relevante para a interação entre usuário e uma aplicação, incluindo o próprio usuário e a própria aplicação. (DEY, 2000)

DEY, (2000) destaca que os conceitos que tem maior relevância em um ambiente computacional são a localização, a identidade, o tempo e a atividade de uma entidade, isto é, a enumeração de exemplos de contextos ainda não é bastante usada na literatura, levando em consideração a importância do ambiente que nos cerca e do quanto ele é relevante e determinístico para uma aplicação sensível ao contexto. O contexto pode ser definido da seguinte maneira: “contexto é o conjunto de estados e características de um ambiente que determina o comportamento de uma aplicação ou no qual um evento de uma aplicação ocorre e interessa ao usuário” (CHEN., 2002)

Hoje com o avanço dos *smartphones*, *tablets* e *smartwatch* dispositivos que contam com tecnologias agregadas como por exemplo *Bluetooth*, *Near Field Communication* (NFC) e *Global Position System* (GPS), essas tecnologias são grandes aliadas da sensibilidade ao contexto, pois fornecem informações de grande importância sobre seus usuários, como por exemplo, os locais que frequentam, se

andam em algum tipo de transporte e etc. deste modo os dispositivos móveis atuais tem trazido uma vasta área de aplicações voltadas a sensibilidade ao contexto.

2.5 PLATAFORMA ANDROID

O *Android* é uma plataforma de software livre para dispositivos móveis desenvolvida pela Google em um consórcio chamado *Open Handset Alliance*, que é constituído por várias empresas que regulamentam e implementam as exigências necessárias para acolher cada versão da plataforma. Isso possibilita que o sistema operacional *Android* esteja presente em diversos aparelhos eletrônicos de diferentes marcas, e com as mais variadas configurações, desde que estejam aderentes aos requisitos de uma versão do *Android*.

O *Android* é uma pilha de software que tem como base de código o Linux de que é *open source*, criado para diversos dispositivos e fatores de forma. A constituição da plataforma *Android* é o kernel do Linux, ao usar o kernel do Linux o *Android* aproveita os recursos de segurança principais e que os fabricantes dos dispositivos desenvolvam drivers de hardware para um kernel conhecido (GOOGLE DEVELOPERS, 2019).

De acordo com o Google Developers (2019) o *Android* conta com um conjunto de ferramentas para facilitar o desenvolvimento de aplicações. APIs programadas na linguagem Java são disponibilizadas para o SO *Android*. Essas APIs constituem os blocos de programação que você precisa para o desenvolvimento de aplicações *Android* podendo simplificar e reutilizar componentes e serviços de sistemas modulares e principais, inclusive:

- Um sistema de visualização rico e extensivo útil para o desenvolvimento de aplicações, com listas, grades, caixas de texto, botões e até mesmo um navegador web incorporado.
- Um gerenciador de recursos, provendo acesso a recursos sem código como *strings* localizadas, gráficos e arquivos de *layout*.
- Um gerenciador de notificações que possibilita que todas as aplicações exibam alertas personalizados na barra de *status*.

- Um gerenciador de atividade que gerencia o ciclo de vida de todas as aplicações instalados no sistema e fornece uma pulha de navegação inversa.
- Provedores de conteúdo que permitem que aplicativos acessem dados de outros aplicativos, como por exemplo o aplicativo de contatos, ou compartilhem os próprios dados.

3 SOSTROKE

3.1 VISÃO GERAL

O presente trabalho foi fruto de um projeto de iniciação científica da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O projeto desenvolvido, está inserido no contexto do “Sistema Multiagente Fuzzy para Monitoramento e Avaliação dos Fatores de Risco do AVC”. Como resultado deste projeto foram desenvolvidos dois sistemas um web e um *mobile*, e o conjunto dessas plataformas foi intitulada SoStroke. Este trabalho irá tratar do sistema móvel, intitulada de SoStroke Mobile, mas para melhor compreensão do presente trabalho iremos dar uma visão geral do sistema.

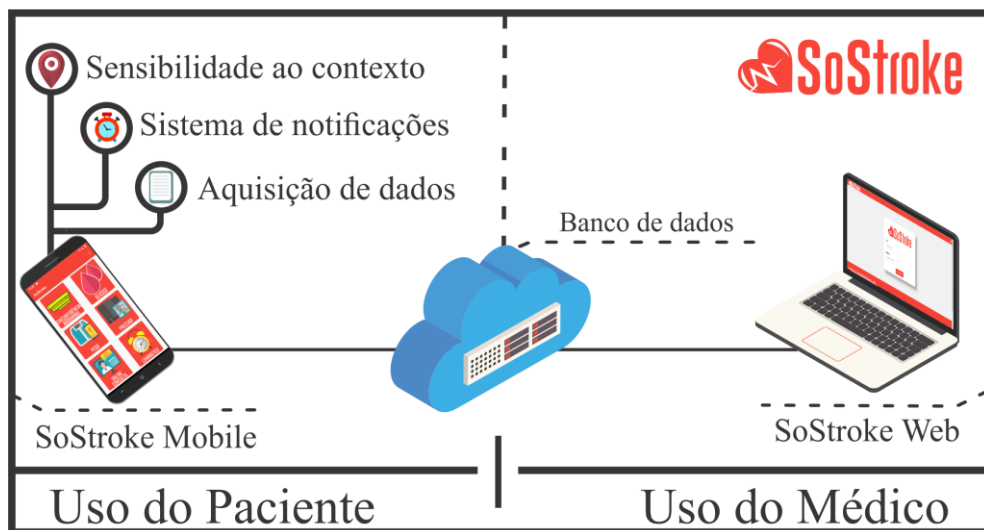
Nas seções 2.1 e 2.2, foi referenciada a prevenção de doenças e o Acidente Vascular Cerebral um dos maiores causadores de mortes em todo o mundo, devido à sua característica súbita, um desafio para os médicos. Por ser uma doença imprevisível, e por conter sintomas transitórios que, muitas vezes, não são valorizados pelo paciente, vimos que está presente em sua grande maioria em pessoas idosas, com fatores de risco tais como: hipertensão arterial, diabetes, tabagismo, obesidade, vida sedentária e histórico familiar, daí a importância da prevenção e detecção dos fatores de risco do AVC.

Diante deste contexto, é essencial o reconhecimento dos fatores de risco com uma certa antecedência, para incentivar o indivíduo a mudar seu estilo de vida e a criar hábitos saudáveis. Ficou comprovado que mudanças nos hábitos do indivíduo são a melhor maneira de se prevenir os fatores de risco do AVC. Baseando-se nessa premissa, foi identificada a necessidade do desenvolvimento de um sistema, utilizando-se técnicas e dispositivos computacionais, que pudessem interferir

diretamente nos hábitos e no cotidiano de uma pessoa, com a finalidade de melhorar o estilo de vida da mesma.

“O SoStroke é um sistema multiagente que tem como objetivo principal, atuar como coadjuvante ao lado do médico para reduzir os fatores de risco do AVC em um indivíduo” (OLIVEIRA, 2018). Em geral o sistema conta com uma plataforma web (SoStroke Web) e uma mobile (SoStroke Mobile), a web é utilizada exclusivamente pelos médicos durante a consulta, e a móvel é voltada para os pacientes, como demonstrado na abaixo (Figura 5).

Figura 5: Visão geral do sistema SoStroke

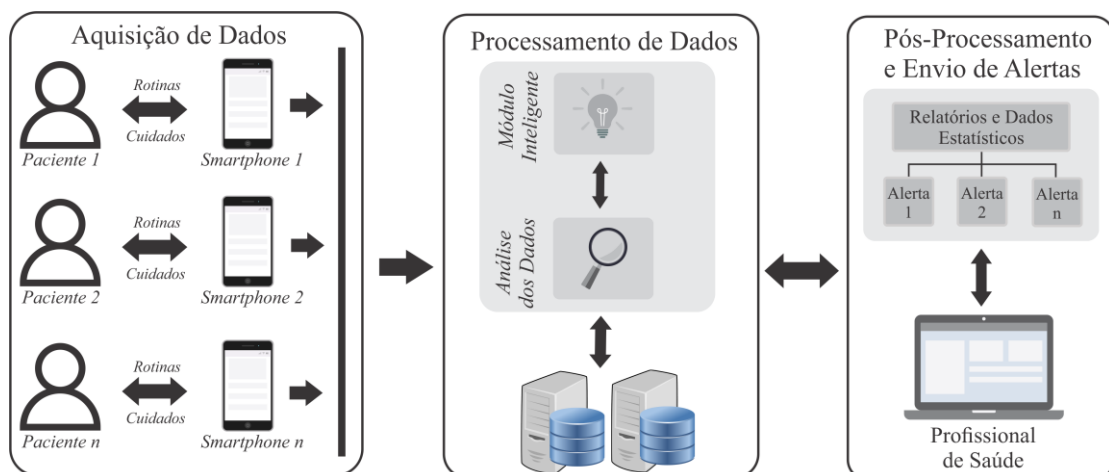


O SoStroke Web pode ser considerado a parte de gerenciamento e controle do fluxo de dados entre os atores do sistema. É um sistema voltado para web, totalmente responsivo e acessível de qualquer *browser* atual, algo essencial por existir uma vastidão de dispositivos com diferentes formatos de telas no mercado. A plataforma móvel, que é o foco do desenvolvimento deste trabalho, é encarregada pelo monitoramento do paciente, e pela intervenção direta nos hábitos do seu usuário, sendo responsável por levar as informações por meio de notificações ao paciente. O SoStroke móvel foi desenvolvido para a plataforma *Android*, e é compatível com a grande maioria dos dispositivos móveis do mercado atual.

A Figura 6 demonstra as principais funcionalidades dos softwares web e mobile. Segundo Oliveira (2018), o sistema de maneira geral possui três funcionalidades principais, que são:

- Tendo como base os princípios de computação ubíqua, atua como ferramenta quase onipresente trazendo para o usuário dicas e/ou perguntas, administradas pelo médico, agindo como um meio de monitoramento desfrutando-se da mobilidade dos dispositivos móveis.
- Tendo como base as diretrizes do AVC e em técnicas computacionais, ajuda o médico na detecção dos fatores de risco de uma pessoa, classificando-o em alto, médio ou baixo risco.
- Utilizando-se de cálculos e pressupostos, computa a performance do paciente, relacionada as recomendações passadas pelo médico.

Figura 6: Atividades do sistema



Fonte: Oliveira (2018)

3.1.1 SoStroke mobile

O sistema móvel foi desenvolvido através do Kit de Desenvolvimento de Software para Android (Android SDK), o mesmo permite criar aplicativos para Android de forma nativa. O Android SDK inclui projetos de exemplo com código-fonte, ferramentas de desenvolvimento, emuladores e bibliotecas necessárias para a criação do aplicativo. A linguagem de programação utilizada foi o Java, e o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) foi o Android Studio, que é a ferramenta oficial do Google para desenvolvimento Android, e possui uma interface gráfica que permite aos desenvolvedores executar tarefas de desenvolvimento mais rapidamente.

O Android é *open source*, o que possibilita uma maior liberdade por parte dos desenvolvedores com relação aos direitos autorais, evitando deste modo o pagamento de taxas privadas, além do predomínio no mercado, considerado hoje como o sistema operacional mais utilizado em dispositivos móveis. Todas essas características apresentadas tornam os *smartphones* Android a plataforma ideal para o desenvolvimento do *SoStroke Mobile*

O *SoStroke Mobile* é uma ferramenta para a utilização de pacientes que são susceptíveis ao Acidente Vascular Cerebral, a aplicação tem como funcionalidade interferir nos hábitos de saúde de um indivíduo por meio de notificações sensíveis ao contexto, que são controladas pelo médico. Dentre as principais funções estão: Disponibilizar ao paciente dicas sobre cuidados preventivos ao AVC; alertar sobre os cuidados preventivos com base nas rotinas diárias; capturar respostas de realização desses cuidados; transmitir os dados para o *SoStroke Web* para que possam ser processados e acompanhados pelo médico. O *SoStroke* móvel junto ao *Web* age como uma interface de aproximação entre o paciente e o médico, deste modo levando a relação paciente-médico (RMP) além do consultório.

