

CAMILA ROSALIA ANTUNES BACCIN

mSMARTAVC: APLICATIVO MÓVEL PARA A APRENDIZAGEM DA
DETECCÃO E CUIDADOS DE ENFERMAGEM A PESSOA COM
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Tese submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Enfermagem
da Universidade Federal de Santa
Catarina para obtenção do grau de
Doutor em Enfermagem.

Área de concentração: Educação e
Trabalho em Enfermagem.

Linha de pesquisa: Tecnologias e
Gestão em Educação, Saúde, Enfer-
magem.

Orientadora: Dra. Grace T. Marcon
Dal Sasso

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Baccin, Camila Rosalia Antunes

mSMARTAVC: APLICATIVO MÓVEL PARA A APRENDIZAGEM DA
DETECÇÃO E CUIDADOS DE ENFERMAGEM A PESSOA COM ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL / Camila Rosalia Antunes Baccin ; orientadora, Grace
Teresinha Marcon Dal Sasso, 2018.

348 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde, Programa de Pós Graduação em Enfermagem, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Enfermagem. 2. Acidente Vascular Cerebral. 3. Enfermagem. 4. Aplicativos
móveis. 5. Tecnologia educacional. I. Dal Sasso, Grace Teresinha Marcon.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em
Enfermagem. III. Título.

CAMILA ROSALIA ANTUNES BACCIN

***mSMARTAVC*: APLICATIVO MÓVEL PARA A APRENDIZAGEM
DA DETECÇÃO E CUIDADOS DE ENFERMAGEM A PESSOA
COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Esta TESE foi submetida ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para a obtenção do título de:

DOUTOR EM ENFERMAGEM

e aprovada em 27 de fevereiro de 2018, atendendo às normas da legislação vigente da Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Área de Concentração: Tecnologias e Gestão em Educação, Saúde, Enfermagem.

Jussara Gue Martini
Coordenadora do Programa

Banca Examinadora:

Dra. Grace Teresinha Marcon Dal Sasso
Presidente

Dra. Sayonara de Fátima
Fárias Barbosa
Membro (Titular)

Dra. Fernanda Paese
Membro (Titular)

Dr. Paulino Artur Ferreira de Sousa
Membro (Titular – via videoconferência)

*À Sra. Valentina Schicorski
Antunes (in memorian).
Combati o bom combate.
Completei a corrida.
Guardei a FÉ!
(2 Tim 4, 7)*

AGRADECIMENTOS

A Deus

Que, em sua Divina Vontade, concedeu-me seus dons para cuidar daqueles que sofrem.

À minha mãe Maria

Pelo apoio e serenidade em todos os momentos.

Às minhas filhas Alana e Emily

Pelo amor e pelo cuidado que tanto me fortaleceu.

Ao meu esposo Anderson,

Amigo e companheiro amado em todas as horas.

À orientadora Prof. Dra. Grace

Por ser um exemplo de enfermeira a se seguir. Por buscar a excelência no cuidado diante de tantas dificuldades. Obrigada pela paciência e compreensão nesses anos de caminhada.

Aos colegas enfermeiros da Serra

Por participarem de todas as etapas da jornada sem desistir e por acreditarem que podemos qualificar o acesso e o cuidado aos pacientes com AVC.

Aos amigos Hilário, Andre e Marlene

por compartilharem de todos os momentos e pela palavra amiga que sempre veio em boa hora.

Ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

Professores e funcionários, pela disponibilidade em ensinar e pela oportunidade de crescimento.

Aos familiares e pacientes vítimas de AVC

Conviver com vocês tem sido um aprendizado que renova a cada dia o desejo de SER uma enfermeira melhor.

Muito obrigada!

BACCIN, C. R. A. **mSmartAVC**: aplicativo móvel para a aprendizagem da detecção e cuidados de enfermagem a pessoa com acidente vascular cerebral. 2018. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. 240 p.

Orientadora: Prof. Dr^a. Grace Terezinha Marcon Dal Sasso

Linha de Pesquisa: Tecnologias e Gestão em Educação, Saúde, Enfermagem

RESUMO

A evolução da *m-Health* demonstrou resultados promissores ao cuidado ao AVC. Recursos da tecnologia de informação e comunicação, por meio do *telestroke*, conectam equipes especializadas para apoio a tomada de decisão de profissionais que encontram-se em serviços com menor complexidade diagnóstica. Considerando a velocidade da tecnologia móvel para aprendizagem dos profissionais de saúde, urge a necessidade de a enfermagem apropriar-se dessas novas ferramentas como apoio a tomada de decisão durante a avaliação clínica dos pacientes com AVC em serviços de saúde à espera de um cuidado ágil, seguro e oportuno. Nesse contexto, apresenta-se os objetivos deste estudo: estruturar os conteúdos e critérios para a detecção e cuidado a pessoa com AVC no aplicativo *mSmartAVC*®; implementar a estrutura informatizada para o *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®; testar com os enfermeiros e acadêmicos o aplicativo *mSmartAVC*®, para a detecção e cuidados a pessoa com AVC; medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos para a detecção e cuidados a pessoa com AVC a partir do uso do aplicativo *mSmartAVC*®; avaliar com os enfermeiros e acadêmicos a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® a partir da aplicação do instrumento Learning Object Review Instrument (Lori) versão 2.0. Trata-se de uma produção e avaliação tecnológica e estudo quasi-experimental, do tipo antes e depois. Foi desenvolvido em três etapas: 1) produção tecnológica; 2) avaliação da aprendizagem pré-teste e pós-teste do aplicativo *mSmartAVC*®; e 3) avaliação da qualidade do *mSmartAVC*®. A etapa de desenvolvimento da produção tecnológica ocorreu nos meses de julho a setembro, e a coleta de dados, nos meses de outubro e novembro de 2017. Fizeram parte do estudo 115 enfermeiros dos serviços de urgência/emergência e 35 acadêmicos de enfermagem de uma universidade comunitária do sistema da Associação Catarinense das Fundações Educacionais (ACAFE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa da

UFSC. As concepções pedagógicas utilizadas no *mSmartAVC*® foram a aprendizagem baseada em problemas e o design instrucional, mediados pela tecnologia persuasiva (lógica *fuzzy*). Os dados foram processados pelo Software R versão 3.4.3 e apresentados como média, desvio-padrão, valor máximo, valor mínimo. Inferências estatísticas permitiram associações, concordância e nível de significância entre os dados, utilizando os testes: exato de Fisher, t de Student, Shapiro-Wilk e estatística de Wilcoxon. Os resultados foram apresentados em formatos de 3 manuscritos. O primeiro (M1) delineou a estrutura de conteúdos e critérios lógicos para o *mSmartAVC*®, desenvolvido na plataforma *mAPP*®. O segundo (M2) mediu o nível de aprendizagem de enfermeiros e acadêmicos antes e após o uso do *mSmartAVC*® e evidenciou diferença significativa ($p < 0,001$) no aprendizado de enfermeiros e acadêmicos na tomada de decisão diante da detecção e do cuidado a pessoa com AVC após o uso do aplicativo. O terceiro (M3) discorre sobre a avaliação da qualidade do *mSmartAVC*®, apresentando valores altos entre as médias atribuídas às variáveis do instrumento *LORI*® de 4,91 ($\pm 0,28$) a 4,97 ($\pm 0,16$), conferindo um conceito “muito bom” ao *mSmartAVC*®. Diante dos dados evidenciados, as hipóteses estabelecidas foram comprovadas e, desse modo, pode-se afirmar que o *mSmartAVC*® possui critérios de qualidade certificados internacionalmente e melhora a decisão e avaliação clínica dos enfermeiros e acadêmicos na detecção e cuidados a pessoa com AVC.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Enfermagem. Aplicativos Móveis. Tecnologia Educacional. Aprendizagem Baseada em Problemas. Sistema Informatizado de Apoio.

BACCIN, C. R. A. **mSmartAVC**: mobile learning application for detection and caring of individuals with cerebrovascular accident. 2018. Thesis (Doctorate in Nursing) – Nursing Graduate Program. Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2018. 240 p.

Academic Tutor: Prof. Dr^a. Grace Terezinha Marcon Dal Sasso

Research Line: Technologies and Management in Education, Health and Nursing

ABSTRACT

The evolution of *m-Health* has shown promising results in handling CVAs. Information and communication technology resources through telestroke connect specialized groups for support in the decision-making of professionals who find themselves in services with minor diagnostic complexity. Considering the speed attained by mobile technology in the learning of health professionals, there is an urgent need for nursing to adhere to the use of these new tools as a support for decision-making during clinical evaluation of stroke patients, who expect agile, safe and appropriate care in health services. Given this context, the objectives of this study are presented: to structure the contents and criteria for the detection and care of stroke patients with the *mSmartAVC*® application; to implement a computerized structure in *mSmartAVC*® through the mAPP® platform; to test the *mSmartAVC*® application for the detection and care of stroke patients with nurses and academics; to measure the level of learning of nurses and academics for the detection and care of stroke patients when using the *mSmartAVC*® application; to assess the quality of the *mSmartAVC*® application with nurses and academics, through the Learning Object Review Instrument (Lori), version 2.0. It is a technological production and evaluation as well as a quasi-experimental study with a before and after design. The study was performed in three steps: 1) technological production, 2) pre- and post-test learning assessments of usage of the *mSmartAVC*® application and 3) quality assessment of the *mSmartAVC*®. The technological production development stage occurred from July to September, and the data collection, in October and November 2017. One hundred and fifteen nurses of emergency services and 35 students of a community college of the Acafe system took part in this study. This study was approved by the Research Ethics Committee of UFSC. The pedagogical concepts used to analyze the *mSmartAVC*® were Problem-based Learning and Instructional Design mediated by Persuasive Technology (fuzzy logic). The data was processed by the

statistics software R, version 3.4.3, and presented as mean, standard deviation, maximum value, and minimum value. Statistical inferences enabled associations, concordance and significance level between data by using Fisher's exact test, Student's t-test, Shapiro-Wilk test and Wilcoxon Signed Rank test. The results were presented in three-manuscript formats. The first (M1) outlined the content structure and logical criteria of the *mSmartAVC*®, developed in the platform *mAPP*®. The second (M2) measured the level of learning from nurses and academics before and after usage of the *mSmartAVC*®, showing significant difference ($p < 0.001$) in the learning of nurses and academics in decision-making when confronted with detection and care of stroke patients after using the application. The third (M3) evaluates the quality of the *mSmartAVC*, presenting high values between means assigned to the variables in the LORI® instrument, from 4.91 (± 0.28) to 4.97 (± 0.16), providing a "Very Good" rating to the *mSmartAVC*®. Given the evidenced data, the hypotheses established were proven to be correct and it becomes possible to affirm that the application *mSmartAVC*® has internationally certified quality criteria and improves decision-making and clinical evaluation performed by nurses and academics in the detection and care of the stroke patients.

Keywords: Cerebrovascular Accident. Nursing. Mobile Applications. Educational Technology. Problem-based Learning. Computerized Support System.

BACCIN, C. R. A. **mSmartAVC**: aplicación móvil para el aprendizaje de la detección y atención de enfermería a la persona con accidente cerebrovascular. 2018. Tesis (Doctorado em Enfermaria) – Programa de Posgrado em Enfermería, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. 240 p.

Orientadora: Prof. Dr^a. Grace Terezinha Marcon Dal Sasso

Líneas de Investigación: Tecnología y Gestión en Educación, Salud y Enfermería

RESUMEN

La evolución de la *m-Health* demostró resultados prometedores al cuidado del ACV. Recursos de la tecnología de información y comunicación a través del telestroke conectan equipos especializados para apoyar la toma de decisión de profesionales que se encuentran en servicios con menor complejidad diagnóstica. Considerando la velocidad de la tecnología móvil para el aprendizaje de los profesionales de la salud, es necesario que la enfermería se apropie de esas nuevas herramientas como apoyo a la toma de decisión durante la evaluación clínica de los pacientes con ACV que están en los servicios de salud esperando un cuidado ágil, seguro y oportuno. En este contexto, se presentan los objetivos de este estudio: estructurar los contenidos y criterios para la detección y cuidado a la persona con ACV en la aplicación *mSmartAVC*®; implementar la estructura informatizada para el *mSmartAVC*® en la plataforma *mAPP*®; probar, con los enfermeros y académicos, la aplicación *mSmartAVC*® para la detección y cuidado de la persona con ACV; medir el nivel de aprendizaje de los enfermeros y académicos para la detección y cuidado de la persona con ACV a partir del uso de la aplicación *mSmartAVC*®; evaluar con los enfermeros y académicos la calidad de la aplicación *mSmartAVC*® a partir del Instrumento Learning Object Review Instrument (LORI) versión 2.0. Se trata de una producción y evaluación tecnológica y estudio cuasiexperimental, del tipo antes y después. Se desarrolló en tres etapas: 1) producción tecnológica, 2) evaluación de aprendizaje pre-prueba (antes) y post-prueba (después) el uso de la aplicación *mSmartAVC*®; y 3) evaluación de la calidad de la aplicación *mSmartAVC*®. La etapa de desarrollo de la producción tecnológica ocurrió en los meses de julio a septiembre, y la etapa de la recolección de datos en los meses de octubre y noviembre de 2017. En el estudio participaron 115 enfermeros de los servicios de urgencia-emergencia y 35 académicos de enfermería de una universidad comunitaria del sistema ACAFE.

Las concepciones pedagógicas utilizadas en el *mSmartAVC*® fueron: el Aprendizaje Basado en Problemas, el Diseño Instruccional, mediados por la Tecnología Persuasiva (lógica *fuzzy*). Los datos se procesaron por el software estadístico R, versión 3.4.3, y presentados como media, desviación estándar, valor máximo, valor mínimo. Inferencias estadísticas permitieron asociaciones, concordancia y nivel de significancia entre los datos, utilizando los tests: exacto de Fisher, t de student, Shapiro Wilk y estadística de Wilcoxon. Los resultados se presentaron en formatos de 3 manuscritos. El primer (M1) delineó la estructura de contenidos y criterios lógicos para el *mSmartAVC*®, desarrollado en la plataforma *mAPP*®. El segundo (M2) midió el nivel de aprendizaje de enfermeros y académicos antes y después del uso del *mSmartAVC*® y evidenció diferencia significativa ($p < 0,001$) en el aprendizaje de enfermeros y académicos en la toma de decisión frente a la detección y cuidado de la persona con ACV después del uso de la aplicación. El tercer (M3) discurre sobre la evaluación de la calidad del *mSmartAVC* y presentó valores altos entre las medias atribuidas a las variables del instrumento LORI®, de 4,91 ($\pm 0,28$) a 4,97 ($\pm 0,16$), dando un concepto MUY BUENO al *mSmartAVC*®. Ante los datos evidenciados, las hipótesis establecidas se comprobaron y, de este modo, se puede afirmar que la aplicación *mSmartAVC*® tiene criterios de calidad certificados internacionalmente y que mejora la toma de decisión y la evaluación clínica de los enfermeros y académicos en la detección y cuidado de la persona con ACV.

Palabras-clave: Accidente cerebrovascular. Enfermería. Aplicaciones móviles. Tecnología educativa. Aprendizaje basado en problemas. Sistema de apoyo informático.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ADDIE	<i>Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation</i>
AHA	American Heart Association
AIT	Ataque Isquêmico Transitório
Art.	Artigo
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVCH	Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico
AVCI	Acidente Vascular Cerebral Isquêmico
CD	Craniectomia Descompressiva
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CIPE	Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem
COMAH	Contexto como Suporte a Otimização de Redes em Malha Heterogêneas
CONASS	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
COREN	Conselho Regional de Enfermagem
CPSS	<i>Cincinnati Prehospital Stroke Scale</i>
DALY	<i>Disability-Adjusted Life Year</i>
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DI	Design Instrucional
DNT	Doença Não Transmissível
ECASS	European Cooperative Acute Stroke Study
ECG	Eletrocardiograma
EEG	Eletroencefalograma
<i>eLera</i>	<i>e-Learning Research and Assessment Network</i>

EMMA	Estudo de Mortalidade e Morbidade do AVC
ESF	Estratégia Saúde da Família
ESF/NASF	Estratégia Saúde da Família/ Núcleo de Apoio à Saúde da Família
EUA	Estados Unidos da América
FA	Fibrilação Atrial
FAMEMA	Faculdade de Medicina de Marília
GIATE	Grupo de Pesquisa em Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HNSP	Hospital Nossa Senhora dos Prazeres
HPP	Hospital de Pequeno Porte
HSA	Hemorragia Subaracnóidea
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IDC	International Data Corporation
JAHA	<i>Journal of the American Heart Association</i>
LAPSS	<i>Los Angeles Prehospital Stroke Screen</i>
LORI	<i>Learning Object Review Instrument</i>
MS	Ministério da Saúde
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
NINDS	National Institute of Neurological Disorders and Stroke
OA	Objetos de Aprendizagem
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAMTB	Pronto Atendimento Municipal Tito Bianchini
PEC	Prontuário Eletrônico do Cidadão
PHCS	<i>Primary Health Care System</i>
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
Prodap	Centro de Gestão da Tecnologia da Informação
proTICs	Programa de Profissionalização em Tecnologias de Informação e Comunicação em Saúde
QLN	Qualitativa Nominal
QLO	Qualitativa Ordinal

QTC	Quantitativa Cronológica
QTD	Quantitativa Discreta
QTO	Quantitativa Ordinal
RIPSA	Rede InterAgencial de Informações para a Saúde
rt-PA	Ativador do Plasminogênio Tecidual
RUE	Rede de Atenção às Urgências e Emergências
RUTE	Rede Universitária de Telemedicina
SADT	Serviço de Apoio Diagnóstico e Terapêutico
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SEstatNet	Ensino-Aprendizagem de Estatística na Web
SISAB	Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TP	Tecnologia Persuasiva
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UBS	Unidade Básica de Saúde
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UnaSUS	Universidade Aberta do SUS
USA	Unidade de Suporte Avançado
USB	Unidade de Suporte Básico
USP	Universidade de São Paulo
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WBAN	<i>Wireless Body Area Network</i>
WIFI	<i>Wireless Fidelity</i>
WHO	World Health Organization

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cuidados de enfermagem ao paciente com AVCI.....	62
Tabela 2 – Cuidados de enfermagem ao paciente com AVCH.....	63
Tabela 3 – Apresentação do conteúdo e distribuição do nível de complexidade entre as questões.....	120

MANUSCRITO I

Tabela 1 – Apresentação do conteúdo e distribuição do nível de complexidade entre as questões.....	212
---	-----

MANUSCRITO II

Tabela 1 – Avaliação do aplicativo <i>mSmartAVC</i> ® para aumento do número de acertos nas questões de 1 a 20 pelos acadêmicos.....	218
Tabela 2 – Avaliação do aplicativo para aumento do número de acertos nas questões de 1 a 20 pelos enfermeiros.....	223
Tabela 3 – Análise da nota obtida no questionário aplicado antes e depois do uso do aplicativo <i>mSmartAVC</i> ®.....	227

MANUSCRITO III

Tabela 1 – Estatística descritiva das notas atribuídas às características avaliadas no aplicativo <i>mSmartAVC</i> ® pelos acadêmicos.....	268
Tabela 2 – Estatística descritiva das notas atribuídas às características avaliadas no aplicativo <i>mSmartAVC</i> ® pelos enfermeiros.....	268
Tabela 3 – Comparação das notas atribuídas pelos acadêmicos e enfermeiros para as variáveis do aplicativo.....	270

APÊNDICE A

Tabela 1 – Número de unidades básicas e avançadas na Serra Catarinense.....	315
--	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escala de Cincinatti	55
Figura 2 – Escala de Hunt-Hess	58
Figura 3 – Exemplo de <i>wireless body area networks</i> (WBAN)	86
Figura 4 – Estrutura de funcionamento do Projeto PHCS sob infraestrutura de comunicação do Projeto COMAH	90
Figura 5 – Distância de Lages, município-polo, em relação às demais cidades da Serra Catarinense	91
Figura 6 – Apresentação das etapas da ABP e estruturação do conteúdo no <i>mSmartAVC</i> ®	105
Figura 7 – Municípios de atuação dos participantes do estudo	114
Figura 8 – Estrutura de apresentação do caso 1, paciente com AVCI ...	127
Figura 9 – Estrutura de apresentação do caso 2, paciente com AVCH ..	128
Figura 10 – A produção tecnológica <i>mSmartAVC</i> ® a partir das fases da ABP aliadas ao DI	129
Figura 11 – Ilustração das telas da Escala de Cincinatti para detecção do AVC seguindo a regra <i>fuzzy</i>	132
Figura 12 – Telas com imagens de TC de crânio, seguindo a regra <i>fuzzy</i>	133
Figura 13 – Ilustração das telas para avaliação da gravidade do paciente pela pontuação da escala de NIHSS, seguindo a regra <i>fuzzy</i>	134
Figura 14 – Diagrama de fluxo para exercitar a criação das telas no <i>mAPP</i> ®	136
Figura 15 – Fluxo inicial para ligação e sequência das telas	138
Figura 16 – Tela de acesso à plataforma <i>mAPP</i> ®	139
Figura 17 – Modelagem do diagrama de fluxo do <i>mSmartAVC</i> ® na plataforma <i>mAPP</i> ®	142
Figura 18 – Diagrama de fluxo do primeiro protocolo – produção tecnológica	144
Figura 19 – Diagrama de fluxo – segundo protocolo do estudo	150
Figura 20 – Estrutura do conteúdo, tempo de uso e avaliação da aprendizagem pelo <i>mSmartAVC</i> ®	151
Figura 21 – Diagrama de fluxo do terceiro protocolo – avaliação da qualidade do <i>mSmartAVC</i> ®	155
Figura 22 – Etapas da produção tecnológica <i>mSmartAVC</i> ®	155

MANUSCRITO I

Figura 1 – Estruturação do <i>mSmartAVC</i> ® segundo as concepções de ABP, DI e TP	172
Figura 2 – Tela de acesso à plataforma <i>mAPP</i> ®	173
Figura 3 – Criação das telas e organização do diagrama de fluxo do <i>mSmartAVC</i> ®	176
Figura 4 – Tela inicial de apresentação do aplicativo	179
Figura 5 – Apresentação dos casos clínicos de Sr. JBS e Sra. LF	180
Figura 6 – Avaliação da escala de Cincinatti do caso JBS e avaliação inicial da Sra. LF.....	181
Figura 7 – Ilustração das telas da escala de Cincinatti para detecção do AVC seguindo a lógica <i>fuzzy</i>	182
Figura 8 – Imagem demonstrando a sequência das telas para avaliação do Item 9 – melhor linguagem	183
Figura 9 – Pontuação NIHSS com referência à gravidade, seguindo a lógica <i>fuzzy</i>	184
Figura 10 – Ilustração de telas com imagens de TC de crânio, seguindo a lógica <i>fuzzy</i>	186
Figura 11– Avaliação da gravidade do AVCH: escala de Glasgow e Hunt-Hess	188
Figura 12 – Apresentação da alternativa correta e incorreta para o caso da Sra. LF.....	189
Figura 13 – Grupo de cuidados de enfermagem para o caso JBS – AVCI e LF-AVCH.....	190
Figura 14 – Prevenção de complicações no AVCI e AVCH e recomendações.....	192
Figura 15 – Desfecho e programação da alta dos pacientes com AVC.....	193

MANUSCRITO II

Figura 1 – Nós de aprendizagem para os casos clínicos do <i>mSmartAVC</i> ®	210
Figura 2 – Etapas da aprendizagem conforme a ABP, mediada pela TP e DI	215
Figura 3 – Distribuição das notas pelo <i>boxplot</i>	228

MANUSCRITO III

Figura 1 – Diagrama demonstrativo da ligação das telas para inserção na plataforma <i>mApp</i> ®	254
Figura 2 – Diagrama demonstrativo do conteúdo utilizando a ferramenta de apoio <i>Draw.oi</i>	255
Figura 3 – Etapas de desenvolvimento da produção tecnológica <i>mSmartAVC</i> ®	259
Figura 4 – Mapa de calor para as notas dadas pelos acadêmicos e pelos enfermeiros em percentuais	272
Figura 5 – Distribuição das notas em porcentagem, enfermeiros e acadêmicos	273

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Prescrição-padrão inicial para AVCI agudo com trombólise.....	49
Quadro 2 – Portarias ministeriais que nortearam a implantação do SISAB.....	72
Quadro 3 – Classificação dos estudos em categorias temáticas.....	88
Quadro 4 – Cálculo amostral.....	113
Quadro 5 – Variáveis para análise da qualidade do <i>mSmartAVC</i> ® a partir do <i>LORI</i> ®.....	154

MANUSCRITO II

Quadro 1 – Cálculo amostral.....	208
----------------------------------	-----

MANUSCRITO III

Quadro 1 – Número de acessos ao Telessaúde por macrorregião.....	245
Quadro 2 – Cálculo amostral.....	249
Quadro 3 – Variáveis de avaliação da qualidade do aplicativo <i>mSmartAVC</i> ®.....	261

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
1.1 JUSTIFICATIVA.....	26
2 OBJETIVOS	40
2.1 OBJETIVO GERAL.....	40
3 REVISÃO DE LITERATURA	41
3.1 AVCI.....	42
3.2 AVCH.....	49
3.3 ESCALAS DE AVALIAÇÃO PRÉ-HOSPITALAR E HOSPITALAR DO AVC	52
3.4 CUIDADOS DE ENFERMAGEM AO PACIENTE COM AVC.....	59
3.5 CUIDADO INTERPROFISSIONAL EM SAÚDE.....	67
3.6 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	69
3.7 TECNOLOGIA PERSUASIVA EM SAÚDE.....	75
3.8 LÓGICA <i>FUZZY</i>	78
3.9 <i>M-HEALTH</i>	80
4 CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A APRENDIZAGEM DOS ENFERMEIROS	92
4.1 METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO EM SAÚDE.....	92
4.2 ABP	95
4.3 APRENDIZAGEM ELETRÔNICA (<i>e-Learning</i>).....	104
5 METODOLOGIA	110
5.1 NATUREZA DO ESTUDO.....	110
5.2 TIPO DE ESTUDO	110
5.3 LOCAL DE ESTUDO	111
5.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA DO ESTUDO	112
5.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	115
5.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	115
5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	115
5.8 VARIÁVEIS DO ESTUDO	117
5.9 PROTOCOLOS DO ESTUDO	122

5.10 PROTOCOLO DE DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA	123
5.11 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PRÉ-TESTE, INTERVENÇÃO E PÓS-TESTE.....	145
5.12 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO <i>mSmartAVC</i> ®.....	152
5.13 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	157
5.14 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	157
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	160
6.1 MANUSCRITO I.....	161
6.2 MANUSCRITO II	199
6.3 MANUSCRITO III.....	239
7 CONCLUSÕES	285
REFERÊNCIAS	288
APÊNDICE A.....	311
APÊNDICE B	317
APÊNDICE C	323
APÊNDICE D	331
ANEXO A.....	337
ANEXO B.....	347

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é a segunda causa de morte nos indivíduos acima de 60 anos e a quinta entre pessoas com idade de 15 a 59 anos de idade (WHO, 2015). Nos Estados Unidos, morrem 130 mil americanos por ano, o que significa uma em cada 20 mortes, em média uma morte a cada 4 minutos, ou, a cada 4 segundos, um americano recebe o diagnóstico de AVC (CDC, 2015). No Brasil, segundo o DATASUS, o AVC é a primeira causa de morte e incapacidade nos adultos (BRASIL, 2017).

Com o aumento da expectativa de vida e o incremento das doenças crônicas, hipertensão e diabetes, o AVC se tornou a doença com mais sequelas incapacitantes entre idosos e jovens, resultando em perda da autonomia e incapacidade para atividades básicas e instrumentais da vida diária. São registradas cerca de 100 mil mortes a cada ano, o que gera grande impacto econômico e social para o país (REDE BRASIL AVC, 2016).

Um estudo longitudinal realizado pela Universidade de São Paulo (USP) evidenciou o pico do AVC na sétima década de vida, posição contrária ao infarto agudo do miocárdio (IAM), que reduz à medida que as pessoas envelhecem. O AVC é uma epidemia iminente e também uma doença negligenciada (LOTUFO, 2005).

Publicações recentes apontaram a redução das taxas de mortalidade do AVC no cenário internacional (GAGLIARDI, 2015). Destaca-se o advento da terapia trombolítica em 1996, modificando o tratamento agudo no AVC isquêmico (AVCI), o que refletiu no decréscimo de 33,5% nas taxas de mortalidade entre os anos de 1996 e 2006 (DUBE et al., 2010; KANNY et al., 2012; RIOS et al., 2010).

Porém, o número de casos novos continuou aumentando. Hábitos de vida como obesidade, diabetes tipo II, hipercolesterolemia, tabagismo e álcool, considerados fatores de risco modificáveis, são responsáveis por 90% dos casos de AVC (WHO, 2015).

Ao considerar os achados do Estudo de Framingham, Massachusetts, iniciado em 1948, a hipertensão arterial, fumo e altos níveis de colesterol eram os fatores de risco para doenças cardiovasculares (DAWBER et al., 1959). Novas etapas de estudo seguiram, incluindo os filhos da primeira coorte, produzindo mais de 2 mil artigos, com resultados que mudariam a forma de acompanhamento dos indivíduos expostos (BITTON; GAZIANO, 2010; VASAN, BEISER, SESHADRIS et al., 2002).

Diretrizes baseadas em evidências foram divulgadas em 2014 pela American Heart Association e American Stroke Association (AHA/ASA) aos profissionais de saúde com orientações para o controle de fatores de risco, intervenções para a doença aterosclerótica e tratamentos antitrombóticos na prevenção do AVC (MESCHIA et al., 2014).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) solicitou aos países maior atenção quanto às estratégias de prevenção de baixo custo, entre elas o fortalecimento da atenção básica no cuidado longitudinal ao manejo e controle de doenças correlatas ao AVC e na redução de fatores de risco como obesidade, inatividade física, tabagismo e fibrilação atrial (WHO, 2015).

No entanto, após 14 anos de discussão sobre as evidências que apontavam alvos mais adequados para a redução da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), em novembro de 2017, durante a principal reunião mundial de ciências cardiovasculares em Anaheim, Califórnia, a AHA/ASA publicou novas diretrizes e determinou

como **pressão arterial elevada**: PAS entre 120-129 mmHg e PAD < 80 mmHg; (BRUNSTRÖM; CARLBERG, 2018; SPRINT, 2015; WHELTON et al., 2017).

Com os novos valores da PA, a previsão é que a prevalência de hipertensão arterial triplique entre homens com menos de 45 anos e duplique entre mulheres com menos de 45 e, na mesma medida, as estratégias de monitoramento avancem (AHA/ASA, 2017).

As intervenções para controlar o AVC, nos moldes que se apresentam, não acompanham o contexto das mudanças sociodemográficas, científicas e tecnológicas. Sendo assim, é necessária uma adequação por parte dos profissionais de saúde para medidas de prevenção e promoção de saúde (MENDES, 2012).

O uso dos smartphones tem oportunizado à população mundial maior proximidade à informação, principalmente no manejo da doença crônica. Pacientes utilizam seus telefones conectados constantemente à internet para entender doenças e suas formas de tratamento e prevenção. Resultados promissores têm sido divulgados sobre o uso de aplicativos móveis e mudança de hábitos, entre eles tabagismo, obesidade e inatividade física (BERATARRECHEA, 2012; CARTER, 2013).

O Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, a União Internacional de Telecomunicações (UIT) e a Organização Mundial de Saúde, em junho de 2013, lançaram a iniciativa *m-Health* com o objetivo de reduzir a magnitude das doenças crônicas não transmissíveis e fortalecer as políticas de prevenção e tratamento (WHO; ITU, 2017).

O pesquisador e doutor Valery Feigin, em colaboração com as coeditoras dra. Rita Krishnamurthi, Rohit Bhattacharjee e Mitali Purohit

e um grupo de pesquisadores e especialistas de 19 países, divulgaram um aplicativo denominado Riscômetro de AVC, para calcular o risco relativo e absoluto para a doença em indivíduos com idade ≥ 20 anos (FEIGIN et al., 2015).

A utilização da tecnologia da informação e comunicação (TIC), agora fortalecida com o *m-Health*, ocupa espaço entre os profissionais de saúde e contribuiu para mudanças nos seus locais de atuação. É um avanço importante para a saúde, diante do perfil epidemiológico observado entre os estados e as regiões.

Uma revisão analisou o “estado da arte” para o desenvolvimento e a implementação de tecnologias inovadoras na mudança de comportamento e adoção de hábitos saudáveis, como sensores embutidos em smartphones e roupas reconhecendo a prática de atividade física, comportamento e estilo de vida saudável (SPANAKIS et al., 2016).

A Rede de Urgência e Emergência (RUE), por meio da Linha de Cuidado ao AVC, proporciona acesso ágil e oportuno nos casos agudos e no cuidado longitudinalizado ao paciente com AVC, de modo a romper a assistência fragmentada e pouco resolutiva. Como interface importante da RUE, destacam-se a qualificação profissional e o apoio logístico da informação (BRASIL, 2011, 2012).

Uma nova lógica na gestão do cuidado se estabeleceu nas portarias vigentes, destacando-se neste estudo a Portaria Ministerial nº 664/2012, que trata do protocolo e das diretrizes clínicas para o atendimento ao AVC. Mas, para além de um texto legal, outro aspecto precisa ser considerado: como se daria a qualificação dos profissionais que atuam na implementação desse novo desenho de gestão?

Para Hovenga e Grain (2013), a força de trabalho em saúde constitui um bloco muito significativo de construção do sistema, e uma mudança assim requer uma estratégia nacional a todos os profissionais de saúde que garanta acesso à qualificação adequada, para fazer uso responsável de todas as TICs disponíveis.

Os computadores têm influenciado o comportamento das pessoas de tal forma que muitos relacionamentos se constroem a partir das redes sociais, interagindo e modificando hábitos individuais e coletivos. Essa habilidade de mudança de comportamento, Fogg (2003) chamou de tecnologia persuasiva ou captologia.

A tendência é que a tecnologia caminhe numa perspectiva que a torne funcional e utilizável, para então buscar o objetivo de mudar hábitos e comportamentos no ensino-aprendizagem de profissionais de saúde e na sociedade em geral (FOGG, 2003).

Segundo Alvarez, Dal Sasso e Iyengar (2016), antes de a tecnologia persuadir profissionais, as universidades deverão investir na formação e qualificação profissional, pois a credibilidade não está na máquina, mas no humano que a programou. Assim, os profissionais de saúde, ao se aproximar da clínica, tornam mais real o desenvolvimento da tecnologia persuasiva, uma vez que quem a produziu vivenciou a prática dos cenários de saúde.

Estudo retrospectivo envolveu 465 pacientes atendidos na emergência de um hospital universitário no período de fevereiro de 2013 a fevereiro de 2014 e avaliou as oportunidades perdidas para implementar as intervenções imediatas aos pacientes com AVCI. Sintomas atípicos podem levar a conclusões erradas diante do diagnóstico, de modo a retardar, por exemplo, o uso de trombolíticos (ARCH et al., 2016).

A Portaria do Ministério da Saúde nº 664, de 12 de abril de 2012, aprovou o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas – Trombólise no Acidente Vascular Cerebral Isquêmico Agudo. A partir dele, todas as portas de entrada da RUE habilitadas em alta complexidade de neurologia estariam aptas a ofertar o Ativador Plasmogênico Tissular Recombinante, Alteplase (rt-PA) dentro de 4,5 horas após o aparecimento dos sintomas de AVC (BRASIL, 2012).

Pesquisas realizadas na Austrália e Nova Zelândia atestam que, embora haja sucesso em promover o reconhecimento dos sintomas de AVC, dentro de ampla campanha de divulgação o número de pacientes que recebem rt-PA nos serviços de urgência hospitalar alcança índices menores de 5%. Fato este que pode estar relacionado às dificuldades de acesso aos serviços e ainda à qualificação dos profissionais para otimizar os protocolos para trombólise (SEVICK et al., 2016).

O Brasil tem agravantes, como a alta prevalência de hipertensão arterial e diabetes, baixa eficácia das ações da atenção primária, barreiras de acesso à entrada com tomografia computadorizada e ainda a avaliação em tempo oportuno por neurologista e neurocirurgião (CARVALHO et al., 2011; FEIGIN; NORRVING, 2014; LANGE et al., 2011; TOSTA et al., 2014).

Uma metanálise verificou os efeitos da trombólise intravenosa em 6.756 pacientes em nove ensaios clínicos randomizados que comparam rt-PA com placebo. Independentemente da idade ou gravidade do AVC, o rt-PA melhorou as chances gerais no prognóstico (EMBERSON et al., 2014).

A AHA/ASA destaca que, antes de 2014, o único tratamento comprovadamente eficaz para o AVCI foi o rt-PA. Após ensaios clínicos

multicêntricos como o ESCAPE, ESTENDER-IA e SWIFT PRIME, houve eficácia no alargamento do tempo para seis horas, usando dispositivos para trombectomia intra-arterial. Esses estudos reforçam que os benefícios são claros em pacientes que receberam antes o rt-PA (GROTTA; HACKE, 2015).

Estudos compararam os efeitos do rt-PA e a trombectomia mecânica nos pacientes com oclusão de artérias proximais, como carótida interna e artéria cerebral média em pacientes acima de 80 anos e pacientes com evolução clínica maior que seis horas do início dos sintomas (CASTRO et al., 2012; EVARISTO, 2016; PONTES NETO et al., 2016). A coorte de Joinville (SC) comparou os resultados da recuperação do paciente em 90 dias e evidenciou que se assemelham aos ensaios clínicos randomizados internacionais (CABRAL et al., 2016).

A comissão da Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDCV), do Departamento Científico de Doenças Cerebrovasculares da Academia Brasileira de Neurologia, da Rede Brasil AVC e da Sociedade Brasileira de Neurorradiologia Diagnóstica e Terapêutica (SBNR), publicou as diretrizes brasileiras para o tratamento da trombectomia endovascular de pacientes com AVCI e destaca que o benefício terapêutico depende de cuidados de AVC bem organizados, fluxos de atendimento e neuroimagem rápidos e profissionais altamente especializados (PONTES-NETO et al., 2017).

Considerando tais avanços oportunizados pela nova política de atenção ao AVC e as dificuldades de se efetivarem nos diferentes de cuidado, torna-se claro que as estratégias educativas convencionais pouco têm contribuído à qualificação profissional. Mesmo com o esforço da

comunidade acadêmica na busca de melhores evidências para comprovar as tecnologias no tratamento, seu impacto parece tímido na redução da morbimortalidade do AVC no país e no mundo.

Assim, emerge a aprendizagem baseada em problemas (ABP) como metodologia que ganhou espaço na formação e qualificação profissional, por proporcionar problemas ricos e autênticos que contextualizam a prática profissional, aproximando o estudante dos cenários reais em saúde e apoiando a busca de melhores resultados para as situações apresentadas (JIN; BRIDGES, 2014).

O Laboratório de Produção Tecnológica em Saúde e Grupo de Pesquisa Clínica Tecnologias e Informática em Saúde e Enfermagem (LAPETEC/GIATE) está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PEN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e atualmente conta com o macroprojeto “*mAPP*: plataforma móvel aberta para desenvolvimento de sistemas *m-SAÚDE* na inovação do cuidado humano”, que permite aos alunos de graduação e pós-graduação o desenvolvimento de aplicativos móveis para saúde e educação em diversos contextos assistenciais, desde a atenção primária a atendimentos de alta complexidade.