3.2 TRABALHOS RELACIONADOS

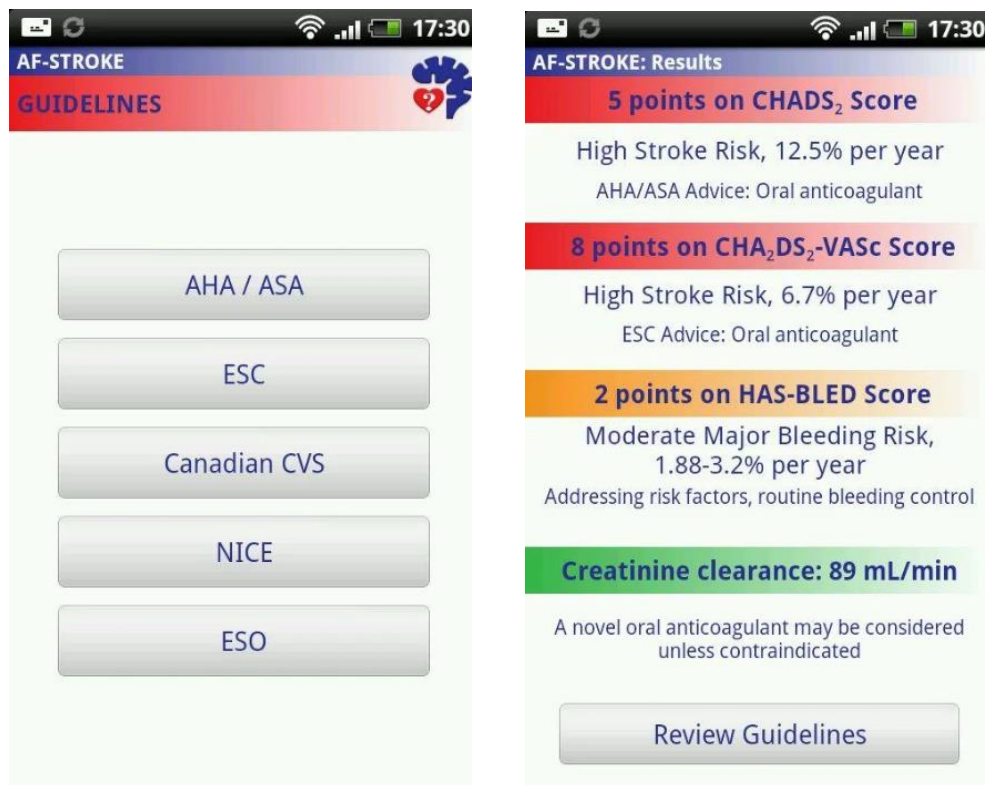
O objetivo dessa seção é apresentar aplicativos que possuem propostas semelhantes ao *SoStroke Mobile*. Como o trabalho foca na aplicação móvel, vamos destacar aqui alguns aplicativos voltados para dispositivos móveis. Vale salientar, que os trabalhos aqui apresentados serão da área de computação aplicada a saúde.

Af-stroke: O aplicativo mostrado na Figura 7 é uma aplicação simples para avaliar pacientes com fibrilação atrial (FA), contra os fatores de risco do AVC e para ajudar a escolher a terapia antitrombótica apropriada para prevenção de AVC. A aplicação calcula pontuações CHADS₂, CHA₂DS₂-VASc, e HAS-BLED e depuração de creatinina de acordo com a equação de *Cockcroft-Gault*. Com base nos resultados das pontuações, é fornecido o mais recente parecer da ESC e da AHA / ASA sobre terapia antitrombótica (GOOGLE INC., 2019). As principais características do aplicativo são:

- Obter os resultados com toques mínimos na tela;
- Diretrizes das principais sociedades científicas mundiais;

- Suporte a dispositivos com diferentes tamanhos de tela, incluindo tablets;
- Idiomas inglês e russo;
- Enviar por e-mail um relatório de testes detalhados.

Figura 7: Telas de navegação do *Af-stroke*



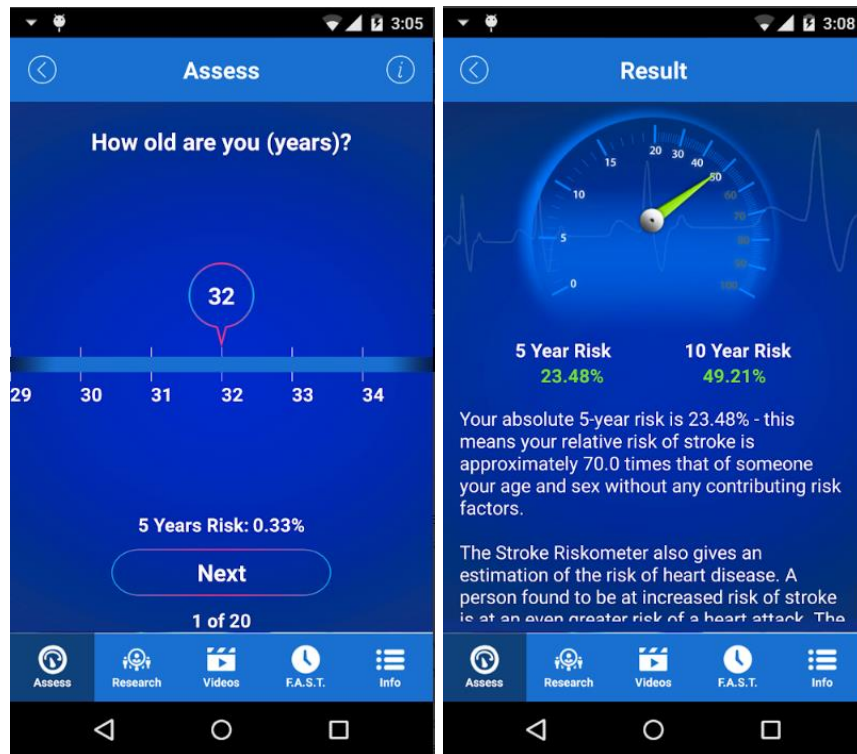
Fonte: Google Inc. (2019)

Stroke Riskometer: o aplicativo apresentado na Figura 8 é uma ferramenta que avalia o risco de AVC individual de um paciente. O *Stroke Riskometer* é capaz de avaliar o risco por meio da avaliação de uma série de fatores de risco como idade, sexo, etnia, estilo de vida e outros fatores de saúde que influenciam diretamente a probabilidade de um acidente vascular cerebral. E foi projetado com o intuito de ajudar os profissionais da área médica a reduzir os riscos e a incidência de Acidente Vascular Cerebral (GOOGLE INC., 2019). Dentre as principais características estão:

- É uma aplicação aprovada pela Organização Mundial de AVC;
- É capaz de avaliar o risco de AVC nos próximos 5 a 10 anos;
- A ferramenta avalia o risco de AVC trimestral, semestral ou anual;

- É uma aplicação voltada para indivíduos que desejam avaliar sua saúde, e para pessoas que estão em uma situação pós-acidente vascular cerebral;
- É voltada para pessoas de 20 a 90 anos de idade.

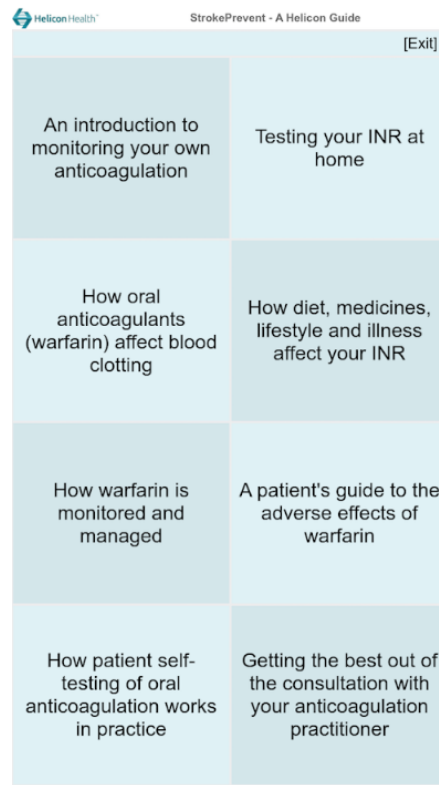
Figura 8: Telas de navegação do *Stroke Riskometer*



Fonte: Google Inc., (2019)

Stroke prevention helicon guide: a aplicação demonstrada na figura 9 é um aplicativo que contém um abrangente *e-learning* para a prevenção do acidente vascular cerebral, incluindo a gestão de anticoagulação e fibrilação atrial.

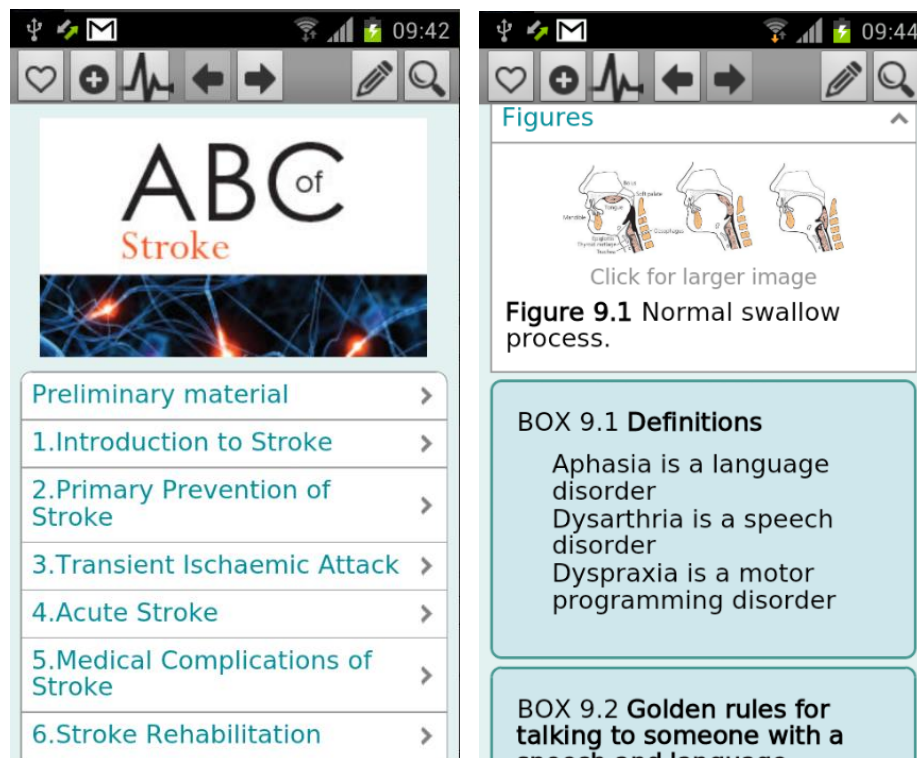
Figura 9: Telas de navegação do *Stroke prevention helicon guide*



Fonte: Google Inc., (2019)

ABC of Stroke: a aplicação demonstrada na Figura 10 é um guia voltado para a prevenção e gestão dos principais fatores de risco para o acidente vascular cerebral e a prevenção secundária, incluindo farmacêutica, estilo de vida e intervenção cirúrgica. Os princípios gerais de reabilitação de AVC também são abordados, bem como, a mobilidade, comunicação e problemas psicológicos, ele também abrange o apoio a longo prazo para sobreviventes de AVC e seus cuidadores. É voltado tanto para os profissionais de saúde ou leigos na área, é de particular relevância para clínicos gerais, médicos, enfermeiros e terapeutas que trabalham com pacientes com o AVC. (GOOGLE INC., 2019).

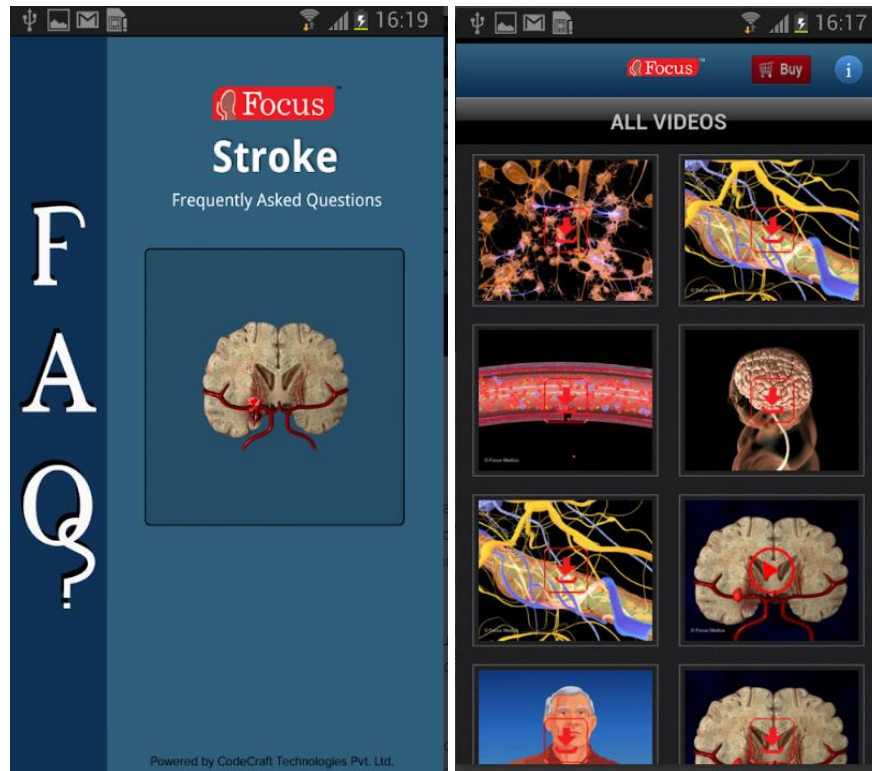
Figura 10: Telas de navegação do *ABC of Stroke*



Fonte: Google Inc., (2019)

FAQs in Stroke: a aplicação apresentada na Figura 11 é um guia que fornece respostas a muitas questões relacionadas com as causas, fatores de risco, sintomas, tipos de Acidente Vascular Cerebral, diagnóstico e tratamento. Além disso, fornece as diretrizes para a prevenção e reabilitação de AVC. O texto da aplicação é acompanhado de vídeos com animações e imagens relevantes (GOOGLE INC., 2019).

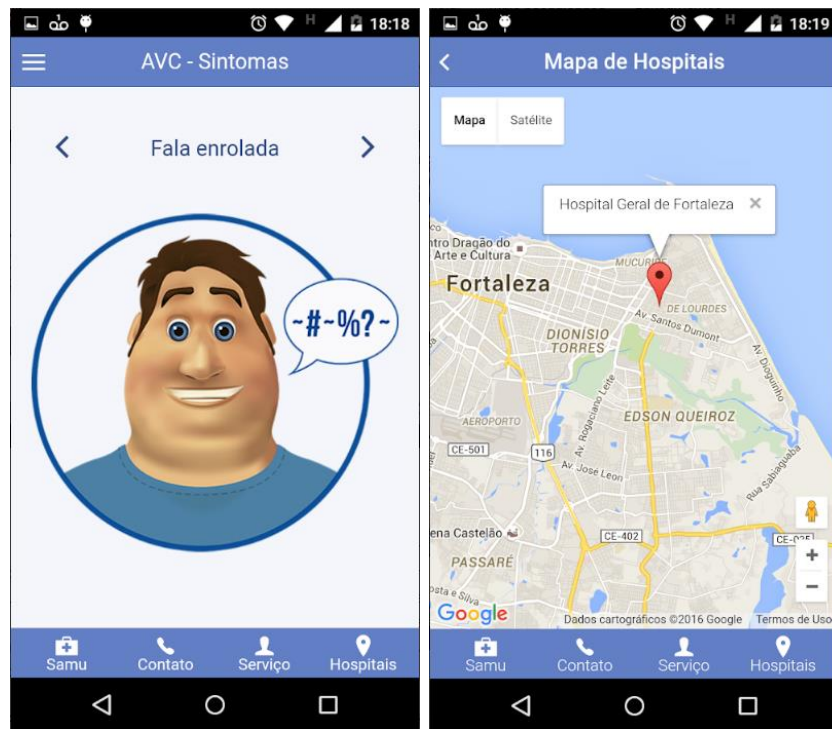
Figura 11: Telas de navegação do *FAQs in Stroke*



Fonte: Google Inc., (2019)

AVC Brasil: a aplicação mostrada na Figura 12 tem por finalidade alertar as pessoas sobre os principais sintomas do Acidente Vascular Cerebral, orientar sobre os bons hábitos de vida, disponibilizar a localização dos centros especializados em AVC, com filtro de endereço por geolocalização, facilitando o acesso do usuário e possibilitando o seu deslocamento o mais rápido possível a uma dessas unidades além efetuar ligações de emergências através de botões visíveis na tela do aplicativo (GOOGLE INC., 2019).

Figura 12: Telas de navegação do AVC Brasil

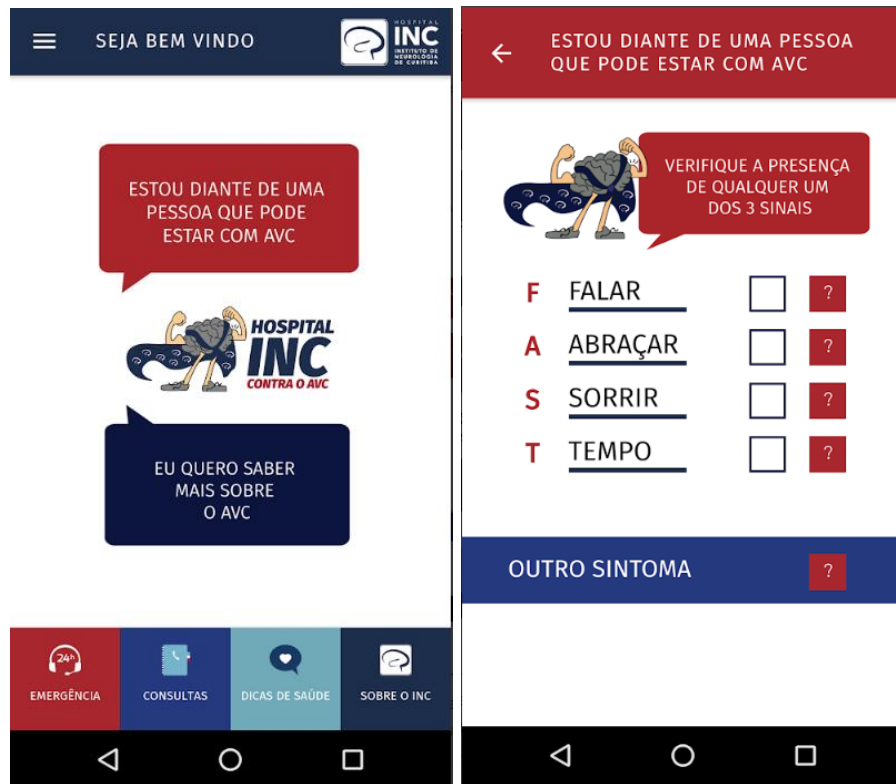


Fonte: Google Inc., (2019)

Neste aplicativo, em todas as telas estarão visíveis para o usuário três botões de ligação telefônica instantânea, onde a pessoa poderá ligar para o SAMU 192, discar para um número amigo cadastrado previamente ou para um serviço de atendimento pré-hospitalar contratado pelo usuário (GOOGLE INC., 2019).

INC-AVC: a aplicação apresentada na Figura 13 foi desenvolvida pelo Instituto de Neurologia de Curitiba (INC), e tem como finalidade informar e prevenir pessoas contra o AVC. É possível utilizá-lo para marcação de consultas e ter acesso a informações sobre o AVC e sobre o Hospital. A aplicação também conta com discagem rápida para o pronto atendimento do hospital caso o paciente esteja com suspeita de AVC (GOOGLE INC., 2019).

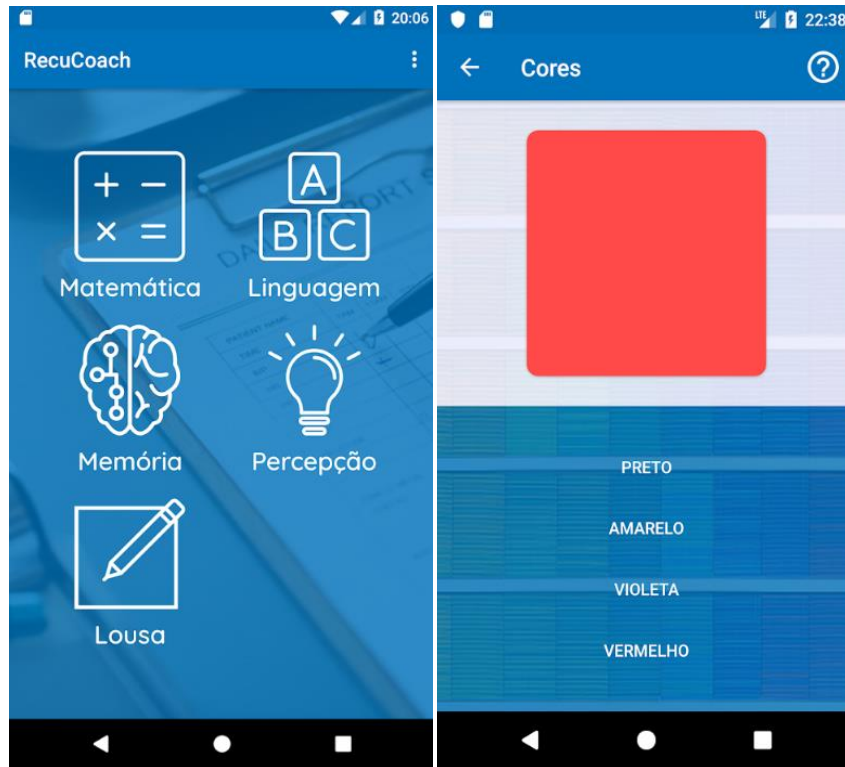
Figura 13: Telas de navegação do INC-AVC



Fonte: Google Inc., (2019)

RecuCoach: como mostra a Figura 14 é uma aplicação que contém vários exercícios e atividades para pacientes em recuperação de acidente vascular cerebral. Inclui exercícios de linguagem, matemática, desenho e exercícios de fisioterapia para pacientes com afasia de expressão (GOOGLE INC., 2019).

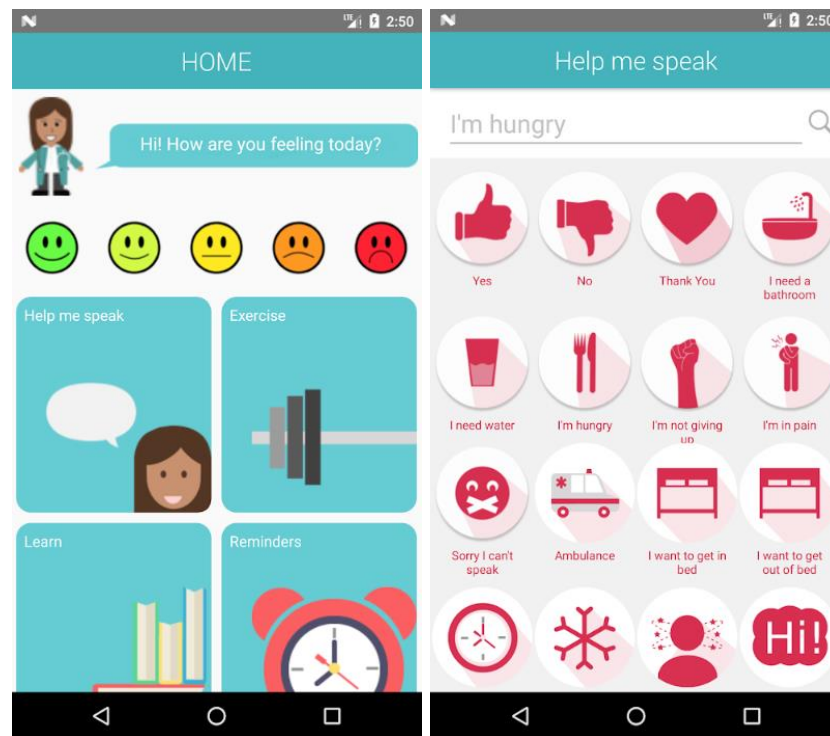
Figura 14: Telas de navegação do *RecuCoach*



Fonte: Google Inc., (2019)

Health4TheWorld Stroke: a aplicação mostrada na Figura 15, conta com ferramentas para difundir o conhecimento sobre os fatores de risco do Acidente Vascular Cerebral, como por exemplo prevenção secundária, mobilidade pós AVC, educação, exercícios e estratégias de fala. Foi uma aplicação desenvolvida por *Health4theWord* que é uma organização sem fins lucrativos inspirada pelas necessidades médicas não satisfeitas em todo o mundo. A missão da organização é resolver as desigualdades na saúde através da inovação tecnológica e trazer sorrisos em todo o mundo (GOOGLE INC., 2019).