Assim, este estudo utilizou a TIC em dispositivos móveis por meio da tecnologia persuasiva sustentada pela ABP. A proposta de aprendizagem foi chamada de *mSmartAVC*® e possibilitou ao enfermeiro aprender dentro de seu cenário de prática.

1.1 JUSTIFICATIVA

A experiência no GIATE desde 2004 aproximou as TICs no desenvolvimento da minha dissertação, nomeada *Processo de enfermagem*

informatizado ao paciente politraumatizado em terapia intensiva via WEB. Fruto desse estudo foi um banco de dados para avaliação clínica, diagnóstico e intervenções de enfermagem para todos os sistemas humanos. Em torno de 600 diagnósticos e 700 intervenções de enfermagem foram estruturadas de acordo com a *CIPÉ®* 1.0, sistemas de alerta para segurança do paciente, protocolos para cuidados ao paciente grande queimado, em pós-operatório de cirurgia cardíaca e em uso de balão intra-aórtico, além de fórmulas para controle do balanço hidroeletrólítico e fluidoterapia.

Mesmo não sendo publicados em periódicos de destaque, o banco de dados e os resultados encontrados contribuíram para teses e dissertações publicadas nos anos seguintes (ALMEIDA, 2011; BARRA, 2008, 2012; PAESE, 2016) e foram referência para outros artigos publicados (DAL SASSO et al., 2013). Aliando o conhecimento adquirido na dissertação à atuação prática em vários segmentos profissionais como assistência, docência e gerência de serviços de emergência, alguns conceitos emergiram, entre eles a necessidade de aproximar as novas TICs produzidas nas universidades para os cenários reais onde os enfermeiros atuam, de maneira que se utilizem destas para melhoria do cuidado ao paciente.

Enquanto coordenadora do Laboratório de Inovação para o Enfrentamento do AVC (LabAVC)¹, foi possível acompanhar a coorte de

1 Projeto de Inovação para o Enfrentamento do AVC na Serra Catarinense, desenvolvido nos anos de 2015, 2016 e 2017 para atender as necessidades de qualificação dos profissionais da linha de cuidado ao AVC. Resultou na criação da Associação Rede Serra AVC e na implantação da Unidade de AVC no Hospital de Referência. Foi selecionado pela Organização Pan-Americana de Saúde e Ministério de Saúde na segunda etapa avaliativa como Laboratório de Inovação em Educação em Saúde.

pacientes após alta do serviço de referência e identificar as fragilidades dos enfermeiros nas diferentes cidades da Serra Catarinense que os impediam de buscar uma melhor qualidade na detecção e cuidado ao AVC.

A Serra Catarinense é considerada a maior região em extensão territorial do estado de Santa Catarina. Lages, como cidade-polo, concentra toda a densidade tecnológica para a referência ao AVC e agrega a oferta de cursos para a qualificação dos profissionais de saúde, que se deslocam mais de 100 km em busca de conhecimento, resultando em taxas elevadas de evasão.

Nesse aspecto, é fundamental considerar o potencial do uso dos aplicativos móveis para revolucionar a qualidade do cuidado, tanto a oferta de aprendizagem aos profissionais para otimizar a detecção do AVC quanto o melhor controle dos fatores de risco junto à população, reduzindo os custos ao sistema de saúde (SARFO; OVBIAGELE, 2017).

Na linha de cuidado do AVC, as escalas de detecção e avaliação da gravidade do *ictus* são preditores importantes e precisam ser incorporados na prática do enfermeiro. Elas definem o fluxo do paciente ao sistema em tempo oportuno. Para aplicar adequadamente essas escalas, exige-se do enfermeiro um olhar acurado para os sinais e sintomas que o paciente com AVC apresenta.

Os aplicativos possibilitam aos enfermeiros ampliar seus conhecimentos, enquanto tecnologia educacional móvel, e explorar cenários simulados com casos reais, aguçando o raciocínio clínico e fortalecendo o cuidado seguro e ético no encontro com o paciente (VENTOLA, 2014).

Concorda-se com Fogg (2003), pois à medida que se automatiza a persuasão, é preciso pensar claramente sobre o que leva um enfermeiro

a modificar sua prática de cuidado diante de um paciente com AVC. Para o autor três elementos devem convergir para que uma mudança ocorra: motivação, habilidade e estímulo.

Nesse sentido, entende-se que os recursos da TP no desenvolvimento do *mSmartAVC*® ofereceu momentos de qualificação aos enfermeiros e oportunizou maior motivação e entusiasmo, uma vez que a aplicação das escalas de detecção do AVC foram utilizadas à beira-leito. Para os enfermeiros em cidades mais distantes da referência, pontuar os escores das National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) faz diferença na avaliação quantitativa da gravidade do *ictus*.

Diante do apresentado, surge a questão norteadora do estudo:

“Quais os resultados do uso de um aplicativo denominado *mSmartAVC*® desenvolvido na plataforma *mAPP*® na aprendizagem da detecção e cuidados de enfermagem ao paciente vítima de AVC?”

Para respondê-la, estabeleceram-se os objetivos descritos a seguir.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e avaliar os resultados do aplicativo *mSmartAVC*® com enfermeiros e acadêmicos de enfermagem na plataforma *mAPP*® para a aprendizagem da detecção e cuidados de enfermagem a pessoa com AVC.

2.1.1 Objetivos Específicos

- Estruturar os conteúdos e critérios para a detecção e cuidado a pessoa com AVC no aplicativo *mSmartAVC*®;
- Implantar a estrutura informatizada para o *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®;
- Testar com os enfermeiros e acadêmicos o aplicativo *mSmartAVC*® para a detecção e cuidados a pessoa com AVC;
- Medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos para a detecção e cuidados ao paciente com o *mSmartAVC*®;
- Analisar com os enfermeiros e acadêmicos a qualidade do *mSmartAVC* a partir da aplicação do Learning Object Review Instrument (LORI) versão 2.0.

Para tanto, apresentam-se as hipóteses do estudo:

O aplicativo *mSmartAVC*® melhora a tomada de decisão e a avaliação clínica dos enfermeiros e acadêmicos na detecção e cuidados a pessoa com AVC.

O aplicativo *mSmartAVC*® possui critérios de qualidade de acordo com o instrumento LORI® para aprendizagem da detecção e cuidados a pessoa com AVC.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Diante da alta taxa de mortalidade do AVC e, observando o grande avanço das TICs para o cuidado em saúde, não é incomum encontrar enfermeiros que ainda desconhecem a gravidade do problema e pouco se apropriaram da inovação proposta pelo Ministério da Saúde como a linha de cuidado ao AVC. Desse modo, é relevante fundamentar neste capítulo os principais temas que sustentaram a proposta inovadora apresentada na introdução, ficando assim organizados:

- AVCI;
- Causas do AVCI;
- Tratamento do AVCI;
- Acidente vascular cerebral hemorrágico (AVCH);
- Escalas de avaliação para o AVC;
- Cuidados de enfermagem ao paciente com AVC;
- Tomada de decisão;
- Cuidado interprofissional em saúde;
- TIC em saúde;
- Informática em enfermagem;
- TP;
- Lógica *fuzzy*;
- *m-Health*;
- Aplicativos móveis em saúde.

3.1 AVCI

O AVC é a mais frequente das chamadas “doenças cerebrovasculares”. Dados do Ministério da Saúde apontam o AVC como principal causa de morte na população adulta do Brasil e consiste no diagnóstico de 10% das internações hospitalares públicas. A América Latina e o Caribe têm uma incidência anual de 150 para 100 mil habitantes com letalidade, variando entre 10% e 55%, com maiores taxas inversamente proporcionais ao desenvolvimento socioeconômico do país (BRASIL, 2012; LAVADOS et al., 2007).

O fato de as doenças do aparelho circulatório atingirem pessoas em idade produtiva tem um forte impacto econômico calculado por anos produtivos de vida perdidos, nos custos de hospitalização e de uso de serviços de saúde. Além disso, “os óbitos, custos hospitalares e previdenciários, a perda de autonomia entre adultos e a consequente dependência são uma forma de expressão da gravidade das incapacidades resultantes do AVC”. (FALCÃO et al., 2004, p. 96).

Um estudo de base populacional francês revelou aumento na incidência de AVCI em pessoas com menos de 55 anos. Nos anos de 1985 a 1993 a taxa de mortalidade era de 8,1 óbitos em 100 mil habitantes. De 1994 a 2002 a taxa se elevou para 10,7 óbitos em 100 mil habitantes. Chama atenção que entre os anos de 2001 a 2003 a taxa alcançou 18,1 óbitos para cada 100 mil habitantes (KISSELA et al., 2012).

Da mesma forma, outro estudo na França fez análises semelhantes em sua base de dados e chegou às mesmas conclusões. O aumento das taxas de hospitalização por AVC foi observada entre 2000 e 2007 em pessoas com idade inferior a 65 anos em todo o território do país. (BÉJOT et al., 2014).

O aumento na incidência de hospitalização por AVCI em indivíduos entre 30 e 65 anos foi observado também na Suécia entre 1989 e 1991 e 1998 e 2000 (MEDIN; NORDLUND; EKBERG, 2004). Nos EUA, entre os anos de 1995 e 2008, a incidência do AVCI foi maior em indivíduos com idade inferior a 45 anos. Neste estudo, quando as análises foram estratificadas por sexo, resultados consistentes e tendências semelhantes em homens e mulheres foram encontradas (GEORGE et al., 2011).

Uma revisão sistemática publicada pela *Lancet* apontou outro indicador que se refere aos anos de vida ajustado por incapacidade (do inglês *disability-adjusted life years* – DALYs) no AVC, incidente e prevalente entre os mais jovens (FEIGIN et al., 2014).

Foram incluídos 119 estudos (58 de países de alta renda e 61 de países de baixa e média renda). Em 2010, o número absoluto de pessoas com primeiro AVC chegou a 16,9 milhões; os que sobreviveram foram 33 milhões, e as mortes relacionadas ao AVC foram 5,9 milhões. Por sua vez, o indicador que mede os DALYs pós-AVC foi de 102 milhões (FEIGIN et al., 2014).

Em 2010, 5,2 milhões (31%) de AVCs ocorreram em indivíduos com faixa etária inferior a 20 anos que se encontravam em países de baixa renda. E os de renda média contribuíram com quase 74 mil casos (89%) e 4 milhões (78%), respectivamente. Mais de 62% são AVCs novos, 69,5% são prevalentes e resultaram em 45,5% dos óbitos; e 71,7% dos DALYs perdidos foram em pessoas com menos de 75 anos (FEIGIN et al., 2014).

Os pacientes com AVCH eram mais jovens do que os pacientes com AVCI. Todos os fatores de risco de doenças cardiovasculares estudados, isoladamente ou combinados, foram associados com maiores *odds*

ratios para AVCI em relação ao AVCH. Por fim, o estudo concluiu que os pacientes com AVCH apresentaram maior risco de morrer nos primeiros 30 dias após o acidente, mas o risco de morte foi semelhante nos dois grupos após um mês (HENRIKSSON et al., 2012).

Considerando os achados, entre a maior incidência de casos de AVCI e o mesmo risco de mortalidade após 30 dias entre AVCI e AVCH, optou-se por aprofundar a revisão de literatura nas causas e tratamento do AVCI.

3.1.1 Causas do AVCI

Apesar da relevância que a aterosclerose vem ganhando nos últimos anos, os principais fatores de risco encontrados em pacientes que sofreram AVCI estão descritos a seguir:

- **Vasculopatias não ateroscleróticas:** de longe, a principal causa arterial não aterogênica é a dissecção arterial, ficando em primeiro ou segundo lugar em diversos estudos na população. Dentre as doenças presentes nesse grupo, ressaltam-se a displasia fibromuscular (15% dos casos), doença de Moyamoya (especialmente em asiáticos e descendentes), vasculite do sistema nervoso central, doença de Fabry e outras doenças genéticas (YAMAMOTO, 2012).

A prevalência de AVCI em pacientes com outras patologias: arteriopatia cerebral focal da infância (25%), anemia falciforme (8%), arteriopatia pós-varicela (7%), diversos tipos (4%) e inespecífico (3%). Outra causa comum de dissecção arterial é o traumatismo (SMITH, 2011).

- **Cardioembolismo:** na população geral, corresponde por 20% dos AVCI, mas ganha ainda mais importância como fator etiológico para AVCI em adultos jovens (SMITH; ENGLISH; JOHNSTON, 2012).

Yamamoto (2012) coloca que a prevalência de AVCI em adultos jovens varia de 20% a um terço. Considera-se causa de cardioembolismo a valvulopatia reumática, fibrilação atrial, válvulas protéticas, miocardiopatia isquêmica, doença de Chagas, cardiopatias congênitas, endocardite.

A fibrilação atrial é a causa mais importante na população geral. No caso de pacientes jovens, considerava-se a valvulopatia reumática como principal fator etiológico. No entanto, o forame oval patente/persistente vem ganhando relevância entre as fontes de êmbolos cardíacos. Sua prevalência varia de um quarto a um terço da população geral. O mecanismo mais provável é a passagem de um trombo venoso da circulação direita para a esquerda, mas também é possível haver trombose *in situ* e propensão ao desenvolvimento de arritmias como a fibrilação atrial (SMITH, 2011; SMITH; ENGLISH; JOHNSTON, 2012; YAMAMOTO, 2012).

- **Aterosclerose de grandes artérias:** fator importante na fisiopatologia do AVCI na população geral (10% dos casos), a aterosclerose tem relevância relativamente reduzida em pacientes jovens. Porcentagens maiores aparecem em indivíduos com clássicos fatores de risco cardiovasculares (e.g. tabagismo, hipertensão arterial sistêmica – HAS –, dislipidemia, diabetes, abuso de álcool).

- **Microangiopatias:** definida por infartos das artérias penetrantes com diâmetro variando entre 30 a 300 μm , os chamados “infartos lacunares” possuem pequena área comprometida de parênquima cerebral (de 3 mm a 2 cm de diâmetro) (SMITH; ENGLISH; JOHNSTON, 2012).

É típica de pacientes mais velhos e com comorbidades como HAS e diabetes. Há evidências de influência genética por sua alta prevalência em descendentes asiáticos e afro-americanos com AVCI (YAMAMOTO, 2012).

- **Alterações hematológicas:** 1 a 4% dos AVCIs são relacionados a trombofilias genéticas, no entanto esses números parecem maiores em adultos jovens. A trombofilia mais comum é a síndrome do anticorpo antifosfolípido, cujos anticorpos (especialmente o anticoagulante lúpico) são um fator de risco independente para AVCIs em jovens. Porém, apenas a trombofilia não é capaz de causar uma obstrução arterial (YAMAMOTO, 2012).

Criptogênico: apesar de extensa pesquisa etiológica, em grande número de pacientes não se consegue chegar a uma conclusão acerca da causa do AVCIs. Dá-se a esses casos a definição de AVCIs criptogênico. A prevalência é relativamente constante nas literaturas pesquisadas, variando em torno de 30% (FERRO; MASSARO; MAS, 2010; SMITH; ENGLISH; JOHNSTON, 2012). Yamamoto (2012) coloca a prevalência de 16% a 50%.

3.1.2 Tratamento do AVCIs

O rt-PA é o único agente farmacológico com eficácia comprovada na melhora funcional de pacientes com AVCIs. Em 1995, um estudo multicêntrico realizado pela National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS) sugeriu como dose 0,9 mg/kg em 60 min (10% em *bolus*), sendo a dose máxima 90 mg (NINDS, 1995).

Outro estudo multicêntrico, da European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS), estabeleceu os critérios clínicos e tomográficos da seleção. A partir de 2008, o ECASS III aumentou a janela terapêutica de 3 para 4,5 horas, mas enfatizando que o tempo do início da trombólise é primordial para o resultado, nunca devendo protelar o início do tratamento (HACKE et al., 1998).

Contudo, o estudo que revelou a grande eficácia da Alteplase no tratamento de AVCI agudo analisou resultados dos ensaios combinados entre os estudos Alteplase Thrombolysis for Acute Noninterventional Therapy in Ischemic Stroke (ATLANTIS), European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS) e National Institute of Neurological Disorders and Stroke, Recombinant Tissue Plasminogen Activator Stroke Study (NINDS) e comprovou que a maior eficácia está relacionada aos pacientes que receberam a droga no tempo de 90 minutos do início do sintoma. Os estudos destacam que pacientes que receberam a droga dentro de 3 horas também tiveram bons resultados, mas relataram aumento do risco de sangramento (HACKE et al., 2004).

Pelo que se discutiu até o momento na realidade brasileira e também catarinense, os resultados apresentados contrapõem-se com o tempo de detecção dos sintomas, seu reconhecimento e acesso regulado para as portas de entrada para que se tornem elegíveis para a administração da rt-PA, ou seja, acesso à referência até 4,5 horas do início dos sintomas. Assim, observou-se pouca eficácia na redução da morbimortalidade dos pacientes. A realidade ainda demonstra alta incidência de mortalidade e alta prevalência de doenças correlatas no perfil epidemiológico das regiões do estado de Santa Catarina e demais estados brasileiros (DATASUS-TABNET, 2015).

Com o avanço dos serviços de imagem, a indústria farmacêutica lançou no mercado a trombólise mecânica. Dispositivos conhecidos como *Mercy*®, *Sistema Penumbra*® e mais recentemente o *Solitaire*® ganham espaço na comunidade acadêmica de neurocirurgia, na perspectiva de ampliar o tempo da intervenção para a recanalização do vaso obstruído.

Em um estudo recente, o *Solitaire*® mostra-se mais eficaz, por apresentar uma incidência global de hemorragia intracraniana significativamente menor (40,40% [outros dispositivos] *versus* 13,43% [solitaire]; $p = 0,002$), e também com uma tendência para a redução de 90 dias da mortalidade (HENTSCHEL et al., 2016).

No Brasil tais dispositivos não estão acessíveis nas portas de entrada da RUE/SUS. Para tanto, os profissionais devem se nortear pelas diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Saúde a partir das publicações das portarias vigentes. Entretanto, uma comissão de neurologistas da Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDCV), do Departamento Científico de Doenças Cerebrovasculares, da Academia Brasileira de Neurologia, da Rede Brasil AVC e da Sociedade Brasileira de Neurorradiologia Diagnóstica e Terapêutica publicaram as diretrizes brasileiras para o tratamento endovascular de pacientes com AVCI agudo, com o objetivo de estabelecer orientações aos serviços privados e a saúde complementar que utilizam trombectomia mecânica (PONTES-NETO et al., 2017).

Porém, amparado pela Associação Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e sustentado pela Portaria nº 664/2012, foi estabelecido o protocolo-padrão para atendimento inicial aos pacientes com AVCI agudo com trombólise, conforme segue no Quadro 1.

Quadro 1 – Prescrição-padrão inicial para AVCI agudo com trombólise

- Dieta suspensa;
- Puncionar dois acessos venosos periféricos calibrosos antes da trombólise;
- Monitoração cardíaca e oximetria contínua;
- Monitoração da pressão arterial não invasiva – 15/15 min;
- Manter a PAS entre 160 e < 180 mmHg e a PAD < 105 mmHg;
- Glicemia capilar de 1/1 h;
- Escala NIH 30/30 minutos nas primeiras 6 horas e depois 1/1 h nas primeiras 24 horas;
- Se piora súbita ≥ 4 pontos na escala do NIH e/ou cefaleia intensa, piora do nível de consciência, elevação súbita da pressão arterial, náuseas e vômitos: solicitar TC de crânio sem contraste urgente, hemograma, TP, PTTa, plaquetas e fibrinogênio e acionar neurologista;
- Não utilizar antiagregantes, heparina ou anticoagulante oral nas primeiras 24 horas pós-trombolítico;
- Não realizar cateterização venosa central ou punção arterial nas primeiras 24 horas;
- Não introduzir sonda vesical em até pelo menos 30 minutos do término da infusão do trombolítico;
- Não introduzir sonda nasoenteral nas primeiras 24 horas após a infusão do trombolítico;
- Administrar Alteplase 50 mg/50 ml: 0,9 mg/kg, 10% de EV em *bolus* e o restante em bomba de infusão em 1 hora;
- Administrar Esmolol ou Nitroprussiato de sódio ou Metoprolol EV (Alvo: PAS > 160 mmHg e < 180/105 mmHg) – não iniciar trombólise se a PA não estiver controlada;
- Administrar Sinvastatina em 40 mg/dia;
- Realizar hidratação venosa à base de solução fisiológica em 0,9%.

Fonte: Brasil (2012).

3.2 AVCH

O AVCH inclui patologias vasculares que culminam com sangramento intracraniano, sendo as principais a hemorragia subaracnóidea (HSA) e a intraparenquimatosa. Como outras causas, tem-se o traumatismo cranioencefálico, hemorragia hipertensiva, transformação do AVCI prévio, tumor cerebral metastático, coagulopatias, malformações

arteriovenosas, entre outras. As hemorragias resultam frequentemente da ruptura de aneurismas ou de pequenos vasos no tecido cerebral (KASPER et al., 2017).

Sabe-se que a prevalência de AVCH no Brasil é de 15% em relação aos 85% do AVCI, no entanto os autores ressaltam que a taxa de mortalidade no período de um ano é mais elevada em casos de AVCH, sendo a taxa nacional de sobrevivência em 4 anos, após AVCH, de 44% (GOULART, 2016).

Em relação à sintomatologia apresentada no AVCH, sabe-se que é mais difusa do que a observada no AVCI, uma vez que não se restringe a um território cerebral único. Os autores trazem como principais achados vômitos, cefaleia e sonolência como consequência à elevação da pressão intracraniana. Ressaltando que o déficit neurológico progressivo com evolução de 30 a 90 minutos é sugere sangramento intracerebral e deve ser investigado (KASPER et al., 2017).

A hemorragia intraparenquimatosa representa 10% dos casos na etiologia do AVC, tendo como principal causa a hipertensão descontrolada. Em termos anatômicos, os pequenos vasos estão mais propensos às alterações por aumento da pressão intravascular, comumente afetando as regiões subcorticais. Cerca de 14 a 38% dos sangramentos por causas hipertensivas continuam expandindo nas primeiras 24 horas de evolução, progredindo com elevação da pressão intracraniana e compressão mecânica do parênquima cerebral. O hematoma ainda pode se expandir ao espaço ventricular, formando uma hemorragia intraventricular secundária, ou ainda invadir o espaço subaracnóideo (GOLDSWORTHY, 2017).

Levando-se em consideração que a hemorragia hipertensiva é uma das etiologias mais comuns com acometimento de pequenos vasos, há

sinais e sintomas mais específicos de acordo com as principais áreas acometidas. Por exemplo, com o acometimento da região do putâmen, observa-se hemiparesia contralateral com hemianopsia homônima; no tálamo, tem-se hemiparesia com déficit sensitivo importante; na ponte, quadriplegia com pupilas puntiformes; e, no cerebelo, ataxia da marcha. Vale lembrar que a sintomatologia supracitada vem acompanhada por cefaleia, vômitos e sonolência (KASPER et al., 2017).

Enquanto a hemorragia intraparenquimatosa tem origem na ruptura de pequenos vasos, a HSA, por sua vez, origina-se em artérias maiores, tendo como principal causa a ruptura de um aneurisma cerebral. De acordo com Josephson (2017), a apresentação clínica mais comum nesses casos é cefaleia súbita de forte intensidade, geralmente acompanhada por quadros de vômito e perda transitória da consciência. Os autores ainda afirmam que, além das apresentações graves e súbitas, os aneurismas podem apresentar pequenas rupturas e extravazamentos, chamados de “sangramentos sentinelas”, com sintomatologia mais leve.

A HSA com origem em aneurisma roto é comumente observada em mulheres de meia-idade, com pico aos 50 anos, motivo pelo qual a Sra. LF ilustra o caso no *mSmartAVC*®, geralmente localizando-se na circulação cerebral anterior. Como outras etiologias, têm-se as malformações arteriovenosas (MAVs), que representam 2% dos casos de HSA. Vale ressaltar que 10% das MAVs apresentam aneurismas associados, manifestando sintomas por volta da 3ª ou 4ª década de vida (GOLDSWORTHY, 2017).

O tratamento de escolha do AVCH depende de inúmeros fatores, como etiologia, tamanho e localização do hematoma e comorbidades associadas apresentadas pelo paciente, bem como comparação entre riscos

e benefícios de uma intervenção cirúrgica (GOLDWORTHY, 2017). Em especial, tratando-se de uma HSA com origem na ruptura de um aneurisma, o reparo precoce com a terapia endovascular se mostrou superior à intervenção cirúrgica convencional (KASPER et al., 2017).

A conduta clínica é de monitoramento intenso com acompanhamento dos eletrólitos e osmolaridade (risco de hiponatremia dias após a HSA), controle da PA e da pressão intracraniana e controle de imagens, detecção de hidrocefalia. A principal causa de mortalidade nesses pacientes após a ruptura inicial é o vasoespasmo, podendo ocorrer 4 a 14 dias após o quadro inicial, evoluindo à isquemia focal. O tratamento nesses casos é a administração de antagonistas dos canais de cálcio, agentes vasopressores e infusão de cristaloides. Essa última conduta é chamada de “triplo H” (hipertensão, hemodiluição e hematócrito), visando a manutenção da perfusão cerebral (KASPER et al., 2017).

3.3 ESCALAS DE AVALIAÇÃO PRÉ-HOSPITALAR E HOSPITALAR DO AVC

O AVC apresenta-se atualmente como um dos maiores problemas de saúde pública, sendo a primeira causa de óbito no Brasil. Dentro dessas estatísticas, o AVCI é o mais prevalente e apresenta maior carência no manejo nos serviços de urgência, trazendo falhas que englobam desde o aumento do intervalo de tempo entre a detecção dos sintomas e o início do tratamento até a falha da avaliação do paciente na admissão nos serviços de saúde (BRITO et al., 2013).

Para tal, surgiram consensos internacionais sobre tabelas e protocolos com função de otimizar o tempo e a eficiência da avaliação do paciente

com AVC. O tempo de avaliação merece foco especial nesses pacientes, uma vez que possui relação direta com a viabilidade do tecido cerebral isquêmico e, portanto, com a eficiência ou não do tratamento preconizado. Dessa forma, o ganho de tempo é crucial para o tratamento e prognóstico (RAMOS; FRANCO, 2016).

3.3.1 Escala Pré-Hospitalar de Cincinnati

Também conhecida como *Cincinnati prehospital stroke scale* (CPSS), a escala pré-hospitalar de Cincinnati foi desenvolvida em 1997 pelo Centro Médico da Universidade de Cincinnati. É uma escala que facilmente pode ser aplicada por qualquer pessoa, mesmo não sendo profissional da saúde (HURWITZ et al., 2005).

Um estudo desenvolvido pela Faculdade de Medicina da Universidade da Carolina do Norte em 2005 revelou que adultos não treinados podem usá-la para identificar com precisão os sintomas de AVC e informar adequadamente os sinais apresentados ao serviço de emergência. O serviço pré-hospitalar pode regular o acesso do paciente de modo a permitir a triagem pré-hospitalar acelerada, encaminhando-o em tempo hábil e, dada a janela de tempo limitada para o tratamento eficaz, resultando em melhor recuperação do paciente (HURWITZ et al., 2005).

O Hospital de Sant'Andrea Sapienza, da Universidade de Roma, publicou um estudo que reforça tratamento hospitalar oportuno e apropriado ao AVC e aos ataques isquêmicos transitórios (AITs), melhorando os resultados do paciente. Este estudo oportunizou ao Ministério da Saúde italiano emitir recomendações sobre o uso da escala de Cincinnati nos pacientes com AVC no serviço de emergência pré-hospitalar, entendendo

que, de posse da avaliação, socorristas poderiam identificar sintomas de doença cerebrovascular durante solicitações de telefone para serviço de emergência e contribuir para melhores desfechos. Os resultados do estudo devem ser usados para aferição de propostas no esforço de identificar as melhores práticas em todo o país (DE LUCA; ROSSI; VILLA, 2013).

Uma revisão sistemática com metanálise objetivou identificar e comparar as características operacionais das escalas para detectar precocemente o AVC no ambiente pré-hospitalar. Foram encontrados 254 artigos de MEDLINE, 66 artigos de EMBASE e 32 artigos do Banco de Dados CINAHL Plus. Destes, 8 estudos preencheram todos os critérios de inclusão e estudaram a escala de Cincinnati. Esse estudo concluiu que, embora a escala chamada *Los Angeles prehospital stroke screen* (LAPSS) seja mais consistente, a comparação visual da análise gráfica revelou que esta e a escala de Cincinnati demonstravam capacidade de diagnóstico semelhante (BRANDLER et al., 2014).

Desse modo, a escala Cincinnati pode ser amplamente divulgada entre a população, pois a facilidade em detectar os sinais de AVC ajuda familiares e pacientes a entender a necessidade de buscar atendimento nos serviços de saúde. Na Figura 1, a autora adaptou, a partir de Gomez (2015), a escala utilizada no personagem JBS do *mSmartAVC*®.

Figura 1 – Escala de Cincinnati



Fonte: Adaptado pela autora com as imagens do *mSmartAVC*, a partir de Gomez (2015).

3.3.2 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

Como método válido e reconhecido internacionalmente, os serviços de emergência utilizam as National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) para avaliar o AVC de fase aguda. Essa escala foi desenvolvida em 1989 por pesquisadores da University of Cincinnati Stroke Center e é utilizada atualmente como indicador do tamanho, gravidade da lesão e prognóstico do *ictus* através da avaliação quantitativa dos déficits neurológicos relacionados ao AVC. Sua principal função é otimizar o tempo de avaliação, direcionando-a aos pontos clínicos essenciais neurológicos do AVC (RAMOS; FRANCO, 2016).

Dessa forma, a NIHSS foi desenvolvida para ocupar um intervalo de 5 a 8 minutos no tratamento do AVC agudo, mas também é uma ferramenta de avaliação da resposta terapêutica e prognóstico pós-AVC (MORO; PONTES-NETO, 2009).

A escala baseia-se nos 11 seguintes critérios que são geralmente afetados nessa síndrome clínica: nível de consciência, comandos, desvio ocular, paralisia facial, avaliação motora dos membros superiores e inferiores, ataxia dos membros, sensibilidade dos membros, linguagem, fala e negligência/extinção, tendo uma pontuação resultante da soma de cada critério, que varia de 0 a 42 pontos – pontuações mais elevadas indicam déficits neurológicos superiores. Sendo assim, escores abaixo de 5 sugerem níveis leves de comprometimento; escores entre 6 e 13 são moderados; e acima de 14 indicam severidade clínica (RAMOS; FRANCO, 2016).

Um viés que precisa ser considerado em relação à NIHSS (ANEXO A) é que, dos 42 pontos possíveis, 7 critérios estão diretamente relacionados com a fala, entre eles orientação, comandos e afasia, e somente 2 estão relacionados com a negligência (MORO; PONTES-NETO, 2009).

Nesse aspecto, partindo do pressuposto de que a linguagem pertence ao hemisfério dominante e que 90-95% da população é destra, a escala avalia com maior abrangência o hemisfério esquerdo, subestimando a extensão das lesões do hemisfério direito, que nestes casos é avaliado com apenas 2 critérios (MORO; PONTES-NETO, 2009). Por consequência, a pontuação mínima basal nas lesões de hemisfério esquerdo é 20; nas de hemisfério direito, 15.

3.3.3 Escala Hospitalar de Avaliação do AVCH Hunt-Hess

Seguindo a mesma linha de métodos de avaliação neurológica, outra escala citada pela literatura é a Graduação Clínica de Hunt-Hess, utilizada principalmente para avaliações de AVCH. De acordo com Martins et al. (2012), essa escala objetiva avaliar, no momento da admissão, o grau de comprometimento de um paciente com hemorragia meníngea.

De forma bem semelhante ao que ocorre no AVCI, o intervalo de tempo entre o início dos sintomas e o tratamento no AVCH é de extrema importância para um bom prognóstico.

A escala Clínica de Hunt-Hess apresenta cinco critérios distintos de classificação do paciente, sendo eles, em ordem numérica e crescente de gravidade: grau I – com assintomático ou com leve cefaleia e leve rigidez de nuca; grau II – com paciente com moderada/severa cefaleia associada à rigidez de nuca e sem déficits neurológicos; grau III – com paciente apresentando sonolência e déficit focal leve; grau IV – com paciente com estupor e hemiparesia leve a moderada, descerebração e distúrbios vegetativos; e grau V – com paciente em coma profundo, rigidez e descerebração (LOUREIRO et al., 2016).

Segundo a pesquisa apresentada por Martins et al. (2012), a avaliação clínica Hunt-Hess é um bom preditor de prognóstico dos pacientes com HSA, no entanto os autores afirmam que uma análise multivariada com aplicação de diferentes escalas durante diferentes estágios clínicos possui melhor eficiência na avaliação do comprometimento funcional e prognóstico desses pacientes.

A Figura 2 apresenta a Escala de Hunt-Hess e faz referência ao nível de cuidado a ser oferecido de acordo com o grau da escala.

Figura 2 – Escala de Hunt-Hess

ESCALA DE HUNT E HESS		
1	Assintomático ou cefaléia mínima com leve rigidez na nuca.	Preservação do nível de consciência (Unidade AVC)
2	Cefaléia severa-moderada com rigidez na nuca sem déficit neurológico, exceto no máximo, paralisia de nervos craniano.	
3	Sonolência, confusão, ou déficit focal leve.	Alteração do nível de consciência (Unidade de cuidados intensivos ou Unidade de cuidados neurocríticos)
4	Déficit motor moderado-severo, sinais precoces de descerebramento ou alterações vegetativas.	
5	Coma profundo, rigidez de descerebramento, aspecto moribundo.	

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Neurowikia (2017).

Uma revisão sistemática com metanálise identificou 25 ensaios clínicos randomizados com 7.002 pacientes pós-HSA que apresentaram convulsão entre 1985 e 2011. A conclusão da revisão dos estudos foi que, apesar das melhores técnicas microcirúrgicas e da profilaxia antiepiléptica, uma proporção significativa de pacientes submetidos à clipagem do aneurisma ainda apresentam convulsões. Estas podem ocorrer anos após o reparo do aneurisma, e o monitoramento cuidadoso das complicações tardias continua importante. É relevante destacar que a escala de avaliação utilizada nos ensaios clínicos randomizados foi a de Hunt-Hess (RAPER et al., 2013).

Outro estudo analisou a HSA em pacientes com escala de Hunt-Hess Grau V e comparou os resultados daqueles submetidos a clipagem, bem como com os dados publicados de ensaios de craniectomia descompressiva (CD). Os autores analisaram os casos de Hunt-Hess grau V de 1980 a 1995 (referidos no estudo como o período anterior) e 2005-2014 (período atual) e compararam os resultados para os dois períodos. Concluiu-se que o tratamento precoce e agressivo resultou em

uma melhora significativa na sobrevida (NNT = 2) e desfecho favorável (NNT = 3 para escore mRS de 0-3) para pacientes comatosos com HSA Hunt-Hess grau V, atualmente em comparação com o período anterior (KONCZALLA et al., 2017).

3.4 CUIDADOS DE ENFERMAGEM AO PACIENTE COM AVC

Um estudo realizado pelo Departamento de Neurologia de Cleveland e pela Universidade de Missouri identificou achados reveladores quanto ao tempo de avaliação e detecção de casos de AVC. Concluiu que os enfermeiros identificam eventos isquêmicos no hospital com porcentagem semelhante aos médicos e ativam os alertas de AVC significativamente mais cedo (GEORGE et al., 2017).

O tempo médio do alerta de AVC acionado pelo enfermeiro foi 3 horas, tornando os pacientes elegíveis para trombólise química ou terapia endovascular precoce. Por fim, o estudo recomendou a necessidade de uma educação intensiva, focada e colaborativa da equipe de enfermagem para melhorar ainda mais os desfechos dos pacientes com AVC (GEORGE et al., 2017).

A detecção e o cuidado de enfermagem aos pacientes com AVC, seja isquêmico ou hemorrágico, influenciam diretamente na qualidade do tratamento, tanto nas unidades de emergência quanto em terapia intensiva, uma vez que essas duas classes desequilibram a barreira hematoencefálica e comprometem o fluxo sanguíneo cerebral, o que desencadeia uma série de complicações que, se não forem tratadas adequadamente, resultam em danos irreversíveis ao paciente.

Oliveira e Tavares (2012) apontam alguns sinais neurológicos conforme a localização do AVC no cérebro que podem chamar a atenção do enfermeiro durante a avaliação clínica. A paralisia em hemicorpo, confusão, desorientação e perda de memória são sinais que merecem melhor avaliação. Pacientes com AVC que envolva o hemisfério cerebral esquerdo podem apresentar dificuldades na fala ou na compreensão da palavra falada (afasia), e pacientes com danos no hemisfério direito do cérebro tendem a apresentar problemas de percepção.

Recentes publicações sinalizam a atuação do enfermeiro diante de um paciente com AVCH. A AHA/ASA indica que tal profissional deve assumir a responsabilidade dividida em três grupos de cuidados. São eles: 1) vigilância e monitoramento da pressão intracraniana, pressão de perfusão cerebral e função hemodinâmica função; 2) implementação de protocolos para gerenciamento de pressão intracraniana, PA, ventilação mecânica, febre e glicose no soro; 3) prevenção de complicações de imobilidade através do posicionamento, manutenção da via aérea e mobilização dentro da tolerância fisiológica (HEMPHILL; GREENBERG et al., 2015).

O documento também recomenda que os enfermeiros sejam treinados na avaliação detalhada da função neurológica, incluindo escalas padronizadas, como a NIHSS, a escala de resultados de Glasgow, entre outras (HEMPHILL; GREENBERG, 2015).

A Federação Mundial de Enfermeiros de Cuidados Críticos é mais incisiva em seus apontamentos e recomenda que os enfermeiros assumam a primeira avaliação do paciente com AVC e deem os encaminhamentos necessários, como acionar laboratório e exames de imagem (tomografia computadorizada de crânio). Também destaca que o enfermeiro de triagem

desempenha um papel vital ao reconhecer um AVC agudo e a ativar os protocolos corretamente (GOLDSWORTHY; KLEINPELL; WILLIAMS, 2017).

Isso significa que é a equipe de AVC, e não o médico da emergência, que realiza a avaliação inicial e colhe o histórico. Pacientes hemodinamicamente estáveis sem outras necessidades de cuidados imediatos são encaminhados diretamente da área de triagem para o setor de imagem para realizar a TC de crânio (GOLDSWORTHY; KLEINPELL; WILLIAMS, 2017).

Diante das recomendações internacionais e entendendo que “tempo é cérebro”, quanto mais ágeis, precisos, oportunos e eficazes os cuidados de enfermagem, maiores as chances de sobrevivência e menor o risco de sequelas incapacitantes. Considerando a necessidade de organizar a detecção e o cuidado aos pacientes com AVC, optou-se por incluir no *mSmartAVC*® grupos de cuidados que atendessem as recomendações das diretrizes clínicas nacionais e internacionais para o AVCI e AVCH (BRASIL, 2012; HEMPHILL et al., 2015).

A Tabela 1 apresenta o grupo de cuidados para o paciente com AVCI de acordo com a Portaria nº 664, de 2012, divididos em : 1) acesso venoso e medicação; 2) vias aéreas e sinais vitais; 3) avaliação do nível de consciência; e 4) cuidados após administração de trombolítico. Foram estes os grupos utilizados para o caso de AVCI apresentado no aplicativo *mSmartAVC*®.

Para organizar e apresentar os cuidados ao paciente com AVCH, utilizou-se as recomendações da AHA/ASA. Foram criados 4 grupos de cuidados e apresentados no *mSmartAVC*® como cuidado a Sra. LF: 1) manutenção das vias aéreas e respiração; 2) monitorização dos sinais vitais; 3) avaliação do nível de consciência; e 4) prevenção de complicações, descritos na Tabela 2.

Tabela 1 – Cuidados de enfermagem ao paciente com AVCI

1. ACESSO VENOSO E MEDICAÇÃO	2. VIAS AÉREAS E SINAIS VITAIS
Puncionar dois acessos venosos calibrosos na admissão, e não no membro parético.	Monitorar as vias aéreas, respiração, circulação e avaliação neurológica. Manter oxigênio umidificado e saturação maior que 92% por 24 horas.
Manter hidratação com soro fisiológico nas 24 horas – CPM.	Manter oximetria e monitorização cardíaca contínua nas 24 horas.
Administrar soro glicosado se hipoglicemia – soro isotônico glicose 5%+Nacl 20%40 ml S/N.	Controlar PA não invasiva de 15 em 15 minutos nas 2 primeiras horas e, depois, a cada 30 minutos, até 24 a 36 horas do início do tratamento. PAS entre 160 e < 180 mmHg e a PAD < 105 mmhg.
Administrar esmolol ou nitroprussiato de sódio ou metoprolol se hipertensão – CPM.	Manter glicemia entre 100 e 180 mg/dll – nas 24 horas.
Administrar 50 mg/50 ml de alteplase, 10% Ev em <i>bolus</i> e o restante em BI em 1 hora.	Controlar tax > 36,2 ° e < 37,5° de 6 em 6 horas.
3. NÍVEL DE CONSCIÊNCIA	4. CUIDADOS PÓS-TROMBOLÍTICO
Aplicar NIHSS de 15 em 15 minutos durante a infusão.	Não realizar: sondagem vesical até pelo menos 30 minutos após administração do trombolítico.
Aplicar NIHSS de 30 em 30 minutos nas primeiras 6 horas.	Não realizar: sondagem nasoenteral nas primeiras 24 horas após a administração do trombolítico.
Aplicar NIHSS de 60 em 60 minutos nas primeiras 24 horas.	Não realizar: administração de antiagregantes plaquetários, heparina e anticoagulante oral nas primeiras 24 horas pós-administração do trombolítico.
Atenção: suspender trombolítico diante de: <ul style="list-style-type: none"> • piora súbita (aumento de 4 pontos na NIHSS); • cefaleia intensa; • elevação súbita da PA; • náuseas e vômitos. 	Não realizar: administração de trombolítico se a PA não estiver controlada.

Fonte: Brasil (2012). Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo do paciente com AVCI.

Tabela 2 – Cuidados de enfermagem ao paciente com AVCH

1. VIAS AÉREAS E RESPIRAÇÃO	2. VIAS AÉREAS E SINAIS VITAIS
Observar presença de hipoxemia, sat. < 90% e notificar. Manter oximetria e monitorização cardíaca por 24 horas.	Controlar PA não invasiva: de 15 em 15 minutos nas primeiras 2 horas e de 30 em 30 minutos nas próximas 6 horas até completar 24 horas.
Organizar material de IOT: oxigênio, máscara bolsa-reservatório e aspirador conectados e testados.	Monitorar administração de nitroprussiato de sódio ou esmolol e notificar alterações bruscas de PA.
Disponibilizar drogas sedativas e ventilador mecânico conforme parâmetros prescritos.	Avaliar alterações na frequência, ritmo nas ondas do eletrocardiograma.
Realizar ausculta pulmonar identificando precocemente diminuição do murmúrio vesicular e presença de estertores de 6 em 6 horas.	Monitorar PPC desejado acima de 70 mmHg, ou manter PAM de 90 mmHg na falta de monitorização de PPC.
Avaliar gasometria e parâmetros de VM, Notificar presença de PEEP elevada.	Manter temperatura Central: < ou \cong 37,5 °C Axilar: < ou \cong 37 °C
Manter cabeceira elevada e cabeça alinhada, evitando manobras que elevem a pressão intracraniana: tosse, flexão e extensão da cabeça.	Manter glicemia entre 100 – 180 mg/dl, administrando insulina ou glicose, conforme hiper ou hipoglicemia.
Aplicar NIHSS na admissão da UAVC e escala de Hunt-Hess.	Utilizar compressão pneumática intermitente desde o primeiro dia de internação, nos casos de hipertensão intracraniana.
Aplicar eletrocardiograma (ECG) de 6 em 6 horas nos pacientes não sedados.	Mudar decúbito conforme tolerância fisiológica.
Avaliar força muscular nos 4 membros de pacientes não sedados.	Avaliar disfagia e discutir medidas para reduzir risco de broncoaspiração e pneumonia.
Manter cabeceira elevada com cabeça alinhada em posição neutra.	Avaliar presença de sangramento gastrointestinal (úlceras de estresse) e notificar.
Evitar manobras que elevem pressão intracraniana, tosse, flexão extensão da cabeça, flexão do quadril/membros inferiores e distensão abdominal.	Atentar para sinais de bradipneia, bradicardia e hipertensão arterial (triade de Cushing) e notificar.

Fonte: AHA/ASA. Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage.

3.4.1 Tomada de decisão para detecção e cuidado ao AVC

A enfermagem representa um grupo de trabalhadores importante que influencia diretamente a qualidade dos serviços de urgência e emergência, tanto nas unidades de emergência (hospitalar e pré-hospitalar) quanto em terapia intensiva. Morton e Hudak (2007) apontam que a enfermagem requer uma capacidade de lidar e resolver dilemas de difícil resolução com muito mais agilidade se comparado a profissionais de outros setores. Assistir pacientes graves requer competência na integração de informação, no julgamento, na priorização das ações devido à rapidez das alterações clínicas do paciente como forma de adaptação ao desequilíbrio.

Concorda-se com Garcia e Fugolin (2010) quando apontam que os enfermeiros que atuam em situações de emergência estão em alerta constante, em um ambiente marcado de incertezas e imprevisibilidade, exigindo conhecimento que sustente uma tomada de decisão rápida, capaz de responder as necessidades urgentes de pacientes.

Dal Sasso et al. (2013, p. 80) atestam que

[...] visando possibilitar esta qualidade dos serviços, entende-se que as enfermeiras precisam se fundamentar em uma estrutura informacional coerente e adequada para a tomada de decisão segura quanto à melhor assistência que deve ser prestada às vítimas graves e de risco.

O desenvolvimento da competência e a habilidade para tomada de decisão inicia-se na formação do enfermeiro. Está disposto um item específico nas diretrizes curriculares nacionais do curso de enfermagem:

Tomada de decisões: o trabalho dos profissionais de saúde deve estar fundamentado na capacidade de tomar decisões visando o uso apropriado, eficácia e custo-efetividade, da força de trabalho,

de medicamentos, de equipamentos, de procedimentos e de práticas. Para este fim, os mesmos devem possuir habilidades para avaliar, sistematizar e decidir a conduta mais apropriada. (BRASIL, 2001, p. 1)

A tomada de decisão exige conhecimento e habilidade do enfermeiro. Para proporcionar uma assistência de qualidade, o enfermeiro necessita sustentar sua prática em estratégias que resultem de evidências científicas. Nesse sentido, encontra-se nas palavras de Galvão, Sawada e Rossi (2002) a definição da prática baseada em evidência, que requer o aprendizado de novas habilidades para o uso de diferentes processos para a tomada de decisão. A prática baseada em evidências combina a pesquisa com a experiência clínica, o que significa que, antes de se usar uma informação para uma decisão clínica, ela deve ser avaliada quanto a sua acurácia, relevância e aplicabilidade. Logo, incentiva o enfermeiro a buscar conhecimento científico por meio do desenvolvimento de pesquisas voltado a sua prática profissional (MARQUIS; HUSTON, 2010).

Ao considerar os avanços tecnológicos para o tratamento do AVC disponíveis em protocolos clínicos e *guidelines* – resultados de estudos com melhor nível de evidência –, torna-se imprescindível a aproximação do enfermeiro a essa prática para subsidiar seu julgamento clínico na detecção e cuidado ao paciente com AVC.

Porém, para o enfermeiro atuar com segurança numa situação que exija a melhor decisão, precisa ter desenvolvido o raciocínio clínico. Mesmo sendo uma prática antiga na profissão, o desenvolvimento dessa competência não está claro nos processos de formação e qualificação dos enfermeiros.

Corroborando o fato de uma revisão sistemática sem metanálise, onde os autores defendem que o raciocínio clínico é uma habilidade primária na prática de enfermagem, pois permite identificar, priorizar e estabelecer planos, bem como interpretar dados clínicos do paciente. Eles também reforçam a suposição de que a pesquisa sobre o raciocínio clínico na enfermagem é bastante extensa e tem uma certa tradição, mas seus contornos ainda não estão claros. Além disso, o desenvolvimento do raciocínio clínico na formação de acadêmicos de enfermagem é pouco explorado (MENEZES et al., 2015).

Diante desse cenário, em outubro de 2000, durante a 8ª Conferência Internacional de Profissionais de Enfermagem, o Conselho Internacional de Enfermeiros (ICN) instituiu a prática avançada de enfermagem e definiu: “Enfermeiro de prática avançada é aquele que adquiriu conhecimento especializado, habilidades complexas para tomada de decisões e competências clínicas para exercer prática avançada, cujas características estão determinadas pelo contexto em que ele atua”. (ICN, 2018).

Em 2014, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) apresentou ao Ministério da Saúde um Plano Estratégico para Cobertura Universal de Saúde, que destaca a necessidade de os países investirem em seis categorias, optando por apresentar as que têm relação com este estudo: formação de recursos humanos de enfermagem; tecnologia, inovação e sistemas de informação em saúde pública; e estruturar ou consolidar a colaboração entre equipes multiprofissionais de saúde e fortalecer uma capacidade resolutiva adequada, com acesso a informações de saúde e serviços de telessaúde (PAHO, 2014).

Considerando o contingente de enfermeiros e a importância de sua atuação nos serviços de saúde, a Assessoria Regional de Enfermagem e Técnicos de Saúde da OPAS/OMS publicou uma resolução onde especificamente ressalta a necessidade de aumentar o número de enfermeiros especializados em prática avançada, defendendo que são profissionais de primeira linha com potencial para reduzir a morbimortalidade, inclusive em áreas mais carentes (CASSIANE; BASSAROLO, 2015).

Marziale (2016) defende que o pessoal de enfermagem em áreas rurais geralmente cuida de grupos desatendidos, essencialmente assumindo a prática avançada, mas muitos não têm suas habilidades formalizadas.

Diante da necessidade apontada pelos órgãos internacionais de recomendar novas estratégias para saúde e formar e qualificar enfermeiros, destaca-se aqui a proposta deste estudo, que buscou a inovação tecnológica para qualificar enfermeiros que se encontram na linha de frente, em diferentes e distantes cidades da Serra Catarinense, na perspectiva de contribuir também com a formação de acadêmicos de enfermagem para a tomada de decisão na detecção e cuidado ao paciente com AVC.

3.5 CUIDADO INTERPROFISSIONAL EM SAÚDE

A nova lógica de gestão do cuidado proposta pelo desenho organizativo das redes de atenção à saúde trouxe o entendimento de que a linha de cuidado integral precisaria avançar do olhar multi para o interprofissional. Para o paciente acometido de AVC, essa mudança tornou-se muito clara, pois sua recuperação e reabilitação exigem a integração da equipe para atender as necessidades que essa doença proporciona. A OMS reconhece o cuidado interprofissional como estratégia inovadora

que desempenhará um papel importante na mitigação da crise global de saúde (WHO, 2010).

Dados do Interprofessional Education Collaborative (2011) apontam que, após quase 50 anos de investigação, agora há evidências suficientes para indicar que o cuidado interprofissional possibilita uma prática colaborativa eficaz que, por sua vez, otimiza o acesso e a coordenação dos serviços de saúde, faz uso apropriado de recursos clínicos especializados e evidencia melhores resultados para o cuidado de pessoas com com doenças crônicas.

Corroboram o exposto Agreli, Peuzzi e Silva, (2016), quando destacam:

A perspectiva ampliada do cuidado à saúde se refere à atuação profissional e concepções de saúde que remetem ao reconhecimento da necessidade de um elenco variado de profissionais, de modo a contemplar as múltiplas dimensões presentes nas necessidades de saúde de usuários, famílias e comunidade. (p. 909)

As mesmas autoras ainda apontam que o cuidado interprofissional se constrói a partir do diálogo entre os profissionais e destes com os usuários, famílias e comunidade, avançando de uma prática centrada no profissional para a participação de todos os sujeitos envolvidos no cuidado à saúde, e desse modo se estabelece relações mais simétricas. Elas destacam que, à medida que os profissionais focam as necessidades de saúde de usuários e familiares para planejar juntos o cuidado, avançam para um horizonte mais amplo, muito além de sua própria atuação profissional, que por vezes se restringe ao âmbito da especialidade, perdendo assim a essência do cuidado integral (AGRELI; PEUZZI; SILVA, 2016).

Considerando as implicações do cuidado ao paciente com AVC diante da complexidade das necessidades que se instalam após o *ictus*,

torna-se clara a tendência crescente de substituir a atuação isolada e independente dos profissionais pelo cuidado interprofissional e colaborativo, onde todos atuem com o mesmo objetivo: recuperação mais segura, livre de riscos e sequelas que tanto incapacitam os pacientes com AVC.

Uma revisão integrativa publicada por pesquisadores americanos aponta a necessidade de melhorar a comunicação interprofissional para fortalecer as estratégias de segurança do paciente. Recomendam-se programas de capacitação que utilizem ferramentas padronizadas e métodos de simulação para melhorar as habilidades de comunicação interprofissional, abordando os construtos mais amplos relacionados à segurança do paciente e valorizando a diversidade, a ciência das equipes e a humildade cultural. Essa revisão alega que no futuro a educação deverá incluir cursos de segurança do paciente nos currículos, adotar ferramentas de passagem de casos que tenham natureza interprofissional e promover momentos de capacitação para as equipes utilizando simulações virtuais para unir os profissionais de saúde. (FORONDA; WILLIANS; ARTHUR, 2016).

Ademais, vale ressaltar que a organização dos conteúdos que sustentaram os dois casos clínicos apresentados no *mSmartAVC*® oportunizaram aos acadêmicos e enfermeiros a necessidade da integração interprofissional como estratégia para melhorar a detecção e o cuidado aos pacientes com AVC.

3.6 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O Brasil tem acumulado experiência na produção, implantação e uso de sistemas de informação em saúde, conforme dados do Ministério da Saúde (2009). Nos últimos anos, com o acelerado avanço das tecnologias

de informação, têm sido desenvolvidos esforços de abrangência nacional para viabilizar uma arquitetura nacional de e-Saúde.

A experiência acumulada resultou de projetos e iniciativas como Universidade Aberta do SUS (Una-SUS), Universidade Aberta do Brasil (UAB), proTICs, Prodap, Escolas Técnicas do SUS, centros de formação acadêmica – universidades, faculdades, fundações, Rede Universitária de Telemedicina (RUTE), Sistema Intergerencial (SIGs de Tecnologia), programas do Ministério da Saúde (Telessaúde Brasil Redes, Programa de Educação pelo Trabalho – PET, e Programa de Valorização da Atenção Básica – Provac) e Rede Intergerencial de Informações para Saúde (RIPSA).

Considerando a avalanche de dados resultantes de tantos projetos inovadores, foi necessário integrar a informação, e as TIC se tornaram o ponto-chave para essa interconectividade em tempo real, permitindo que o acesso a dados oportunizasse a gestão da informação de maneira eficiente, efetiva e eficaz ao seguimento do usuário, resgatando-o da peregrinação no sistema e reduzindo gastos desnecessários. Nessa lógica, o grande número de sistemas separados não se sustenta. Uma nova ordem para a gestão da informação deveria ser criada, considerando uma única rede e um único usuário, que caminha pelas diferentes portas de acesso à assistência no SUS. Assim, ganha destaque o e-Saúde, que

[...] representa o contexto da prática de atenção à saúde facilitada e aperfeiçoada pelo uso de tecnologias modernas de Informação e Comunicação (TIC), considerando as aplicações dessas tecnologias na organização, gestão e agilidade dos processos de atendimento ao paciente, no compartilhamento de informações, na garantia de maior qualidade e segurança das decisões clínicas, no acompanhamento de pacientes, em políticas de saúde pública, na compreensão dos fatores determinantes do bem-estar do cidadão, na detecção e controle de epidemias, entre tantas outras possibilidades. (BRASIL, 2013, p. 18).

Dentro do e-Saúde destaca-se o e-SUS, que tem como objetivo aumentar a qualidade e ampliar o acesso à atenção à saúde por meio do uso das TIC, de forma que contribuam para agilizar os processos assistenciais, qualificar as equipes de saúde e tornar mais eficaz o fluxo de informações para apoio à decisão em saúde, incluindo tanto a decisão clínica, de vigilâncias em saúde, de regulação e promoção da saúde quanto à decisão de gestão e políticas públicas.

Nessa perspectiva o Ministério da Saúde lançou portarias para interoperabilizar os sistemas de informação em saúde utilizados na atenção básica pelos profissionais das equipes de Estratégia Saúde da Família (ESF), criando o e-SUS AB, disponibilizado gratuitamente a partir de dois softwares para armazenar dados produzidos pelas equipes e alimentar o PEC, conforme a Portaria nº 1.412, de 10 de julho de 2013, que institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) (BRASIL, 2013).

Outras portarias buscaram organizar e normatizar o processo de trabalho das equipes de saúde e definiram fluxos e prazos para a implantação do novo sistema, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Portarias ministeriais que nortearam a implantação do SISAB

Portaria nº 2.488, de 21 de outubro de 2011	Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).
Portaria nº 1.412, de 10 de julho de 2013	Institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB).
Portaria nº 14, de 7 janeiro de 2014	Institui os prazos para o envio da base de dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) referente às competências de janeiro a junho de 2014 e Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) referente às competências de janeiro a dezembro de 2014.
Portaria nº 1.976, de 12 setembro de 2014	Altera e acrescenta dispositivos à Portaria nº 1.412/GM/MS, de 10 de julho de 2013.
Portaria nº 534, de 23 junho de 2015	Altera o Anexo da Portaria nº 14/SAS/MS, de 7 de janeiro de 2014.
Portaria nº 1.113, de 31 julho de 2015	Altera o § 3º do art. 3º da Portaria nº 1.412/GM/MS, de 10 de julho de 2013, que institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB).
Portaria nº 1.653, de 2 de outubro de 2015	Acrescenta o art. 2º-A à Portaria nº 1.412/GM/MS, de 10 de julho de 2013, que institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), com o objetivo de garantir a transição entre o Sistema de Registro das Ações Ambulatoriais de Saúde (RAAS) e o SISAB.
Portaria nº 76, de 22 janeiro de 2016	Institui os prazos para o envio da produção da Atenção Básica para o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) referente às competências de janeiro a dezembro de 2016.

Fonte: Brasil (2011, 2013, 2014, 2015, 2016).

Atualmente, no estado de Santa Catarina todas as unidades básicas de saúde (UBSs) contam com o e-SUS implantado, e a produção mensal de toda a equipe de ESF/NASF é encaminhada via sistema informatizado. Assim sendo, o cenário nas unidades de saúde é bastante promissor, uma vez que os profissionais já vivenciaram a chegada das tecnologias de comunicação e informação com o e-SUS, e a reorganização do processo em trabalho em saúde, citados nas portarias, já ocorreu (CONASS, 2017).

Nesse sentido, a utilização de aplicativos móveis para aprendizagem de enfermeiros torna-se uma estratégia inovadora que vem ao encontro das novas políticas do Ministério de Saúde, de modo a facilitar os processos de qualificação, na perspectiva de melhoria do cuidado de enfermagem a pessoas que em condições crônicas de saúde.

3.6.1 Informática em Enfermagem

Com mais de 30 anos de aplicação, a Informática em Enfermagem ainda é subutilizada por enfermeiros, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de sistemas de apoio a decisão diante da avaliação clínica para o cuidado seguro. Segundo Marin e Cunha (2006) a Informática em Enfermagem para muitos se constituiu como algo novo, misterioso e temido em muitos cenários de saúde. No entanto, concorda-se com Antunes e Sasso (2006), quando apontam que as inovações tecnológicas proporcionaram grandes avanços na área da saúde e são utilizadas de forma rotineira. profissionais de enfermagem em diversos contextos de cuidado alimentam bancos de dados que geram indicadores de monitoramento para as políticas públicas.

Um estudo realizado com enfermeiros da Polônia avaliou o uso de tecnologias de informação e opiniões sobre e-Saúde entre enfermeiros em centros hospitalares de uma área urbana. As questões apresentadas referiam-se ao uso de computadores e internet, percepção da importância dos sistemas de *e-health* e opiniões sobre os papéis e benefícios desta para as partes interessadas na área da saúde. Esse estudo evidenciou que os enfermeiros estavam convencidos sobre a importância da tecnologia da informação na prestação de serviços de saúde e, especificamente, de sistemas de *e-health*; no entanto, houve um grupo significativo que expressou ceticismo sobre a necessidade do desenvolvimento de serviços de saúde eletrônica na Polônia (DUPLAGA; ANDRYCHIEWICZ; DANDA, 2013).

Todo processo que envolve a TIC não está isento de dificuldades, uma vez que selecionar adequadamente o programa, elaborar o banco de dados e qualificar os profissionais para sua correta utilização requer um grande esforço por parte de toda equipe. Por outro lado, a aplicação da informática em enfermagem oferece uma série de vantagens, entre elas facilitar a comunicação entre os diferentes profissionais que atuam em áreas distintas no hospital mas contribuem para melhorar a qualidade do cuidado seguro ao paciente (ANTUNES, 2006).

Uma revisão integrativa selecionou 21 artigos publicados entre 2008 e 2013 por meio do descritor “Informática em Enfermagem” e concluiu que, ao que se refere ao cuidado, o desenvolvimento de softwares estava predominantemente voltado à sistematização da assistência de enfermagem, alguns voltados ao cuidado e outros atendiam a necessidades gerenciais. Voltados para o ensino, as autoras destacam predominância de softwares para aprendizagem de procedimentos de enfermagem, entre eles

o cateterismo vesical, úlcera por pressão e ressuscitação cardiopulmonar (JULIANI; SILVA; BUENO, 2014).

Outro estudo revelou que os enfermeiros consideram que o computador se relaciona à facilidade, à agilidade e à praticidade na execução das atividades profissionais, mas reforçam que os aspectos técnicos e operacionais podem influenciar negativamente seu uso. As pesquisadoras alertam que, mesmo compreendido como uma ferramenta que organiza, agiliza e humaniza a assistência de enfermagem, é necessário que gestores de saúde invistam em recursos diversos, para que os profissionais compreendam a necessidade do uso racional da tecnologia de informação a favor do cuidado de enfermagem (MATSUDA et al., 2015).

3.7 TECNOLOGIA PERSUASIVA EM SAÚDE

Fala-se muito sobre tecnologia persuasiva (TP) atualmente, mas pouco se sabe sobre a definição de seus termos e componentes. Segundo Fogg (2003), a união entre tecnologia e persuasão compõe a captologia que, em resumo, é qualquer sistema computacional interativo projetado para alterar atitudes ou comportamentos das pessoas, através da persuasão. É importante anexar este último conceito ao tema, uma vez que coerção, manipulação e persuasão devem ser diferenciadas.

Embora todas tenham por fim alterar o comportamento da pessoa, a primeira usa a força física; a segunda baseia-se em dissimulações e/ou omissão de fatos, sendo uma relação de benefício único ao manipulador; por fim, a persuasão envolve ativamente a pessoa persuadida, tendo ela todos os fatos expostos à sua frente e o livre-arbítrio sobre sua tomada de decisão, sendo, portanto, uma relação igualitária (FOGG, 2003).

Entre alguns modelos de TP, pode-se citar o simulador infantil *Baby Think It Over*, em que um bebê robô dispara sons de choro em intervalos aleatórios e é entregue para cada adolescente da classe em programas escolares, que deve cuidar do bebê por um determinado tempo, levando-o para qualquer lugar que for e, para cessar o choro, deve anexar uma chave nas suas costas e mantê-la até que os sons cessem por tempo variável (FOGG, 2003).

Dentro do robô há um registro de quantas vezes os sons foram iniciados e cessados, representando negligência ou não no cuidado de uma criança. Essa tecnologia tem por finalidade impactar a vida dos adolescentes, atentando-os sobre as responsabilidades herdadas com a gravidez na adolescência. Esse simulador é classificado por Fogg (2003) como uma tecnologia de macropersuasão, uma vez que possui grande repercussão no planejamento familiar e na promoção de saúde.

Pode-se claramente perceber a interatividade como uma grande vantagem sobre os meios tradicionais, principalmente pela possibilidade de simulações e participação ativa da pessoa. Os níveis de aprendizado e conhecimento adquirido são comprovadamente superiores em relação aos métodos tradicionais unicamente expositivos. Uma vantagem do uso persuasivo de tecnologias que se pode citar é a persistência da máquina, que age pontualmente de forma incansável, mesmo após várias negativas do usuário.

Na abordagem de temas delicados, como sexualidade, abuso de substâncias ou distúrbios psicológicos, as tecnologias interativas possibilitam o anonimato, simplificando a abertura do usuário (FOGG, 2003). De acordo com Insaurriaga (2012), uma das grandes vantagens desse

tipo de tecnologia é a possibilidade do grande número de dados armazenados e processados, que posteriormente irão compor uma valiosa base de dados à análise de pesquisas. O autor ainda cita como vantagem a universalidade desses sistemas, atuando em populações distintas ao redor do mundo, com praticamente a mesma efetividade, bem como a multiplicidade de seus recursos, como textos, gráficos, vídeos, fotos, áudios, entre outras modalidades.

Fogg (2003) traz a ubiquidade das TPs como outro benefício, sendo esta, a capacidade que a tecnologia possuiu de se inserir no cotidiano e na intimidade das pessoas, aumentando seu poder persuasivo sobre a informação repassada.

Um exemplo desse benefício é a promoção de direção defensiva vinculada ao sistema do veículo, sendo capaz de intervir e aconselhar o motorista em momentos de freadas bruscas, sobre o uso de cinto de segurança, riscos de aquaplanagem e quanto aos limites de velocidade permitidos em determinado trecho (FOGG, 2003).

Para uma melhor didática, a captologia possui uma tríade funcional, operando de três formas: como ferramentas, como meio e como atores sociais. De acordo com Fogg (2003), a TP facilita a busca pelos resultados, guia o usuário na tomada de decisões, facilita ações burocráticas e permite o automonitoramento através da tecnologia de acompanhamento.

Herber (2013) apresentou táticas de persuasão que podem guiar profissionais no desenvolvimento de aplicativos que auxiliem sua aplicação em diferentes cenários: o primeiro é **atenção**: a apresentação do OA captura a atenção da pessoa para mudar sua opinião. **Tempo**: um aplicativo de aprendizagem não pode exagerar em tutoriais repetitivos. **Detalhe**: precisa ser

conciso, limpo e relevante. **Eficiência:** atividades que consomem menor tempo tornam a performance do aplicativo mais prática e motivacional, simples, rápida e eficiente. **Reforço:** reflexões durante a experiência reforcem conceitos principais, bem como *quizzes* define o tipo de profissional que está avaliando o caso, sem coerção. **Simplicidade:** tarefas interativas não requerem muito tempo ou esforço, nem dão instruções ambíguas. Quando a pessoa se distrai, não está mais propensa à persuasão. **Benefícios:** novas opiniões e seus benefícios devem ser claramente esclarecidos para que a pessoa entenda o que precisa ser feito, devendo responder a necessidade e ser coerente com o contexto. **Flexibilidade:** se a pessoa hesitar em responder, o aplicativo deve possibilitar uma tarefa menos complexa ou uma nova jornada de aprendizagem, “Estou com dúvida” ou “Não quero responder agora”. **Feedback:** a pessoa precisa saber como foi seu desempenho até o momento e ser informada dos resultados de suas ações para se motivar. **Compromisso:** qualquer ação como “concordar”, “discordar”, “apertar o botão inicial” deve ser vista com atenção e compromisso, pois reflete a aprendizagem de quem usa o aplicativo (HERBER, 2013).

O autor alerta sobre o fato de que profissionais e designs que atendem essas táticas são mais persuasivos. O aspecto central de um aplicativo que se propõe a mudar um hábito, uma prática no cuidado aos pacientes com AVC deve necessariamente estar baseado nos interesses e benefícios individuais desse público (HERBER, 2013).

3.8 LÓGICA *FUZZY*

Para que um aplicativo móvel atue como tecnologia persuasiva e seja capaz de auxiliar na tomada de decisões bem como na capacitação de

profissionais de saúde, é necessário que este seja capaz de prever padrões e de relacioná-los aos seus respectivos resultados. Para isso, lança-se mão da tecnologia de conjuntos nebulosos, conhecida como lógica *fuzzy*. De acordo com Pereira et al. (2015), essa técnica de inteligência computacional tem por objetivo se aproximar do mecanismo de tomada de decisão humana, estando aberta a incertezas e imprecisões. Ela baseia-se em duas premissas vinculadas à base de regras, tida como uma verdade, e é responsável pela ligação de duas informações, uma antecedente (SE) e uma consequência (ENTÃO). Dessa forma, tem-se o mapeamento das decisões, ligando-as aos resultados em função das variáveis. Ou seja, a lógica *fuzzy* busca flexibilizar a lógica clássica, deixando-a mais próxima às situações práticas (SANTOS, 2015).

Nessa perspectiva, os valores “verdade” não são expressos somente como VERDADEIRO ou FALSO, mas desmembrados em valores linguísticos mais amplos, como VERDADE, MUITO VERDADE, POUCO VERDADE, FALSO e MUITO FALSO, onde cada termo linguístico é ligado a um subconjunto *fuzzy* (GUDWIN, 1999). Como vantagens sobre a lógica clássica, pode-se citar a flexibilidade, a possibilidade de trabalhar com dados imprecisos e inconstantes e a possibilidade de modelar as funções não lineares.

A lógica *fuzzy* atualmente é utilizada de forma ampla na área da saúde, principalmente no auxílio ao diagnóstico de patologias (GAINO et al., 2011). Dentre outras aplicações citadas pelos autores, tem-se a classificação de achados em mamografias, diagnóstico de doenças infecciosas infantis e prognóstico de câncer de próstata. Sua ampla aplicação, como já citado anteriormente pelos autores, se deve à possibilidade que essa lógica

apresenta ao captar graus de incerteza presentes nas variáveis e torná-los matemáticos e mensuráveis (SANTOS, 2015).

3.9 *M-HEALTH*

A *m-Health* é um componente da *e-Health*, no entanto, até o momento nenhuma definição padronizada de *m-Health* foi estabelecida. Para fins de pesquisa, o Observatório Global para e-Saúde da OMS definiu *m-Health* como prática médica e de saúde pública apoiada por dispositivos móveis, como telefones celulares, dispositivos de monitoramento para pacientes, assistentes digitais pessoais (PDAs) e outros dispositivos sem fio (WHO, 2011).

Assim, o *m-Health* envolve o uso de aplicativos móveis, mensagens por SMS, serviços gerais de rádio por pacotes (GPRS) e telecomunicações móveis de terceira e quarta geração (sistemas 3G e 4G), sistema de posicionamento global (GPS) e tecnologia *bluetooth* como estratégia de cuidado para profissionais de saúde e pacientes. (WHO, 2011).

Desse modo, a OMS tem apoiado o desenvolvimento e uso da *m-Health* na utilização de programas e serviços de saúde como potente meio de transformar a qualidade dos serviços prestados em saúde em todos os continentes. A poderosa combinação de fatores como acesso facilitado ao telefone celular, mesmo em áreas remotas, e os serviços via satélite capilarizando a rede wi-fi impulsionaram essa mudança (OMS, 2011).

Para entender de onde vem o conceito de *m-Health*, seria interessante buscar autores que primeiro destacaram sua importância. Segundo Weiser (1999), o computador do século XXI é um equipamento descentralizado distribuído entre vários dispositivos, trabalhando em conjunto

para servir o mundo. Trata-se de um equipamento que desaparece e faz inteligentes inferências sobre o que seus sensores capturam e fornece informações quando dele necessitar.

Publicações mais recentes apontam a *m-Health* como a prestação de serviços e informações de saúde por meio de tecnologias móveis e sem fio (MHEALTH COMPENDIUM DATABASE, 2017). As aplicações *m-Health* têm sido amplamente utilizadas, e muitos serviços foram desenvolvidos na perspectiva de mudar processos instuídos e melhorar a eficácia das ações nos serviços de saúde (SADEGH et al., 2018).

É notável que a *m-Health* pode fornecer uma oportunidade vital e importante para aliviar os enormes desafios globais da saúde e os encargos econômicos associados ao manejo das doenças crônicas, de modo a reduzir suas complicações a longo prazo. O monitoramento remoto e o autogerenciamento, por exemplo do diabetes, com dispositivos móveis têm sido uma das áreas iniciais de aplicação da *m-Health*. Nesse sentido, os pacientes desempenham papel central e participativo no seu processo de autocuidado por meio de aplicativos acessíveis no telefone inteligente, o que permitirá uma melhor educação e conscientização sobre sua condição de doença (ISTEPANIAN; AL-ANZI, 2018).

3.9.1 Aplicativos Móveis em Saúde

Telefones móveis tornaram-se computadores em miniatura ao alcance das mãos, carregados no bolso, de uso inteiramente pessoal e convivem 24 horas com o usuário. O'Neil, Fisher e Newbold (2009) realizaram uma investigação sobre a dinâmica populacional nas cidades e utilizaram os telefones móveis para compreender o fluxo individual e coletivo.

Foram muitos avanços rápidos em tecnologias de aplicativos móveis, que geraram novas oportunidades para a integração dos serviços de saúde existentes e o contínuo crescimento na cobertura das redes móveis celulares. De acordo com a União Internacional de Telecomunicações (UIT), já existem mais de 5 bilhões de usuários de telefonia celular, e mais de 70% deles moram em países de baixa e média renda (OMS, 2011).

A International Data Corporation (IDC), principal provedor global de inteligência de mercado, serviços de consultoria e eventos para os mercados de tecnologia da informação, telecomunicações e tecnologia de consumo, apresentou resultados preliminares da Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker, de um total de 362,9 milhões de smartphones vendidos em todo o mundo no terceiro trimestre de 2016 (IDC, 2016).

Este estudo apresenta a previsão atualizada de cinco anos para as remessas de smartphones em todo o mundo por fornecedores de dispositivos. O mercado mundial de smartphones atingirá um total de 1,46 bilhão de unidades vendidas em 2016, 1,6% acima das 1,44 bilhão de unidades embarcadas em 2015. A partir daí as remessas atingirão 1,76 bilhão de unidades em 2020 (IDC, 2016).

É fato que os dispositivos móveis compõem o cotidiano de áreas profissionais, acadêmicas e pessoais. Após o Blackberry em 2002, e principalmente após o iPhone em 2007, os dispositivos móveis ganharam uma nova esfera de atuação, além da comunicação interpessoal. Possibilitou-se o acesso imediato e facilitado a informações, pesquisas, cálculos e imagens (VENTOLA, 2014).

De acordo com Mosa et al. (2012), os smartphones podem ser definidos como a combinação de um dispositivo portátil de comunicação com

as inúmeras funções apresentadas por um computador, sendo uma ferramenta altamente difundida nas sociedades atuais e praticamente indispensável no âmbito profissional.

Em especial ao que se refere à área da saúde, esse avanço conquistou terreno tanto na prática clínica quanto no setor acadêmico e profissionalizante. De acordo com pesquisas, 87% dos médicos usam *smartphone* e *tablet* no local de trabalho, bem como 90% dos residentes e 85% dos acadêmicos de medicina. Segundo os mesmos autores, a atividade profissional mais realizada pelos médicos é a pesquisa, seguida pelo uso de aplicativos de saúde (VENTOLA, 2014).

Tratando-se dos aplicativos na área da saúde, a variabilidade de funções é imensa, contemplando desde o manejo clínico com *guidelines*, referências e posologia de drogas, até simulações de casos clínicos e procedimentos cirúrgicos (CHASE, 2013).

Notando essa crescente área, em 2011 a Apple criou o *Apps for Healthcare Professionals*, contendo aplicativos exclusivos para a área da saúde. Em 2013, essa seção foi expandida e subdividida em categorias como referências literárias em saúde, educação médica (*e-learning*), monitorização de pacientes, cuidados em enfermagem, imagens diagnósticas e educação do paciente (DOLAN, 2014).

A concorrência no mercado se tornou presente a partir do momento que o Google desenvolveu o *Google Play*, disponibilizando aplicativos também aos usuários de *Android*. Em resposta, a Apple expandiu igualmente os sistemas de operação de seus aplicativos, ganhando mais usuários. Atualmente, nota-se que, além de abranger a prática clínica e a educação médica com o *e-learning*, a maioria dos periódicos de saúde

e livros renomados já possuem acesso através dos dispositivos móveis (MURFIN, 2013).

Segundo Wallace (2012), como principal vantagem dos aplicativos em saúde, tem-se a possibilidade de armazenamento de uma grande quantidade de dados e informações, bem como o acesso facilitado e rápido, tendo como consequência a otimização do tempo, a qual reflete diretamente na qualidade do manejo clínico e no prognóstico do paciente. Ademais, o acesso aos exames de imagem através dos aplicativos já foi aprovado nos EUA pela Food and Drug Administration (FDA) e comprovadamente facilita e otimiza o tempo de diagnóstico de patologias como o AVC agudo (OZDAGA, 2012).

Em meio às inúmeras atualizações e surgimento de novos aplicativos e dispositivos móveis na área da saúde, tornou-se necessária a mobilização de órgãos públicos com o objetivo de regularizar essa nova área. Sendo assim, criou-se o International Medical Device Regulators Forum (IMDRF), composto por um grupo voluntário de reguladores para a análise dos novos dispositivos da área da saúde. Em 2013, juntamente com o FDA, esse grupo desenvolveu um guia de suporte à inovação para a segurança e efetividade dos novos aplicativos (FDA, 2017).

Os aplicativos móveis em saúde, ou *m-Health*, surgiram a partir do *e-Health*, com uma proposta da OMS que tem se destacado como meio eficaz para acelerar a comunicação e melhorar a adesão dos pacientes ao tratamento estabelecido, especialmente para aquelas condições crônicas de saúde, que requerem um longo curso de acompanhamento. Essa tecnologia se mostra promissora, uma vez que é relativamente barata e permite incluir softwares intuitivos capazes de realizar um acompanhamento

rigoroso, de forma que o próprio sujeito é persuadido a gerenciar seu cuidado e assim reduzir as complicações de comorbidades como hipertensão e diabetes (JENKINS et al., 2016).

Outro estudo avaliou as atitudes dos pacientes transplantados renais que utilizaram aplicativos móveis por telefone. Os resultados demonstraram que a maioria deles utiliza confortavelmente telefones móveis, e muitos já possuem e utilizam aplicativos intuitivos nos telefones. Os pacientes consideraram que aplicativos móveis oferecem uma oportunidade para melhorar a autoeficácia e uma melhor gestão de sua clínica (MCGILLICUDDY, 2013).