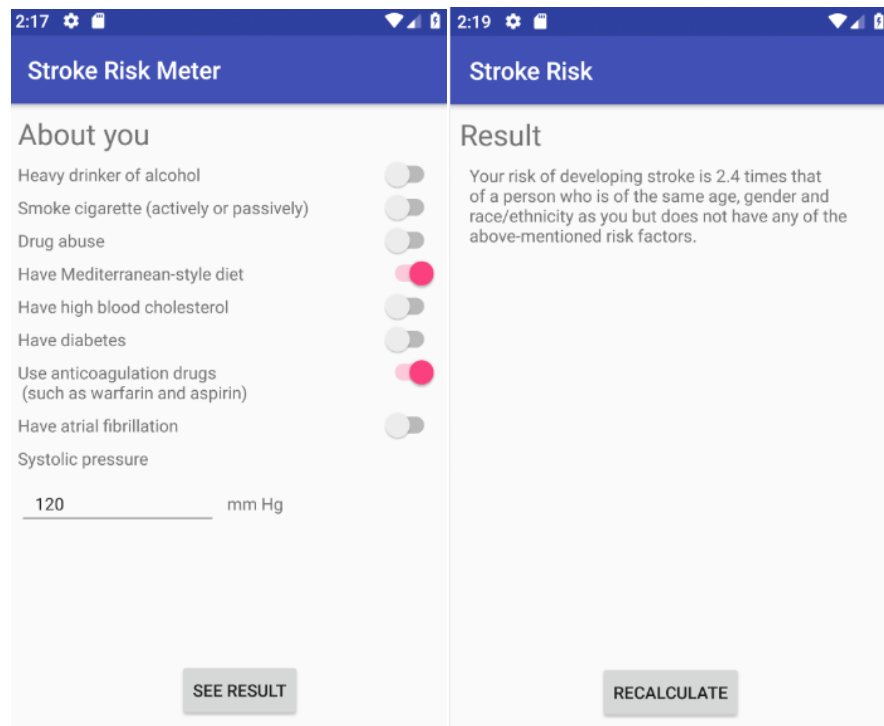
Figura 15: Telas de navegação do *Health4TheWorld Stroke*



Fonte: Google Inc., (2019)

Stroke Risk: como mostra na Figura 16, aplicação é bem simples ela mede o risco relativo de se desenvolver o Acidente Vascular Cerebral, comparando com uma pessoa sem esses fatores de risco. E ao prevenir os fatores de risco ou adotar os fatores preventivos, você pode diminuir o risco de desenvolver o derrame. A aplicação contém apenas 3 páginas, onde a primeira é uma breve introdução, e segunda contém perguntas sobre os fatores de risco. E a terceira mostra seu risco relativo de se desenvolver o Acidente Vascular Cerebral (GOOGLE INC., 2019).

Figura 16: Telas de navegação do *Stroke Risk*



Fonte: Google Inc., (2019)

Segundo Zhang e Ho (2017), a grande maioria das aplicações disponíveis nas lojas de aplicativos, fornecem informações gerais sobre o AVC, bem como os fatores de risco que predispõem os indivíduos ao AVC. Foram encontradas apenas duas aplicações a do ‘*Stroke Riskometer*’ e a ‘*Stroke Risk*’ que podem calcular o risco de se adquirir o AVC para um indivíduo normal, como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3: Visão geral dos aplicativos extraídos da loja do *Android*

NOME DA APLICAÇÃO	PLATAFORMA	PÚBLICO	EDUCATIVO	CÁLCULO DE RISCO	RELAÇÃO DE AGÊNCIAS DE SAÚDE
Af-stroke	Android	Pacientes com fibrilação atrial	Não	Sim	Não
Stroke Riskometer	Android	Público em geral	Sim	Sim	Sim
Stroke prevention helicon guide:	Android	Público em geral	Sim	Não	Não
ABC of Stroke	Android	Público em geral	Sim	Não	Não
FAQs in Stroke	Android	Público em geral	Sim	Não	Sim
AVC Brasil	Android	Público em geral	Sim	Não	Sim
INC-AVC	Android	Público em geral	Sim	Não	Sim
RecuCoach	Android	Público em geral	Sim	Não	Não

Health4TheWorld Stroke	Android	Público em geral	Sim	Não	Não
Stroke Risk	Android	Público em geral	Não	Sim	Não
SoStroke móvel	Android	Pacientes e Médicos	Sim	Sim	Não

Fonte: Adaptado de Zhang e Ho (2017)

A Tabela 3 foi elaborada por Zhang e Ho (2017), e aqui adaptada com a remoção de aplicações que já não estavam mais disponíveis na loja do *Android*, e de aplicativos da loja da *Apple*, devido ao estudo estar voltado apenas para os dispositivos com SO *Android*, além disso foi adicionada a aplicação SoStroke Móvel, objeto de estudo deste trabalho, para que sejam utilizados os mesmos critérios de comparação Zhang e Ho (2017). Na tabela é mostrado uma visão geral de todos os aplicativos pesquisados neste trabalho em questão.

Zhang e Ho (2017) ressalta em seu trabalho que há a necessidade de um maior envolvimento dos profissionais de saúde na conceituação e no desenvolvimento de aplicativos de *smartphones* para o AVC. E de acordo com Dubey et al. (2014), em uma pesquisa que envolveu um total de 93 aplicativos relevantes com relação ao AVC, foi constatado que mais da metade, de todos os aplicativos relacionados ao AVC, foram direcionados para profissionais de saúde (51,6%), 75% destes poderiam ser utilizados como ferramenta útil para o atendimento de pacientes. Deste modo, concluímos que há uma necessidade de um maior envolvimento de profissionais de saúde com área de *mhealth*, é que a grande maioria das aplicação desenvolvidas, são voltadas para uso de profissionais de saúde, e as que são voltadas para pacientes tem apenas um caráter educacional, deste modo, destacando-se a necessidade de aplicativos que tenham uma maior relação entre médicos e pacientes.

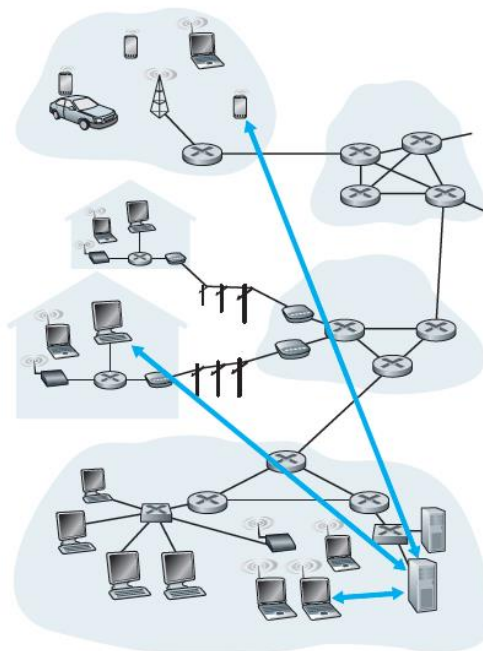
Baseando-se nesses estudos, podemos concluir que o SoStroke Móvel é uma aplicação que se destaca das demais, por se tratar de uma aplicação mais completa, nela são emitidas notificações com orientações específicas para cada paciente, bem como, a capacidade de gerenciamentos dos fatores de risco, com o auxílio de um profissional de saúde por meio do SoStroke Web, desta forma, destacando-se a relação médico-paciente.

3.3 METODOLOGIA DO SOFTWARE

3.3.1 Uso do *software*

O SoStroke Móvel é um sistema desenvolvido baseado na arquitetura cliente-servidor, ou seja, possui um processamento distribuído onde os clientes (usuários) requisitam informações e os servidores as fornecem de acordo com as requisições. Em uma arquitetura cliente-servidor sempre haverá um hospedeiro em funcionamento, que é denominado servidor, que atende a requisições de muitos outros hospedeiros, que são denominados de clientes. Um exemplo que podemos citar é de uma aplicação Web na qual um servidor Web que está sempre em funcionamento atende a solicitação de navegadores de hospedeiros clientes. Outra característica importante é que na arquitetura cliente-servidor, os clientes não se comunicam uns com os outros, por exemplo, na aplicação Web dois navegadores não podem se comunicar de modo direto, vale ressaltar que o servidor tem um endereço fixo denominado de IP, por causas dessas características do servidor, e pelo fato de sempre estar em funcionamento, o cliente sempre poderá solicitá-lo (KUROSE, 2014). Essa arquitetura é demonstrada na Figura 17.

Figura 17: Arquitetura cliente-servidor



Fonte: Kurose (2014)

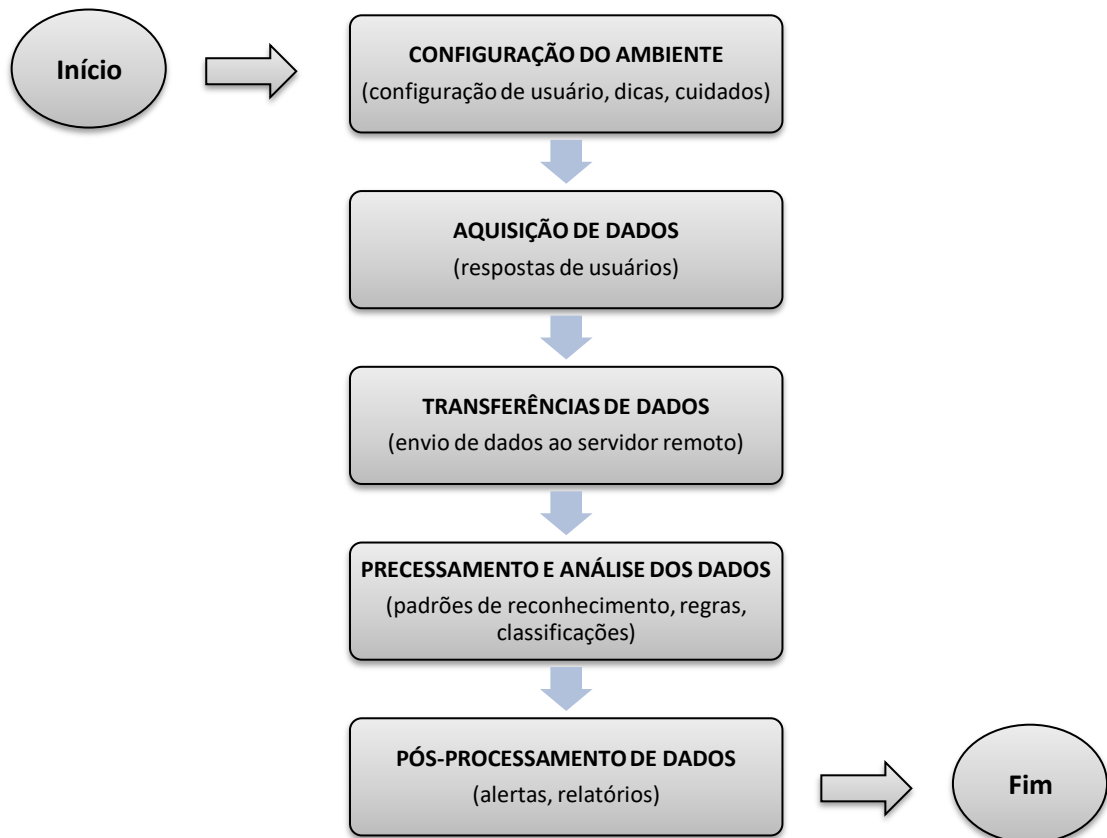
O funcionamento do SoStroke Móvel depende totalmente do SoStroke Web, devido a isso, a descrição do funcionamento do sistema se dará, como um todo, ou seja, será apresentado o funcionamento do sistema Web juntamente com o *Móvel*, para que dessa maneira haja uma melhor compreensão do sistema Móvel que é o objeto de estudo desse trabalho. A utilização do sistema possui cinco etapas que estão ilustradas através do fluxograma na Figura 18.

De acordo com Oliveira (2018), a utilização do SoStroke possui 5 etapas:

- 1. Configuração do Ambiente:** O SoStroke Web é configurado pelo profissional de saúde, essa configuração possui alguns passos: 1) Cadastro do usuário/paciente pelo médico na plataforma; 2) O médico preenche um formulário de anamnese; 3) O médico irá capturar a rotina do paciente; 4) Criação de condutas tendo como base as rotinas do paciente, utilizando-se de cuidados de autoria própria do médico, do sistema ou de terceiros;
- 2. Aquisição dos dados:** É realizado por meio das respostas com relação aos cuidados passados pelo médico, cada cuidado independente de ser uma dica ou uma pergunta, gera uma notificação nos dispositivos móveis dos usuários do SoStroke Móvel, aonde cada notificação poderá ser respondida de forma positiva (SIM) e de forma negativa (NÃO), deste modo, as respostas serão armazenadas no SoStroke Web;
- 3. Transferência de dados:** É a atividade responsável em levar ao SoStroke Web os dados gerados pelo SoStroke Móvel. Essa conexão é feita via internet utilizando o Protocolo de Transferência de Hipertexto (HTTP);
- 4. Processamento e análise de dados:** O SoStroke Web possui um módulo inteligente que é responsável pelo tratamento, processamento e correlação de padrões dos dados das respostas dos pacientes;
- 5. Pós-processamento e disponibilização dos dados:** Nesta etapa os dados que foram processados pelo módulo inteligente serão

disponibilizados para o médico, por meio de gráficos e relatórios estatísticos para uma melhor compreensão.