Uma revisão sistemática avaliou 41 ensaios clínicos randomizados e verificou que para as pessoas com insuficiência cardíaca, o suporte telefônico estruturado e a telemonitorização não invasiva reduz o risco de todas as causas de hospitalizações relacionadas com a falha da bomba cardíaca e a mortalidade por doenças do coração. O uso desta tecnologia em casa também demonstrou melhorias na saúde e qualidade de vida, a partir de mudança de hábitos e comportamentos, os indivíduos passaram a conviver melhor com a insuficiência cardíaca (INGLIS et al., 2015). Merece destaque o trabalho de pesquisadores sul coreanos, franceses e canadenses, (WANG et al., 2010) que desenvolveram a partir da nanotecnologia uma *Wireless Body Area Networks* (WBAN) – redes sem fio adaptado a área do corpo.

Trata-se de microssores sem fio avançados colocados ao redor do corpo, anexados diretamente à pele, para avaliar a frequência respiratória e o batimento cardíaco, com o objetivo de detectar precocemente o AVC. A partir da emissão de sinais dos sensores corporais, identifica-se

a perda de força repentina do braço ou da perna do paciente monitorado, especialmente em um lado do corpo, o que resulta em dificuldades de andar. Segundo eles, para o esquema baseado em comunicação, não importa o sintoma: se o sensor do corpo detectou, o resto dos sensores irá transmitir dados para o coordenador periodicamente (WANG et al., 2010).

Nesse caso, o sintoma de dormência em um lado do corpo é monitorado pelo sensor do acelerômetro ligado à perna, e o sensor de giroscópio, às costas. Assim, o coordenador irá selecionar os sensores relacionados, tais como o eletroencefalograma, eletrocardiograma e taxa respiratória para garantir que o paciente é diagnosticado com AVC, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Exemplo de *wireless body area networks* (WBAN)

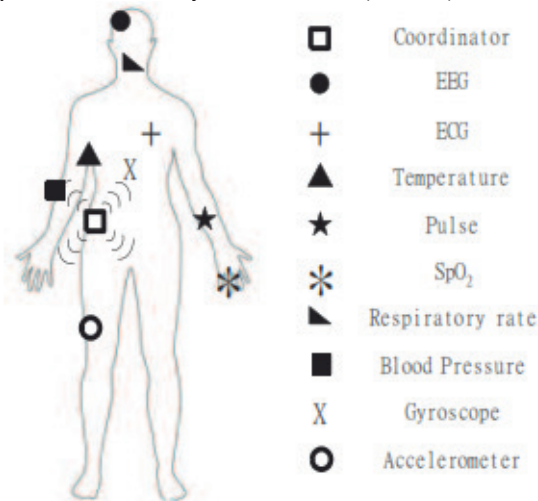


Fig. 2. A WBAN example

Fonte: Wang et al. (2010).

A transmissão de energia gerada pela posição dos níveis diferentes dos nós entre os sensores estabeleceu os parâmetros necessários de informação mútua a partir dos dados que possam gerar a hipótese diagnóstica do AVC, divididos em duas etapas:

- 1) Estimar a distribuição conjunta de sintoma de AVC;
- 2) Cálculo da informação mútua com base nessa distribuição estimada.

Nesse estudo, Wang et al. (2010) identificaram uma série de parâmetros-chave, tais como a paralisia localizada, anormalidade em batimentos cardíacos e irregularidade na respiração. Esse conjunto de sinais e sintomas captados pela energia transmitida pelos sensores configura-se como potencial indicador de um AVC, contribuindo para a detecção precoce e acesso rápido ao centro de referência para tratamento definitivo.

No Brasil, os dispositivos móveis utilizados na saúde têm se destacado nas duas últimas décadas, conforme aponta Ghizoni (2012). Tibes, Dias e Zem-Mascarenhas (2014) desenvolveram um aplicativo móvel para prevenção e classificação de úlcera de pressão. Em uma das etapas metodológicas do estudo, apresentaram uma revisão integrativa com artigos produzidos por áreas de conhecimento, que seguem apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação dos estudos em categorias temáticas

CATEGORIAS	Nº DE ARTIGOS SELECIONADOS
Estudos com foco multiprofissional	Doze artigos
Estudos com foco no profissional de medicina	Onze artigos
Estudos com foco no profissional de enfermagem	Quatro artigos
Estudos com foco no profissional de odontologia	Dois artigos
Estudos com foco no profissional de fonoaudiologia	Um artigo
Estudos com foco no profissional de radiologia	Um artigo
Estudos com foco no paciente	Oito artigos

Fonte: Adaptado de Tibes, Dias e Zem-Mascarenhas (2014).

Diante do quadro apresentado, observa-se um número reduzido de publicações na área da enfermagem relacionado ao uso de dispositivos móveis na assistência ao paciente. Considerando o número absoluto de artigos, merece destaque a profissão de enfermagem que está ininterruptamente 24 horas ao lado do paciente e apresentou apenas quatro artigos nessa revisão, enquanto a medicina, por exemplo, dobrou esse número. Ou seja, pelo contingente profissional e a experiência diária, poderiam ser desenvolvidos estudos avaliando o resultados dos dispositivos móveis para assistência à saúde. Há, sem dúvida, um campo a ser explorado.

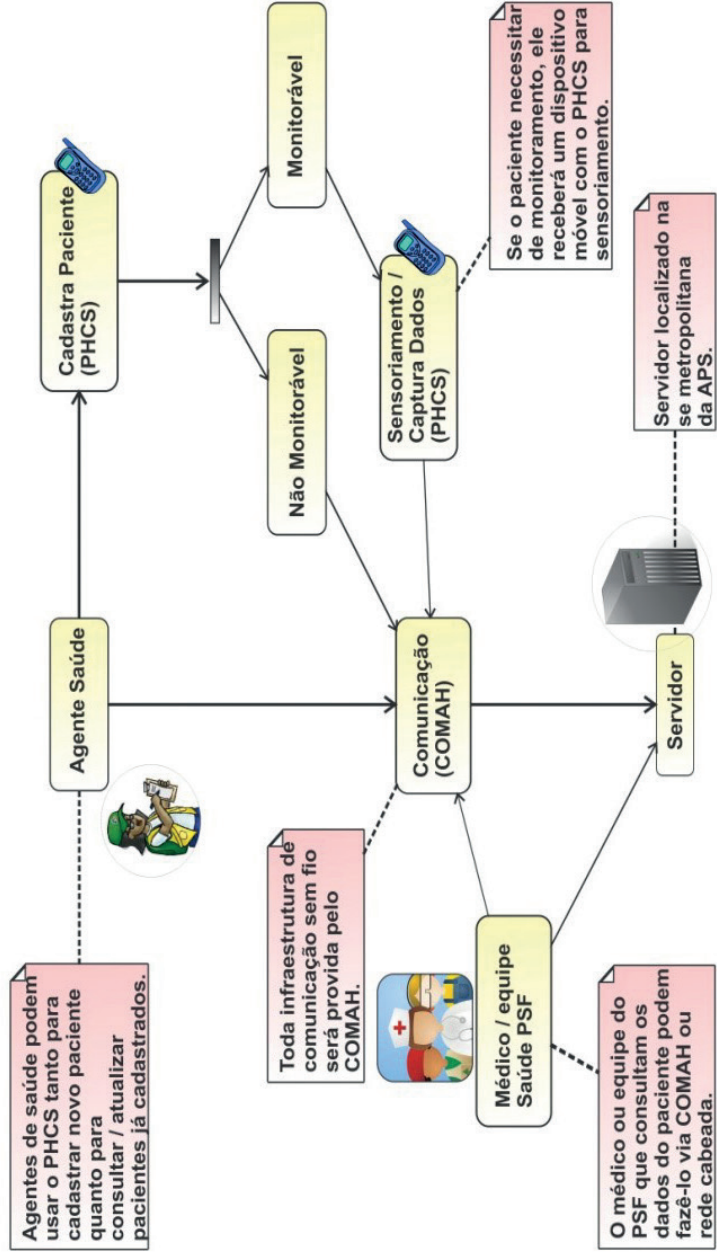
Corroboram o fato Barra et al. (2017, p. 2), ao apontarem:

[...] Especificamente na área da enfermagem, considera-se que as ferramentas disponibilizadas pelas TICs associadas à prática clínica, educacional e de gestão exigem dos enfermeiros o empreendimento de esforços para alcançar uma definição de seu papel frente à informática na enfermagem.

No estado de Goiás, um grupo de pesquisadores desenvolveu um aplicativo móvel para acompanhamento de pacientes no sistema de atenção primária à saúde, denominado *primary health care system* (PHCS). A partir de um aplicativo móvel, permite-se fazer o sensoriamento e a transmissão de dados vitais de um paciente, aliado a outro sistema com uma infraestrutura de rede chamado de Projeto Cognitividade com Sensibilidade a Contexto como Suporte à Otimização de Redes em Malha Heterogêneas (COMAH) (BORGES et al., 2011). Na Figura 4, os autores apresentam a estrutura utilizada pelo PHCS em um ambiente com múltiplas tecnologias suportada pelo COMAH.

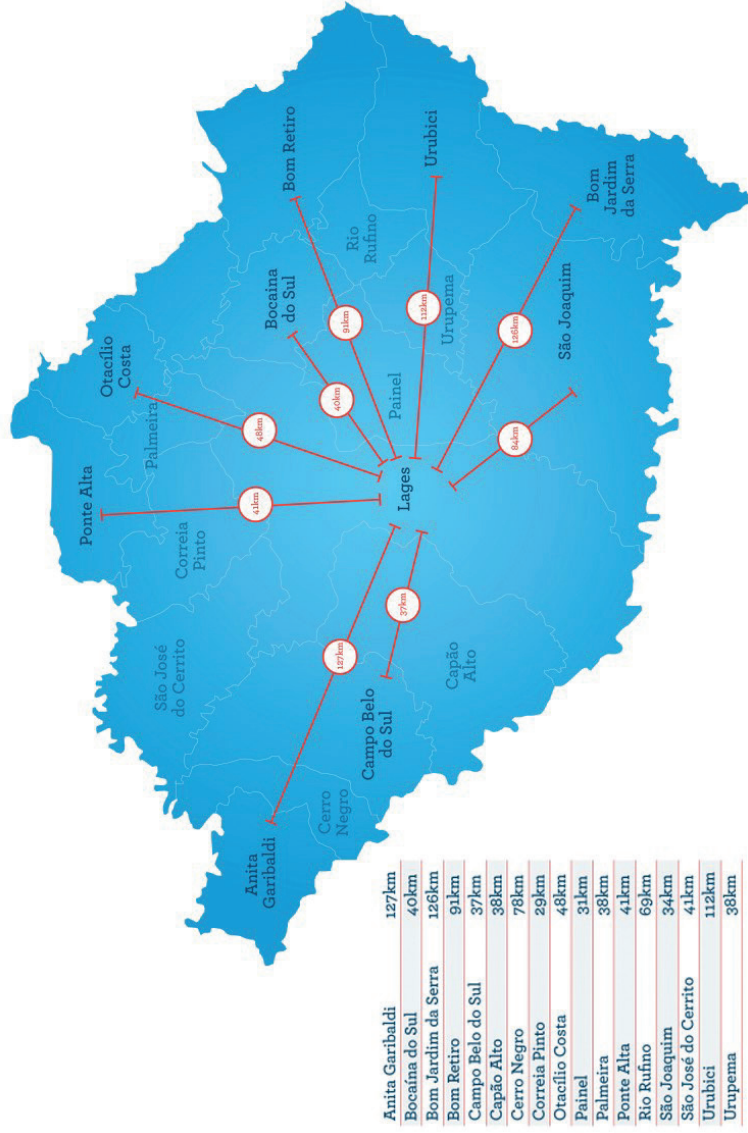
Considerando tal evolução oportunizada pela disponibilidade e a capilaridade das tecnologias móveis que garantiram acesso aos aplicativos nos cenários de saúde, entende-se a relevância da proposta aqui fundamentada, uma vez que contribui para a qualificação dos enfermeiros e formação de acadêmicos na busca da melhoria da qualidade do cuidado aos pacientes com AVC. Vale destacar que aplicativos móveis contribuem para conectar os profissionais, permitindo-lhes acesso a informação sem deslocar-se de seus municípios em busca de conhecimento. A Figura 5 demonstra em quilômetros a dificuldade de acesso.

Figura 4 – Estrutura de funcionamento do Projeto PHCS sob infraestrutura de comunicação do Projeto COMAH



Fonte: Adaptado de Borges et al. (2011).

Figura 5 – Distância de Lages, município-polo, em relação às demais cidades da Serra Catarinense



Fonte: Acervo da autora.

4 CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A APRENDIZAGEM DOS ENFERMEIROS

Para uma melhor compreensão sobre as bases pedagógicas que alicerçaram este estudo, que objetivou desenvolver um aplicativo móvel para aprendizagem da detecção e cuidado de enfermagem aos pacientes com AVC, estruturou-se o presente capítulo da seguinte forma:

- Metodologias ativas para a formação em saúde;
- Aprendizagem baseada em problemas;
- Fases de implementação da aprendizagem baseada em problemas;
- Aprendizagem eletrônica – *e-learning*;
- Aprendizagem eletrônica móvel e aprendizagem baseada em problemas.

4.1 METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO EM SAÚDE

Há muito se discute a evolução nos métodos de ensino tradicionais. De acordo com Venturelli (1990), o mundo contemporâneo demanda a necessidade de romper com a simples transmissão de informações e tornar os acadêmicos agentes ativos no seu próprio processo de aprendizagem. Mesmo sendo hegemônicas, as limitações do modelo pedagógico tradicional foram questionadas, possibilitando a ascensão de elementos subjetivos do processo de aprendizagem, focando principalmente concepções mais cognitivas e construtivistas defendidas por Piaget e Vygotski (LIMA, 2017).

Seguindo essa linha, tecnologias foram incorporadas às atuais metodologias pedagógicas, tendo como função o desenvolvimento do senso crítico e reflexivo nos estudantes. Conforme Lima (2017), estas

compõem as chamadas metodologias ativas, as quais promovem a proatividade e a vinculação teórico-prática na vida do estudante.

A necessidade de revisar as práticas pedagógicas utilizadas na formação e qualificação profissional na saúde fez com que a Comissão de Educação da *Lancet*, composta por vários países-membros, elaborassem um relatório em que alertam sobre as incoerências entre a evolução nas intuições e políticas públicas de saúde e a fragmentação na formação de profissionais que impedem a possibilidade de implantar mudanças para a melhoria na qualidade da assistência em saúde (FRENK et al., 2010).

O relatório apresenta recomendações específicas para melhorar o desempenho da formação e qualificação profissional, entre elas: adotar estratégias para alcançar competência dentro do design instrucional; adaptar essas habilidades para mudança rápida nos locais, usando recursos globais; promover uma educação *inter* e *trans* que vai além das searas profissionais, e explorar o poder da TIC para a aprendizagem (FRENK et al., 2010).

No Brasil, essa discussão ganhou força com a publicação da Portaria nº 1996/2007, onde foi criada a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. Seu foco são os processos de trabalho, seu alvo são as equipes, e seu lócus são os coletivos, pois o olhar “do outro” é fundamental para a análise do que está posto e para produção de incômodos, possibilitando operar uma dinâmica interacionista e inovadora de relações e conceitos. É uma oportunidade de produzir diálogo e cooperação entre os profissionais e entre os serviços, para que as áreas se ampliem e potencializem o sistema para enfrentar e resolver problemas com qualidade (BRASIL, 2007).

A educação permanente em saúde parte do pressuposto da aprendizagem significativa, que promove e produz sentidos e sugere que a transformação das práticas profissionais esteja baseada na reflexão crítica sobre as práticas reais, de profissionais reais, em ação na rede de serviços. A educação permanente é a realização do encontro entre o mundo de formação e o mundo do trabalho, onde o aprender e o ensinar se incorporam ao cotidiano das organizações e ao trabalho em saúde (MS, 2005).

Com a questão posta, tanto os processos de qualificação quanto os de formação dão conta de tornar os momentos de aprendizagem significativos o bastante para que os profissionais modifiquem suas práticas na assistência à saúde da população?

Recentemente um artigo publicado pela *Revista Brasileira de Enfermagem* reforçou a obrigação e a responsabilidade do enfermeiro diante da assistência, bem como a qualidade dos processos de educação permanente da equipe. Os autores destacam que o cuidado de enfermagem necessita do uso da tecnologia enquanto inovação, sem descuidar da segurança enquanto direito das pessoas (LIMA et al., 2017).

Com os resultados publicados por muitas universidades brasileiras que se utilizaram das metodologias ativas na formação de profissionais da área da saúde, o Ministério da Educação (MEC) lançou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), instituídas pela Resolução CNE/CES nº 3, de 7 de novembro de 2001, para nortear a formação profissional dos cursos de medicina e enfermagem. Para o curso de medicina, encontra-se no art. 12, alínea II, a recomendação do uso de metodologias que privilegiem a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e a integração entre os conteúdos (BRASIL, 2001).

Para as DCNs de enfermagem, em seu art. 14, a alínea VII destaca “o estímulo às dinâmicas de trabalho em grupos, por favorecerem a discussão coletiva e as relações interpessoais” (BRASIL, 2001). A essas estratégias metodológicas dinâmicas refere-se o método de aprendizagem baseada em problema (ABP).

Segundo Farias, Martin e Cristo (2015), as metodologias ativas têm suas bases teóricas fundamentadas no construtivismo, em que o professor abdica da função de ensinar e assume a tarefa de facilitar o processo de aquisição do conhecimento, utilizando para tal a ABP, que remete diretamente ao contexto prático da atuação profissional.

Nessa perspectiva conceitual, o *mSmartAVC*® utilizou-se de tais concepções pedagógicas na estruturação de todas as etapas da produção tecnológica e também como marco norteador para o desenvolvimento do estudo que aliou a TIC, por meio da TP, ao processo de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem.

4.2 ABP

A ABP é um braço sustentado nos ideais construtivistas. Originalmente, tal método foi arquitetado em 1965 pelo então reitor da Escola de Medicina de McMaster, John Evans, na província de Ontário, no Canadá, sendo mais tarde adotado por universidades como Maastricht (Holanda) e Harvard (EUA) (LIMA, 2017).

Desde então, a ABP vem sendo utilizada por vários países na formação e qualificação de profissionais da saúde. A concepção e execução em ABP envolvem o ensino interpares e de aprendizagem em pequenos grupos através da construção social do conhecimento, usando

um caso – problema real disparador da reflexão para o processo de aprendizagem. Portanto, essa metodologia oferece valor agregado e educação de qualidade para aperfeiçoar o aprendizado dos enfermeiros e acadêmicos no século XXI. Assim sendo, a ABP contribui para a melhoria dos cuidados de saúde, ampliando a massa crítica dos profissionais de saúde (GWEE, 2009).

Para Neufeld, Woodward e Macleod (1989), a definição base do método de ABP é a análise de problemas de saúde como peça-chave para obtenção e aplicação do conhecimento na prática. A educação trabalha o “desenvolvimento de competências a partir da vivência de experiências significativas” (SANTOS et al., 2010). Ademais, segundo os mesmos autores, o método ABP acrescenta ao acadêmico o desenvolvimento e aprimoramento de características como comunicação, pensamento crítico, trabalho em equipe, adaptação a situações adversas, autonomia e criatividade.

No Brasil, o método foi adotado pela Escola de Saúde Pública do Ceará em 1993, pela Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) em 1997 e na Universidade Estadual de Londrina (UEL) em 1998, além de outras instituições de graduação e pós-graduação em saúde, e também nos cursos de engenharia, administração e pedagogia (BERBEL, 1998; CARLINI, 2006).

Aprender a partir “dos problemas” valoriza experiências concretas e problematizadoras, com forte motivação prática e estímulo cognitivo para solicitar escolhas e soluções criativas. A ABP é consistente com o construtivismo, pois parte da visão filosófica de que o conhecimento não é absoluto, mas construído por profissionais com base em seu conhecimento prévio e visão de mundo (DEWEY, 1933).

Esse autor recomendou que situações ou problemas da vida real fossem apresentados aos profissionais, sugerindo que eles devem ser instigados a buscar informações necessárias para resolver os problemas que encontrarão durante a vida profissional. Destacou que a aprendizagem parte de problemas ou situações que intencionam gerar dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais (DEWEY, 1933).

Dessa forma, a aprendizagem não procede só do sujeito ou do objeto, mas da interação entre ambos e, na proposta deste estudo, o aplicativo *mSmartAVC*® reforçou o uso da ABP ao oportunizar uma dinâmica construtiva, interativa e inovadora para a detecção e cuidado de enfermagem ao paciente vítima de AVC.

A preocupação na formação e qualificação de enfermeiros é garantir estratégias de ensino para o desenvolvimento de competências essenciais para uma prática segura e ética na enfermagem. Um estudo canadense comparou a formação utilizando o método ABP e outro grupo não utilizando esse método. O resultado não demonstrou significância estatística, mas os graduandos que utilizaram o método ABP associaram suas habilidades para pensar de forma crítica e se envolver em práticas auto-orientadas baseadas em evidências como chave para permitir que elas atendessem as competências da prática dos enfermeiros (APPLIN; WILLIAMS; DAY, 2011).

A formação e qualificação em enfermagem exige habilidades e atitudes para a tomada de decisão no cuidado ao paciente. Promover o aprendizado partindo de um problema permite ao enfermeiro e acadêmico o questionamento, a dúvida e, desse modo, os motiva a buscar conhecimento. Nesse processo desenvolvem dinâmicas para responder às suas

inquietações diante do problema apresentado e tornam-se o construtores do seu aprendizado (GOMES; BRITO; VARELA, 2016).

O item a seguir discorrerá sobre as fases de implementação da ABP. Optou-se nesse estudo, após a definição de Walsh (2005) e Sardo (2008), apresentar como cada fase foi contemplada no desenvolvimento do *mSmartAVC*®.

4.2.1 Fases de Implementação da ABP

Para facilitar a compreensão sobre a utilização da metodologia de ABP, Walsh (2005) estabeleceu sete fases a serem consideradas no processo de implementação. Mesmo estando definidas em uma sequência, vale destacar que a construção da aprendizagem centra-se na liberdade e autonomia do acadêmico, podendo revisitar a qualquer momento cada uma das etapas, independentemente da ordem em que se encontram (SARDO, 2008).

(1) Identificar o problema

O momento disparador é a apresentação do problema. Indica-se a leitura, discussão e a investigação, incitando-os a se apropriar das causas. O autor cita três perguntas que devem ser propostas nesse cenário: *por que, como e quando* (Walsh, 2005, p. 4).

No *mSmartAVC*®, foram estruturados os casos “problema” a partir da realidade e vivência do enfermeiro e do acadêmico nos diferentes cenários de saúde da RUE na Serra Catarinense. Desse modo, quando lhes foi apresentado os personagens e os cenários e a situação clínica, estes

tiveram significado com a prática em que estavam inseridos, facilitando a organização da rede explicativa para o problema apresentado.

(2) Explorar o conhecimento pré-existente

Deve-se considerar as experiências prévias dos envolvidos para o entendimento das questões apresentadas no problema. Walsh (2005) defende que todos possuem seus conceitos estabelecidos e o conhecimento que se organizou por meio de suas experiências. E quando acessam e compartilham seus conhecimentos prévios com o grupo, estes se autobeneficiam.

Sardo (2008) destaca a importância de manter o grupo atento ao problema em questão e as informações trazidas a partir das vivências dos acadêmicos e enfermeiros. Assim, todos podem refletir criticamente sobre as relações estabelecidas entre as experiências apresentadas e o problema em questão, sem perder o foco.

No *mSmartAVC*®, após identificação do problema apresentado nos casos, enfermeiro e acadêmico buscaram seu conhecimento prévio para entender o problema e avançar para outras possibilidades apontadas. Aspectos que ainda não estavam claros, como a identificação do AVC nas imagens tomográficas, foram oportunamente resgatados.

(3) Criar hipóteses e possíveis mecanismos de atuação

A natureza do problema passa a ser desvelada pelos acadêmicos e enfermeiros desde o momento em que este lhes foi apresentado. Com o primeiro contato e trazendo suas experiências, constroem alguns mecanismos possíveis para atuar sobre as causas do problema. É importante destacar a necessidade de estabelecer conceitos-chave que necessitam de

maior propriedade. Desse modo, uma pesquisa ampliada deverá explorar todas as dúvidas sobre cada hipótese levantada e ligá-las aos objetivos propostos para a aprendizagem. Assim, se afastam de conclusões levianas e são estimulados a buscar evidências que sustentem as estratégias de atuação propostas.

Nessa etapa, o enfermeiro e acadêmico foram persuadidos pelo *mSmartAVC*® a detectar precocemente os sinais que apontam para o AVC. Por meio de escalas neurológicas, foi possível planejar o cuidado ao paciente e aliá-lo às melhores evidências oferecidas pelo aplicativo. À medida que a avaliação e cuidado estavam corretos, a tela avançava para outra etapa. Quando não correto, gentilmente eram convidados a visitar repositórios com as diretrizes clínicas com evidências que justificassem a detecção e o cuidado a pessoa com AVC.

(4) Identificar os problemas de aprendizagem

Os problemas de aprendizagem são identificados como lacunas do conhecimento dos acadêmicos e enfermeiros. Referem-se a questões que não puderam ser respondidas com o conhecimento atual individual e/ou do grupo. Aqueles com pouca experiência para entender o problema terão maiores dificuldades para identificar quais lacunas de aprendizagem precisam ser transformadas em questões centrais nesse processo, pois serão disparadoras para a busca de informações e referências.

No *mSmartAVC*®, ao apresentar o caso e as opções para avançar, o conhecimento do problema exposto teria que ser mais bem compreendido pelo enfermeiro e acadêmico. Isso os fez resgatar sinais e sintomas que teriam relação com o conhecimento prévio de anatomia e fisiologia. Quando intuitivamente avançavam e erravam, entendiam a necessidade

de resgatar questões de aprendizagem anteriores que não estavam consolidadas, integrando seus novos conhecimentos ao contexto do problema apresentado por cada personagem.

(5) Estudo individual

Muito importante ponderar acerca da escolha dos conteúdos de aprendizagem e se estes devem ser ofertados ao mesmo tempo a todos os envolvidos. Ao considerar a liberdade e autonomia para o autoaprendizado proposto pela ABP, é relevante selecionar o conteúdo a ser aprofundado. Uma vez que enfermeiro e acadêmico atuam com autodisciplina, é pertinente que se construa o conteúdo atendendo a interesses individuais de modo organizado para não exagerar na oferta de conteúdo e desmotivá-los.

Para o *mSmartAVC*®, essa fase foi fundamental, considerando a amostra do estudo que contemplou acadêmicos e enfermeiros de diferentes serviços de saúde. Para os enfermeiros de UTI, da unidade de AVC e da emergência, alguns conteúdos apresentados tinham maior prioridade na busca, enquanto para os enfermeiros de unidades básicas e cuidados prolongados o interesse era maior em outros conteúdos apresentados. A liberdade de navegar livremente pelo aplicativo permite retornar aos casos e às diretrizes sem uma estrutura hierarquizada predeterminada. Essa etapa contribui para a autodisciplina.

(6) Reavaliação e aplicação do novo conhecimento

Essa fase da ABP permite aplicar seus novos conhecimentos ao problema inicialmente apresentado e com o grupo discutir a melhor resolução. Novas oportunidades para uso do novo conhecimento podem ser propostas por meio de perguntas aplicadas em diferentes situações. Uma estratégia apontada pelos autores é que, no momento de propor as questões, estas instiguem os acadêmicos e enfermeiros a explicar conceitos difíceis e identificar se respondem ao problema em diferentes cenários.

Por meio do *mSmartAVC*®, enfermeiro e acadêmico conheceram questões que desafiaram a busca por novos conhecimentos. A estrutura de navegação permitiu acessar imagens e vídeos oportunizando ilustrações de conteúdos complexos. Quando convidados a retornar ao caso, tinham a oportunidade de aplicar o novo conhecimento, como imagens de TC crânio, aplicação das escalas e utilização de fórmulas.

(7) Avaliação e reflexão da aprendizagem

Para finalizar o problema que gerou o processo de aprendizagem, é relevante que os envolvidos possam refletir sobre o desempenho durante as etapas percorridas. Isso incluiu um feedback acerca da aprendizagem adquirida e das experiências vivenciadas no âmbito individual e coletivo, uma vez que a produção do cuidado envolve as equipes. Para alguns, os autores relatam que pode ser dispensável, mas vale destacar que essa reflexão coletiva permite aparar arestas que impeçam o êxito de novas aplicações do método ABP.

Concluído o período de apreciação do *mSmartAVC*®, os envolvidos foram convidados a demonstrar habilidades de autoavaliação, sendo imprescindível a identificação do desfecho do problema para avaliar o que poderia ser diferente. Esse exercício permitiu uma análise reflexiva acerca

de sua atuação e também da equipe, uma vez que o aplicativo destacou, em ambos os casos, a importância do trabalho em equipe para alcançar o melhor resultado na detecção e cuidado ao paciente com AVC.

A Figura 6 apresenta de forma esquemática como ocorreu a estruturação dos conteúdos e critérios apresentados no *mSmartAVC*®, confluente às etapas da ABP.

Diante das considerações apresentadas, é possível compreender que a metodologia da ABP vem ao encontro das necessidades de enfermeiros e acadêmicos, no entanto a proposta deste estudo ao utilizar a TP por meio de um aplicativo móvel inovou, no sentido de que o enfermeiro e acadêmico, com o apoio do *mSmartAVC*®, protagonizaram o processo de aprendizagem e se responsabilizaram para identificar o problema apresentado nos casos e construir sua caminhada para a melhoria da detecção e do cuidado aos pacientes com AVC.

É importante resgatar a importância da TP como mediadora de todo processo de aprendizagem em que se sustentou o *mSmartAVC*®. Fogg (2003) percebeu a existência de um considerável número de sistemas interativos que possuíam o intuito de dar suporte à saúde, mas até então poucos destes trabalhavam a motivação das pessoas em busca de um modo de vida mais saudável. Questionou-se de que forma a tecnologia poderia ser usada para tornar o mundo um lugar melhor, mais pacífico e mais próspero para todos, e como esta poderia ajudar os indivíduos a serem felizes e melhores colaboradores em suas comunidades. Tais indagações os auxiliaram a produzir resultados importantes na mudança de hábitos na saúde (EXPLORATORIUM EXHIBIT SERVICES, 2010).

A TP é um campo de pesquisa interdisciplinar vibrante com foco no design, no desenvolvimento e na avaliação de tecnologias interativas destinadas a mudar atitudes e comportamentos dos usuários através da persuasão e influência social, sem coagir ou enganar. Essas TPs são utilizadas para mudar o comportamento de pessoas em vários domínios, como a saúde, a sustentabilidade, a educação ou marketing (CONFERÊNCIA ÁUSTRIA, 2016).

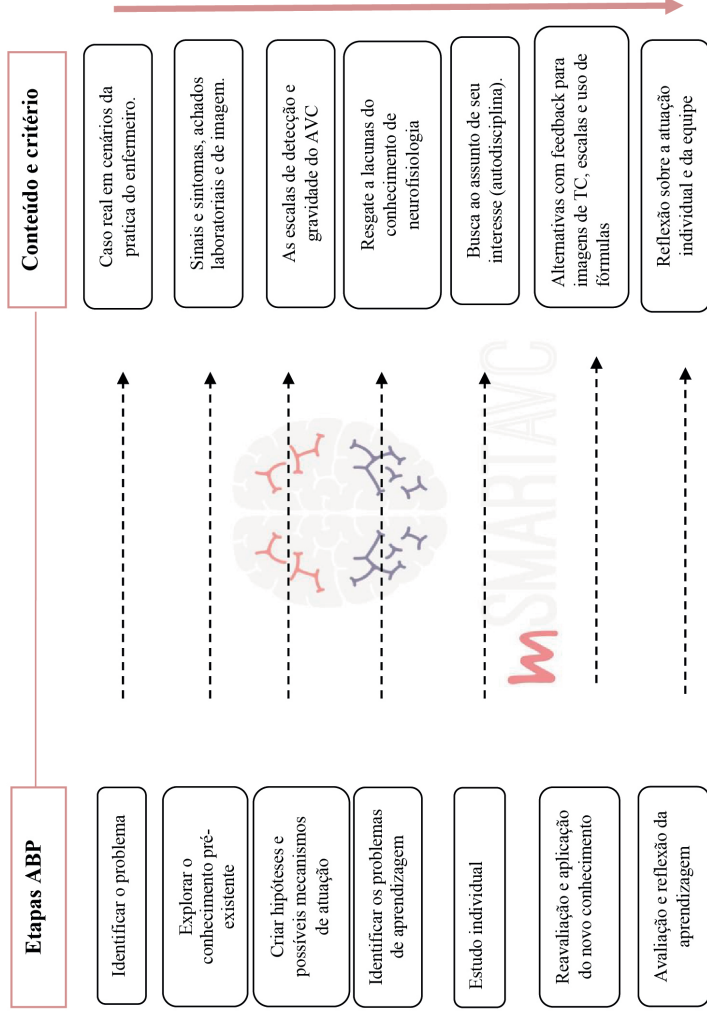
Diante do cenário que alia a ABP a TP, há que destacar os benefícios da aprendizagem eletrônica apresentada neste estudo, como *e-learning*, uma vez que envolve os enfermeiros e acadêmicos por meio de um ambiente persuasivo, onde o interesse e a motivação auxiliam na aprendizagem de uma nova prática de detecção e cuidado a pessoa com AVC (KALA; ISARAMALAI; POHTHONG, 2010).

4.3 APRENDIZAGEM ELETRÔNICA (*e-Learning*)

Nessa perspectiva, o *e-learning* ou a aprendizagem baseada na internet, tem colhido muitos benefícios como uma ferramenta educacional eficiente. A beleza do *e-learning* é que é uma solução única para oferecer aprendizado on-line para enfermeiros e acadêmicos, apesar da localização geográfica em que se encontram. Fornece aprendizagem e informação dinâmica e, permite que aproveitem o conhecimento de especialistas e não especialistas, e apliquem a sua aprendizagem para além das paredes da sala de aula e local de trabalho (SINCLAIR; KABLE; LEVETT-JONES, 2015).

Merece destaque o estudo de Smeekins et al. (2011), que demonstram como um programa de *e-learning* de duas horas melhorou a habilidade dos enfermeiros (n = 25) para detectar o abuso infantil em um

Figura 6 – Apresentação das etapas da ABP e estruturação do conteúdo no *mSmartAVC*®



Fonte: Adaptado de Walsh (2005) e Sardo (2008).

departamento de emergência. Os enfermeiros do grupo de intervenção ($n = 13$) demonstraram melhores técnicas de questionamento ($p = 0,022$) e, conseqüentemente, maior qualidade de história para determinar crianças em risco de abuso infantil, quando comparadas com o grupo-controle que não recebeu nenhum treinamento.

Uma revisão sistemática selecionou 28 estudos para análise de emergentes tecnologias educacionais nos currículos baseados em problemas, com foco específico em: medicina, odontologia e fonoaudiologia. A maioria deles examinaram os efeitos de um software de aprendizagem e objetos educacionais digitais (JIN; BRIDGES, 2014).

As tecnologias educacionais examinadas nesses estudos eram vistas como potencialmente aptas ao ensino das ciências da saúde baseadas em problemas, com resultados positivos para a aprendizagem do aluno, por fornecerem casos com problemas do contexto real que favoreceram a aprendizagem significativa. Os estudos revelaram que a aprendizagem eletrônica apoia o desenvolvimento do aluno na especialização médica, por meio do acesso a competências e conhecimentos estruturados, fazendo com que ele pense em estratégias sustentadas na avaliação clínica do paciente (JIN; BRIDGES, 2014).

A capacidade de democratizar o acesso a informação oportunizada pelo *e-learning* é, sobretudo, um exercício de cidadania. Um país de dimensões continentais como o Brasil tem a possibilidade de enfermeiros e acadêmicos de todas as regiões terem acesso a melhores práticas para qualificar o cuidado.

Corroboram o fato pesquisadores de Yaoundé na África subsaariana, ao afirmarem que a estratégia é promissora principalmente em

países com recursos escassos. Contudo, o êxito do *e-learning* está diretamente relacionado a medidas concretas para implementação de metodologias ativas na qualificação de professores e formação de acadêmicos (BEDIAN, 2013).

4.3.1 Aprendizagem Eletrônica Móvel e ABP

Entende-se que, para estabelecer uma mudança na prática dos enfermeiros e na formação de acadêmicos que cuidam dos pacientes com AVC, o estudo precisa fundamentar-se em um processo de aprendizagem que permita a todos os envolvidos o acesso rápido e fácil à informação de maneira dialógica, para que se sintam sujeitos de transformação nos cenários de prática.

Pensar somente em *e-learning* na formação de acadêmicos e qualificação de enfermeiros por si só não se sustentaria. Cursos de EAD mantêm constante a preocupação da evasão dos alunos. No momento em que tantos avanços tecnológicos invadem o mercado mundial, é preeminente valorizar as estratégias pedagógicas utilizadas pelos docentes e o envolvimento destes com a tecnologia de informação e comunicação.

Após busca bibliográfica, observou-se melhores resultados quando a ABP esteve aliada à aprendizagem eletrônica, para aquisição de conhecimentos e competências que auxiliem na tomada de decisão dos enfermeiros (ABDUL-RAHIM et al., 2014; KALA; ISARAMALAI; POHTHONG, 2010; NIEMER; PFENDT; GERS, 2010).

Um estudo publicado pela Universidade de Londres analisou a associação do método da ABP com as mensagens instantâneas e o potencial para facilitar a comunicação entre médicos e acadêmicos do hospital.

Os resultados desse estudo demonstraram que o método de ABP pode ser facilitado pelo uso de mensagens instantâneas. A facilidade de acesso e a aceitabilidade do aplicativo móvel *WhatsApp* como complemento ao processo de ensino-aprendizagem no método de ABP para acadêmicos de medicina forneceram uma estrutura de dados para investigar o uso entre coortes maiores (RAIMAN; ANTBRING; MAHMOOD, 2017).

Para maior compreensão dos achados sobre essa associação, pesquisadores de Hong Kong realizaram um estudo qualitativo com o objetivo de identificar as percepções dos facilitadores e alunos sobre a utilização de dispositivos móveis em ABP em três profissões de saúde, medicina, odontologia e fonoaudiologia (CHAN et al., 2015).

Os resultados indicaram que as diferenças nas abordagens de ABP entre os três cursos parecia ter pouco impacto sobre o uso de celulares entre os alunos. Em vez de procurar ler as informações sobre seus dispositivos móveis, os alunos passaram mais tempo em tempestade de ideias para discutir o caso com outros membros do grupo, gerando um contexto colaborativo. Contudo, os autores afirmam que há poucas publicações sobre os efeitos do uso de dispositivos móveis na aprendizagem dos alunos durante os tutoriais de ABP e como eles podem ser aproveitados para proporcionar uma melhor aprendizagem (CHAN et al., 2015).

A Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) realizou uma pesquisa com alunos do curso de pós-graduação sobre a utilização do método ABP enquanto estratégia de aprendizagem construtivista, associada ao ambiente virtual. Em suas considerações, o estudo apontou a necessidade de mais investigações sobre o tema e reforçou a necessidade de o ambiente virtual permitir acesso a um conjunto de

experiências relacionadas para sedimentar os novos conhecimentos. Esses aspectos podem ser acessíveis a partir da solução de um problema virtual que talvez venha a ser vivenciado na vida profissional desses acadêmicos (MEZZARI, 2011).

Nesse sentido, a preocupação em unir a metodologia da ABP e a TP utilizando a aprendizagem eletrônica móvel, neste estudo, permitiu a inclusão de todos os enfermeiros e acadêmicos, principalmente das cidades mais distantes da região.

5 METODOLOGIA

Neste capítulo, estão descritos os tipos de estudo, onde e como foi desenvolvida a pesquisa, as questões éticas, os protocolos que delinearam os fluxos adotados, os instrumentos de coleta, a análise de dados e as variáveis utilizadas nos resultados da tese.

5.1 NATUREZA DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de natureza quantitativa, que teve como objetivo desenvolver e avaliar com enfermeiros e acadêmicos os resultados do aplicativo *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*® para a aprendizagem da detecção e cuidados de enfermagem a pessoa com AVC.

5.2 TIPO DE ESTUDO

Para o desenvolvimento do aplicativo *mSmartAVC*®, o estudo sustentou-se na produção e avaliação tecnológica a partir do design instrucional (DI), método utilizado para desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem (FILATRO, 2008). Esse delineamento de produção tecnológica foi utilizado para responder aos seguintes objetivos da tese:

- Estruturar os conteúdos e critérios para a detecção e cuidado a pessoa com AVC no aplicativo *mSmartAVC*®;
- Implementar a estrutura informatizada do *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®;
- Avaliar com os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® a partir da aplicação do LORI® versão 2.0.

O estudo quasi-experimental, tipo “antes e depois” (*before and after*), com grupo equivalente, foi utilizado para responder aos outros dois objetivos deste estudo:

- Testar com os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem o aplicativo *mSmartAVC*® para detecção e cuidados a pessoa com AVC;
- Medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem para detecção e cuidados de enfermagem a pessoa com AVC a partir do uso do aplicativo *mSmartAVC*®.

É quasi-experimental pois identificou os mesmos grupos de comparação do modo mais semelhante possível para testar o *mSmartAVC*®. Desse modo, há controle do fator em estudo pelo investigador, ou seja, permite a manipulação da variável independente (MEDRONHO et al., 2009).

5.3 LOCAL DE ESTUDO

A produção tecnológica *mSmartAVC*® foi desenvolvida no Laboratório de Produção Tecnológica em Saúde e Grupo de Pesquisa Clínica, de Tecnologias e Informática em Saúde e Enfermagem (LAPETEC/GIATE), nas dependências do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UFSC no período de julho a setembro.

A etapa dos testes do estudo quasi-experimental ocorreu nos municípios de Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul, Lages, Urubici, São Joaquim, Bom Jardim da Serra, Bocaina do Sul, Bom Retiro, Ponte Alta e Otacílio Costa, durante os meses de outubro e novembro de 2017. A opção por estes municípios se deve ao fato de concentrarem o componente hospitalar da região. Vale destacar que nesses municípios o estudo

contemplou ainda o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), o Pronto Atendimento Municipal, a Unidade Básica de Saúde, Estratégia Saúde da Família, o Centro Especializado de Reabilitação, ou seja, locais onde a pessoa com AVC é detectada e cuidada em qualquer momento da doença. Informações adicionais sobre a descrição dos locais do estudo estão disponíveis no Apêndice A.

5.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA DO ESTUDO

A alocação não probabilística selecionou um grupo de enfermeiros e acadêmicos de enfermagem que atuam nos serviços de saúde que compõem a RUE, onde encontram-se os pacientes com AVC.

Para o cálculo amostral, considerou-se como referencial a população de enfermeiros da Serra Catarinense que atuam nos 18 municípios e compõem os serviços de saúde da RUE; segundo Coren (2017), a população de enfermeiros é de 247. Para os acadêmicos, utilizou-se a amostra por conveniência, para ampliar o universo amostral e sua variabilidade. A opção por não incluir o grupo controle deveu-se ao fato da dificuldade de selecionar a amostra em função da distribuição dos enfermeiros na região.

O cálculo atendeu aos seguintes parâmetros: erro amostral de 2, desvio-padrão 10, intervalo de confiança de 95% e um nível de significância $< 0,05$ para p valor, sem nenhuma perda amostral. A amostra mínima resultou em 150 enfermeiros, sendo o processo de amostragem aleatório simples realizado a partir do software *Sestatnet*® (sistema especialista para o ensino de estatística na web). O Quadro 4 apresenta o cálculo amostral segundo Nassar et al. (2017).

Quadro 4 – Cálculo amostral

Tamanho mínimo da amostra: estimação de percentual	
Tamanho da população	247
Precisão da estimativa	50 ± 5%
Nível de confiança	95%
Tamanho da amostra	150
Perda amostral	Nenhuma
Para outros níveis de confiança	
Nível de confiança	Tamanho da amostra
99,9%	201
99%	180
90%	129

Fonte: Nassar et al. (2017).

Fizeram parte do estudo 150 participantes, sendo 35 acadêmicos de uma universidade privada matriculados nos semestres finais do curso de enfermagem, e 115 enfermeiros que atuam nas unidades de saúde da RUE na Serra Catarinense, demonstrados na Figura 7.

Figura 7 – Municípios de atuação dos participantes do estudo



Fonte: Acervo da autora.

5.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Ser enfermeiro atuante nos serviços de saúde da RUE na Serra Catarinense. Para os acadêmicos, foram considerados aptos para participar do estudo os que estivessem regularmente matriculados no 8º e 10º semestre do curso de enfermagem e tivessem aprovação na disciplina de Saúde do Adulto II, que contempla o cuidado de enfermagem em terapia intensiva e emergência.

5.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Enfermeiros ou acadêmicos de enfermagem:

- a) em desvio de função;
- b) afastados do trabalho por qualquer razão;
- c) com menos de 30 dias de atuação nos serviços de saúde da RUE na Serra Catarinense;
- d) não disponíveis para participar do pós-teste durante a realização do estudo.

5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Para este estudo foram respeitadas as citações referentes aos preceitos éticos conforme a Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que trata da pesquisa envolvendo seres humanos nos seguintes termos: cumprimento das exigências do consentimento livre e esclarecido sem suspensão do direito de informação do indivíduo e respeito à liberdade dos participantes para que pudessem a qualquer momento desistir do estudo (BRASIL, 2012).

As pesquisas envolvendo seres humanos devem atender às exigências éticas e científicas fundamentais, segundo o CNS nº 466/2012.

III.1 – A eticidade da pesquisa implica em:

- a) Consentimento livre e esclarecido dos indivíduos-alvo e a proteção a grupos vulneráveis e aos legalmente incapazes (*autonomia*). Nesse sentido, a pesquisa envolvendo seres humanos deverá sempre tratá-los em sua dignidade, respeitá-los em sua autonomia e defendê-los em sua vulnerabilidade;
- b) ponderação entre riscos e benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos (*beneficência*), comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;
- c) garantia de que danos previsíveis serão evitados (*não maleficência*);
- d) relevância social da pesquisa com vantagens significativas para os sujeitos da pesquisa e minimização do ônus para os sujeitos vulneráveis, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária (*justiça e equidade*).
- e) anonimato consiste no zelo das informações confidenciais e dados obtidos.

Este estudo fez parte do macroprojeto intitulado “*mAPP®*-Plataforma Móvel aberta para o desenvolvimento de sistemas m-Saúde na inovação do cuidado humano”, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina, conforme número CAAE: 25453013.6.0000.121. Atendendo as recomendações desse comitê, os 150 enfermeiros participantes deste estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), conforme descrito no Apêndice B.

5.8 VARIÁVEIS DO ESTUDO

A seguir seguem descritas as variáveis utilizadas para as análises deste estudo.

5.8.1 Variável Independente: *mSmartAVC*®

Aplicativo móvel desenvolvido com o objetivo de oportunizar aos enfermeiros e acadêmicos acesso rápido e fácil à aprendizagem, baseado em problemas reais da prática diária. Nesse cenário, enfermeiro e acadêmicos tornaram-se autodidatas, protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

5.8.2 Variável Dependente

Aprendizagem para a detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC. Consistiu em oportunizar aos enfermeiros e acadêmicos dados e informações para a avaliação clínica acurada aos pacientes com AVC, mediante recomendações internacionais sustentadas em estudos de melhor nível de evidência. Essa variável foi medida a partir dos resultados obtidos depois da aplicação do pré-teste e pós-teste.

As variáveis foram categorizadas como: qualitativa nominal (QLN); qualitativa ordinal (QLO); quantitativa discreta (QTD); quantitativa cronológica (QTC); e quantitativa ordinal (QTO). As principais variáveis medidas e analisadas no estudo seguem descritas a seguir, de acordo com os instrumentos a serem utilizados.

5.8.3 Variáveis Sociodemográficas

- Sexo (QLN): podendo ser categorizado neste estudo como gênero masculino de feminino;
- Idade (QTC): calculado pela data de nascimento;
- Cidade: local em que atuam;
- H. referência (QLN): emergência do hospital onde atuam na detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC em paciente com AVC. Hospital com leitos de UVAC;
- H.UCP (QLN): hospital com leitos de unidade de cuidado prolongado-enfermeiro atua no cuidado em reabilitação na detecção para casos agudos;
- H.RC (QLN): hospital com leitos de retaguarda clínica, atuando na detecção e no cuidado em reabilitação em paciente com AVC e na detecção de casos agudos;
- HPP (QLN): hospital de pequeno porte onde prestam o primeiro atendimento ao paciente de AVC;
- USA (QLN): unidade de suporte avançado onde o enfermeiro atua no transporte do paciente para referência;
- USB (QLN): pré-hospitalar – unidade de suporte básico onde o enfermeiro atua coordenando os técnicos de enfermagem na detecção de casos agudos e no transporte regulado;
- UBS (QLN): unidade básica de saúde onde o enfermeiro da ESF atua no primeiro atendimento e no acompanhamento do paciente com AVC pós-AVC;
- PAMTB (QLN): pré-hospitalar – pronto atendimento, com enfermeiro atuando no primeiro atendimento ao paciente com AVC;

- CER (QLN): centro especializado de reabilitação para de pacientes com AVC pós-alta hospitalar;
- Tempo de atuação (QTC): refere-se ao tempo do enfermeiro em atuação nos serviços de saúde que compõem a RUE. Para os acadêmicos, essa variável não foi avaliada.

5.8.4 Variáveis Quantitativas Pré e Pós-Teste

- Total de acertos por questão no pré-teste (QTO) – refere-se ao número de acertos por grau de dificuldade;
- Total de acertos por questão no **pós**-teste (QTO) – refere-se ao número de acertos por grau de dificuldade por questão.

As questões foram divididas em três níveis de complexidade: baixo, médio e alto, mas se manteve a pontuação para todas de 0,5 ponto, deixando a média-alvo em 7 pontos, ou 14 acertos.

A Tabela 3 apresenta de maneira resumida o conteúdo abordado e o nível de complexidade de cada questão, distribuindo-se em 7 questões com nível baixo, 7 com nível alto e 6 com nível médio. A opção das autoras por essa classificação deve-se ao fato de a experiência do laboratório de inovação para enfrentamento do AVC-LabAVC ter revelado maior dificuldade nas questões consideradas como médio e alto nível de complexidade, conforme na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Apresentação do conteúdo e distribuição do nível de complexidade entre as questões

Conteúdo	Questão	Nível de complexidade
Escala de detecção e gravidade de AVCI	1	Médio
Escala de detecção do AVCI pré-hospitalar	2	Baixo
Sinais de Cincinatti presentes – ação prioritária	3	Baixo
Cuidado no transporte de paciente ↓N/C e ↑ PA	4	Baixo
Controle da PAM no AVCI	5	Alto
Tempo de início dos sintomas para administração de rtpA	6	Médio
Critérios de inclusão para terapia trombolítica	7	Baixo
Cuidados na administração da terapia trombolítica	8	Médio
Assistência pré-hospitalar ao paciente com AVC	9	Baixo
Imagem de AVCH em TC de crânio	10	Alto
Imagem TC de crânio, descartando AVCH	11	Alto
Imagem de TC de crânio com área extensa de infarto-AVCI	12	Alto
Caso de enfermeiro da USA avaliando AVCI	13	Baixo
Sinais e sintomas de AVCH-deteção	14	Médio
Deteção precoce do AVCH	15	Baixo
Diretrizes para o manejo de paciente com AVCH	16	Médio
Hemorragia intraparenquimatosa	17	Alto
Cuidado de enfermagem ao paciente com AVCH	18	Alto
Prevenção de complicações no AVC	19	Alto
Atendimento inicial ao AVCI	20	Médio

Fonte: Elaborado pela autora.

5.8.5 Variáveis Obtidas pelo Instrumento *LORI*®

Qualidade do conteúdo (QTO): refere-se à apresentação do conteúdo, sua veracidade, precisão e equilíbrio de ideias. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Alinhamento aos objetivos de aprendizagem (QTO): avalia características dos enfermeiros e acadêmicos com a coerência entre os objetivos e as atividades propostas, bem como faz referência ao conteúdo apresentado no *mSmartAVC*®. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Feedback e adaptação (QTO): retoma a adequação do conteúdo, se este atende as necessidades específicas de cada enfermeiro e acadêmico, para que a aprendizagem se fundamente em suas próprias respostas. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Motivação (QTO): refere-se à capacidade de motivar e gerar interesse em um determinado grupo de enfermeiros e acadêmicos (NESBIT; BELFER; LEACOCK, 2009). A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Concepção da apresentação (QTO): refere-se à forma de apresentação dos conteúdos, imagens e vídeos, e quanto contribuiu para a assimilação e aprendizado do enfermeiro e do acadêmico. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Usabilidade interativa (QTO): refere-se à facilidade de navegação, previsibilidade da interface do usuário, e a qualidade das funções de ajuda. No *mSmartAVC*®, ao assinalar a alternativa incorreta, retornava ao caso clínico. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Acessibilidade (QTO): avalia se o aplicativo *mSmartAVC*® atende por meio de concepções de controles e formatos de apresentação

para acomodar as necessidades de acesso. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto) utilizando uma escala Likert, e por alguns enfermeiros e acadêmicos foi considerada como N/A.

Reutilização: refere-se à capacidade de o *mSmartAVC*® ser utilizável para múltiplos contextos, com enfermeiros e acadêmicos de diferentes cenários e com estilos de aprendizagem e experiências distintas. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

Conformidade com as normas (QTO): refere-se à capacidade de o aplicativo respeitar as plataformas técnicas de acordo com os padrões internacionais. A qualidade dessa variável foi medida a partir de 1 (baixo) a 5 (alto), utilizando uma escala Likert.

5.9 PROTOCOLOS DO ESTUDO

Para o delineamento do estudo, optou-se por apresentar as etapas divididas em 3 protocolos:

1. Protocolo de desenvolvimento da produção tecnológica;
2. Protocolo de avaliação da aprendizagem pré-teste, uso do aplicativo para aprendizagem e pós-teste;
3. Protocolo avaliação da qualidade do *mSmartAVC*®.

5.10 PROTOCOLO DE DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA

5.10.1 Levantamento de Requisitos

A experiência trazida pelo LabAVC, que consistiu em capacitar enfermeiros para atuar na implementação da linha de cuidado ao AVC no ano de 2016, permitiu identificar as necessidades de aprendizagem desse grupo para então se estruturar conteúdos e ampliar as estratégias de qualificação na detecção e cuidado aos pacientes com AVC.

A partir dos resultados do macroprojeto *mAPP*®, estruturou-se a equipe de desenvolvimento do *mSmartAVC*®, que se reuniu nas dependências do LAPETEC/GIATE no período de julho a setembro de 2017.

5.10.2 Composição da Equipe de Desenvolvimento

O *mSmartAVC*® foi desenvolvido com a participação de um profissional de design gráfico, responsável pela criação de imagens dos cenários e personagens; um desenvolvedor, que orientou o acesso à plataforma *mAPP*®; a autora, responsável pela elaboração dos casos que nortearam o caminho do enfermeiro e do acadêmico dentro do aplicativo; e pelo conteúdo técnico-científico, baseado nas portarias ministeriais atuais e a seleção dos vídeos apresentados. O processo de desenvolvimento contou com a revisão da orientadora do estudo.

5.10.3 Seleção da Metodologia de Design Instrucional

Para o desenvolvimento do aplicativo *mSmartAVC*®, utilizou-se a metodologia de design instrucional (DI), por entender sua contribuição, uma vez que consistiu em harmonizar “práticas pedagógicas, ergonomia, programação informática e composição gráfica” (FILATRO, 2007, p. 35). A autora reforça que o DI auxilia as propostas de ensino-aprendizagem a se tornarem adaptáveis às necessidades de uma sociedade que observa o grande avanço das TICs. Para alcançar a sincronia dessa associação, o texto abaixo apresenta as características do DI, que neste estudo se aliam às etapas da ABP e TP:

[...] ação intencional e sistemática de ensino, envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana. Em outras palavras, define-se design instrucional como processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2007, p. 64).

5.10.3.1 Fases do Design Instrucional

Segundo Filatro (2008), esta abordagem sustenta-se no modelo de *analysis, design, development, implementation and evaluation* (ADDIE), descrito em cinco fases distintas, a saber:

- **Análise:** momento em que há necessidade de desvelar o problema e propor uma solução. Identificado de acordo com as características dos participantes e após busca de material bibliográfico, definiu-se objetivos e conteúdo que integrariam o aplicativo. Houve clareza

de que o enfermeiro e o acadêmico teriam a liberdade para acesso segundo o interesse no *mSmartAVC*®, a partir de suas vivências e experiências com a detecção e cuidado ao paciente com AVC. O aplicativo ofereceu dois casos com problemas complexos e significativos sem regras preestabelecidas. Desse modo, o enfermeiro e acadêmico traçaram seu caminho no *mSmartAVC*® atendendo a necessidade de aprendizagem e disponibilidade de cada um.

- **Design:** resultou do planejamento dos conteúdos, do mapeamento e seleção das mídias que foram utilizadas, bem como das estratégias, imagens, textos e vídeos a serem utilizados. Momento importante em que se definiu o *Layout* para *mSmartAVC*® com vistas a uma interface amigável e motivadora aos enfermeiros e acadêmicos.
- **Desenvolvimento:** consistiu na elaboração e organização de todo material (textos, imagens e vídeos) a serem armazenados no *mSmartAVC*®, bem como a estrutura de navegação e configuração do aplicativo. Também se oportunizou por meio dos casos a necessidade do trabalho em equipe, levando em conta as relações interpessoais. Uma das telas destacou a importância da agilidade e da comunicação entre o profissional médico e o profissional enfermeiro. Essas três fases consistem na concepção do DI, para que se proceda as duas etapas finais de sua execução.
- **Implementação:** momento em que foi oportunizado o acesso ao *mSmartAVC*® no dispositivo móvel aos enfermeiros e acadêmicos, permitindo-lhes apreciar os casos, avaliar escalas, exames de imagem e responder aos questionamentos solicitados sobre a detecção e o cuidado de enfermagem aos pacientes com AVC.

- **Avaliação:** verificou-se a efetividade da solução proposta, se atendeu aos objetivos elencados, se os conteúdos e interface estavam amigáveis. Para o *mSmartAVC*®, a aplicação do pré e pós-teste oportunizaram análises estatísticas para comparação, que serão apresentadas como parte dos resultados da tese.

5.10.4 Estrutura de Conteúdos e Critérios Lógicos a partir da ABP, DI

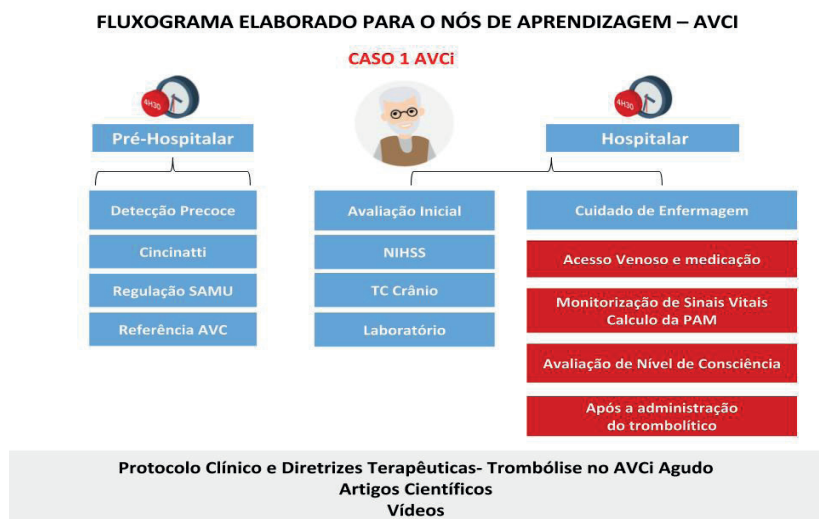
5.10.4.1 Aprendizagem, Detecção e Cuidado ao Paciente com AVC

À medida que a região avançou na compreensão das portarias ministeriais que criaram a Linha de Cuidado do AVC enquanto inovação tecnológica, uma série de novas necessidades passou a fazer parte da prática dos enfermeiros e acadêmicos, entre elas a adoção das escalas para detecção do AVC e da avaliação de sua gravidade, nos diferentes cenários em que o paciente se encontra. Escala de Cincinatti, escala NIHSS e escala Hunt-Hess ocuparam o diálogo dos profissionais e acadêmicos no ambiente pré-hospitalar e hospitalar. Nesse sentido, o *mSmartAVC*® oportunizou um meio de aprendizagem correspondente às necessidades reais da rotina diária do enfermeiro e do acadêmico no momento de encontro com a equipe no cuidado ao paciente de AVCI e AVCH.

Ao levar em consideração que a detecção e o cuidado ao paciente com AVCI diferenciam-se do AVCH, para a apresentação dos casos e dos conteúdos apresentados no *mSmartAVC*® foi necessária a utilização de estratégias para promover nos enfermeiros e acadêmicos o pensamento crítico durante a avaliação clínica.

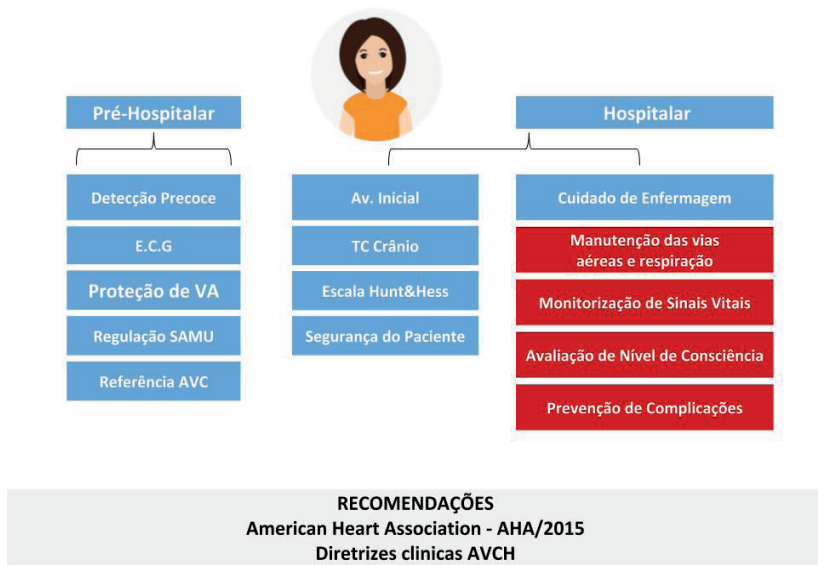
O *mSmartAVC*® possibilitou aos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem, por meio de sinais e sintomas do paciente, a evolução de acordo com a tomada de decisão, ou seja, a opção selecionada no aplicativo. Nessa perspectiva, a visualização prévia de como seria a composição dos casos e conteúdos foi necessária para atender as especificidades dos dois tipos de AVC. A Figura 8 apresenta como se estruturou o caso e a relação com o conteúdo para a detecção e o cuidado ao paciente com AVCI.

Figura 8 – Estrutura de apresentação do caso 1, paciente com AVCI



Fonte: Acervo da autora.

Para o AVCH, buscou-se nas diretrizes da AHA/ASA recomendações para sustentar as estratégias utilizadas no *mSmartAVC*® que instigassem os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem a refletir criticamente sobre a detecção e cuidados apresentados no caso 2, uma senhora com AVCH necessitando de avaliação clínica acurada para garantir-lhe acesso aos serviços de forma ágil e oportuna. Segue apresentado na Figura 9.

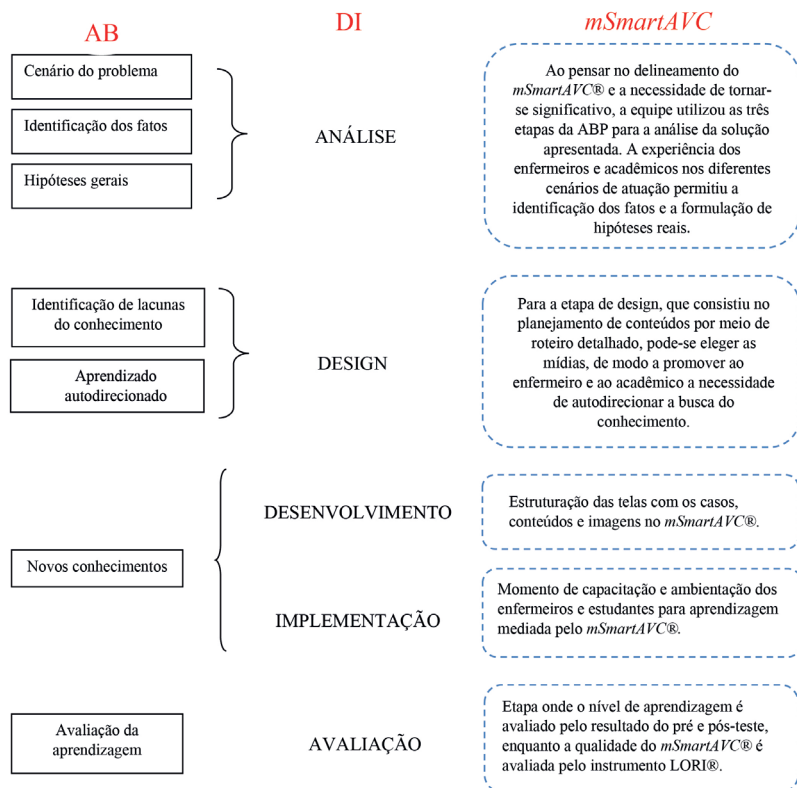
Figura 9 – Estrutura de apresentação do caso 2, paciente com AVCH

Fonte: Acervo da autora.

A produção tecnológica do *mSmartAVC*®, enquanto aplicativo para aprendizagem de enfermeiros e acadêmicos de enfermagem, estabeleceu ligações entre a concepção pedagógica da ABP que norteou a aprendizagem da detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC por meio do DI. É importante destacar que o DI tem ocupado espaço nos processos de desenvolvimento de aplicativos móveis para aprendizagem em saúde em vários países (BARRA; DAL SASSO; COLLA, 2017).

A Figura 10 apresenta de maneira esquematizada o uso das duas metodologias para estruturação dos conteúdos e critérios no *mSmartAVC*®.

Figura 10 – A produção tecnológica *mSmartAVC*® a partir das fases da ABP aliadas ao DI



Fonte: Acervo da autora.

5.10.4.2 Identificação dos Nós de Aprendizagem

Ao pensar nas estratégias propostas para o *mSmartAVC*®, há que se considerar as ferramentas envolvidas no processo. Tanto a ABP quanto a DI focam os processos de ensino-aprendizagem nos enfermeiros e acadêmicos e, por sua vez, possuem suas vivências e experiências no cuidados aos pacientes com AVC. Desse modo, o problema que envolve a detecção

e o cuidado precisa ter significado para que identifiquem as fragilidades que os impedem de avançar e, em alguma medida, dificultam a tomada de decisão.

Na busca de superar as fragilidades na detecção precoce e no cuidado aos pacientes com AVC, o aplicativo *mSmartAVC*® estruturou seus conteúdos apoiando-se em nós de aprendizagem que emergiram de acordo com dois momentos: a **detecção** pela avaliação de déficits e uso de escalas neurológicas e o **cuidado** de enfermagem atendendo ao tipo de AVC apresentado pelo paciente.

Para o momento da **detecção**, foi identificado como **primeiro nó de aprendizagem** os sinais de AVC. Para isso, o *mSmartAVC*® ofereceu dois casos simulados para AVCI e AVCH, onde o enfermeiro e acadêmico aplicaríamos as escalas de detecção, Cincinatti e Glasgow.

O **segundo nó de aprendizagem** se sustentou nas dificuldades para a avaliação da gravidade do AVC, considerou como **nó** a escala de NIHSS, para a avaliação do AVCI e a escala de Hunt-Hess para o grau de comprometimento do AVCH.

Para o **terceiro nó de aprendizagem**, utilizaram-se as imagens de tomografia computadorizada (TC) de crânio para diferenciar áreas de hipodensidade e áreas de hiperdensidade nos casos de AVCI e AVCH, respectivamente, e proceder com a equipe de AVC os tratamentos adequados conforme o nível de evidência apresentado nos protocolos clínicos e nas diretrizes internacionais.

Para o momento do cuidado de enfermagem, emergiu o **quarto nó de aprendizagem**, que se refere ao conhecimento e à aplicação do protocolo clínico e das diretrizes terapêuticas para o cuidado aos pacientes

com AVCI e AVCH. Documentos norteadores para a adoção de melhores práticas em situações que necessitam de acurácia no olhar clínico do enfermeiro e do acadêmico, principalmente a diferença entre o cuidado ao AVCI e AVCH em ambiente hospitalar, pré-hospitalar e na atenção primária.

Outro ponto importante foi o cuidado antes, durante e após a administração do trombolítico, indicados aos pacientes elegíveis para terapia trombolítica com diagnóstico confirmado de AVCI.

Destacando a liberdade do enfermeiro e acadêmicos enquanto protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, o fato de o *mSmartAVC*® apresentar os quatro nós de aprendizagem oportunizou que construíssem o conhecimento com liberdade e autonomia.

5.10.5 A Tecnologia Persuasiva para Tomada de Decisão na Detecção e Cuidado ao Paciente com AVC – Lógica *Fuzzy*

A tecnologia persuasiva foi incorporada às metodologias de DI e ABP, no momento que se planejou a programação na plataforma do *mAPP*®. Por meio da lógica *fuzzy*, no desenvolvimento das telas para apresentar o conteúdo técnico, utilizaram-se as regras “se” (como antecedente) e “então” (como consequente) de modo que, ao selecionar opções na avaliação do paciente, alertava-se a consequência do ato.

Exemplificando, “se” ao clicar a primeira alternativa do caso “paralisia em um dos lados da face”, como esta alternativa não corresponde à descrição do caso clínico, “então” a tela selecionada informaria em vermelho “resposta incorreta”. Nessa mesma tela o caso era apresentado com o convite para retornar e avaliar novamente. “Se” a escolha estivesse adequada ao

mencionado no caso clínico “perda de força em um dos membros”, “então” a próxima tela informaria a “resposta correta”, conforme a Figura 11.

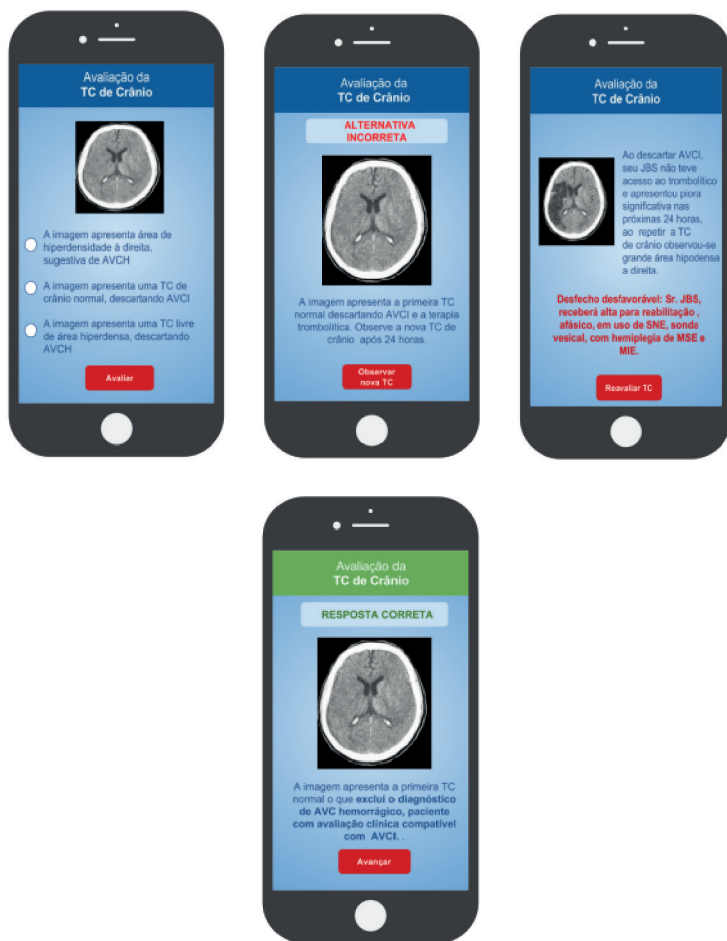
Figura 11 – Ilustração das telas da Escala de Cincinatti para detecção do AVC seguindo a regra *fuzzy*



Fonte: Acervo da autora.

Para as imagens de TC de crânio, foi estabelecida a seguinte regra: diante da imagem criada para simular a TC de crânio para o caso do JBS-AVCI, “se” a opção for TC de crânio normal, “então” geraria a informação de “alternativa incorreta”. Porém, na perspectiva de melhorar a tomada de decisão, apresenta-se a nova TC de crânio repetida após 24 horas da piora clínica do paciente, demonstrando a área extensa do infarto e o desfecho desfavorável pela interpretação equivocada e a não seleção ao tratamento adequado, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Telas com imagens de TC de crânio, seguindo a regra *fuzzy*



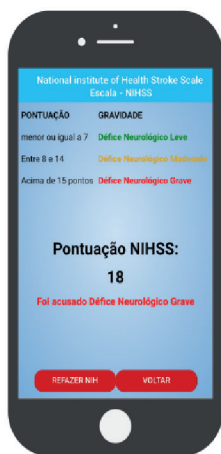
Fonte: Acervo da autora.

Outras opções de “se” e “então” foram criadas, entre elas o feedback positivo para persuasão diante de imagens de hiper e hipodensidade nas imagens tomográficas. Ao optar pela opção correta, “se” clicar, “a imagem apresenta TC de crânio normal, descartando AVCH”, “então” o

paciente com quadro clínico sugestivo de AVCI teve diagnóstico confirmado pelo médico neurologista e tornou-se, em tempo oportuno, elegível para tratamento com terapia trombolítica.

Para a tomada de decisão diante da aplicação da NIHSS, optou-se pelas regras “se” e “então”, de modo que fossem utilizadas à beira-leito e ao final do preenchimento dos 11 itens, e a pontuação deflagrasse a gravidade do déficit apresentado. “Se” a avaliação pontuar ≤ 7 , “então” o paciente apresenta déficit neurológico leve. “Se” a avaliação pontuar entre 8 e 14, “então” o paciente apresenta déficit neurológico moderado. Mas, “se” pontuar > 15 , “então” o paciente apresenta déficit neurológico grave. Observe-se a Figura 13.

Figura 13 – Ilustração das telas para avaliação da gravidade do paciente pela pontuação da escala de NIHSS, seguindo a regra *fuzzy*



Fonte: Acervo da autora.

5.10.6 Tecnologias Utilizadas na Modelagem de Ambiente e do Banco de Dados

Para essa etapa serão descritas as ferramentas tecnológicas disponibilizadas na plataforma *mAPP*® que permitiram o desenvolvimento do *mSmartAVC*®.

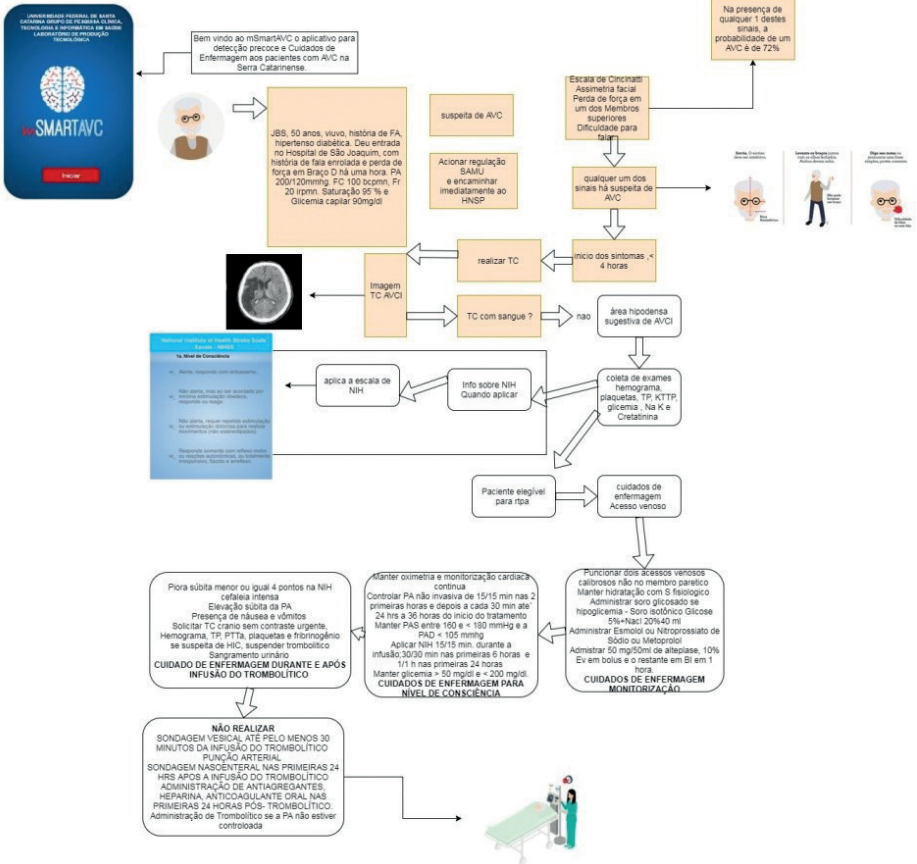
5.10.6.1 Ferramentas de Apoio Utilizadas para o Desenvolvimento do *mSmartAVC*®

Para facilitar a apresentação do conteúdo, das imagens e a sequência das telas na plataforma *mAPP*®, utilizou-se o aplicativo *Draw.io*®, de acesso livre, que permitiu exercitar previamente a diagramação das telas e sua visualização por meio de fluxos e setas alinhadas à sequência correta de entrada no *mSmartAVC*®. A Figura 14 demonstra o diagrama de fluxo como exercício anterior à criação das telas na plataforma *mAPP*®.

O exercício de movimentar as telas no *Draw.io*® contribuiu para compreensão de como se daria a ligação entre o diagrama de fluxo e o design das telas na plataforma *mAPP*®, facilitando desse modo a estrutura final de programação.