Figura 18: Fluxograma de execução de atividades do sistema



Fonte: Adaptado de Oliveira (2018)

3.3.2 Modelagem

Esta seção tem como objetivo apresentar o SoStroke Mobile graficamente através de diagramas e modelos pertinentes.

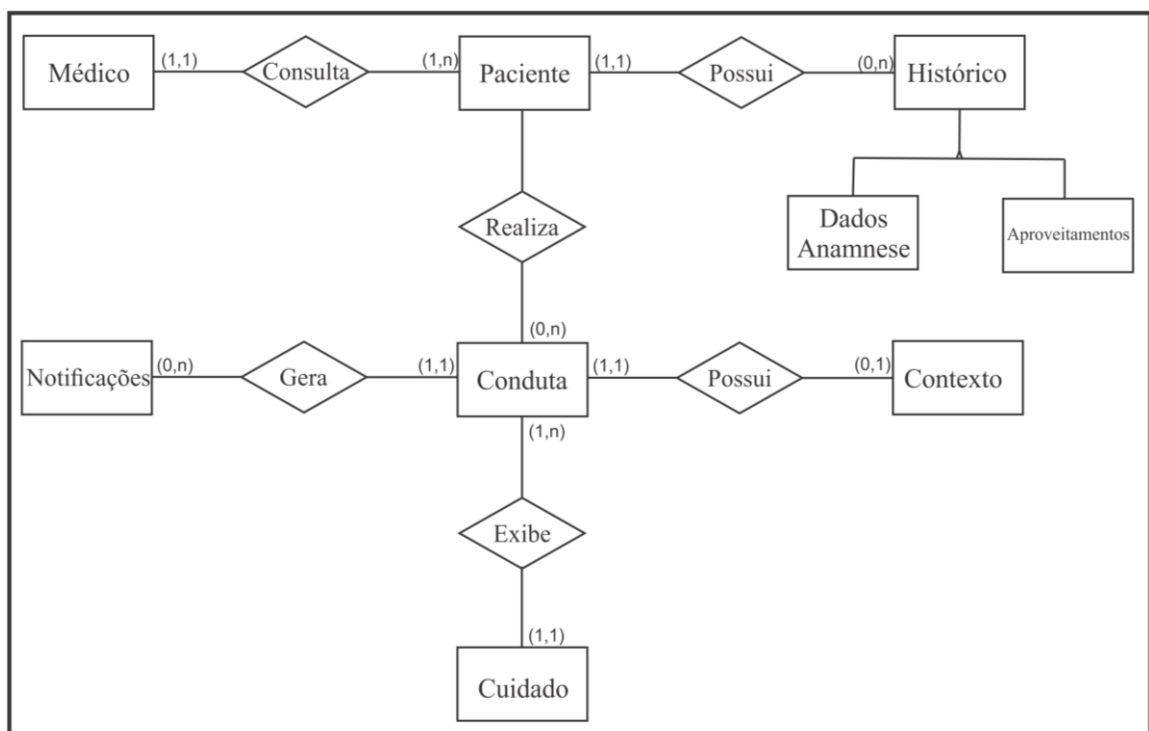
3.3.2.1. Modelagem do Banco de Dados

A elaboração do projeto de banco de dados é uma das etapas mais importantes no processo de desenvolvimento de um sistema de software. Um banco de dados mal desenhado pode gerar um impacto negativo na performance futura do sistema. No banco de dados é onde ocorre a persistência dos dados, ou seja, é onde os dados ficam salvos por períodos relativamente longos. Além do mais, o projeto

de banco de dados deve focar na consistência desses dados porque uma vez salvos no BD essas informações serão constantemente acessadas.

Na Figura 19 é apresentado o modelo conceitual do banco de dados. O modelo conceitual é um diagrama em blocos que demonstra todas as relações entre as entidades, suas especializações, seus atributos e auto relações. É importante destacar que a aplicação mobile possui o banco de dados interno, contendo uma tabela semelhante a tabela “conduta” que está localizada no servidor. O SGBD do banco de dados interno da aplicação é o *SQLite*, que é uma ferramenta nativa do Android, que na aplicação *SoStroke Mobile*, tem como objetivo a recuperação de erros, como por exemplo, caso o dispositivo móvel esteja desconectado da rede de internet, as respostas das notificações irão ser salvar internamente, e assim que houver conexão, os dados serão mandados para o servidor.

Figura 19: Modelo conceitual do *SoStroke Database*



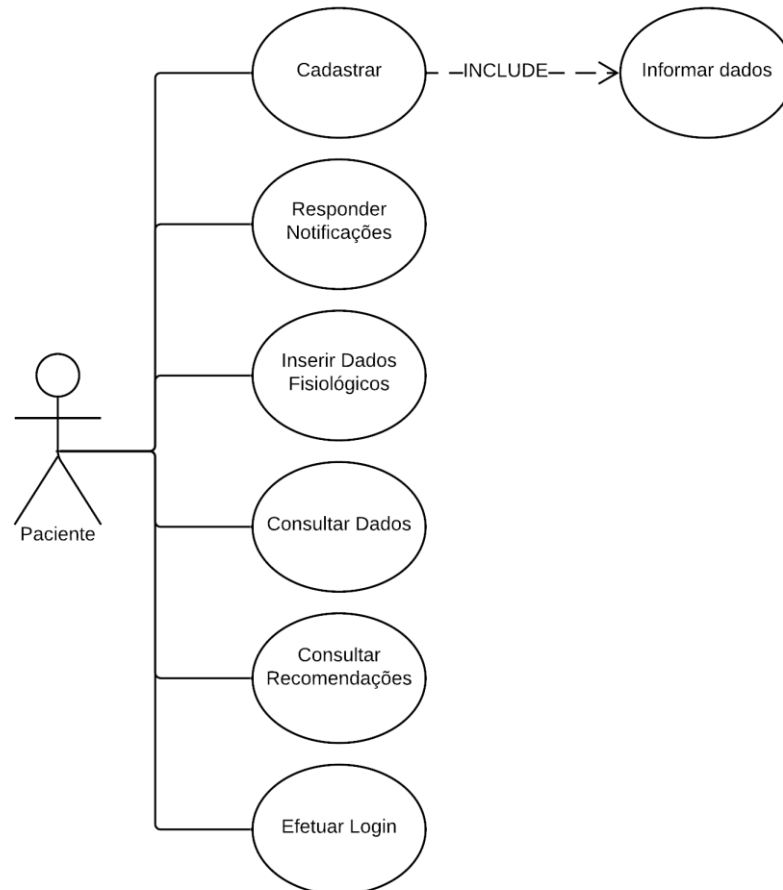
Fonte: Adaptado de Oliveira (2018)

3.3.2.2. Modelagem do Sistema

Este tópico apresenta alguns diagramas desenvolvidos para a melhor compreensão do sistema, com o objetivo de expor uma visão e uma perspectiva gráfica do funcionamento do *SoStroke Mobile*. A seguir será apresentado o diagrama

com os principais casos de uso do sistema (Figura 20), composto pelos esquemas gráficos e pelas tabelas de descrição (APÊNDICE A).

Figura 20: Principais casos de uso do *SoStroke Mobile*



A Figura 20 apresenta o diagrama de caso de uso do *SoStroke Mobile*, no diagrama fica claro as opções que o paciente terá ao utilizar o aplicativo, entre essas opções está incluso o caso de uso “cadastrar” que para ser realizado necessita que o paciente já tenha o seu CPF previamente cadastrado pelo médico por meio do sistema web, a aplicação verificara se o CPF já consta no banco de dados, se sim, o usuário poderá realizar o seu cadastro facilmente no sistema, como mostrado no diagrama de atividades da Figura 21. Outro caso de uso de relevante importância é a possibilidade do paciente poder responder as notificações emitidas pelo aplicativo, pois com essas respostas o médico poderá acompanhar o desempenho do paciente, com relação as recomendações orientadas pelo mesmo, esse caso de uso pode ser melhor compreendido pela Figura 22.

Figura 21: Diagrama de atividades do caso de uso cadastrar

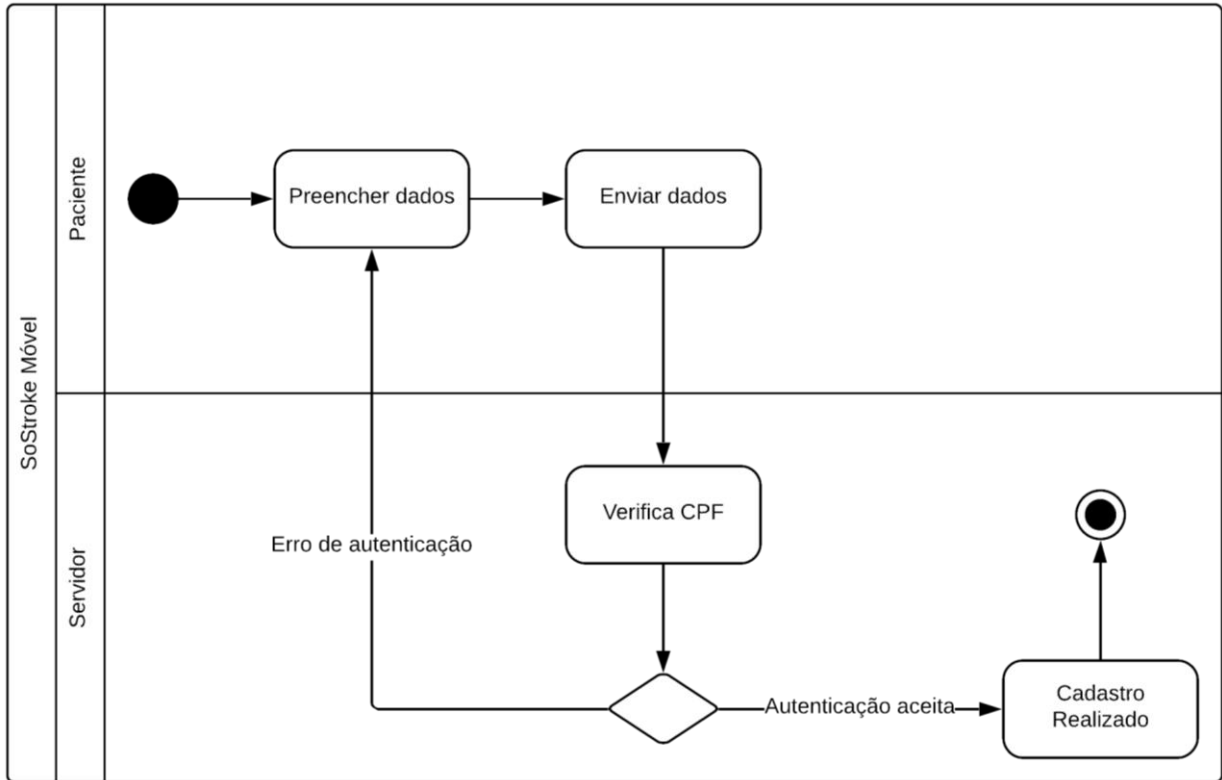
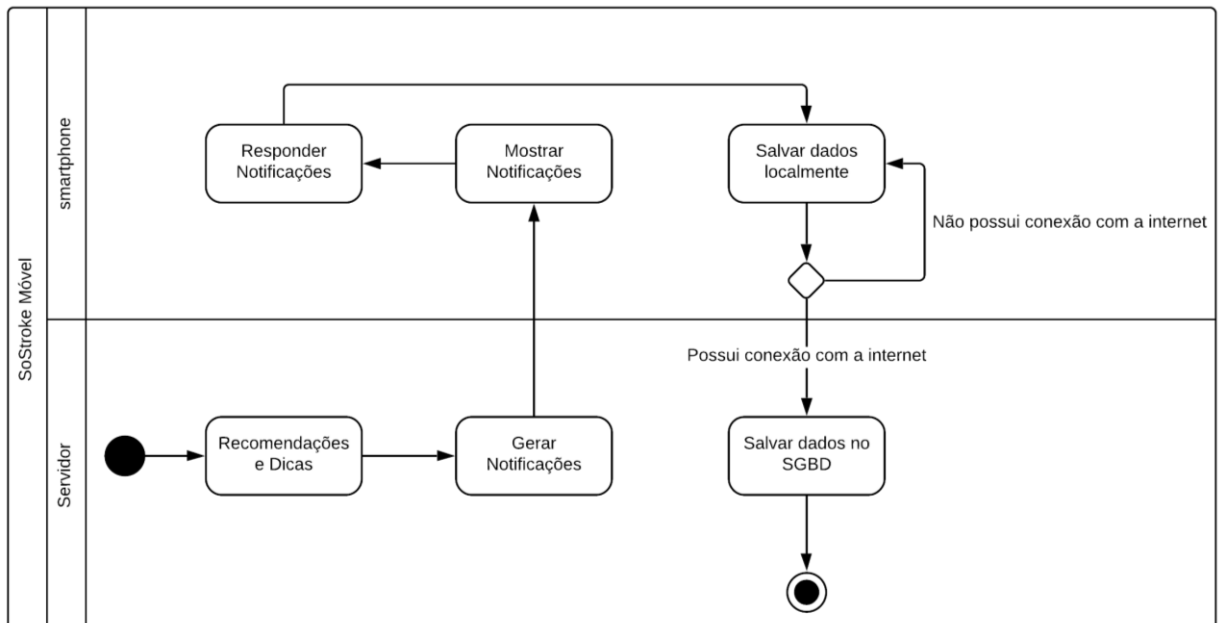