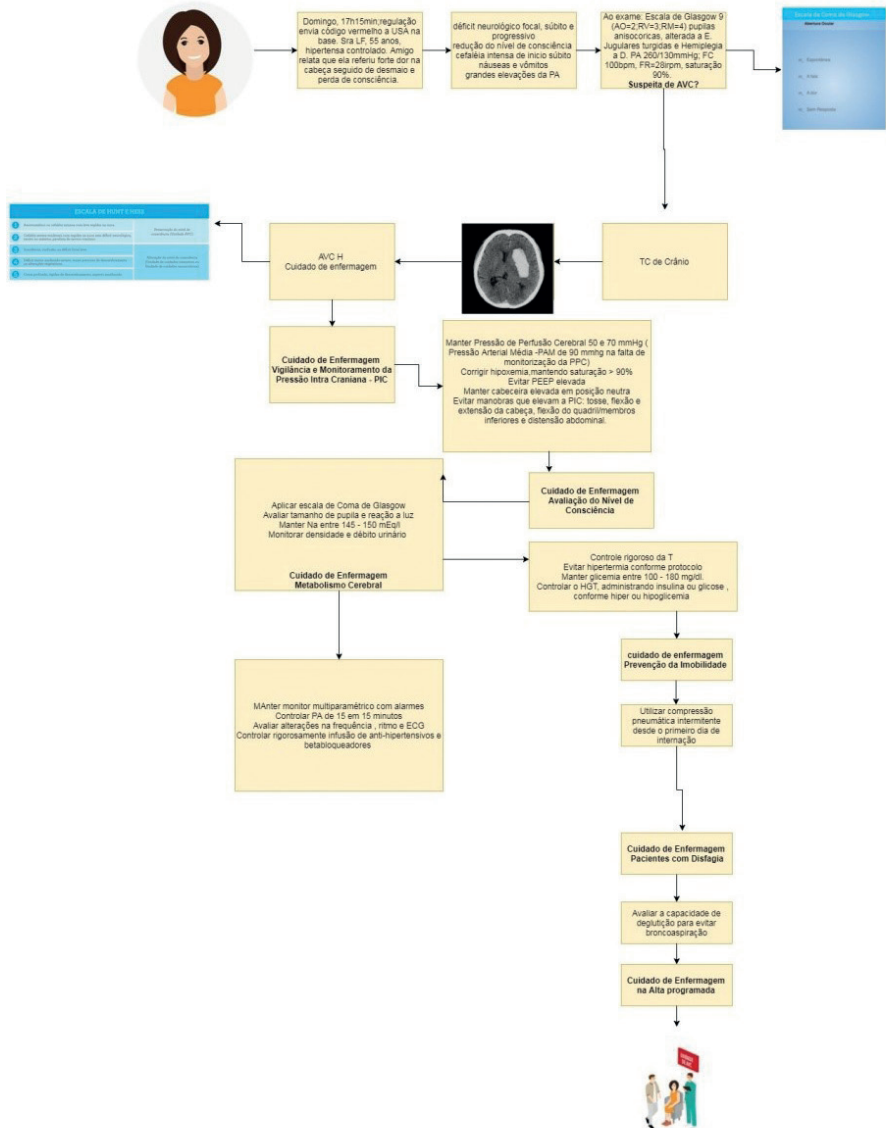
No entanto, mesmo estabelecendo o design inicial das telas na perspectiva de harmonizar o conteúdo e as imagens, ainda se identificou a necessidade de clarificar explicitamente como as telas seriam interligadas dentro da plataforma *mAPP*® para criar o *mSmartAVC*®.

Figura 14 – Diagrama de fluxo para exercitar a criação das telas no mAPP®



continua...

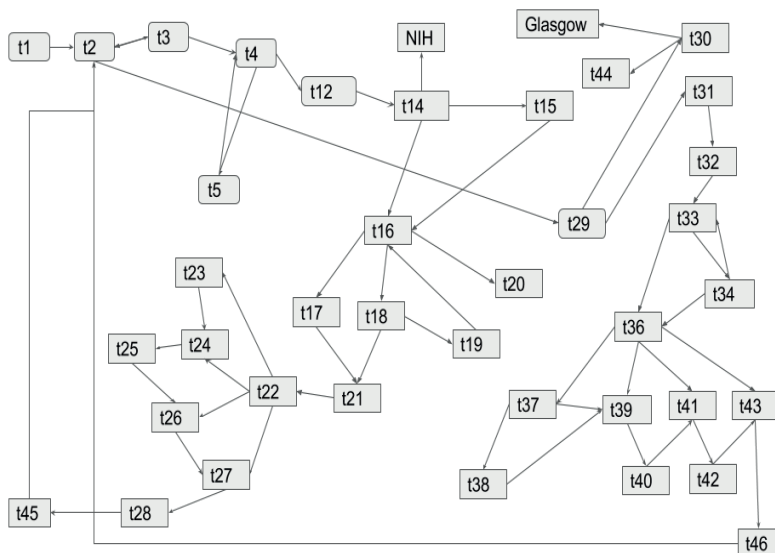
Figura 14 – Continuação



Fonte: Acervo da autora.

Inicialmente a produção foi artesanal, utilizando-se de papel *craft* para posterior desenho das telas e suas ligações utilizando as ferramentas *Word®* e *PowerPoint®*. Desse modo, foi possível estabelecer a sequência “avançar”, “voltar” e “avaliar”, que seriam visualizadas pelo enfermeiro e pelo acadêmico durante a navegação no aplicativo. Esse foi o primeiro ensaio para entender a forma do diagrama de fluxo do aplicativo na plataforma *mAPP®*, conforme verifica-se na Figura 15.

Figura 15 – Fluxo inicial para ligação e sequência das telas



Fonte: Acervo da autora.

O próximo passo foi a criação das telas na plataforma *mAPP®*. Sendo esta uma plataforma móvel aberta para desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) para educação e cuidado de enfermagem, com seus arquivos de programação instalados no LAPETEC/GIATE, que favorecem, pela sua facilidade de manuseio, o desenvolvimento de

aplicativos móveis por alunos de graduação e pós-graduação inexperientes com essa tecnologia.

5.10.6.2 Tecnologias Adotadas no Projeto *mAPP*®, Utilizadas no Desenvolvimento do *mSmartAVC*®

Nessa etapa serão descritos os passos que respondem ao segundo objetivo específico desse estudo: implantar a estrutura informatizada *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®.

A plataforma de programação utilizada para a produção do *mSmartAVC*® foi o *mAPP*® (macroprojeto nomeado como “plataforma móvel aberta para desenvolvimento de sistemas m-saúde na inovação do cuidado humano”), com ferramentas de fácil acesso e execução, disponível no LAPETEC/GIATE, com servidor instalado na UFSC. A tela inicial para acesso à plataforma segue na Figura 16.

Figura 16 – Tela de acesso à plataforma *mAPP*®



Fonte: Acervo da autora.

Para o desenvolvimento do aplicativo *mSmartAVC*®, a plataforma *mAPP*® disponibiliza a linguagem JavaScript, por constituir-se como linguagem versátil com capacidade para atender as necessidades do aplicativo – plataforma, aplicativo móvel, loja e servidor (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Um aplicativo com arquitetura usuário-servidor, como a deste estudo, necessitou de uma biblioteca ExtJS como interface juntamente com o JavaScript e o MongoDB para o banco de dados e NodelJS com Express para o lado do servidor. Por meio do *framework* Socket.IO via JSON (JavaScript Object Notation), obteve-se a comunicação com o servidor e uma definição dos objetos serializados (W3C, 2017).

A biblioteca ExtJS utilizou-se do novo padrão HTML5 e se constituiu como uma biblioteca madura com capacidade de gerar uma interface fácil e intuitiva aos enfermeiros e acadêmicos, fornecendo, durante a etapa de testes, uma base confiável por meio de suas marcações no *mSmartAVC*® (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

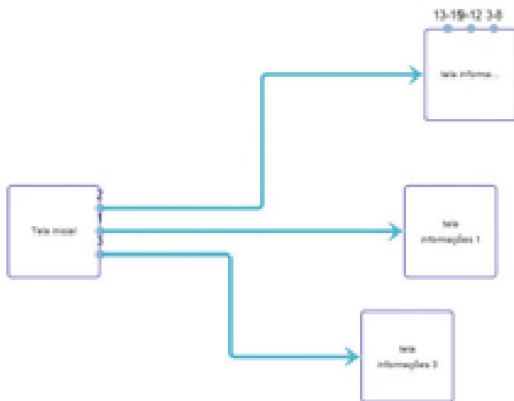
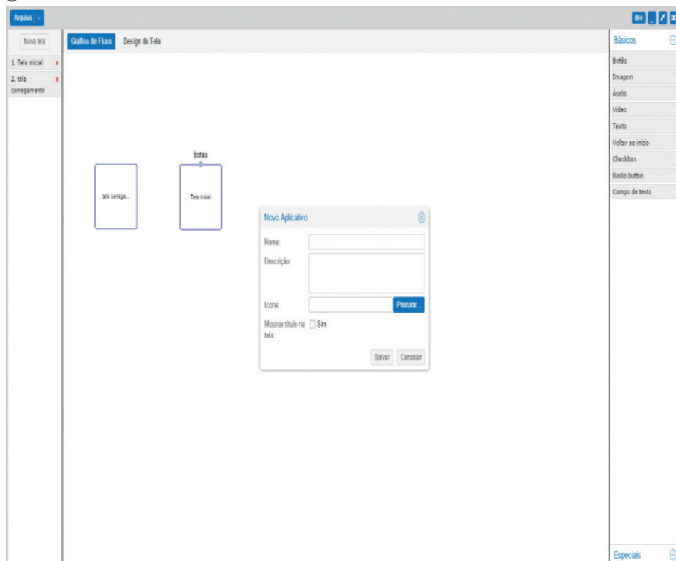
O uso do Cascading Style Sheets (CCS3), a versão mais recente da linguagem de estilos, foi adotada na plataforma *mAPP*® para permitir aos alunos que ingressam na área o desenvolvimento de aplicativos com uso de imagens em 2 e 3 dimensões e efeitos de rotação, movimento e transição. Uma vez que o aplicativo *mSmartAVC*® necessitou de imagens de artérias cerebrais com o intuito de estimular a aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos no entendimento da fisiopatologia do AVC, essa tecnologia foi considerada padrão para compor a biblioteca juntamente com o HTML5 e ExtJS (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Para facilitar a geração das camadas do CCS3, descrito acima, e dar animação ao aplicativo, utilizaram-se as ferramentas Syntactically Awesome Style Sheets (SASS/LESS), ambos pré-processadores para compilar e validar funções e marcações que não estavam presentes no CSS3. Ademais, a opção por utilizar SASS/LESS no *mAPP*® permitiu mais praticidade nos layouts do *mSmartAVC*®, oferecendo suporte para que os enfermeiros e acadêmicos pudessem utilizá-lo em celular, tablet ou desktop (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Para a estruturação das telas e suas ligações, foi utilizada a ferramenta jsPlumb, construída em código aberto, que permite a criação de aplicativos por alunos sem custos. Ela proporciona a geração de gráficos de fluxos, conectando elementos visualmente, por meio do Scalabe Vector Graphics (SVG), que na tradução para o português significa gráficos vetoriais escaláveis.

No desenvolvimento do *mSmartAVC*®, essa ferramenta garantiu a visualização das ligações entre as telas e o modo que elas estariam disponíveis para apresentação aos enfermeiros e acadêmicos. Na Figura 17, demonstra-se a organização do diagrama de fluxo durante o desenvolvimento do *mSmartAVC*®.

Figura 17 – Modelagem do diagrama de fluxo do *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®



Fonte: Acervo da autora.

O *mSmartAVC*® finalizou sua estrutura constituído de 90 telas e necessitou de um banco de dados robusto. Para isso o *mAPP*® ofereceu, por meio do MongoDB, banco de dados SQL, capacidade de orientar

documentos de alta performance para grande volume de dados (BANKER, 2012). Disponibilizado no servidor da UFSC, essa tecnologia permitiu o intenso tráfego de dados simultâneo entre os enfermeiros e acadêmicos durante a etapa de teste do *mSmartAVC*®.

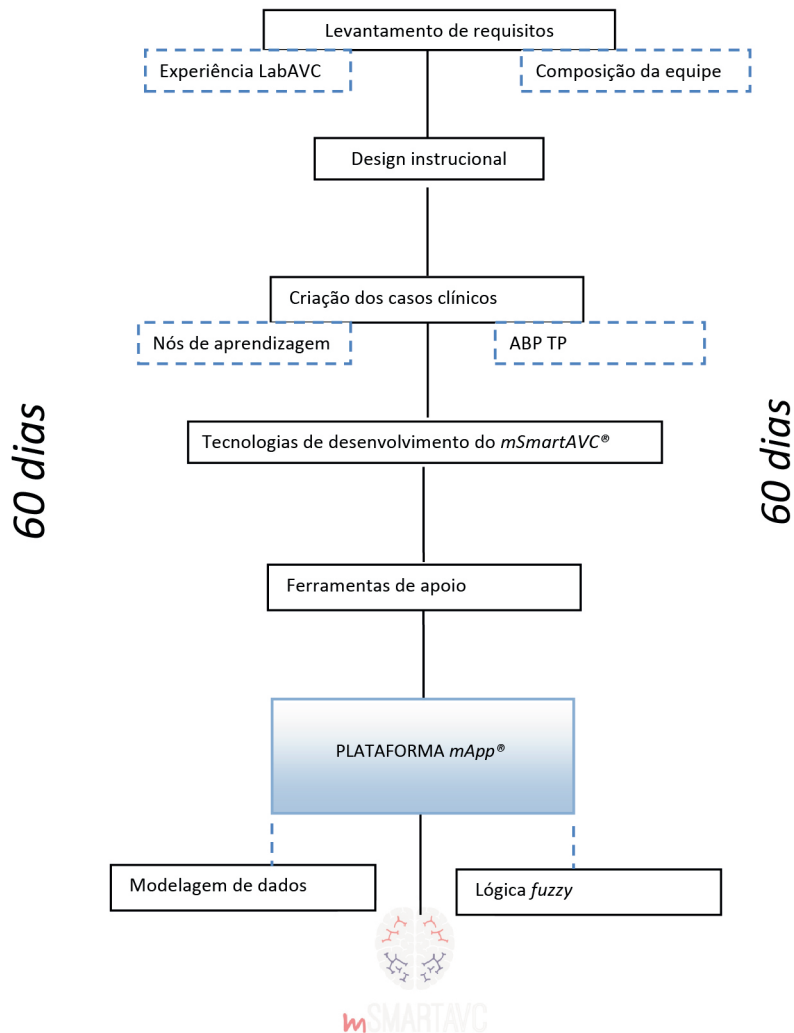
Para agrupar e organizar todo conteúdo que permitisse a aprendizagem do enfermeiro e do acadêmico na detecção e no cuidado de enfermagem ao paciente com AVC, foi necessário um interpretador da linguagem JavaScript, baseado no motor V8 da Google, chamado de NodeJS. Ele é considerado um sistema novo, mas apresenta características de confiabilidade e desempenho pelos desenvolvedores (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Ainda dentro do *mAPP*®, destacam-se duas ferramentas tecnológicas de grande relevância para o desenvolvimento de aplicativos: o Socket.IO, que provê conexão assíncrona mas cria interações em tempo real com o servidor em todos os navegadores e dispositivos, bem como permite requisições específicas de conteúdos. E o Express, que oportunizou acesso aos blocos de conteúdos estáticos, carregando os vídeos e artigos que foram disponibilizados no *mSmartAVC*® por meio dos links de acesso para material de leitura complementar, localizados no servidor (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Essa seleção de tecnologias, com suas diferentes funções, se complementaram de modo a permitir que enfermeiro e acadêmico acessassem os conteúdos para o aprendizado da detecção e do cuidado ao paciente com AVC, a qualquer horário e local que desejasse, incluindo o momento de encontro com o paciente. Sem exigências para tipos de aparelho, o aplicativo estaria apto para os celulares com sistemas operacionais Android® e iOS®. O aplicativo *mSmartAVC*® está armazenado no servidor da UFSC, disponível no seguinte endereço: <site.erue.giate.ufsc.br:8080>.

Optou-se por exemplificar as etapas do primeiro protocolo, demonstrado esquematicamente na Figura 18 a seguir.

Figura 18 – Diagrama de fluxo do primeiro protocolo – produção tecnológica



Fonte: Acervo da autora.

Diante do que foi descrito, o primeiro protocolo apresentado responde aos dois objetivos específicos do estudo:

- Estruturar os conteúdos e critérios para a detecção precoce e cuidado a pessoa com AVC no aplicativo *mSmartAVC*® e implementar a estrutura informatizada;
- Implantar a estrutura informatizada *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®.

5.11 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PRÉ-TESTE, INTERVENÇÃO E PÓS-TESTE

Para cumprir os dois objetivos específicos deste estudo – testar com os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem o aplicativo *mSmartAVC*® para detecção e cuidados a pessoa com AVC e medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem para a detecção e cuidados ao paciente a partir do uso do aplicativo *mSmartAVC*® –, buscou-se apresentar no segundo protocolo do estudo as etapas detalhadas que balizaram a aplicação do pré-teste, a intervenção de aprendizagem pelo *mSmartAVC*® e o pós-teste, atendendo ao rigor metodológico do estudo quasi-experimental do tipo “antes” e “depois”.

5.11.1 Seleção dos Participantes – Momento Presencial com os Enfermeiros

Para a realização dessa etapa, inicialmente foram visitados todos os enfermeiros em seus locais de atuação, mediante autorização das chefias responsáveis, sendo eles o SAMU de Suporte Avançado, SAMU de Suporte Básico, hospital referência em alta complexidade em neurologia e

porta de entrada tipo III, hospital com unidade retaguarda clínica, hospital com unidade de cuidado prolongado, hospital geral de pequeno porte, centro especializado de reabilitação tipo II, Pronto Atendimento Municipal Tito Bianchini, equipes da Estratégia Saúde da Família – ESF, UBS/ESF, unidades de suporte básico e avançado do SAMU, para convidá-los a participar do encontro presencial e da apresentação do estudo.

O convite à participação do encontro presencial foi reforçado por mensagens via *WhatsApp*®, SMS e ligações telefônicas.

Inicialmente foi explicado aos enfermeiros os objetivos do estudo, suas etapas e a proposta de aprendizagem trazida pelo *mSmartAVC*®. Na sequência, foi entregue aos enfermeiros o TCLE (Apêndice B).

5.11.1.1 Seleção dos Participantes – Momento Presencial com os Acadêmicos

Para a seleção dos acadêmicos, a pesquisadora visitou as turmas do 8º e 10º semestre do curso de enfermagem no período noturno, mediante autorização prévia da coordenação do curso e dos professores. A escolha por esses semestres se deveu ao fato de estes acadêmicos já terem concluído a disciplina Saúde do Adulto II, que contempla os conteúdos teórico-práticos de cuidado de enfermagem em emergência e terapia intensiva e, desse modo, estarem aptos a responder o mesmo instrumento dos enfermeiros com as questões sobre detecção e cuidado de enfermagem na etapa pré-teste (Apêndice C).

Assim como ao grupo de enfermeiros, foi explicado aos acadêmicos os objetivos do estudo, suas etapas e a proposta de aprendizagem trazida no *mSmartAVC*®. Na sequência foi entregue o TCLE (Apêndice B).

Para evitar vieses na pesquisa referentes ao tempo da intervenção de aprendizagem proposta pelo *mSmartAVC*®, o momento presencial com os acadêmicos aconteceu no mesmo dia dos enfermeiros no período noturno.

5.11.2 Etapa Pré-Teste – Antes do Uso do *mSmartAVC*®

Foram entregues as questões de pré-teste, estruturadas a partir dos conceitos da metodologia de ABP. O instrumento pré-teste (Apêndice C) foi construído pela autora com revisão da orientadora, para dar conta de medir a aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos que atuam na detecção e nos cuidados aos pacientes com AVC na Serra Catarinense, antes e após a utilização do aplicativo.

Os dois instrumentos foram estruturados com as mesmas questões. Optou-se por 20 questões objetivas, cada uma delas com 4 opções, sendo uma a alternativa correta. No pré-teste, atendendo as concepções pedagógicas que nortearam este estudo, foi avaliado o conhecimento do enfermeiro e do acadêmico acerca da detecção e do cuidado ao paciente com AVC nos diferentes serviços de saúde da Serra Catarinense.

Ressalta-se que as questões foram estruturadas contemplando três níveis de complexidade – baixa, média e alta –, mas optou-se por manter o mesmo peso de 0,5 ponto, deixando a média-alvo em 7 pontos. Ou seja, os enfermeiros e acadêmicos com um acerto de 14 questões alcançaram a média esperada após o uso do *mSmartAVC*®.

Os conteúdos utilizados para elaborar as 20 questões foram extraídos das portarias ministeriais vigentes e das diretrizes das sociedades brasileiras e americana de Neurologia e Cardiologia (ASA/AHA, 2015; BRASIL, 2012).

Concluída essa etapa, foi recolhido o pré-teste dos 115 enfermeiros e dos 35 acadêmicos, e então se iniciou o momento de aprendizagem pelo uso do *mSmartAVC*®. Ambos os grupos discutiram sobre suas dúvidas diante da detecção e dos cuidados aos pacientes com AVC. Foi explicada a proposta de aprendizagem por meio do aplicativo móvel que trouxe casos e cenários realísticos da prática diária nos serviços de saúde em que atuam e estagiam.

Após a abordagem inicial sobre o aplicativo e esclarecidas as dúvidas sobre o acesso, reforçou-se a ideia da liberdade que possuíam para utilizar o aplicativo em qualquer momento e em diferentes locais, favorecendo a autodisciplina no processo ensino-aprendizagem.

O *mSmartAVC*® foi disponibilizado pelo período de 25 dias, onde enfermeiros e acadêmicos tiveram livre acesso ao aplicativo para explorar os casos e os conteúdos apresentados para a aprendizagem da detecção e cuidados aos pacientes com AVC.

5.11.3 Etapa Pós-Teste – Após Uso do *mSmartAVC*®

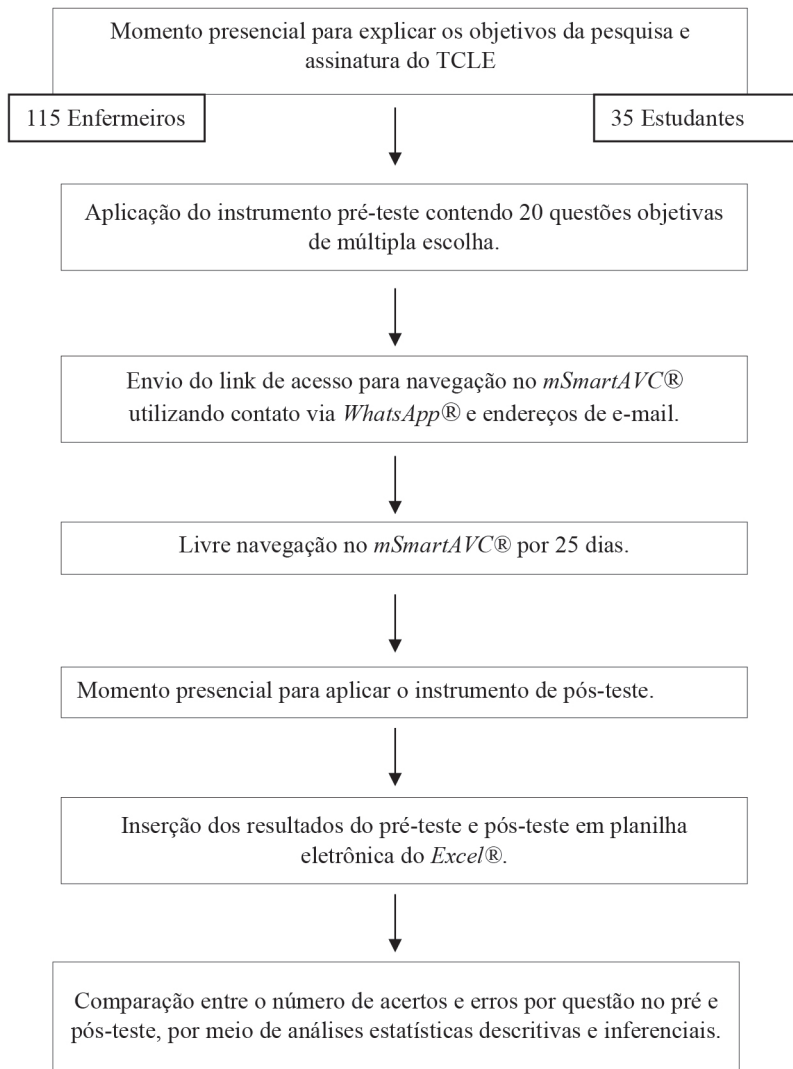
Novamente, enfermeiros e acadêmicos foram convidados a participar do encontro presencial, utilizando os mesmos mecanismos de comunicação utilizados anteriormente como mensagens por SMS, *WhatsApp*® e ligações telefônicas. O momento após a aprendizagem ofertada pelo *smartAVC*® constaria na aplicação do instrumento de pós-teste (Apêndice D), contendo as mesmas questões do instrumento pré-teste. Novamente para evitar vieses, no mesmo dia do encontro dos enfermeiros foi realizado o momento presencial com os acadêmicos no período noturno.

O resultado da correção das questões dos 300 questionários respondidos na etapa pré-teste, antes do uso do *mSmartAVC*®, e pós-teste, após o uso do *mSmartAVC*®, 230 enfermeiros e 70 acadêmicos foram inseridos em uma planilha eletrônica de *Excel*® para possibilitar as comparações estatísticas.

Para tornar mais claro o que foi realizado no segundo protocolo, optou-se por um diagrama de fluxo constando as etapas mencionadas, conforme a Figura 19.

É importante destacar que o segundo protocolo dá continuidade às ações desenvolvidas no primeiro. Desse modo, optou-se pela Figura 20 para demonstrar a integração entre a estrutura de conteúdo, o tempo do uso do aplicativo e a avaliação dos resultados da avaliação da aprendizagem.

Figura 19 – Diagrama de fluxo – segundo protocolo do estudo



Fonte: Acervo da autora.

Figura 20 – Estrutura do conteúdo, tempo de uso e avaliação da aprendizagem pelo *mSmartAVC*®



Fonte: Acervo da autora.

A Figura 20 exemplifica as etapas da aprendizagem da detecção e do cuidado aos pacientes com AVC, utilizando as metodologias ABP e DI, mediadas pela tecnologia persuasiva. O resultado da aprendizagem proporcionada pelo aplicativo *mSmartAVC*® foi demonstrado pela comparação de acertos entre a etapa pré-teste, antes do uso do aplicativo *mSmartAVC*®, e pós-teste, após o uso do aplicativo *mSmartAVC*®, e será apresentado nos resultados da tese, nomeado como Manuscrito II.

5.12 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO *mSmartAVC*®

Esse protocolo foi estabelecido para cumprir o último objetivo específico da tese: avaliar com os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® a partir da aplicação do instrumento *LORI*® versão 2.0.

Depois de concluído o pós-teste, última etapa do protocolo anterior, foi solicitado aos enfermeiros e acadêmicos durante o momento presencial ocorrido no mesmo dia, mas no período vespertino e noturno, respectivamente, que participassem da avaliação do *mSmartAVC*®.

A apresentação do *LORI*® para avaliação do aplicativo *mSmartAVC*® se deu após a aplicação e entrega do pós-teste, momento em que foi explicado aos enfermeiros e acadêmicos o significado de cada variável e como estava disposta sua pontuação na escala.

O *LORI*® foi disponibilizado, em folha A4 impressa, aos enfermeiros e acadêmicos (Anexo B) e possibilitou uma avaliação em escala Likert com pontuação de 1 a 5, assim distribuída: 5 – ótimo, 4 – muito bom,

3 – bom, 2 – ruim, 1 – péssimo). Foram considerados como pontuação positiva resultados que apresentaram-se ≥ 3 .

A qualidade do *mSmartAVC*® foi avaliada por enfermeiros e acadêmicos a partir de nove variáveis: qualidade do conteúdo; alinhamento dos objetivos de aprendizagem; feedback e adaptação; motivação; apresentação do projeto; usabilidade e interação; acessibilidade; reusabilidade; e conformidade com as normas e especificações internacionais (NESBIT; BELFER; LEACOCK, 2009).

Para esclarecer dúvidas a respeito do conteúdo de cada uma das variáveis do *LORI*®, optou-se por uma breve explicação, conforme disposto no Quadro 5.

Após recolhidos todos os instrumentos preenchidos pelos 115 enfermeiros e 35 acadêmicos, os resultados das pontuações entre as variáveis do *LORI*® foram compilados em uma planilha eletrônica de *Excel*®, e com auxílio de ferramentas estatísticas, foram permitidas análises descritivas e inferenciais processadas pelo Software R versão R-3.4.3, apresentadas nos resultados deste estudo, o Manuscrito III (SOFTWARE R, 2017).

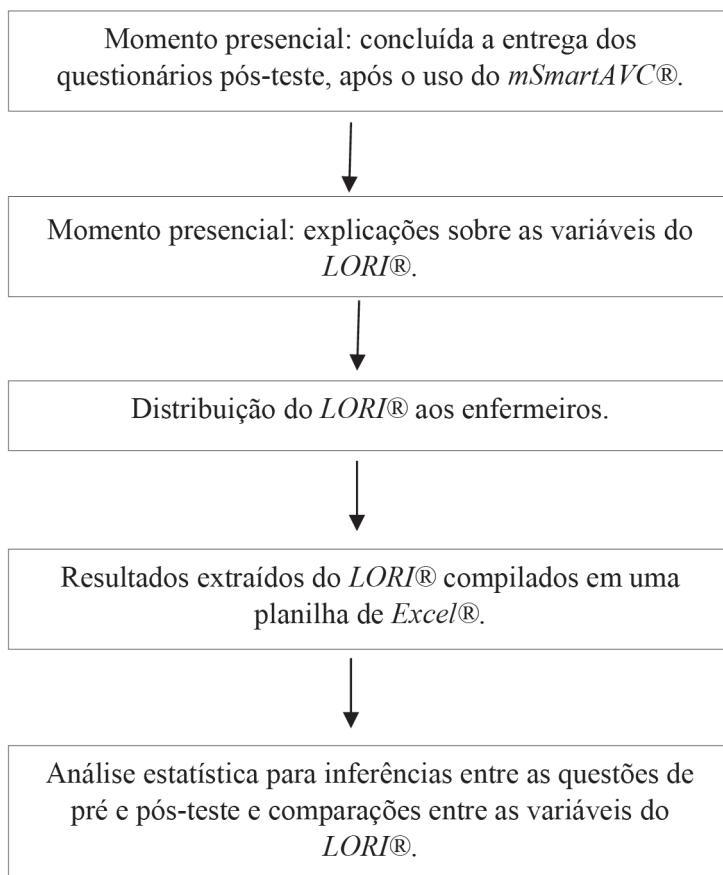
Utilizou-se um diagrama de fluxo para esquematizar as etapas realizadas no terceiro protocolo, conforme a Figura 21, explicitando os passos para a aplicação do *LORI*®.

Quadro 5 – Variáveis para análise da qualidade do *mSmartAVC*® a partir do LORI®

Variáveis	Descrição
Qualidade de conteúdo	Veracidade, precisão, apresentação equilibrada de ideias e nível de detalhe apropriado.
Alinhamento aos objetivos de aprendizagem	Alinhamento entre os objetivos de aprendizagem, atividades, avaliações e características do aluno.
Feedback e adaptação	Conteúdo adaptado com comentários impulsionados pela entrada do aluno.
Motivação	Habilidade de motivar e interessar um grupo de alunos.
Concepção da apresentação	Concepção de informações visuais e sonoras para uma aprendizagem reforçada e processamento mental eficaz.
Usabilidade interativa	Facilidade de navegação, previsibilidade da interface do usuário e qualidade das funções de ajuda da interface.
Acessibilidade	Concepção de controles e formatos de apresentação para acomodar alunos deficientes e em mobilidade.
Reutilização	Capacidade de ser usado em diferentes contextos de aprendizagem (móvel, presencial, individual, em grupo etc.).
Conformidade com as normas	Aderência aos padrões internacionais no que diz respeito às plataformas técnicas normalmente usadas. Segurança no acesso privativo em diferentes tipos de dispositivo e plataforma de aprendizagem.

Fonte: Nesbit, Belfer, Leacock (2009).

Figura 21 – Diagrama de fluxo do terceiro protocolo – avaliação da qualidade do *mSmartAVC*®

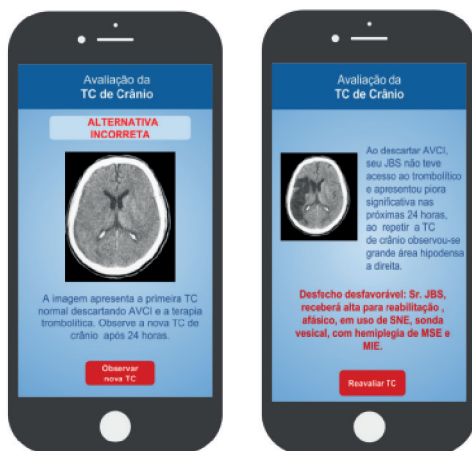


Fonte: Acervo da autora.

Novamente se destaca que a avaliação da qualidade do *mSmartAVC*® é resultado de todo processo desenvolvido até aqui. Estão incluídas as etapas da produção tecnológica, da seleção das metodologias para criação dos casos, o uso da tecnologia persuasiva para mediar a mudança de atitude de enfermeiros e acadêmicos diante da detecção do

AVC e cuidado do paciente. Além disso, a escolha das tecnologias que permitiram a criação das telas com a inserção das imagens, conteúdos e vídeos na plataforma *mAPP*®, de modo a disponibilizar uma nova forma de aprendizagem aos enfermeiros e acadêmicos que atuam nos serviços de saúde da RUE na Serra Catarinense. Na perspectiva de ilustrar todas as etapas apresentadas e demonstrar sua articulação e integração, que resultaram na avaliação da aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos e na avaliação da qualidade do aplicativo *mSmartAVC*®, optou-se pela Figura 22 a seguir.

Figura 22 – Etapas da produção tecnológica *mSmartAVC*®



Fonte: Acervo da autora.

5.13 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos foram coletados para atender as seguintes etapas:

Instrumento pré e pós-teste (Apêndices C e D), elaborado com 20 questões fechadas, cada uma com quatro opções, e somente uma correta. Foi utilizado para atender a etapa pré-teste, antes do uso do *mSmartAVC*®, e pós-teste, após o uso do *mSmartAVC*®.

Instrumento *LORI*® versão 2.0 (Anexo B), composto de 9 variáveis que mensuram a qualidade de aplicativos móveis de aprendizagem, disponíveis em uma escala Likert de 1 a 5.

Para elaboração dos instrumentos utilizados antes do uso do *mSmartAVC*®, etapa pré-teste e após o uso do *mSmartAVC*®, etapa pós-teste, foram utilizadas as concepções pedagógicas do estudo, sendo elas o método da ABP, o DI e a TP, estabelecidos na produção tecnológica do *mSmartAVC*®.

5.14 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Concluída a etapa de coleta de dados, os resultados da avaliação das variáveis do instrumento *LORI*®, bem como os acertos e erros das questões antes (pré) e após (pós) o uso do aplicativo *mSmartAVC*®, foram compilados em uma planilha de *Excel*® para posterior análise estatística processada pelo Software R versão 3.1.17, onde adotou-se um nível de significância igual a 5% nos testes aplicados. Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística descritiva média, desvio-padrão, intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e número mínimo e máximo, que permitiram avaliar a tendência e a variabilidade central dos dados do estudo.

A estatística descritiva, apontada por Polit, Beck e Hungler (2011), é usada para sintetizar e descrever dados. Quando se calcula a partir de dados de uma população, esses índices são chamados de “parâmetros”. Os pesquisadores calculam estatísticas destinadas a estimá-las e usam a estatística inferencial para fazer inferências sobre a população, sendo elas a variabilidade e as medidas de tendência central.

Para o teste das hipóteses, foram utilizados neste estudo o teste t de Student, segundo Polit, Beck e Hungler (2011) um procedimento usado para testar a significância estatística de uma diferença, e os diferentes escores do *LORI*®, com diferenças existentes nos itens paramétricos.

Para avaliar a normalidade dos dados, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, que permite avaliar se a diferença entre as questões pelos acertos e erros antes e após o uso do aplicativo *mSmartAVC*® são normalmente distribuídas. A análise dos dados foi realizada calculando a diferença entre o valor inicial e final para cada variável e para cada grupo. Os dados submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk foram comprovados com nível de 5% de significância.

Para comparação entre as médias dos dois grupos, na aprendizagem pelo *smartAVC*®, utilizou-se o teste t de Student nas amostras pareadas dos dados, tanto as variáveis numéricas quanto dicotômicas. Ao observar o comportamento de uma determinada variável em cada grupo, verificou-se se sua distribuição se aproximou da curva normal (MEDRONHO, 2009).

O teste exato de Fisher é um teste estatístico para duas amostras independentes cujas proporções estão dispostas em tabela de contingência 2×2 , devendo ser escolhido quando os valores observados são pequenos, inclusive com proporções, cujos escores são iguais a zero (KURETZKI,

2013). Neste estudo foi utilizado para medir as diferenças entre o pré e o pós-teste para associações entre as variáveis qualitativas. Destaca-se que a pesquisa realizada pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) apontou o teste exato de Fisher e t de Student como os mais utilizados em trabalhos científicos na área da saúde (KURETZKI, 2013).

Para os dados que não apresentaram-se em uma distribuição normal, ou seja, denominados como não paramétricos, utilizou-se o teste de Wilcoxon, a fim de verificar se houve aprendizagem antes e após o uso do *mSmartAVC*® e se houve diferença no valor das variáveis após a utilização do *mSmartAVC*®.

Os resultados obtidos pelas análises a partir dos testes aqui apresentados fazem parte dos Manuscritos II e III.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e as discussões que emergiram nas etapas deste estudo seguem apresentados em formato de três manuscritos, atendendo as orientações estabelecidas na Instrução Normativa 01/PEN/2016, publicada em 17 de agosto de 2016, que “altera os critérios para elaboração e o formato de apresentação dos trabalhos de conclusão dos Cursos de Mestrado e de Doutorado em Enfermagem”.

Os manuscritos foram estruturados para responder aos objetivos específicos estabelecidos para o desenvolvimento da tese, sendo eles:

1. **MANUSCRITO:** “Produção tecnológica do *mSmartAVC*®: detecção e cuidado ao paciente com AVC”.
2. **MANUSCRITO:** “*mSmartAVC*® – Aplicativo móvel para aprendizagem de enfermeiros e acadêmicos na detecção e cuidados ao paciente com AVC”.
3. **MANUSCRITO:** “Avaliação da qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® por enfermeiros e acadêmicos, a partir do instrumento LORI 2.0”.