Figura 22: Diagrama de atividade do caso de uso responder notificações

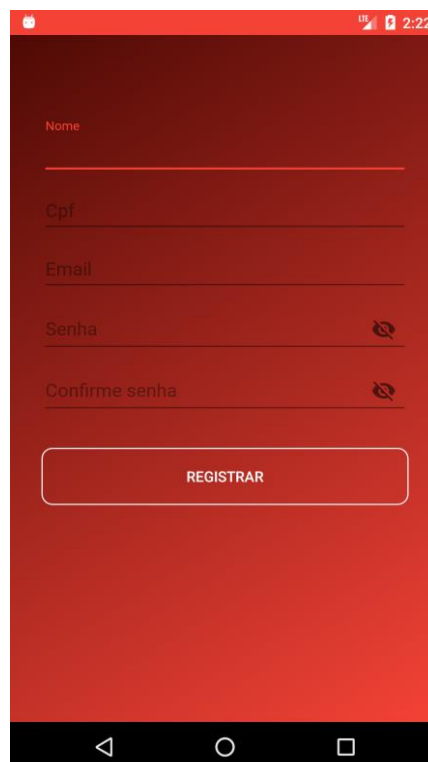


3.3.3 Telas e ações do sistema

As telas de ações do sistema *SoStroke Mobile* serão a interface em que o paciente irá interagir para realizar ações no sistema. A *Graphic User Interface* (GUI), ou em português interface gráfica do usuário, tem como objetivo a fácil interação do paciente com o dispositivo móvel, já que o público alvo do aplicativo, são pessoas com idade mais avançada, devido a isso, a interface apresenta botões coloridos e com ícones de fácil reconhecimento para o paciente, deste modo, fazendo com que o sistema seja interativo e de fácil usabilidade.

Para realizar a primeira interação com o sistema o paciente deverá informar seus dados pessoais CPF, nome e e-mail, na tela de cadastro como mostra a Figura 23, vale salientar que só será valido, o cadastro no qual previamente foi realizado pelo médico por meio do sistema Web, a aplicação verificará se o CPF do paciente já consta no banco de dados se sim o cadastro será validado.

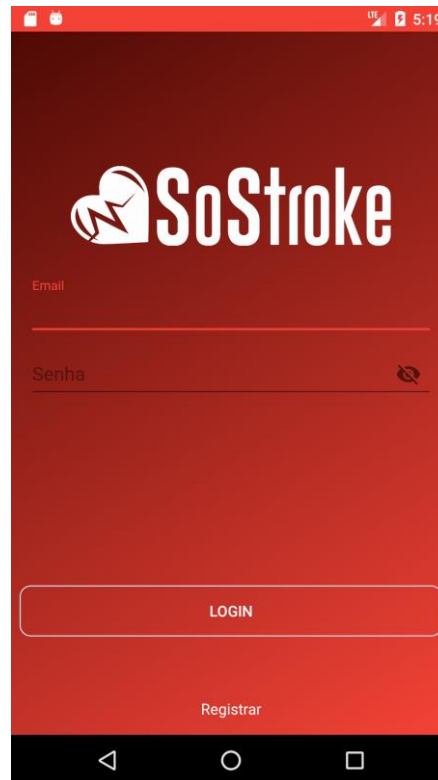
Figura 23: Tela de cadastro



Após o cadastro na aplicação o paciente poderá acessar o sistema por meio da tela de login demonstrada na Figura 24, a qual poderá informar o e-mail e a senha cadastrada no sistema, a aplicação verifica se os dados estão corretos, se sim, o

usuário vai entrar no menu principal da aplicação, se não, receberá uma mensagem informando que os dados estão incorretos.

Figura 24: Tela de login



Após ter o acesso validado, o paciente será redirecionado para a tela principal (Figura 25), nesta tela o usuário poderá navegar na aplicação por meio do menu, e terá as seguintes opções: “circunferência abdominal”, aonde o paciente poderá informar as medidas do seu abdômen, para serem utilizadas em cálculos referentes a obesidade; “Glicose”, nesta opção o paciente poderá informar ao seu médico o nível de sua glicose; “peso”, nesta opção o paciente poderá informar o seu peso; “pressão”, neste menu o paciente poderá informar os dados da sua pressão arterial; “online consulta”; neste menu o paciente poderá abrir um chat com o seu médico; “lembretes”, nesta opção o paciente poderá visualizar todas as recomendações e dicas passados pelo médico, bem como o horário de emissão das notificações.

Figura 25: Tela principal

A figura 26 e a 27 demonstra as telas de glicose, circunferência abdominal, peso e pressão, nelas o usuário poderá informar seus dados pessoais de saúde, como já mencionado antes, esses dados podem ser utilizados para o acompanhamento do médico ao paciente, inicialmente a aplicação salva os dados internamente no dispositivo e se houver conexão com a internet os dados serão sincronizados com os servidores. Podemos observar que as telas possuem ícones, e botões de ação com o intuito de facilitar a usabilidade do paciente. O paciente também poderá alterar os dados deletar e salvar usando os botões de ação presentes nas telas, deste modo facilitando o uso do paciente caso alguma informação errada seja inserida na aplicação.

Figura 26: Telas para adicionar a glicose e a circunferência abdominal

The figure shows two side-by-side mobile app screens. The left screen is titled "Glicose" and features a red blood drop icon. It has a text input field with the example value "100 mg/dl" and three buttons: "ALTERAR", "SALVAR", and "DELETAR". Below the input field is a list of values: 56, 100, and 86. The right screen is titled "Circunferência abdominal" and features a yellow measuring tape icon. It has a text input field with the example value "079 cm" and the same three buttons. Below the input field is a list of values: 075, 076, and 056. Both screens have a red status bar at the top and a black navigation bar at the bottom.

Figura 27: Telas para adicionar o peso e a pressão

The figure shows two side-by-side mobile app screens. The left screen is titled "Peso" and features an icon of a person on a scale. It has a text input field with the example value "78 Kg" and three buttons: "ALTERAR", "SALVAR", and "DELETAR". Below the input field is a list of values: 25 and 26. The right screen is titled "Adicionar Pressão" and features an icon of a blood pressure monitor. It has a text input field with the example value "120/80 mm Hg" and the same three buttons. Below the input field is a list of values: 120 and 80. Both screens have a red status bar at the top and a black navigation bar at the bottom.

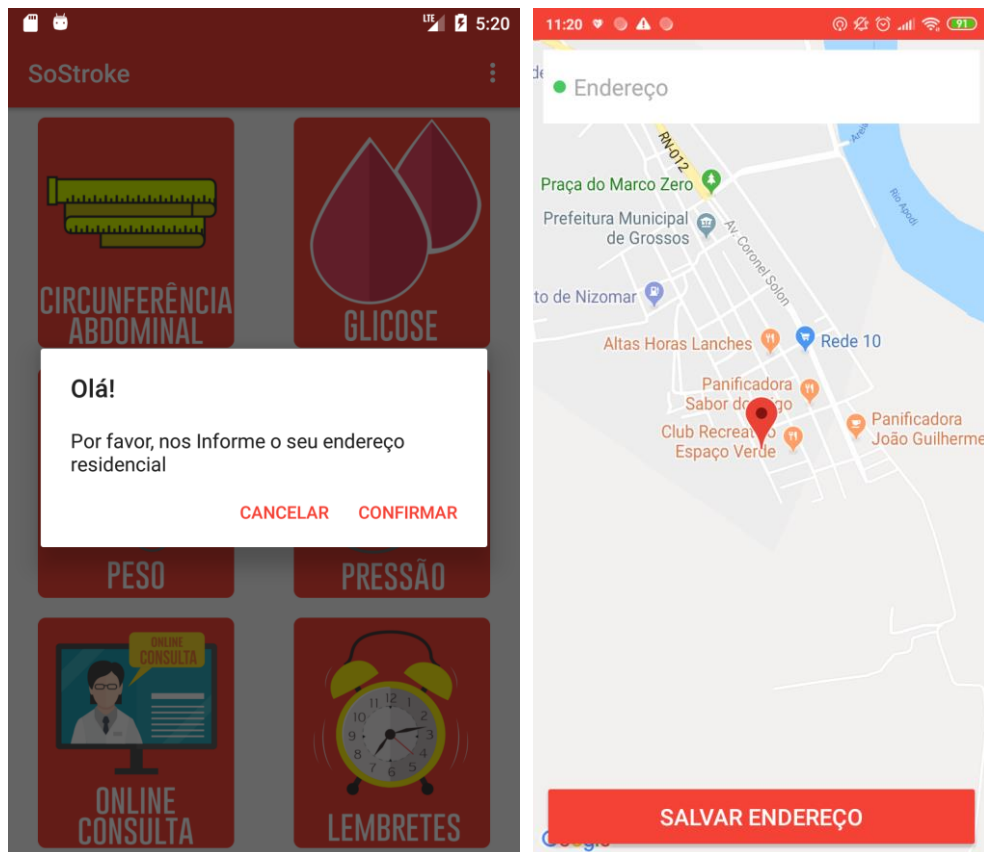
Na Figura 28 demonstra a tela de chat aonde o usuário poderá interagir com médico. Deste modo, poderá informar ao médico seus avanços de saúde, bem como receber orientações para melhorar mais ainda o seu tratamento, assim a aplicação reforça a relação médico-paciente.

Figura 28: Tela para consulta online



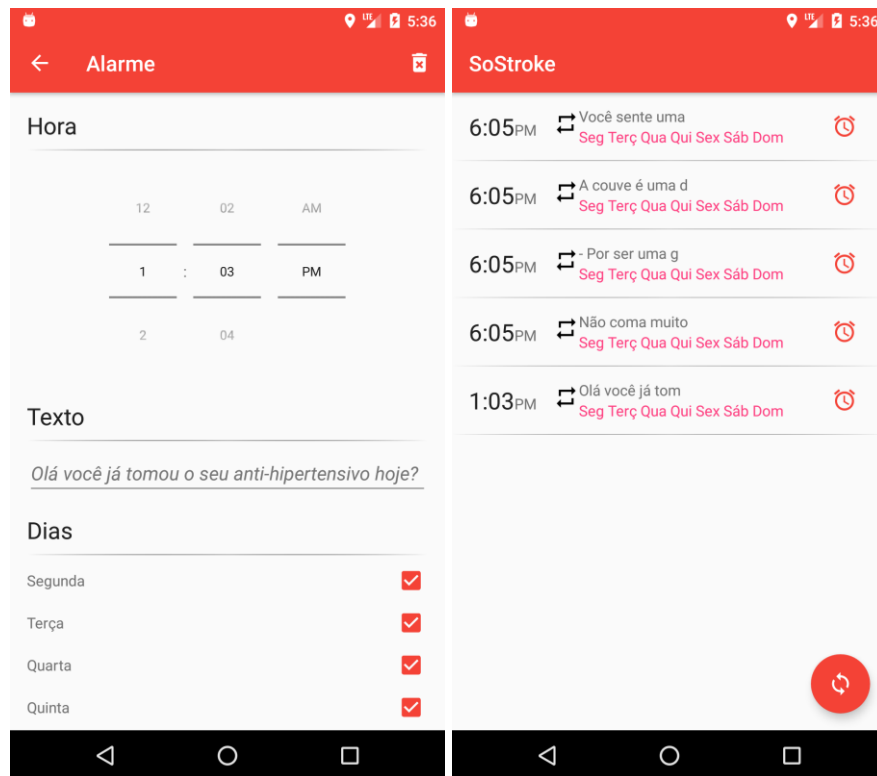
Na Figura 29 é apresentado as telas aonde o usuário será submetido caso o médico por meio do sistema Web solicite a localização específica, de uma determinada localidade, por exemplo, pode ser sua residência, academia ou o local aonde pratica atividades esportivas, após informar o endereço a aplicação salva no banco de dados a longitude e latitude do local informado, e então com essas informações o sistema móvel poderá emitir notificações específicas para esses locais.

Figura 29: Telas para pegar os dados de localização do usuário



A Figura 30 demonstra as telas aonde o paciente poderá visualizar todas as notificações que serão emitidas pelo aplicativo, bem como a hora e os dias, e o texto que acompanha cada notificação, deste modo o paciente terá uma visão mais ampla de todas as recomendações e dicas passadas pelo médico.

Figura 30: Telas dos lembretes



Na Figura 31, pode-se observar a notificação chegando no dispositivo móvel, bem como a notificação aberta. O usuário ao clicar na notificação será submetido a uma tela com um texto, esse texto pode vir em forma de recomendação, pergunta ou dica, se for uma pergunta como é o caso da imagem abaixo, o paciente terá que responder "SIM" ou "NÃO", essa resposta será enviada para o servidor, e partir daí o médico poderá acompanhar o andamento do paciente, se ele estar executando as tarefas propostas ou não.

Figura 31: Telas de notificação



3.3.4 Especificação da sensibilidade ao contexto

A aplicação se baseia nos contextos temporais e espaciais, para exibir as notificações, e é fundamentada na sensibilidade ao contexto cujo os conceitos foram apresentados na seção 2.4.1. Segundo Oliveira (2018), a forma de exibir os cuidados pode se adaptar a rotina diária do usuário, temos alguns exemplos de contexto a seguir:

1. Hora de dormir
2. Hora que vai trabalhar
3. Local onde mora.

O Algoritmo 1 demonstra o funcionamento da aplicação ao emitir uma notificação para o *smartphone* do paciente. No algoritmo podemos observar as duas principais funções para a emissão da notificação sensível ao contexto. A função *exigeLocalização* foi criada com a finalidade de aumentar a precisão da notificação, caso o médico solicite o endereço de um determinado local que o paciente frequente. A função *exigeLocalização* retorna “true” caso o médico solicite um determinado

endereço do paciente e “false” caso não. A função *exibirNotificação* irá receber como parâmetro a estrutura de um cuidado, e terá que emitir a notificação por meio da aplicação móvel, como demonstrado na Figura 21 (OLIVEIRA. (2018)).

Algoritmo 1 Emitir Notificação sensível ao contexto

```

1: função EmitirNotificação(Conduta)
2:   localizaçãoDoUsuario ← posiçãoGPS
3:   horaAtual ← horárioSistema
4:   se exigeLocalização(Conduta) então
5:     se localizacaoDoUsuario = Conduta.contexto.localizacao e horaAtual
= Conduta.contexto.hora então
6:       exibirNotificacao(Conduta.cuidado)
7:     fim se
8:   senão
9:     se horaAtual = Conduta.contexto.hora então
10:      exibirNotificacao(Conduta.cuidado)
11:    fim se
12:  fim se
13: fim função

```

Fonte: adaptado de Oliveira (2018)

Neste capítulo foi apresentado o *SoStroke Mobile*, o seu projeto e todas as suas funcionalidades, bem como o funcionamento da sensibilidade ao contexto na emissão das notificações. no capítulo a seguir será apresentado o estudo de caso realizado para a validação do sistema, bem como todos os resultados obtidos.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 INTRODUÇÃO

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados. Com ele poderemos validar a aplicação e por meio dele podemos identificar possíveis melhorias, além do mais temos a oportunidade de receber críticas ou sugestões que possam contribuir para que o trabalho tenha um melhor desenvolvimento.

Como já foi mencionado na seção 3.1 o *SoStroke Mobile* é uma ferramenta para a utilização de pacientes que são susceptíveis ao Acidente Vascular Cerebral, a aplicação tem como principal funcionalidade interferir nos hábitos de saúde de um indivíduo por meio de notificações sensíveis ao contexto, que são controladas pelo médico por meio do *SoStroke Web*. Com base nessas premissas, as informações do experimento foram coletadas a partir da utilização do sistema por uma equipe médica. Essa foi composta de 7 médicos com especialidades diversas, neurologia, cardiologia, endocrinologia, bem como clínicos gerais. Na pesquisa foram contatados 7 médicos, destes 5 se disponibilizaram para utilizar o sistema, e 3 concluíram a avaliação do sistema.

Como o *SoStroke Mobile* é uma ferramenta integrada a uma plataforma o Web o estudo de caso, se deu, na análise do sistema como um todo, ou seja, os médicos, utilizaram as plataformas Web e móvel, para a análise e validação do sistema.

4.2 VALIDAÇÃO

Esse tópico irá apresentar a utilização das tecnologias do *SoStroke* em um contexto real de trabalho, o mesmo foi dividido em etapas para que deste modo, se pudesse avaliar de maneira distinta cada fase do funcionamento do sistema, destacando-se a importância para a evolução deste presente trabalho.

4.2.1 Configuração do Ambiente

Para configuração do ambiente foram seguidos alguns passos. Que podemos observar a seguir:

1. Foram cadastrados no sistema todos os médicos que se disponibilizaram a participar da experimentação;
2. Os médicos foram orientados sobre o funcionamento do sistema;
3. Os médicos cadastraram no sistema, um total de 7 pacientes simulados;
4. Para capturar a classificação de cada paciente, os mesmos foram submetidos a um processo de anamnese;
5. As rotinas de cada paciente foram registradas no SoStroke Web;
6. Cada paciente recebeu mais de uma conduta;
7. Cada paciente teve acesso as condutas criadas, por meio do SoStroke Mobile, desta forma se iniciando o processo de aquisição de dados.

4.2.2 Aquisição dos dados

O paciente poderá responder as notificações por meio de botões colocados no canto inferior da tela do SoStroke Mobile, como demonstrado na Figura 31, ao clicar na notificação, a tela contendo os botões e o texto da notificação é aberta, podemos observar na Figura 31 que os botões contem cores destacadas para facilitar o uso de pessoas que tem dificuldades visuais, neles o usuário poderá responder “SIM” ou “NÃO”, ou seja, o paciente realizou ou não realizou o cuidado selecionado. O usuário poderá visualizar no SoStroke Mobile todos os lembretes criados pelo médico, bem como os dias e a hora que serão emitidos no formato de notificação como demonstrado na Figura 30.

4.2.3 Transferência e verificação dos dados

O *SoStroke Mobile* utilizou para a transferência de dados a conexão com redes *Wi-Fi* e rede de dados móveis até 4G. para garantir a entrega das informações a aplicação salva uma instancia dos dados localmente, caso não haja uma conexão com a internet, e ao verificar que o dispositivo está conectado, envia os dados para o BD, onde as informações poderão ser visualizados pelo médico por meio do SoStroke

Web. Durante os testes não foram detectados atrasos nos envios de pacotes. Também não foram encontrados erros de inconsistências no envio de dados.

4.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA PELOS UTILIZADORES

Os médicos, interagiram diretamente com a plataforma móvel, que é o objeto de estudo deste trabalho, e com a plataforma Web por um período de 1 semana. Os profissionais realizaram testes e simulações de dados no sistema, e ao final responderam um questionário de usabilidade.

O questionário de usabilidade utilizado para validação do sistema foi desenvolvido por Brooke (1995) e é uma escala de usabilidade objetiva. O *system Usability Scale* (SUS) é uma escala composta por 10 itens que demonstram uma visão geral das avaliações subjetivas de usabilidade, que pode ser observado em seu formato original no anexo A.

O SUS produz um único número representando uma medida composta da usabilidade geral do sistema em estudo. Para calcular a pontuação do SUS, primeiro deve-se somar as contribuições da pontuação de cada item. A contribuição da pontuação de cada item varia de 0 a 4. Para os itens 1,3,5,7 e 9, a contribuição da pontuação é a posição da escala menos 1. Para os itens 2,4,6,8 e 10, a contribuição é de 5 menos a nota do respondente. A pontuação final é a soma das contribuições multiplicado por 2,5. As pontuações do SUS têm um intervalo de 0 a 100 (OLIVEIRA, 2018).

Aplicando as regras citadas acima no questionário SUS a partir dos dados obtidos pelas respostas dos médicos, demonstrados na Tabela 4 foi possível calcular a contribuição das respostas em cada uma das 10 afirmações. A Tabela 5 demonstra as 10 afirmações e as suas contribuições já calculadas, na última linha da tabela temos a pontuação total de cada afirmação, e na última coluna podemos observar a média das contribuições entre os médicos.

Tabela 4: Tabela representado as respostas dos médicos

Afirmações SUS/Médicos	Médico 1	Médico 2	Médico 3
1- Usuária o sistema frequentemente	4	5	5
2- Achei o sistema desnecessariamente complexo	2	2	1
3- Achei que o sistema fosse fácil de usar	4	2	1
4- Precisarei de apoio técnico para usar o sistema	1	2	1
5- Achei as funções do sistema bem integradas	4	5	5
6- Encontrei muitas inconsistências no sistema	1	1	1
7- Considero o sistema de rápida aprendizagem	3	5	5
8- Acho o sistema pesado para usar	2	2	1
9- Considero o sistema confiável	3	2	5

10- Tenho que aprender muita coisa para usar o sistema	2	2	1
--	---	---	---

Fonte: Oliveira (2018)

Tabela 5: Tabela de contribuições de cada afirmação com as médias

Afirmações/Médicos	Médico 1	Médico 2	Médico 3	Média Aritmética
1- Usuária o sistema frequentemente	3	4	4	3,66
2- Achei o sistema desnecessariamente complexo	3	3	4	3,33
3- Achei que o sistema fosse fácil de usar	3	1	0	1,33
4- Precisaréi de apoio técnico para usar o sistema	4	3	4	3,66
5- Achei as funções do sistema bem integradas	3	4	4	3,66
6- Encontrei muitas inconsistências no sistema	4	4	4	4
7- Considero o sistema de rápida aprendizagem	2	4	4	3,33
8- Acho o sistema pesado para usar	3	3	4	3,33
9- Considero o sistema confiável	2	1	4	2,33
10- Tenho que aprender muita coisa para usar o sistema	3	3	4	3,33
Pontuação	75	75	90	80

Fonte: Adaptado de Oliveira (2018).

Pode-se observar na Tabela 4 que as afirmações 3,4,7 e 10 estão relacionadas a facilidade de aprendizagem, as afirmações 5, 6 e 8 a eficiência, a 2 a facilidade de memorização, a 6 a minimização dos erros e por fim as afirmações 1, 4 e 9 a satisfação com o sistema.

A escada de contribuição de cada uma das afirmações do SUS vai de 0 a 4. Sendo o 4 o valor máximo, vale destacar que devido a maneira como o cálculo do SUS é realizado nem sempre os valores máximos irão influenciar positivamente na pontuação final do SUS (OLIVEIRA, 2018).

O estudo obteve uma média de pontuação de 80 pontos, como observado na tabela 5, é de acordo com Sauro (2011), em uma análise e cálculo da média de 500 estudos, uma pontuação acima 68 é considerada confiável. E conforme Cunha (2010), uma pontuação abaixo de 60 representa um sistema pobre, que não agradou os usuários, com base nessas premissas podemos concluir que o SoStroke, obteve uma média consideravelmente satisfatória, deste modo agradando os seus usuários.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um sistema móvel, baseado na sensibilidade ao contexto, para a orientação e monitoramento de pacientes que são susceptíveis ao Acidente Vascular Cerebral. O sistema móvel é um módulo de sistema maior, que foi intitulado SoStroke, composto por um sistema Web, que é de uso exclusivo dos médicos, e a móvel que interage diretamente com os pacientes. O sistema móvel foi o alvo de estudo deste trabalho. O sistema foi desenvolvido durante um projeto de iniciação científica da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

Com base nos resultados obtidos no questionário de usabilidade, apresentado no capítulo anterior e demonstrado na Tabela 4, podemos chegar as seguintes conclusões sobre o SoStroke:

- Com base nas afirmações 3,4,7 e 10 que são relacionadas a facilidade de aprendizagem, o sistema teve como resultado uma média 72,81%
- Com relação à eficiência do sistema, os itens 5,6 e 7 obtiveram uma média de 91,5%.
- O sistema obteve uma média de 100%, acerca das inconsistências ou minimizações dos erros, que foi obtida através da afirmação 6.
- A facilidade de memorização foi avaliada pela questão 2 e obteve uma média de 83,2%.
- A satisfação dos usuários com o sistema foi representada pelas afirmações 1, 4 e 9, e obteve uma média de 80,4%

Desta forma, pode-se observar que o SoStroke obteve médias satisfatórias em todos os quesitos, mostrando-se um sistema robusto e de fácil usabilidade. Ressalte-se a capacidade do SoStroke para melhorar a relação médico-paciente, levando essa relação para além dos consultórios, fazendo com que o médico tenha um controle

sobre todas as dicas e recomendações emitidas pelo dispositivo móvel para os seus pacientes.