6.1 MANUSCRITO I

Camila Rosalia Antunes Baccin¹Grace T. Marcon Dal Sasso²

**Produção tecnológica do *mSmartAVC*®:
detecção e cuidado ao paciente com AVC**

**Technological production of *mSmartAVC*®:
detection and care for the stroke patient**

**Tecnología de producción de *mSmartAVC*®:
detección y atención al paciente con ACV**

RESUMO

Os aplicativos estão cada vez mais sustentados na prática baseada em evidência, facilitando o processo de aprendizagem de muitos profissionais de saúde. Para que um aplicativo móvel atue como tecnologia persuasiva e seja capaz de auxiliar na tomada de decisão e na qualificação e formação de enfermeiros, é necessário que seja capaz de prever padrões e relacioná-los aos respectivos resultados. Para isso, a lógica *fuzzy* foi utilizada pela aplicação da tecnologia persuasiva. Este estudo objetiva apresentar como foram estruturados os conteúdos e critérios lógicos para o desenvolvimento do aplicativo *mSmartAVC*® na plataforma *mAPP*®, que faz parte do macroprojeto *mAPP*®, uma plataforma móvel aberta para desenvolvimento

-
- 1 Enfermeira. Doutoranda em enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Membro do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem. Florianópolis, SC.
 - 2 Pós-doutora em enfermagem. Professora adjunta do Departamento de Enfermagem e do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Líder do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem. Florianópolis, SC.

de sistemas m-saúde na inovação do cuidado humano. Trata-se de um estudo de produção tecnológica desenvolvido no Laboratório de Produção Tecnológica do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologia e Informática em Saúde nos meses de julho a setembro de 2017. O *mSmartAVC*[®] foi desenvolvido atendendo às etapas do design instrucional (DI), análise, design, planejamento, desenvolvimento, implementação e avaliação. Para apoio à tomada de decisão para detecção e cuidado ao paciente com AVC, foi adotada a lógica *fuzzy* e utilizadas as regras “se” e “então” no desenho das telas no *mAPP*[®]. Essa etapa resultou em 90 telas, que foram construídas utilizando as ferramentas tecnológicas disponíveis na plataforma *mAPP*[®]. O *mSmartAVC*[®] mostrou-se como um aliado em potencial na aprendizagem da detecção e dos cuidados ao paciente com AVC. A inserção do *m-learning* como nova ferramenta de estudo possibilitou maior alcance na qualificação de enfermeiros e acadêmicos de enfermagem, descentralizando o conhecimento dos grandes centros e aprimorando a detecção e o cuidado ao paciente vítima de AVC.

Palavras-chave: Enfermagem. Tecnologia Educacional. Acidente Vascular Cerebral. Aplicativos Móveis.

ABSTRACT

Applications are increasingly supporting themselves on the evidence-based practice, facilitating the learning process of several health professionals. For a mobile application to act as persuasive technology and be able to assist in decision making as well as in qualification and training of nurses, it must be able to predict patterns and relate them to their respective results. For this, the fuzzy logic was used by applying the persuasive technology. This study aims to show how logical contents and criteria were structured for the development of the *mSmartAVC*[®] application on the *mAPP*[®] platform, which is part of the *mAPP*[®] macro project, an open mobile platform for the development of e-health systems in innovation of human care. This is a study of technological production developed in the Laboratory for Technological Production in Health and Clinical Research Group in Technologies and Computing in Health and Nursing (LAPETEC/GIATE), from July to September 2017. The *mSmartAVC*[®] was developed meeting the steps of instructional design (ID), analysis, design, planning, development, implementation and evaluation. To support the decision-making for detection and care of the patient with cerebrovascular accident (CVA), the fuzzy logic was adopted and the rules “IF” and “THEN” were used at the moment of designing the *mAPP*[®] screens. This step resulted in 90 screens, which were built with the technological tools available on

the *mAPP*[®] platform. The *mSmartAVC*[®] proved to be a potential ally in the learning of detection and care of stroke patients. Insertion of mobile learning as a new study tool provided a greater reach in qualification of nurses and nursing academics, decentralizing the knowledge of major centers and improving the detection and care of the stroke patient.

Keywords: Nursing. Educational Technology. Cerebrovascular Accident. Mobile Applications.

RESUMEN

Las aplicaciones se sostienen cada vez más en la práctica basada en evidencia, facilitando el proceso de aprendizaje de muchos profesionales de la salud. Para que una aplicación móvil actúe como tecnología persuasiva y sea capaz de auxiliar en la toma de decisiones, así como en la cualificación y formación de enfermeros, es necesario que sea capaz de predecir patrones y relacionarlos a los resultados. Para ello, la lógica *fuzzy* fue utilizada por la aplicación de la tecnología persuasiva. Este estudio tiene como objetivo presentar cómo se han estructurado los contenidos y criterios lógicos para el desarrollo de la aplicación *mSmartAVC*[®] en la plataforma *mAPP*[®], que forma parte del macroproyecto *mAPP*[®], una plataforma móvil abierta para el desarrollo de sistemas *m-saúde* en la innovación del cuidado humano. Se trata de un estudio de producción tecnológica desarrollado en el Laboratorio de Producción Tecnológica del Grupo de Investigación Clínica, Tecnología e Informática en Salud, en los meses de julio a septiembre de 2017. El *mSmartAVC*[®] fue desarrollado atendiendo a las etapas del diseño instructivo (DI): análisis, diseño, planificación, desarrollo, implementación y evaluación. Para el apoyo a la toma de decisión para detección y cuidado al paciente con ACV, se adoptó la lógica *fuzzy* y se utilizaron las reglas “SI” y “ENTONCES” en el momento del diseño de las pantallas en el *mAPP*[®]. Esta etapa resultó en 90 pantallas, que fueron construidas utilizando las herramientas tecnológicas disponibles en la plataforma *mAPP*[®]. El *mSmartAVC*[®] se mostró como un aliado potencial en el aprendizaje de la detección y la atención del paciente con ACV. La inserción del *m-learning* como nueva herramienta de estudio posibilitó mayor alcance en la calificación de enfermeros y académicos de enfermería, descentralizando el conocimiento y mejorando la detección y el cuidado al paciente víctima de ACV.

Palabras-clave: Enfermería. Tecnología Educativa. Accidente Cerebrovascular. Aplicaciones móviles.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias móveis fazem parte da sociedade atual e tornaram-se ferramentas valiosas no processo de ensino-aprendizagem, passando a compor uma nova esfera de abordagem didática, conhecida como *mobile learning* (*m-learning*). Como vantagens, essa modalidade tem a rápida e facilitada troca de informações, a flexibilidade em tempo e espaço e a dinamicidade do processo de aprendizado. Todas essas características corroboram a individualização desse processo, aumentando sua eficácia e seu aproveitamento (SALEH; BHAT, 2015).

Os aplicativos móveis estão cada vez mais sustentados na prática baseada em evidências, facilitando o processo de aprendizagem em muitos cenários, como intervenções educativas para incentivar o autocuidado de pacientes que enfrentam a convivência com uma doença crônica; mediação do conhecimento como apoio na formação de profissionais de saúde ou, ainda, na tradução e divulgação da melhor evidência para pesquisas em saúde (WHARRADH; BATH-HEXTALL, 2017).

Uma revisão sistemática, publicada recentemente pela *Cochrane Database of Systematic Reviews*, informou que durante 15 anos foi organizado um repositório de aplicativos de aprendizagem reutilizáveis de alta qualidade e com acesso aberto para pesquisa em saúde. Atualmente conta com mais de 200 aplicativos, utilizados em 40 países por profissionais que atuam em hospitais e por professores e acadêmicos de muitas universidades (WHARRADH; BATH-HEXTALL, 2017).

Os autores Rohwer, Rehfuess e Young (2015) atestam que a aprendizagem eletrônica é eficaz no aumento do conhecimento e das habilidades da prática baseada em evidência, mas deve ser integrada em contextos

clínicos para o máximo benefício e relevância. Um estudo avaliou o nível de aprendizagem de alunos de um curso de pós-graduação e comparou dois grupos: um módulo de aprendizagem eletrônica, utilizando cenários clínicos integrados, e outro com um módulo on-line puramente informativo, sem casos clínicos. O primeiro mostrou uma melhora significativa no desempenho dos acadêmicos do primeiro grupo em relação ao segundo (ROHWER; REHFUESS; YOUNG, 2015).

Corroborando o fato de um estudo brasileiro que analisou o desenvolvimento de competências profissionais em um curso de pós-graduação em enfermagem obstétrica, em que enfermeiros que buscavam qualificação profissional para sua área de atuação apontaram como dificuldades e desafios: o estágio ter ocorrido no final do curso, separando a teoria apresentada da realidade dos serviços de saúde e, sobretudo, o conteúdo ministrado em sala de aula não ter coerência com o conhecimento trazido pelos enfermeiros, impedindo uma aprendizagem significativa (LIMA et al., 2017).

Diante dessa realidade, faz-se necessário que as metodologias ativas se pautem no fato de que a aprendizagem de adultos é impulsionada pela resolução de problemas e que a construção do conhecimento baseia-se em experiências prévias. As metodologias ativas comprovadamente impulsionam a aprendizagem contínua, identificando concomitantemente as necessidades particulares do aprendiz. Sendo assim, é capaz de nortear o fluxo de aprendizagem de forma individualizada, aumentando seu rendimento (GIGANTE; CAMPOS, 2016).

Baseado nas ideias dos autores citados, nota-se a forte tendência em associar a tecnologia persuasiva (TP) como a possibilidade de um sistema computacional interagir com o usuário e modificar hábitos e atitudes.

Fogg (2003) defende que a TP, ao ser utilizada pelo indivíduo, tem o potencial de motivá-lo a mudar uma atitude ou comportamento. Por sua vez, a aprendizagem baseada em problemas (APB) é reconhecida como um método de poder motivacional, que promove no indivíduo a busca de soluções criativas, que atendam ao problema apresentado (MEZZARI, 2011).

Para que um aplicativo móvel atue como tecnologia persuasiva e seja capaz de auxiliar na tomada de decisões e na qualificação de profissionais de saúde, é necessário que seja capaz de prever padrões e de relacioná-los aos seus respectivos resultados. Para isso, lança-se mão da tecnologia de conjuntos nebulosos, conhecida como lógica *fuzzy*. De acordo com Pereira et al. (2015), essa técnica de inteligência computacional tem por objetivo aproximar-se do mecanismo de tomada de decisões humanas, estando aberta a incertezas e imprecisões.

Baseia-se em duas premissas vinculadas à base de regras, tida como verdade e é responsável pela ligação de duas informações, uma antecedente (“se”) e uma consequência (“então”). Dessa forma, tem-se o mapeamento das decisões, ligando-as aos resultados em função das variáveis. Ou seja, a lógica *fuzzy* busca flexibilizar a lógica clássica, tornando-a mais próxima das situações práticas (SANTOS, 2015).

Diante disso, observa-se o uso dos aplicativos móveis em amplos espectros, desde a automonitorização para mudança de estilo de vida e controle de doenças até o processo de aprendizagem e qualificação de profissionais da saúde (SALEH; BHAT, 2015). Assim sendo, a área da saúde está diante de uma nova forma de aprimorar e aperfeiçoar suas estratégias de cuidado, bem como novas técnicas de ensino, qualificação e formação de seus profissionais (SANTANA et al., 2017).

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 64.348 domicílios, a amostra de 53 milhões de brasileiros representou uma população de 146,3 milhões de pessoas – moradores de 18 anos ou mais – deflagrou que 1,5% da amostra referiu diagnóstico de AVC ou derrame, representando aproximadamente 2,2 milhões de pessoas de 18 anos ou mais de idade. Na área urbana o valor estimado foi próximo ao nível nacional, 1,6%, ao passo que na área rural a proporção foi de 1%. Os resultados não apontaram diferenças estatísticas significativas por grandes regiões, variando de 1,4% na região Sudeste a 1,7% na região Nordeste (PIMENTEL, 2014).

Na gestão do cuidado no SUS, as estratégias educativas convencionais pouco têm contribuído para a qualificação e formação profissional e, como consequência, na melhoria da qualidade do cuidado aos pacientes com AVC, foco do estudo. Apesar do esforço da comunidade acadêmica na busca de melhores evidências para comprovar novas tecnologias no tratamento e reabilitação, parece tímido o impacto destas na redução da morbimortalidade desse agravo no país e no mundo.

Embora publicadas as novas portarias ministeriais, as atuais diretrizes clínicas, os protocolos, as inovações tecnológicas e o e-SUS, observa-se a pouca apropriação por parte das equipes que atuam na linha de frente dos serviços de saúde no que se refere à detecção e ao cuidado oportuno ao paciente. Por sua vez, o paciente, principal interessado, desconhece os riscos de hábitos incorretos, como hipertensão, dislipidemia, álcool, tabagismo, inatividade física, que o corresponsabilizam para assumir como protagonista o cuidado, além de estar apto a reconhecer precocemente sinais e sintomas para buscar acesso qualificado e regulado.

Para tanto, o objetivo deste manuscrito é apresentar como foram estruturados os conteúdos e critérios para a detecção e cuidado aos pacientes com AVC no aplicativo *mSmartAVC*®.

2 METODOLOGIA

Um estudo de produção tecnológica ocorreu nos meses de julho a setembro de 2017, nas dependências do laboratório de Produção Tecnológica do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologia e Informática em Saúde da UFSC (LAPETEC/GIATE), utilizando a plataforma móvel de acesso aberto do macroprojeto *mAPP*®, que consiste em desenvolver aplicativos móveis para inovação do cuidado em saúde. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, sob o protocolo CAAE:2543013.6.0000.0121.

O *mSmartAVC*® foi desenvolvido atendendo às etapas do design instrucional (DI), conforme aponta Filatro (2008). Cada situação didática a ser apresentada no aplicativo envolveu inúmeros desafios a serem superados para possibilitar um conteúdo instrucional mais atraente e com significado para os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem. A primeira etapa, **análise**, contou com levantamento de pré-requisitos e utilizou-se das experiências trazidas pelo LabAVC³. Nesse momento verificou-se a necessidade de qualificação e formação da temática do AVC na Serra

3 Projeto de Inovação para o Enfrentamento do AVC na Serra Catarinense, desenvolvido nos anos de 2015, 2016 e 2017 para atender as necessidades de qualificação dos profissionais da linha de cuidado ao AVC. Resultou na criação da Associação Rede Serra AVC e na implantação da Unidade de AVC no Hospital de Referência. Foi selecionado pela Organização Pan-Americana de Saúde e Ministério de Saúde como Laboratório de Inovação em Educação em Saúde.

Catarinense. Ante a necessidade de mudar as estratégias educativas, uma ampla revisão teórica demonstrou que os recursos de aprendizagem móvel teriam potencial inovador.

Desse modo, o conteúdo e os critérios lógicos foram adotados para impulsionar o interesse dos enfermeiros e dos acadêmicos de enfermagem. Na segunda etapa, **design**, ocorreu o planejamento dos conteúdos adequados aos meios instrucionais para a interface amigável com o enfermeiro e o acadêmico de enfermagem. Na terceira etapa, **desenvolvimento**, inseriram-se as telas no *mAPP*®, utilizando as regras da lógica *fuzzy* “se” e “então” para estruturação das telas e ligações entre elas, de modo a permitir a melhor tomada de decisão de enfermeiros e acadêmicos de enfermagem diante da detecção e cuidados ao paciente com AVC.

Na quarta etapa, **implementação**, deu-se a capacitação dos enfermeiros e dos acadêmicos de enfermagem para a navegação no aplicativo. A última fase proposta pelo DI foi a **avaliação**, momento de acompanhamento, revisão e manutenção do aplicativo junto aos participantes do estudo durante o período de testes antes e após o uso do *mSmartAVC*®.

Para assegurar a qualidade da produção tecnológica por meio da estruturação de conteúdos e critérios na detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC, utilizaram-se as concepções pedagógicas da aprendizagem baseada em problemas (ABP), pois o *mSmartAVC*® precisaria dar conta da necessidade dos enfermeiros e dos acadêmicos, para se aproximarem das realidades vivenciadas e, assim, mudar os serviços de saúde e instigar novas perspectivas para a formação dos acadêmicos de enfermagem.

A base intelectual da ABP confirma que a utilização de problemas reais motiva o aprendizado e facilita a reflexão acerca do que está sendo

apresentado. A curiosidade impulsiona os envolvidos a avançar em busca de respostas para resolução do problema, e reforça que não há separação entre a teoria e a prática (DEWEY, 1976). Essa premissa foi mantida em todas as etapas da produção tecnológica do *mSmartAVC*®.

A criação dos dois casos clínicos – um demonstrando sinais e sintomas do acidente vascular isquêmico (AVCI) e outro do acidente vascular cerebral hemorrágico (AVCH) – tomou como princípio estruturante nomear as cidades da região e os pontos de assistência, simulando os locais por onde os pacientes com AVC “percorrem” no sistema, chamando a atenção do enfermeiro e dos acadêmicos para a realidade local.

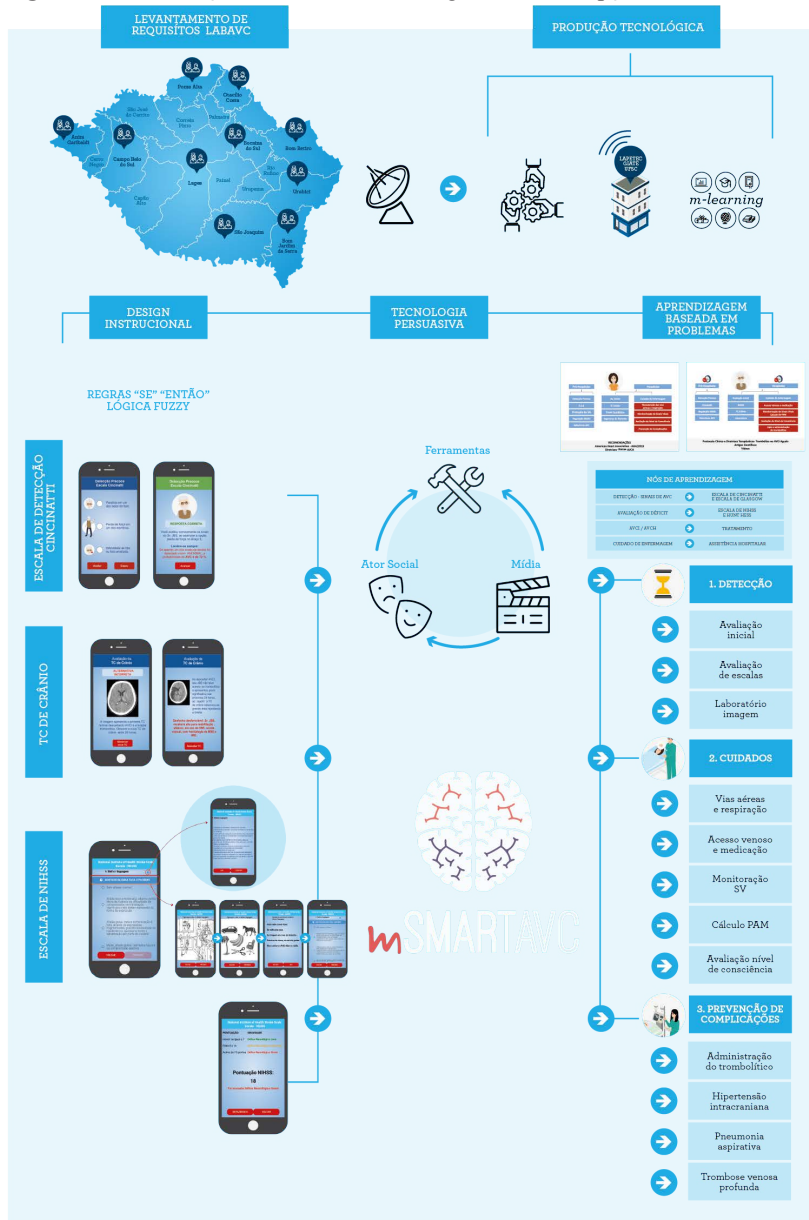
A partir desses dois casos, foram estruturados os conteúdos para detecção e cuidado: as escalas neurológicas, os exames laboratoriais e de imagem, os grupos de cuidados de enfermagem atendendo às prioridades clínicas apontadas na avaliação clínica, bem como a prevenção de complicações para a detecção e cuidados ao AVCI e AVCH, reforçando assim a segurança do paciente. Para aprofundar o conhecimento acerca da temática, material complementar como portarias ministeriais, *guidelines*, protocolos, artigos e vídeos ilustrativos estavam disponíveis para o AVCI e AVCH.

Corroboram essa ideia os autores BorochoVICIUS e Tortella (2016) ao destacarem que, quando o processo de aprendizagem se dá pela situação-problema, estruturada a partir da realidade do enfermeiro e do acadêmico, coloca-o muito próximo das experiências diárias, fato que o faz investigar caminhos para a melhor decisão a ser adotada diante do caso. Nesse processo de busca e de reflexão sobre as ações anteriores e o caso novo, sustenta-se o significado de aprender para mudança pois, ao passar

por essa experiência a aprendizagem sobre a detecção e o cuidado aos pacientes com AVC, se consolida.

Para ilustrar as etapas de construção do *mSmartAVC*® sustentadas pelas concepções da ABP, DI e TP por meio da lógica *fuzzy*, optou-se por apresentá-las na Figura 1, conforme descritas por (GWEE, 2009) e adaptadas neste estudo.

Figura 1 – Estruturação do *mSmartAVC*® segundo as concepções de ABP, DI e TP

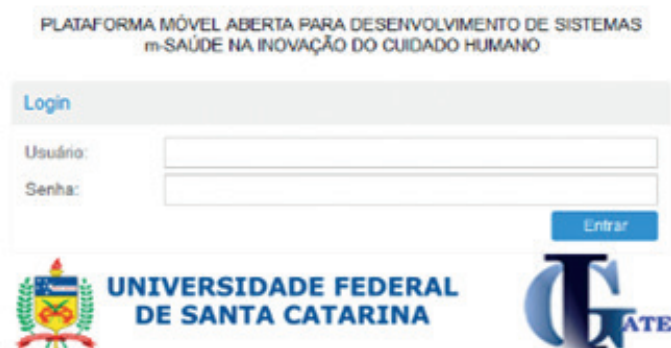


Fonte: Acervo da autora.

3 TECNOLOGIAS ADOTADAS NO PROJETO *mAPP*® UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO DO *mSmartAVC*®

A plataforma de programação utilizada para a produção do *mSmartAVC*® foi o *mAPP*®, macroprojeto nomeado como “Plataforma móvel aberta para desenvolvimento de sistemas m-saúde na inovação do cuidado humano”, com ferramentas de fácil acesso e execução, disponível no LAPETEC/GIATE, com servidor instalado na UFSC. A tela inicial para acesso à plataforma segue apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Tela de acesso à plataforma *mAPP*®



A imagem mostra a interface de login da plataforma *mAPP*®. No topo, há o texto: "PLATAFORMA MÓVEL ABERTA PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS m-SAÚDE NA INOVAÇÃO DO CUIDADO HUMANO". Abaixo, há um formulário com o título "Login". O formulário contém dois campos de entrada: "Usuário:" e "Senha:". À direita dos campos, há um botão azul com o texto "Entrar". Na base da tela, há o brasão da Universidade Federal de Santa Catarina e o logo do GIATE.

Fonte: Acervo da autora.

Para o desenvolvimento do aplicativo *mSmartAVC*®, optou-se pela linguagem JavaScript, pelo fato de se constituir como uma linguagem versátil, com capacidade para atender às necessidades do aplicativo (plataforma, aplicativo móvel, loja e servidor) (W3, 2017).

Um aplicativo com arquitetura usuário-servidor, como a deste estudo, necessitou de uma biblioteca ExtJS como interface, juntamente com o JavaScript e o MongoDB para o banco de dados, e NodeJS com

Express para o lado do servidor. Por meio do framework Socket.IO via JavaScript Object Notation (JSON), obteve-se a comunicação com o servidor e uma definição dos objetos serializados. Dessas tecnologias, ExtJS e Mongo DP estão disponíveis *open source* e proprietárias; as demais são consideradas tecnologias *open source* (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

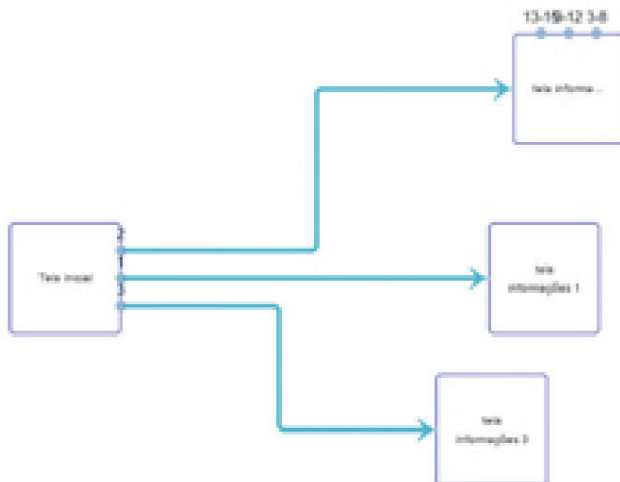
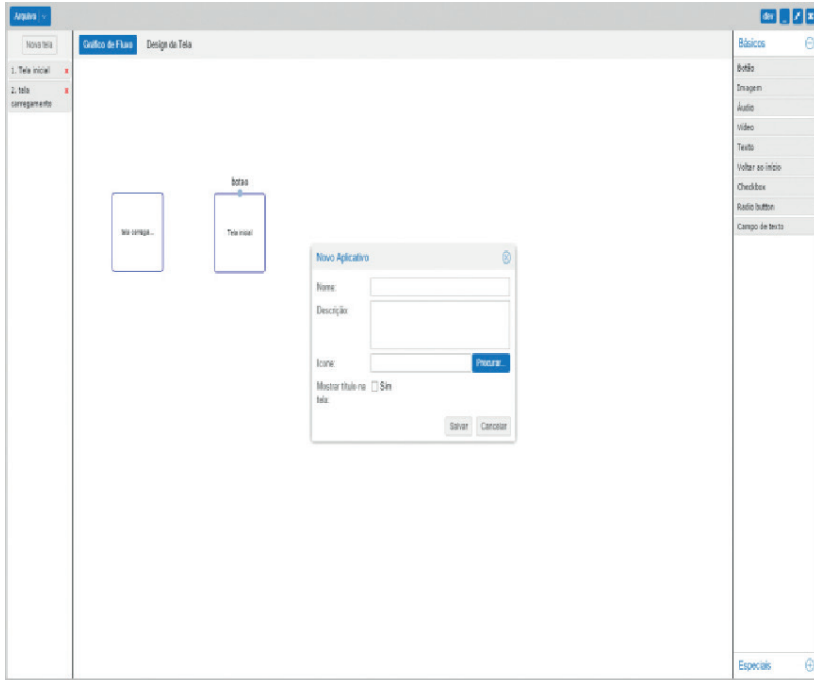
A biblioteca ExtJS utiliza-se do novo padrão HTML5 e se constituiu como uma biblioteca madura, com capacidade de gerar uma interface fácil e intuitiva aos usuários, fornecendo, durante a etapa de testes, uma base confiável por meio de suas marcações no *mSmartAVC*® (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

A Cascading Style Sheets (CCS3), a versão mais recente da linguagem de estilos, foi adotada na plataforma *mAPP*® para permitir o desenvolvimento de aplicativos com uso de imagens em duas e três dimensões e efeitos de rotação, movimento e transição. Uma vez que o aplicativo *mSmartAVC*® necessita de imagens de artérias cerebrais para estimular a aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem no entendimento da fisiopatologia do AVC, essa tecnologia foi considerada padrão para compor a biblioteca, juntamente com o HTML5 e ExtJS (W3, 2017).

Para facilitar a geração das camadas do CCS3, descrito anteriormente, e dar animação ao aplicativo, utilizaram-se as ferramentas Syntactically Awesome Style Sheets (SASS/LESS) para compilar e validar funções e marcações que não estavam presentes no CSS3. Ademais, a opção por utilizar SASS/LESS no *mAPP*® permitiu mais praticidade nos layouts do *mSmartAVC*®, oferecendo suporte para que os enfermeiros e acadêmicos pudessem utilizá-lo em celular, tablet ou desktop (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Para a estruturação das telas e suas ligações, foi utilizada a ferramenta jsPlumb, construída em código aberto que permite a criação de aplicativos por alunos sem muita experiência na área. Ela proporciona a geração de gráficos de fluxos, conectando elementos, visualmente, por meio do Scalabe Vector Graphics (SVG). No desenvolvimento do *mSmartAVC*®, essa ferramenta garantiu a visualização das ligações entre as telas e o modo que elas estariam disponíveis para apresentação aos enfermeiros. Na Figura 3, demonstra-se a organização do gráfico de fluxo durante o desenvolvimento do *mSmartAVC*® (W3, 2017).

Figura 3 – Criação das telas e organização do diagrama de fluxo do *mSmartAVC*®



Fonte: Acervo da autora.

O *mSmartAVC*® finalizou sua estrutura constituído de 90 telas e necessitou de um banco de dados robusto. Para isso, o *mAPP*® ofereceu por meio do MongoDB, banco de dados no SQL, capacidade de orientar documentos de alta performance para grande volume de dados. Disponibilizada no servidor da UFSC, essa tecnologia permitiu o intenso tráfego de dados simultâneos entre os enfermeiros e os acadêmicos durante a etapa de teste do *mSmartAVC*®. (BANKER, 2012).

Para agrupar e organizar todo conteúdo que permitisse a aprendizagem dos enfermeiros e dos acadêmicos para detecção e cuidado ao paciente com AVC, foi necessário um interpretador da linguagem JavaScript, baseado no motor V8 da Google, chamado de NodeJS. Ele é considerado um sistema novo, mas muito elogiado, pela confiabilidade e desempenho que apresenta aos desenvolvedores. (BANKER, 2012).

Ainda dentro do *mAPP*®, destacam-se duas ferramentas tecnológicas de grande relevância para o desenvolvimento de aplicativos: o Socket. IO, que provê conexão assíncrona mas cria interações em tempo real com o servidor em todos os navegadores e dispositivos, bem como permite requisições específicas de conteúdos; e o Express, que permitiu acesso aos blocos de conteúdos estáticos, carregando os vídeos e artigos que foram disponibilizados no *mSmartAVC*® por meio dos links de acesso para material de leitura complementar, localizados no servidor (ASHWORTH; DUNCAN, 2012).

Como apoio à decisão para detecção e cuidado ao paciente com AVC, foi adotada a lógica *fuzzy* que, utilizando as regras “se” e “então”, no momento do desenho das telas no *mAPP*®, pode apresentar as escalas NIHSS, Cincinatti e as imagens criadas para interpretação das áreas

de hipo e hiperdensidades nas tomografias computadorizadas de crânio. Desse modo, ao navegar pelo aplicativo, ou ao usá-lo à beira-leito, a apresentação destes conteúdos contribuiria para melhoria das habilidades de avaliação clínica, oferecendo mais do que informação de certo ou errado, mas permitiria feedbacks, demonstrando o resultado da escolha diante do desfecho apresentado pelo paciente.

Essa seleção de tecnologias, com suas diferentes funções, se complementaram para que o enfermeiro e o acadêmico acessassem os conteúdos para o aprendizado da detecção e do cuidado de enfermagem ao paciente com AVC, a qualquer horário e local que desejassem, incluindo o momento de encontro com o paciente. Sem exigências para tipos de aparelho, ele se adaptou aos celulares Android e iOS.

As imagens utilizadas no *mSmartAVC*® para simular os cenários, os personagens, seus dados clínicos e exames de imagem foram criadas a partir de situações hipotéticas que se aproximam da realidade dos serviços de saúde na RUE na Serra Catarinense.

O aplicativo *mSmartAVC*® está armazenado no servidor da UFSC, disponível no seguinte endereço: site.erue.giate.ufsc.br:8080.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, o *mSmartAVC*® apresentou uma tela denominada de “splash” ou “tela de abertura” para o primeiro contato com o enfermeiro e acadêmico de enfermagem. Com um layout amigável, ela abre o aplicativo e em três segundos desaparece. As configurações de acesso foram desenvolvidas para sistema iOS® e Android®, os mais vendidos no mercado. Assim, não houve problemas com a configuração dos aparelhos para acesso e navegação. Após essa tela, uma segunda identificou o *mSmartAVC*® e, ao tocar no botão “iniciar”, encontravam-se os casos disponíveis, Sr. JBS e Sra. LF. A opção pelo caso era dada pelo enfermeiro e acadêmico, como se observa na Figura 4.

Figura 4 – Tela Inicial de apresentação do aplicativo



Fonte: Acervo da autora.

Ao selecionar, o usuário agia por intuição, pois não sabia ainda se estaria diante de um paciente com AVCI ou AVCH. As informações complementares para sua avaliação clínica seguiam nas próximas telas.

Uma vez identificado o caso, o enfermeiro e o acadêmico acessavam os sinais e sintomas de cada um dos pacientes. Ao optar livremente por cada caso, estavam disponibilizadas informações para direcionar sua busca.

Percebe-se que nenhuma das telas refere-se ao tipo de AVC. A intenção é instigá-los a buscar as respostas que elucidem os casos. Contudo, há informações destacadas que serão necessárias para a melhor tomada de decisão na detecção e cuidado ao paciente com AVC e, assim, as etapas da ABP estavam sendo seguidas, conforme a Figura 5.

Figura 5 – Apresentação dos casos clínicos de Sr. JBS e Sra. LF



Fonte: Acervo da autora.

Na opção “avaliar”, o enfermeiro e o acadêmico de enfermagem deparavam-se com a escala de Cincinatti, utilizada no ambiente pré-hospitalar para detecção precoce do AVCI, por ser rápida e de fácil entendimento. Estudos compararam os efeitos dessa avaliação em relação a uma escala mais complexa e afirmaram que poderia ser utilizada nos serviços de emergência do Reino Unido (WHITELEY; WARDLAW, 2011).

Ao selecionarem o caso da Sra. L.F, encontraram as informações sobre sua avaliação inicial que direcionaria os enfermeiros e os acadêmicos às escalas. No caso da LF, que apresentou rebaixamento do nível de consciência, a melhor escala de detecção usada é a de coma de Glasgow, e a outra para avaliar a gravidade foi a escala Hunt-Hess, uma vez que a Sra. LF já estava na unidade de AVC. Nessa tela, ainda, o enfermeiro e o acadêmico têm a opção de avaliar a TC de crânio, como apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Avaliação da escala de Cincinatti do caso JBS e avaliação inicial da Sra. LF



Fonte: Acervo da autora.

Tomando como exemplo o caso do Sr. JBS, que ilustra a necessidade de enfermeiro e acadêmico detectarem precocemente os sinais de AVC, e a necessidade de este entender a escala de Cincinatti, optou-se por demonstrar o conteúdo de modo que eles resgatassem em suas memórias o sinal apresentado pelo Sr. JBS. Utilizando os conceitos de Fogg (2003) em que os aplicativos móveis, por meio da TP, precisam promover motivação,

habilidade e estímulo, utilizou-se a lógica *fuzzy* “se” e “então” para estruturar as telas para escala de Cincinatti.

“Se” o usuário clicar na primeira alternativa do caso “Paralisia em um dos lados face”, como esta alternativa não corresponde à descrição do caso clínico, “então” a tela selecionada informaria em vermelho “resposta incorreta”. Na mesma tela, o caso era apresentado com o convite para retornar à tela e avaliar novamente. “Se” a escolha estivesse adequada ao mencionado no caso clínico, “Paralisia de força em um dos membros”, “então” a próxima tela informaria “resposta correta”. Diante da resposta correta, a próxima tela alertava sobre o tempo de 4,5 h para o tratamento definitivo, conforme observa-se na Figura 7.

Figura 7 – Ilustração das telas da escala de Cincinatti para detecção do AVC seguindo a lógica *fuzzy*



Fonte: Acervo da autora.

Outra opção é selecionar a escala das National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), desenvolvida e validada por pesquisadores americanos e utilizada como padrão no mundo para avaliar o déficit e mensurar quantitativamente a gravidade dos danos neurológicos causados pelo AVC (MULLER et al., 2015).

Deve-se destacar que o oferecimento da NIHSS por meio do *mSmartAVC*® facilitou o acesso às explicações do Item 9 – Melhor linguagem por meio das figuras do contexto da mulher e das crianças, dos objetos apresentados e ainda as sentenças para leitura – como forma de reduzir as dúvidas e otimizar a avaliação acerca da pontuação nesse item.

Na Figura 8, a seguir, observa-se o número e a sequência das telas que pontuam a avaliação da melhor linguagem na NIHSS.

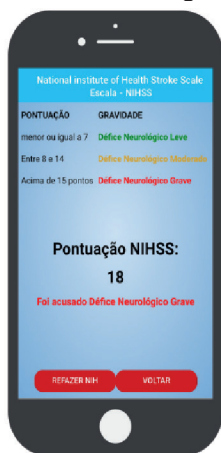
Figura 8 – Imagem demonstrando a sequência das telas para avaliação do Item 9 – melhor linguagem



Fonte: Acervo da autora

Para a tomada de decisão diante da aplicação da NIHSS, optou-se por estabelecer as regras “se” e “então”, de modo que fossem utilizadas à beira-leito e que, ao final, a pontuação deflagrasse a gravidade do déficit apresentado. “Se”, após a avaliação, pontuar ≤ 7 , “então” o paciente apresenta **déficit neurológico leve**. “Se” pontuar entre 8 e 14, “então” o paciente apresenta **déficit neurológico moderado**. Por último, “se” pontuar > 15 , “então” o paciente apresenta **déficit neurológico grave**. A proposição das cores deu-se para alertar a gravidade do paciente, como se observa na Figura 9.

Figura 9 – Pontuação NIHSS com referência à gravidade, seguindo a lógica *fuzzy*



Fonte: Acervo da autora.

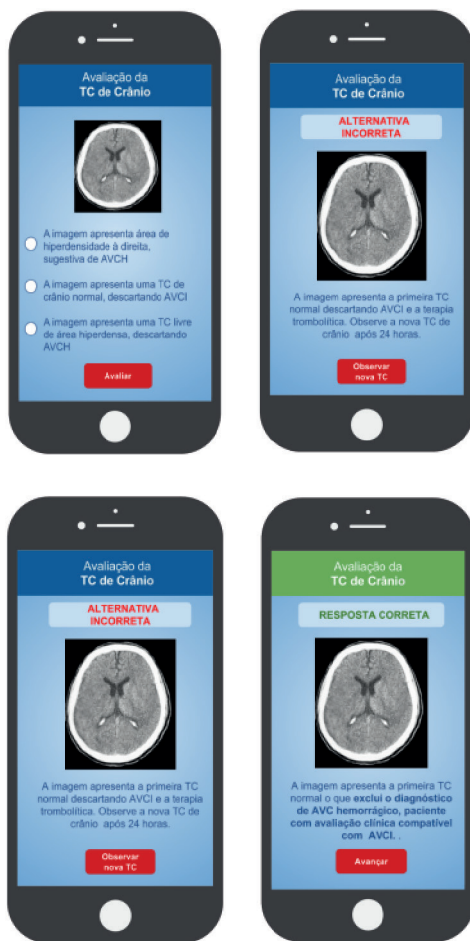
Outra opção para acesso livre é a avaliação dos exames laboratoriais, disponíveis na tela demonstrada na Figura 7. Ao tocar no botão, enfermeiro e acadêmico deparavam-se com o hemograma, coagulograma e ionograma normais. A intenção era demonstrar que o paciente não apresentava lesão renal, coagulopatias e processos infecciosos.

Ao se destacar, nos dados dos casos durante a avaliação inicial, uma glicemia capilar normal, afasta-se qualquer distúrbio do metabolismo do açúcar, uma vez que a hipoglicemia simula déficits neurológicos presentes na escala de Cincinatti.