Por fim, pode-se concluir que este trabalho apresentou uma ferramenta relevante para monitoramento e prevenção primária do AVC, utilizando-se de notificações sensíveis ao contexto. A ferramenta móvel demonstrou-se de relevante utilização dos médicos, para o tratamento do AVC por meio de dicas e recomendações, emitidas no formato de notificações. O trabalho em questão permitiu ao autor a concepção de novos conhecimentos, além da possibilidade de aplicar estas competências em um ambiente real de trabalho.

Por fim, como perspectivas futuras, tem-se:

- Inclusão de tecnologias vestíveis, como por exemplo os *Skin Sensors* há a possibilidade de obter informações como pressão sanguínea, glicose, entre outras, que podem ser extraídas dos usuários por meio dos sensores e enviadas para o dispositivo móvel por meio de tecnologias como o *Bluetooth*, e deste modo automatizar a maneira de se adquirir informações do paciente;
- Inserção de uma funcionalidade que podemos chamar de botão do pânico, aonde o usuário poderá emitir um alerta para a família ou para o seu médico, a fim de alertar sobre uma possível emergência de saúde;
- Desenvolvimento de um módulo para pacientes que tem certa dificuldade na identificação de remédios é outra possibilidade, pois neste o usuário, poderia identificar rótulos de remédios, com maior facilidade, através de fotos apresentadas pela aplicação;
- Desenvolvimento de módulos específicos com tutoriais de auxílio para realização de atividades físicas, com imagens e dicas de como praticar determinados exercícios.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. P. S. et al. *Prevalência dos fatores de risco em pacientes com acidente vascular encefálico atendidos no setor de neurologia da clínica de fisioterapia da UNIPAR*, campus sede. Arquivo. Ciência. Saúde Unipar, Umuarama, v. 12, n. 1, 2008, p. 35-42.
- ALLEN, C. L.; BAYRAKTUTAN, U. Risk Factors for Ischaemic Stroke. *International Journal of Stroke*, v. 3, n. 2, p. 105–116, maio 2008. ISSN 1747-4930. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2008.00187.x>>.
- BRASIL, P. Notícia, *Acidente vascular cerebral (AVC)*. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/acidente-vascular-cerebral-avc>>.
- BRASIL, P. Notícia, *Acidente vascular cerebral (AVC)*. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/acidente-vascular-cerebral-avc>>.
- BRASIL. *Cadernos de Atenção Primária - Rastreamento*. 1. ed. Brasília – DF, 2013.
- BRASIL. GOVERNAMENTAL, *Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral*. 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_acidente_vascular_cerebral.pdf>.
- BROOKE, J. SUS: A quick and dirty usability scale. *Usability Eval. Ind.*, v. 189, nov. 1995.
- CZERESNIA, D.; FREITAS, C. M. d. *Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Editora FIOCRUZ, 2009. ISBN 978-85-7541-183-4. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/m9xn5>>.
- CHEN G., K. D. *A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research*. Dartmouth College: Department of Computer Science, 2002.

CHEN, H. *An Intelligent Broker Architecture for Pervasive Context-Aware Systems*. [S.l.]: PhD Thesis, Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, 2004.

DEY, Anind K.; ABOWD, Gregory D. Providing architectural support for building context-aware applications. 2000.

DUBEY, Divyanshu et al. Smart Phone Applications as a Source of Information on Stroke. **Journal Of Stroke**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.1-86, 2014. Korean Stroke Society. <http://dx.doi.org/10.5853/jos.2014.16.2.86>.

FREE, Caroline et al. The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review. *PLoS medicine*, v. 10, n. 1, p. e1001362, 2013.

GOOGLE INC. (Estados Unidos da América). Google Play Store. 2019. Disponível em: <<https://play.google.com/store>>. Acesso em: 10 abril. 2019.

GOOGLE DEVELOPERS (Brasil). Arquitetura da plataforma. 2019. Disponível em: <<https://developer.android.com/guide/platform?hl=pt-PT>>. Acesso em: 16 abril. 2019.

GLOBO.COM. Mark Zuckerberg, CEO do Facebook, testemunha diante do Congresso dos EUA pela 1ª vez. Disponível em: < <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/Noticia/zuckerberg-ceo-do-facebook-testemunha-diante-do-congresso-dos-eua-pela-1-vez.ghtml>>. Acesso em: 16 abril. 2019.

GÉRVAS, J.; STARFIELD, B.; HEATH, I. Is clinical prevention better than cure? *The Lancet*, v. 372, n. 9654, p. 1997–1999, dez. 2008. ISSN 01406736. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673608618437>>.

WHO, W. H. O. . *The top 10 causes of death*. 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>>.

ISTEPANIAN, Robert; LAXMINARAYAN, Swamy; PATTICHIS, Constantinos S. M-health. New York, NY: *Springer Science+ Business Media, Incorporated*, 2006.

KUROSE, James F. *Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down*/ James F. Kurose, Keith W. Ross; tradução Daniel Vieira; revisão técnica Wagner Luiz Zucchi. – 6. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Ministério da Saúde (BR). DATASUS. Banco de dados do Sistema Único de Saúde [internet]; 2016. Disponível em: <www.datasus.gov.br>.

MESCHIA, J. F.; BUSHNELL, C.; BODEN-ALBALA, B.; BRAUN, L. T.; BRAVATA, D. M.; CHATURVEDI, S.; CREAGER, M. A.; ECKEL, R. H.; ELKIND, M. S. V.; FORNAGE, M.; GOLDSTEIN, L. B.; GREENBERG, S. M.; HORVATH, S. E.; IADECOLA, C.; JAUCH, E. C.; MOORE, W. S.; WILSON, J. A. Guidelines for the Primary Prevention of Stroke: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, v. 45, n. 12, p. 3754–3832, dez. 2014. ISSN 0039-2499, 1524-4628. Disponível em: <<http://stroke.ahajournals.org/content/45/12/3754>>.

OLIVEIRA, Wedson Carlos Gomes de. *Sistema Multiagente Fuzzy para Monitoramento e Avaliação dos Fatores de Risco do AVC* / Wedson Carlos Gomes de Oliveira. - 2018. 113 f.: il.

PEREIRA, I. C.; OLIVEIRA, M. A. d. C. *Atenção primária, promoção de saúde e o sistema único de saúde: um diálogo necessário*. Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem, 2014. ISBN 978-85-89734-13-4. Disponível em: <<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/59>>.

ROSE, G. *The strategy of preventive medicine*. Oxford: OUP, 1993.

ROCHA, T. A. H.; FACHINI, L. A.; THUMÉ, E.; SILVA, N. C. d.; BARBOSA, A. C. Q.; CARMO, M. d.; RODRIGUES, J. M.; ROCHA, T. A. H.; FACHINI, L. A.; THUMÉ, E.; SILVA, N. C. d.; BARBOSA, A. C. Q.; CARMO, M. d.; RODRIGUES, J. M. Mobile health: new perspectives for healthcare provision. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 25, n. 1, p. 159–170, mar. 2016. ISSN 2237-9622. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S223796222016000100159&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>.

SCHILIT, B. *A Context-Aware Systems Architecture for Mobile Distributed Computing*. Columbia University: Ph.D. Thesis, 1995.

SCHILIT B.N., A. N. W. R. *Context-aware computing applications*. Santa Cruz, California: In Proceedings of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, 1994. 85-90p.

VOSS, G. B.; NUNES, F. B.; HERPICH, F.; MEDINA, R. D. Ambientes virtuais de aprendizagem e ambientes imersivos: um estudo de caso utilizando tecnologias de computação móvel e web viewers. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 2, n. 1, p.24–42, 2015.

VENECIAN, L. R. *Um mecanismo de sensibilidade ao contexto com suporte semântico para computação ubíqua*. 2010.

WEISER, Mark. The Computer for the 21 st Century. *Scientific american*, v. 265, n. 3, p. 94-105, 1991.

YIN, Roberto K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

ZHANG, M. W.; HO, R. C. Smartphone Applications Providing Information about Stroke: Are We Missing Stroke Risk Computation Preventive Applications? *Journal of Stroke*, v. 19, n. 1, p. 115–116, jan. 2017. ISSN 2287-6391. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5307931/>>.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabelas de descrição dos casos de uso do *SoStroke Mobile*

Tabela 6: Descrição do caso de uso cadastrar

Nome do caso de Uso	Cadastrar
Ator Principal	Paciente
Resumo	É necessário para o uso do sistema, e para poder receber as notificações com as recomendações e dicas passados pelo médico
Pré-Condições	Não estar cadastrado ainda
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do sistema
O paciente deve se cadastrar para poder utilizar o sistema.	
	O sistema verifica se o CPF já está cadastrado no bando de dados.
O paciente recebe uma mensagem sobre o seu cadastro.	

Tabela 7: Descrição do caso de uso responder notificações

Nome do caso de Uso	Responder notificações
Ator Principal	Paciente
Resumo	Após realizar o processo de anamnese junto ao médico o sistema web irá gerar um conjunto de recomendações e dicas que serão emitidas para o paciente por meio de notificações, o paciente por sua vez terá que responde-las subjetivamente com “SIM” ou “Não”.
Pré-Condições	Ter passado pela avaliação médica respondendo o questionário de anamnese.
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do sistema
Responder com “SIM” ou “NÃO” as notificações	
	Salvar as respostas do paciente no banco de dados

Tabela 8: Descrição do caso de uso inserir dados fisiológicos

Nome do caso de Uso	Inserir dados fisiológicos
Ator Principal	Paciente

Resumo	A aplicação também permite que o paciente informe os dados de sua Glicose, pressão, circunferência abdominal e peso, para uma melhor avaliação do médico
Pré-Condições	Ter realizado exames, que comprovem os dados informados pelo paciente.
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do sistema
Informar dados fisiológicos	
	Salvar as informações no banco de dados.
Possibilidade de atualização e remoção de informações	
	Atualizar banco de dados
Ver os dados cadastrados	

Tabela 9: Descrição do caso de uso consultar dados

Nome do caso de Uso	Consultar dados
Ator Principal	Paciente
Resumo	O paciente poderá consultar todas as dicas e recomendações passadas pelo médico.
Pré-Condições	Estar cadastrado no sistema
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do sistema
Consultar dados	
	Mostrar dados

Tabela 10: Descrição do caso de uso consultar recomendações

Nome do caso de Uso	Consultar recomendações
Ator Principal	Paciente
Resumo	O paciente poderá consultar todas as recomendações passadas pelo médico, aonde poderá visualizar data e hora da emissão das recomendações por meio de notificações.
Pré-Condições	Estar cadastrado no sistema
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do sistema
Consultar recomendações	
	Mostrar dados, com hora e data da emissão das notificações

Tabela 11: Descrição do caso de uso efetuar login

Nome do caso de Uso	Efetuar login
Ator Principal	Paciente
Resumo	Este caso de uso tem como objetivo a autenticação do usuário no sistema.
Pré-Condições	Estar cadastrado na base de dados
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do sistema
Informar e-mail	
Informar a senha de acesso	
	Verificar se o e-mail e a senha de acesso estão corretos
	Efetuar o <i>Login</i> do usuário se os dados estiverem corretos

ANEXOS

ANEXO A – System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale

© Digital Equipment Corporation, 1986.

	Strongly disagree				Strongly agree
1. I think that I would like to use this system frequently	1	2	3	4	5
2. I found the system unnecessarily complex	1	2	3	4	5
3. I thought the system was easy to use	1	2	3	4	5
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	1	2	3	4	5
5. I found the various functions in this system were well integrated	1	2	3	4	5
6. I thought there was too much inconsistency in this system	1	2	3	4	5
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly	1	2	3	4	5
8. I found the system very cumbersome to use	1	2	3	4	5
9. I felt very confident using the system	1	2	3	4	5
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system	1	2	3	4	5