Ao se considerar que a avaliação dos exames de imagem ainda são desafiadores na prática clínica do enfermeiro e do acadêmico, optou-se, com o *mSmartAVC*®, por aprofundar essa discussão como um conhecimento novo a ser explorado. Desse modo, utilizando as concepções pedagógicas, estruturam-se as telas de TC de crânio para os dois casos, os quais apresentam imagens hipotéticas do Sr. JBS com três opções, e da Sra. LF com duas.

Para as imagens de TC de crânio, foi estabelecida a seguinte regra da lógica *fuzzy*: diante da imagem criada para simular a TC de crânio no caso JBS com AVCI, “se” a opção for TC de crânio normal, “então” geraria a informação de “alternativa incorreta”. Porém, na perspectiva de melhorar a tomada de decisão, apresenta-se a TC de crânio repetida após 24 horas da piora clínica do paciente, demonstrando a área extensa do infarto e o desfecho desfavorável, conforme a Figura 10.

Figura 10 – Ilustração de telas com imagens de TC de crânio, seguindo a lógica *fuzzy*



Fonte: Acervo da autora

Valorizou-se também o feedback positivo para persuasão diante da detecção de imagens de hiper e hipodensidade nas imagens tomográficas. Ao optar pela opção correta “se”, a imagem apresenta TC de crânio normal, descartando AVCH, “então” o paciente com quadro clínico sugestivo de AVCI, com diagnóstico confirmado pelo médico

neurologista, tornou-se, em tempo oportuno, elegível para tratamento com terapia trombolítica.

Estimulado a seguir em busca de mais informações clínicas para aprimorar sua avaliação e “desvendar” os casos, o enfermeiro e o acadêmico, ao tocarem no botão “avançar”, recebem informações acerca da necessidade de preservar o cérebro do paciente, otimizando suas ações e também as de sua equipe, para em menor tempo chegar ao diagnóstico e ao tratamento adequado, evitando assim as sequelas incapacitantes e os piores desfechos ao AVC.

Atendendo à Portaria Ministerial nº 664 (BRASIL, 2012), que discorre sobre o protocolo clínico e as diretrizes terapêuticas para o AVCI, antes de o enfermeiro e o acadêmico avançarem nas próximas telas, estes foram convidados a pensar no trabalho em equipe. Buscou-se fortalecer o cuidado interprofissional e a prática colaborativa ao destacar quais ações caberiam a eles e quais, nesse momento, dependiam da agilidade de outro profissional, no caso, o médico. É importante salientar que o sucesso da recuperação de um paciente com AVC não depende exclusivamente das ações do enfermeiro, mas de sua habilidade e acurácia para conduzir com maestria o cenário em que o paciente se encontra.

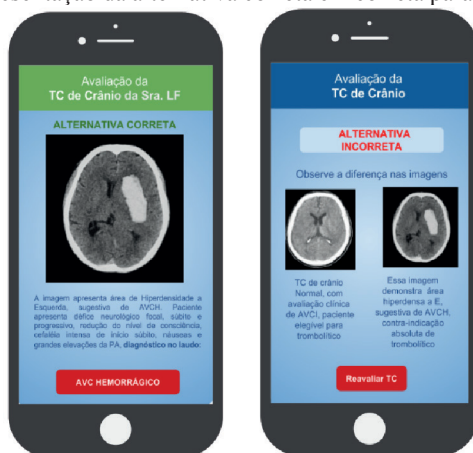
Para predizer a gravidade do AVCH da Sra. LF, foram apresentadas duas escalas, escala de coma de Glasgow e a escala de Hunt-Hess, sendo, nesta última, possível identificar sinais, sintomas e relacioná-los com a classificação da gravidade: grau III – sonolência, confusão, déficit focal leve. Observa-se na Figura 11.

Figura 11– Avaliação da gravidade do AVCH: escala de Glasgow e Hunt-Hess

Fonte: Acervo da autora.

Para o feedback, com apoio da lógica *fuzzy*, o enfermeiro e o acadêmico, ao selecionarem a primeira opção para o caso da Sra. LF, receberiam a mensagem “alternativa correta” e identificariam a área de hiperdensidade sugestiva de AVCH. Caso selecionassem a segunda, “alternativa incorreta”, o *mSmartAVC*® apresentaria as duas imagens para que pudessem comparar uma TC de crânio normal, livre de áreas hiperdensas (presença de sangue), com a imagem de hiperdensidade sugestiva de AVCH, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Apresentação da alternativa correta e incorreta para o caso da Sra. LF



Fonte: Acervo da autora.

Entretanto, houve no *mSmartAVC*® a preocupação para o reforço positivo. Ao retornar para avaliação e selecionar a opção correta, o enfermeiro e o acadêmico depararam-se com um comentário motivador parabenizando suas equipes, reforçando suas habilidades de liderança.

Depois de concluída a DP para AVCI e AVCH, o enfermeiro e o acadêmico avançam para os cuidados de enfermagem. Para o caso do Sr. JBS, confirmado para AVCI, foram eles: acesso venoso e medicação; monitorização dos sinais vitais; avaliação do nível de consciência; cuidados após a administração do trombolítico. Cada tela foi separada sem ordem hierárquica, ficando a critério do enfermeiro optar pelo grupo de cuidados. Para o caso da Sra. LF, confirmado para AVCH, os cuidados de enfermagem foram: manutenção das vias aéreas e respiração; manutenção dos sinais vitais; avaliação do nível de consciência e prevenção de complicações, conforme a Figura 13.

Figura 13 – Grupo de cuidados de enfermagem para o caso JBS – AVCI e LF-AVCH



Fonte: Acervo da autora.

Para a construção dos cuidados, observou-se quais complicações na detecção e nos cuidados resultavam em piores desfechos aos pacientes com AVCI. Utilizaram-se as diretrizes clínicas (BRASIL, 2012) e a análise do desfecho de pacientes com AVCI que utilizaram terapia trombolítica, resultado de um estudo de coorte retrospectivo publicado por um grupo de enfermeiros de Minas Gerais (NASCIMENTO et al., 2016).

Para os cuidados de enfermagem, no caso da Sra. LF, de AVCH, utilizaram-se os *guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage*, publicados pela AHA/ASA (HEMPHILL et al., 2015).

Atenção especial foi dedicada à monitorização da pressão arterial média (PAM), principalmente no que se refere à prevenção de piores desfechos no AVCI relacionados à hipotensão arterial abrupta. Para revisar o cálculo da PAM, o *mSmartAVC*® possibilitou ao enfermeiro e ao

acadêmico a utilização da fórmula para obtenção dos valores da PAM dos pacientes e compará-las com as evidências apontadas no aplicativo.

Outra preocupação do *mSmartAVC*® referiu-se à avaliação do nível de consciência. Um alerta foi inserido, “atenção”, quando o paciente em uso de trombolítico apresentasse piora súbita. E, também aos cuidados de enfermagem e pós-administração do trombolítico. Duas telas foram estruturadas com o objetivo de reduzir os eventos adversos evitáveis pelo uso desse fármaco, uma vez mais, sinalizadas com a cor vermelha.

Para o caso da Sra. LF, paciente com AVCH, a preocupação esteve relacionada em identificar precocemente os sinais de aumento da pressão intracraniana, bem como prevenir eventos que contribuíssem para seu aumento. Outra complicação apontada nos *guidelines* foi a instalação de pneumonia aspirativa causada por disfagia, grave complicação que está relacionada a elevadas taxas de óbito em pacientes de AVCI e AVCH (HEMPHILL et al., 2015).

Nesse momento, observou-se que o *mSmartAVC*® pode ser uma ferramenta potente para a segurança do paciente, uma vez que a World Federation of Critical Care Nurses (WFCCN) publicou um capítulo específico abordando as melhores práticas no cuidado aos pacientes com AVC. Para fortalecer o cuidado seguro, o *mSmartAVC*® disponibilizou recomendações por níveis de evidência para os grupos de cuidados, bem como links de artigos e vídeos elucidativos (GLODSWORTHY; KLEINPELL; WILLIAMS, 2017), conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14 – Prevenção de complicações no AVCI e AVCH e recomendações

Fonte: Acervo da autora.

Percorridos os grupos de cuidado aos dois pacientes, o enfermeiro e o acadêmico tiveram a possibilidade de verificar o desfecho dos casos. Atendendo aos dois gêneros tanto para pacientes quanto enfermeiros, a personagem enfermeira é parabenizada pela sua atuação na detecção e no cuidado dispensados ao Sr. JBS. Para o caso da senhora LF, de AVCH, o personagem enfermeiro programa a alta da unidade de AVC junto à equipe interprofissional e apresenta ao familiar. Nessa ilustração (Figura 15), o *mSmartAVC*® fortalece o cuidado, quando chama o familiar responsável para receber o plano de cuidados interprofissional, capitaneado pelo enfermeiro, enquanto coordenador da UAVC.

Figura 15 – Desfecho e programação da alta dos pacientes com AVC



Fonte: Acervo da autora.

Corroboraram o fato as diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral, publicadas em 2013 pelo Ministério da Saúde para nortear os cuidados na reabilitação de pacientes com AVC:

[...] Durante a internação hospitalar, os atendimentos especializados por equipe de reabilitação já podem ser iniciados, sendo o objetivo principal incentivar a desospitalização o mais precoce possível e evitar ou minimizar possíveis complicações decorrentes do evento. Preconiza-se que o paciente na alta hospitalar receba relatório de sua condição clínica, encaminhamentos para a equipe de reabilitação, além de orientações para cuidados domiciliares... (BRASIL, 2013, p. 17)

Diante dos resultados e da discussão apresentada, pode-se identificar que o *mSmartAVC*® constitui-se como um aplicativo móvel com potencial para atender às necessidades de aprendizagem dos enfermeiros e dos acadêmicos de enfermagem para detecção e cuidados ao paciente com AVC e, ao mesmo tempo, promover a atualização diante das inovações tecnológicas da linha de cuidado ao AVC sustentadas por melhores evidências nacionais e internacionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço do *m-Learning* e a expressiva oferta de aplicativos de aprendizagem disponíveis em smartphones trouxeram novas perspectivas para a qualificação dos profissionais de saúde. A possibilidade de aprender sem a necessidade de deslocar-se para centros maiores e sem a exigência de frequência e participação monitorada constituíram-se como uma estratégia educativa muito promissora para atualização profissional.

A enfermagem está ocupando seu espaço no desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias. A exemplo, a World Federation of Neuroscience Nurses (WFNN) desenvolveu um aplicativo móvel que se tornou uma rápida referência para busca de informação do cuidado a pacientes neurológicos para ser utilizado por enfermeiros emergencistas e neurointensivistas (WFNN, 2017).

Para além da busca de informação, o *mSmartAVC*® seleciona conteúdos e critérios numa estrutura lógica que permite o uso do aplicativo sem restrições de tempo e lugar, de modo a promover mudança de comportamento e atitudes, a fim de que a tecnologia fosse percebida como método de cuidado necessário e imprescindível ao profissional.

Neste estudo, aliar a TP por meio da lógica *fuzzy* demonstrou a potencialidade do aplicativo na aplicabilidade da segurança do paciente. As regras estabelecidas geraram alertas capazes de evitar eventos adversos na detecção e no cuidado aos pacientes com AVC em diferentes cenários onde se encontram os enfermeiros e os acadêmicos de enfermagem.

O *mSmartAVC*® pode ser um importante aliado na aprendizagem da detecção e dos cuidados ao paciente com AVC e mostrou ter potencial para transformar situações complexas na detecção e no cuidado ao AVC

em tarefas mais simples e operáveis, à beira-leito. Por meio de elogios, promoveu recompensas visuais para as assertivas do enfermeiro e do acadêmico. No cenário realístico as simulações possibilitaram a reflexão sobre a consequências de suas escolhas, dando-lhes a oportunidade de mudar sua conduta diante de uma nova situação de detecção e cuidado ao paciente com AVC.

Desse modo, sugerem-se novos estudos com produções tecnológicas de qualidade para atender aos pedidos de qualificação dos enfermeiros que atuam na linha de frente da detecção e do cuidado aos pacientes com AVC.

REFERÊNCIAS

AL SALEH, S.; BHAT, S. A. Mobile learning: a systematic review. **International Journal of Computer Applications**, v. 114, n. 11, p. 1-5, 2015. Disponível em: <<http://research.ijcaonline.org/volume114/number11/pxc3901406.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

ASHWORTH, S.; DUNCAN, A. **Ext JS 4 web application development cookbook**: over 110 easy-to-follow recipes backed up with real-life examples, walking you through basic Ext JS features to advanced application design using Sencha's Ext JS. Birmingham: Packt, 2012.

BANKER, K. **MongoDB in action**. New York: Manning, 2011. Disponível em: <<http://img105.job1001.com/upload/adminnew/2015-04-07/1428394945-PHQK1Q5.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 664, de 12 de abril de 2012. Aprova o protocolo clínico e diretrizes terapêuticas: trombólise no acidente vascular cerebral isquêmico agudo. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 13 abr. 2012. Seção 1. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0664_12_04_2012.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v22n83/a02v22n83.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

CSS tutorial. **W3Schools**, [S.l.], 14 fev. 2017. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/css/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. 2. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1976.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson, 2008.

FOGG, B. J. **Persuasive technology**: using computers to change what we think and do. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.

GIGANTE, R. L.; CAMPOS, G. W. S. Política de formação e educação permanente em saúde no Brasil: bases legais e referências teóricas. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 747-763, 2016. Disponível em : <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v14n3/1678-1007-tes-14-03-0747.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GLODSWORTHY, S.; KLEINPELL, R.; WILLIAMS, G. **International bets practices in critical care**. [S.l.]: World Federation of Critical Care Nurses, 2017.

GWEE, M. C. E. Problem-based learning: a strategic learning system design for the education of healthcare professionals in the 21st century. **The Kaohsiung Journal of Medical Sciences**, [S.l.], v. 25, n. 5, p. 231-239, 2009.

HEMPHILL, J. C. et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, [S.l.], v. 46, n. 7, p. 2032-2060, 2015.

LIMA, M. F. G. et al. Developing skills learning in obstetric nursing: approaches between theory and practice. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.l.], v. 70, n. 5, p. 1054-1060.

MULLER, L. A. et al. **Emergency neurological life support**: traumatic spine injury. Chicago: ENLS, 2015.

MEZZARI, A. O uso da aprendizagem baseada em problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.l.], v. 35, n. 1, p. 114-121, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010055022011000100016&lng=pt &nrm=iso>. Acesso em: 12 abr. 2017.

NASCIMENTO, K. G. et al. Desfechos clínicos de pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico após terapia trombolítica. **Acta Paul Enferm**, [S.l.], v. 29, n. 6, p. 650-657, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201600091>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

PEREIRA, C. M.; ALMEIDA, N. N.; VELLOSO, M. L. F. Fuzzy modeling to forecast na electric load time series. **Procadia Computer Science**, [S.l.], v. 55, p. 395-404, 2015.

PIMENTEL, J. **Um breve panorama da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2013 (com correções divulgadas pelo IBGE)**. Rio de Janeiro: Portal DSS Brasil, 2014. Disponível em: <<http://dssbr.org/site/2014/09/ibge-divulga-pnad-2013/>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

ROHWER, A.; REHFUESS, E.; YOUNG, T. Informing Cochrane learning strategies: effectiveness of e-learning strategies to increase Evidence-Based Health Care (EBHC) competencies. In: COCHRANE COLLOQUIUM, 23., 2015, Vienna. **Abstracts...** Hoboken: Wiley, 2015.

SANTANA, A. C. S. et al. Processo de criação de um aplicativo móvel na área de terapia intensiva e sua aplicabilidade na enfermagem: um relato de experiência. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENFERMAGEM, 1., 2017, Tiradentes. **Anais...** Tiradentes: Universidade Tiradentes, 2017. p. 1-5. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/cie/article/viewFile/5660/2344>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

SANTOS, J. F. **Sistema inteligente para auxílio ao diagnóstico de níveis de risco da gestação integrado à plataforma de telemedicina pré-neonatal**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2015.

SCALABLE Vector Graphics (SVG). Version 1.1. [S.l.]: W3C, 2011. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/SVG11/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

WHITELEY, W. N. et al. Clinical scores for the identification of stroke and transient ischaemic attack in the emergency department: a cross-sectional study. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, [S.l.], v. 82, p. 1006, 2011.

WORLD FEDERATION OF NEUROSCIENCE NURSES. **Neuroscience nursing app**. [S.l.]: [s.N.], 2017. Disponível em: <<https://wfnn.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

WHARRAD, H.; BATH-HEXTALL, F. Using co-design to develop reusable learning apps to promote evidence-based healthcare across borders. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [S.l.], v. 9, p. CD201702, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/14651858.CD201702>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

6.2 MANUSCRITO II

Camila Rosalia Antunes Baccin¹

Grace T. Marcon Dal Sasso²

Crysttian Arantes Paixão³

***mSmartAVC*® – Aplicativo móvel para aprendizagem de enfermeiros e acadêmicos na detecção e cuidados a pacientes com AVC**

***mSmartAVC*® – Mobile learning application for nurses and nursing academics in detection and care of stroke patients**

***mSmartAVC*® - Aplicación móvil para el aprendizaje de enfermeros y académicos en la detección y cuidado de pacientes con ACV**

-
- 1 Enfermeira. Doutoranda em enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Membro do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem. Florianópolis, SC.
 - 2 Pós-doutora em enfermagem. Professora adjunta do Departamento de Enfermagem e do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Líder do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem. Florianópolis, SC.
 - 3 Pós-doutor em matemática aplicada. Professor adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

RESUMO

O AVC é a principal causa de morbimortalidade não traumática no país atualmente. Sendo assim, tem-se a necessidade de qualificação e aprimoramento dos profissionais quanto à detecção, diagnóstico e cuidado dessa patologia. Nesse quesito, a enfermagem desempenha papel fundamental e, nos processos de qualificação e formação, vale acrescentar recursos como tecnologia persuasiva e *m-learning*. Este artigo objetiva, através do aplicativo *mSmartAVC*®, medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e dos acadêmicos de enfermagem na detecção e no cuidado de pacientes com AVC a partir do uso do aplicativo em questão, defendendo sua contribuição em um processo de formação e qualificação que subsidie a melhor tomada de decisão para o cuidado ágil, seguro e oportuno. Trata-se de um estudo quasi-experimental, do tipo antes e depois, equivalente e de natureza quantitativa. Contou-se com uma amostra de 115 enfermeiros dos serviços de saúde da região da Serra de Santa Catarina e 35 acadêmicos matriculados no 8º e 10º período do curso de enfermagem de uma universidade privada. Os conteúdos técnicos sobre AVC foram apresentados por meio de dois casos clínicos: um AVCI e outro AVCH atendendo às concepções pedagógicas da aprendizagem baseada em problema e do design instrucional, mediada pela tecnologia persuasiva. O estudo foi dividido em quatro etapas, sendo elas: etapa I – criação dos casos clínicos; etapa II – pré-teste (antes) do uso do aplicativo; etapa III – aprendizagem mediada pelo aplicativo *mSmartAVC*®; e etapa IV – pós-teste. A avaliação da aprendizagem no pré e pós-teste evidenciou importante diferença ($p < 0,001$), apontando resultados significativos após a utilização do aplicativo, particularmente no que se refere às escalas de detecção do AVC e à interpretação de exames de imagem, ambos tópicos importantes para a tomada de decisão diante da detecção e do cuidado ao paciente com AVC. Dessa forma, é possível afirmar que o aplicativo *mSmartAVC*® assume um papel fundamental como ferramenta de aprendizagem. A associação entre a metodologia de aprendizagem utilizada com a tecnologia persuasiva possibilitou aos enfermeiros e acadêmicos um dispositivo a ser utilizado à beira-leito para apoiar a tomada de decisão perante a detecção e o cuidado ao paciente com AVC.

Palavras-chave: Tecnologia Persuasiva. Enfermagem. Acidente Vascular Cerebral. Aplicativos Móveis.

ABSTRACT

The cerebrovascular accident (CVA) is currently the leading cause of nontraumatic morbidity and mortality in the country. Therefore, there is a need for qualification and improvement of professionals regarding the detection, diagnosis and care of this pathology. Nursing has a crucial role in this matter and, in processes of qualification and training, it is worth adding resources such as persuasive technology and mobile learning. This article aims, through the *mSmartAVC*[®] application, to measure the learning level of nurses and nursing academics in detection and care of stroke patients based on the use of this application, defending its contribution in a training and qualification process that subsidizes the best decision-making for agile, safe and appropriate care. This is a study of quasi-experimental design with before and after intervention, equivalent of quantitative nature. The sample consisted of 115 nurses of health services from the Serra de Santa Catarina and 35 students enrolled in the 8th and 10th periods of the nursing course of a private university. Technical contents on CVA were presented through two clinical cases: one ischemic CVA and other hemorrhagic CVA, meeting the pedagogical conceptions of problem-based learning and instructional design, mediated by persuasive technology. The study was divided into four stages: stage I – creation of clinical cases; stage II – pretest (before) of use of application; stage III – learning mediated by *mSmartAVC*[®] application; stage IV – posttest (after) of use of application. The evaluation of learning in pre and posttest evidenced important difference ($p < 0.001$), pointing significant results after use of the application, particularly regarding the CVA detection and interpretation of imaging exams, both important topics for decision-making considering the detection and care of stroke patients. Thus, we can state that *mSmartAVC*[®] application has a crucial role as a learning tool. The association between learning methodology with persuasive technology provided nurses and academics a device to be used on the edge of the bed to support decision-making for the detection and care of stroke patients.

Keywords: Persuasive Technology. Nursing. Cerebrovascular Accident. Mobile Applications.

RESUMEN

El ACV es la principal causa de morbimortalidad no traumática en Brasil actualmente. Siendo así, hay que calificar y perfeccionar los profesionales en cuanto a la detección, diagnóstico y cuidado de esta patología. En este aspecto, la enfermería desempeña un papel fundamental y, en los procesos de cualificación y formación, vale añadir recursos como tecnología persuasiva y *m-learning*. El objetivo del artículo es, a través de la aplicación *mSmartAVC*®, medir el nivel de aprendizaje de los enfermeros y de los académicos de enfermería en la detección y el cuidado de pacientes con ACV a partir del uso de la aplicación en cuestión, defendiendo su contribución en un proceso de formación y calificación que subsidie la mejor toma de decisión para el cuidado ágil, seguro y oportuno. Se trata de un estudio cuasiexperimental, del tipo antes y después, equivalente de naturaleza cuantitativa. Se contó con una muestra de 115 enfermeros de los servicios de salud de la región de la *Serra de Santa Catarina* y 35 académicos matriculados en el 8º y 10º períodos del curso de enfermería de una Universidad privada. Los contenidos técnicos sobre ACV se presentaron a través de dos casos clínicos: un ACVI y otro ACVH, atendiendo a las concepciones pedagógicas del aprendizaje basado en problemas y del diseño instruccional, mediada por la tecnología persuasiva. El estudio se desarrolló en cuatro etapas: etapa I – creación de los casos clínicos; etapa II – pre-prueba (antes) del uso de la aplicación; etapa III – aprendizaje mediado por la aplicación *mSmartAVC*®; etapa IV – post-prueba (después) del uso de la aplicación. La evaluación del aprendizaje en la pre y post-prueba evidenció una importante diferencia ($p < 0,001$), apuntando resultados significativos después de la utilización de la aplicación, particularmente en lo que se refiere a las escalas de detección del ACV y a la interpretación de exámenes de imagen, tópicos importantes para la toma de decisión ante la detección y el cuidado al paciente con ACV. De esta forma, es posible afirmar que la aplicación *mSmartAVC*® tiene un papel fundamental como herramienta de aprendizaje. La asociación entre la metodología de aprendizaje utilizada y la tecnología persuasiva posibilitó a los enfermeros y académicos utilizar un dispositivo al borde del lecho para ayudar en la toma de decisión ante la detección y el cuidado al paciente con ACV.

Palabras-clave: Tecnología persuasiva. Enfermería. Accidente cerebrovascular. Aplicaciones móviles.

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) apresentou declínio na taxa de mortalidade em diferentes regiões do país. Em destaque, as Portarias nº 664 e 665/2012, que estabeleceram respectivamente a linha de cuidado do AVC e os recursos financeiros para implantação das unidades de AVC, contribuíram para esse panorama. Nelas se sustentam a capacitação das equipes para qualificar a atenção na sala de emergência, a expansão do acesso a exames diagnósticos, a trombólise para o AVC isquêmico (AVCI) em tempo oportuno e a coordenação com a atenção primária para o cuidado longitudinalizado (BRASIL, 2012).

Os enfermeiros desempenham papel fundamental na rápida identificação e triagem de pacientes com AVC agudo. Uma avaliação inicial adequada permite o fluxo correto no sistema, otimizando o tempo de resposta para a chegada dos pacientes com AVC agudo nos serviços de referência. O objetivo da triagem rápida é iniciar uma avaliação imediata para o tratamento definitivo. Estima-se que a diminuição em 15 minutos no atraso do tratamento resulte em 1 mês de vida adicional, sem incapacidade após um AVC (GOLDSWORTHY; KLEINPELL, 2017).

Cerca de 2 milhões de neurônios morrem a cada minuto em um grande AVC. Essa informação alerta que a redução de 15-20 minutos no tempo de detecção e diagnóstico e tratamento, além de diminuir sequelas, reduz as chances de mortalidade em 5%. Muitos desses que justificam estratégias para a detecção e o acesso para o tratamento. Mas, para alcançá-los, necessita-se de enfermeiros qualificados na detecção e no cuidado ao AVC. Nas equipes de AVC, são os enfermeiros que definem os fluxos e disparam o alerta na chegada de um paciente, incluindo

pedidos de exames laboratoriais e exames de imagem (GOLDSWORTHY; KLEINPELL, 2017).

Os *guidelines* apresentados pela American Heart e American Stroke Association (AHA/ASA) sobre o manejo do acidente vascular cerebral hemorrágico (AVCH) destacam a necessidade de enfermeiros adequadamente treinados para atuar na triagem – detecção e cuidado aos pacientes com AVCH tanto nos serviços de emergência como nas unidades de AVC. Alerta-se que, enquanto o paciente está na emergência, a avaliação clínica deve ser realizada de forma eficiente, com enfermeiros e médicos trabalhando em paralelo (WILLIAN et al., 2018).

A atuação dos enfermeiros e a formação dos acadêmicos cada dia está mais desafiadora (CARTER; RUKHOLM; KELLOWAY, 2009). O número de atribuições que lhes cabe é crescente diante da evolução constante das doenças e da velocidade com que os novos tratamentos chegam ao mercado. Ao comparar o avanço tecnológico oferecido pelas indústrias farmacêuticas, logo se percebe que há um descompasso entre a oferta tecnológica e a demanda por qualificação desse profissional posicionado na linha de frente dos serviços de saúde.

Um estudo americano avaliou uma intervenção educacional, utilizando-se da prática baseada em evidência via web, com enfermeiros em uma unidade pediátrica, e concluiu que, mesmo oferecendo a melhor evidência acessível via web para o enfermeiro atuar, há necessidade de refinamentos nos métodos utilizados que despertem habilidades e facilitem o desenvolvimento de competências. Os autores reforçam a importância de estratégias criativas que motivem os enfermeiros na aprendizagem para que alcancem uma cultura de investigação clínica na busca

da melhor evidência a ser utilizada em sua prática diária (PARKES; CODONE, 2014).

Nesse sentido, entendendo como premissa que a aprendizagem de acadêmicos e enfermeiros merecia algo inovador, buscou-se respaldo na metodologia da aprendizagem baseada em problema (ABP) por meio da tecnologia persuasiva (TP), por entender que, ao usar um cenário realístico em um aplicativo móvel, seria alvo para motivá-los a procurar novo conhecimento e aprimorar suas estratégias de detecção e cuidado ao paciente com AVC. Zhang (2014) sugere que a utilização efetiva da ABP com dispositivos móveis incorporados a simulações personalizadas fornecem informações consistentes, de modo a aumentar a experiência de aprendizagem dos envolvidos.

Na formação da enfermagem, as autoras Galvão e Püschel (2012) atestam que os aplicativos móveis se constituem como apoio pedagógico na busca de conhecimento. Especialmente na área da enfermagem, permite ao aluno utilizar o próprio celular no momento do encontro com o paciente, durante as atividades práticas e, assim, acessar conteúdos teóricos com maior significado à aprendizagem. Merece destaque a motivação e o engajamento dos enfermeiros e dos acadêmicos diante de aplicativos móveis com simulações realísticas, que podem ser utilizados à beira-leito (GALVÃO; PÜSCHEL, 2012).

Um pesquisador coreano comparou os efeitos da aprendizagem em aplicativos móveis com a aprendizagem via web com acadêmicos de enfermagem. Afirmou que aplicativos fornecidos pelo celular oferecem oportunidades mais valiosas, quando comparados a estratégias de ensino via computador. Destaca a prontidão da aprendizagem autodirigida, a

motivação acadêmica, a interação aprendiz-interface e o estado de fluxo do processo que se apresentaram com diferença estatística significativa em comparação ao sistema via web (LEE, 2015).

Nessa perspectiva inovadora, foi desenvolvido o aplicativo *mSmartAVC*® a partir do macroprojeto intitulado “*mAPP*®: plataforma móvel aberta para o desenvolvimento de sistemas m-saúde na inovação do cuidado humano”. Com enfoque nas concepções pedagógicas da ABP, centrou-se a aprendizagem do enfermeiro e do acadêmico por meio de problemas de sua rotina diária, personalizando locais e atores para que tornasse o aprendizado significativo. Os cenários realísticos foram estruturados a partir dos conceitos da tríade funcional da TP (FOGG, 2003), de modo que o aplicativo *mSmartAVC*® simulasse situações mais próximas à realidade em que estavam inseridos enfermeiros e acadêmicos, e possibilitasse mais segurança e eficiência no momento da detecção e cuidado ao paciente real de AVC.

Desse modo, o manuscrito apresentado cumpre o objetivo específico da tese de doutorado, que consiste em medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e dos acadêmicos para detecção e cuidados de enfermagem, a partir do uso do aplicativo *mSmartAVC*®.

Assim, defende-se a hipótese de que o aplicativo *mSmartAVC*® melhora a tomada de decisão e a avaliação clínica dos enfermeiros e dos acadêmicos na detecção e cuidados ao paciente com AVC.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo quasi-experimental, do tipo “antes e depois”, com grupo equivalente de natureza quantitativa, desenvolveu-se em 10 municípios da região da Serra Catarinense, contemplando todos os serviços de saúde da rede de urgência e emergência que atendem pacientes com AVC. A considerar: hospitais de pequeno porte, retaguarda clínica, unidade de cuidado prolongado, hospital referência com unidade de AVC, pronto atendimento, serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU), centro especializado de reabilitação e unidades básicas de saúde.

Para efeitos do cálculo amostral, utilizou-se uma população de 247 enfermeiros, atendendo aos seguintes parâmetros para amostra: erro amostral de 2, desvio-padrão de 10, considerando um nível de significância p valor $< 0,05$ para o intervalo de confiança de 95%. O cálculo da amostra mínima resultou em 150 enfermeiros, sendo o processo de amostragem aleatório simples, segundo o Sistema de Especialista de Ensino-Aprendizagem de Estatística (*SEstatNet*®/UFSC), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Cálculo amostral

Tamanho Mínimo da amostra Estimação de percentual	
Tamanho da população	247
Precisão da estimativa	50 ± 5%
Nível de confiança	95%
Tamanho da amostra	150
Perda amostral	Nenhuma
Para outros níveis de confiança	
Nível de confiança	Tamanho da amostra
99.9%	201
99%	180
90%	129

Fonte: Nassar et al (2017).

A amostra contemplou um grupo de 115 enfermeiros dos serviços de saúde da região, bem como outro grupo de 35 acadêmicos de enfermagem matriculados no 8^a e 10^a semestre do curso de enfermagem, motivo pelo qual ambos os grupos responderam as mesmas questões no instrumento antes (pré) e após (pós) o uso do aplicativo *mSmartAVC*®. Critérios de inclusão para os enfermeiros: estar aptos a participar, desde que estivessem atuando nos serviços de saúde que compõem a RUE.

Foram considerados aptos os acadêmicos que concluíram o 7º semestre com aprovação na disciplina Saúde do Adulto II, que integra o cuidado de enfermagem em terapia intensiva e emergência. Foram excluídos do estudo enfermeiros em desvio de função, afastados do trabalho por qualquer razão; enfermeiros com menos de 30 dias de atuação e os que não tiveram disponibilidade para participar da etapa de pós-teste. Foram excluídos os acadêmicos que não apresentaram disponibilidade para utilizar o aplicativo *mSmartAVC*® e participar da etapa pós-teste.

A coleta de dados ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2017, momento em que enfermeiros e acadêmicos participaram das etapas detalhadas a seguir.

Etapa 1 – Criação dos casos clínicos atendendo às concepções pedagógicas da ABP e à tríade funcional da TP

A escolha e criação dos casos clínicos foram fundamentados atendendo às concepções pedagógicas da ABP. Para a estruturação do conteúdo no aplicativo, foram respeitados os princípios da TP de Fogg (2003), quando ele destaca a tríade funcional na perspectiva dos usuários que interagem com as tecnologias (BARBOSA; SILVEIRA, 2016).

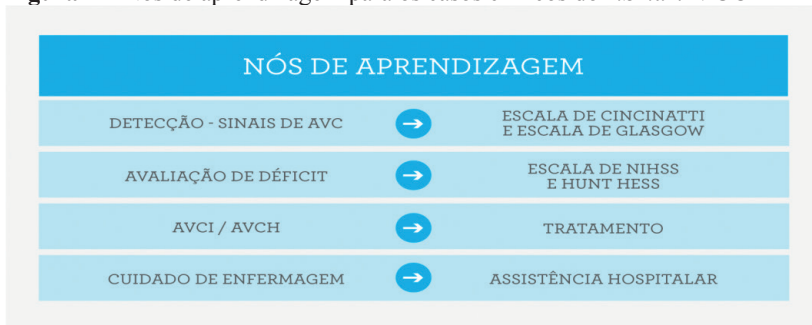
Neste estudo, o aplicativo *mSmartAVC*® utilizou a TP, enquanto **ferramenta** para persuadir a mudança na detecção e cuidado ao paciente com AVC, de modo a tornar as atividades complexas mais fáceis e acessíveis aos enfermeiros e aos acadêmicos. Enquanto **mídia persuasiva**, manteve o foco em simulações mais próximas da realidade em que os enfermeiros e os acadêmicos estavam inseridos, favorecendo sua aprendizagem significativa. Como **ator social** foi desenvolvido para oferecer uma interface atraente com elogios motivadores, durante os acertos ocorridos no percurso de aprendizagem (BARBOSA; SILVEIRA, 2016).

Os conteúdos foram oferecidos por meio de dois casos clínicos: AVCI e AVCH, em cenários reais, simulando atendimentos nos serviços da RUE. A partir deles, foram apresentadas escalas de detecção e de avaliação da gravidade do AVCI e do AVCH, as imagens de tomografias computadorizadas (TC) de crânio, exames laboratoriais, grupos de cuidados de

enfermagem para o caso do AVCI e do AVCH e, ainda, vídeos educativos e links com artigos e diretrizes sobre AVC.

Vale destacar que os casos clínicos foram estruturados no *mSmartAVC*®, atendendo aos quatro nós de aprendizagem, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Nós de aprendizagem para os casos clínicos do *mSmartAVC*®



Fonte: acervo da autora.

Optando por um dos casos clínicos, AVCI ou AVCH, os enfermeiros e os acadêmicos percorriam livremente dados clínicos, exames laboratoriais e de imagem, além das escalas de detecção e avaliação do déficit e gravidade que poderiam ser utilizadas à beira-leito nos serviços de saúde onde atuavam e estagiavam. Com o diagnóstico confirmado, o aplicativo *mSmartAVC*® oportunizou grupos de cuidados a cada um dos casos, AVCI e AVCH e, ainda, alertava para a segurança do paciente em alguns procedimentos. Exemplo: cuidados com uso de trombolítico no AVCI e aumento da pressão intracraniana no AVCH.

Etapa 2 – Momento presencial antes do uso do aplicativo mSmartAVC® (pré-teste)

No primeiro momento presencial, foi explicado aos enfermeiros sobre os objetivos e o desenvolvimento da pesquisa e solicitada sua participação mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, atendendo ao parecer do Comitê de Ética da UFSC (CAEE 25453013.6.0000.0121). Este estudo faz parte do macroprojeto desenvolvido pelo grupo de pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem GIATE, nomeado “*mAPP®*: plataforma móvel aberta para o desenvolvimento de sistemas m-saúde na inovação do cuidado humano”. Consentida a participação, foi entregue aos enfermeiros e aos acadêmicos o instrumento com 20 questões objetivas sobre a temática AVC, contemplando os nós de aprendizagem.

As questões foram divididas em três níveis de complexidade: baixo, médio e alto. A opção das autoras por essa classificação deu-se pela experiência trazida do laboratório de inovação para enfrentamento do AVC-LabAVC ter revelado maior dificuldade nas questões consideradas como médio e alto nível de complexidade. Manteve-se a mesma pontuação para todas as questões, 0,5 ponto, com média-alvo de 7 pontos, ou 14 acertos. A Tabela 1 apresenta de maneira resumida o conteúdo abordado e o nível de complexidade de cada questão: 7 questões de nível baixo, 7 de nível alto e 6 de nível médio.

Tabela 1 – Apresentação do conteúdo e distribuição do nível de complexidade entre as questões

Conteúdo	Questão	Nível de complexidade
Escala de detecção e gravidade do AVCI	1	Médio
Escala de detecção do AVCI pré-hospitalar	2	Baixo
Sinais de Cincinatti presente – ação prioritária	3	Baixo
Cuidado no transporte de paciente ↓N/C e ↑PA	4	Baixo
Controle da PAM no AVCI	5	Alto
Tempo de início dos sintomas para administração de rtPA	6	Médio
Critérios de inclusão para terapia trombolítica	7	Baixo
Cuidados na administração da terapia trombolítica	8	Médio
Assistência pré-hospitalar ao paciente com AVC	9	Baixo
Imagem de AVCH em TC de crânio	10	Alto
Imagem de TC de crânio, descartando AVCH	11	Alto
Imagem de TC de crânio com área extensa de infarto-AVCI	12	Alto
Caso de enfermeiro da USA avaliando AVCI	13	Baixo
Sinais e sintomas de AVCH-deteção	14	Médio
Deteção precoce do AVCH	15	Baixo
Diretrizes para o manejo de paciente com AVCH	16	Médio
Hemorragia intraparenquimatosa	17	Alto
Cuidado de enfermagem ao paciente com AVCH	18	Alto
Prevenção de complicações no AVC	19	Alto
Atendimento inicial ao AVCI	20	Médio

Fonte: Elaborado pela autora.

Após recolhidos os instrumentos com as respostas das questões, foi repassado o endereço eletrônico (site.erue.giate.ufsc.br:8080/), bem

como as explicações sobre o uso do aplicativo *mSmartAVC*®, que esteve disponível entre os dias 28 de outubro a 23 de novembro de 2017.

Etapa 3 – Momento de aprendizagem pelo mSmartAVC®

A etapa de aprendizagem consistiu na utilização do aplicativo *mSmartAVC*® pelo enfermeiro e pelo acadêmico durante vinte e cinco dias, quando apreciaram os casos clínicos nos cenários realísticos para a detecção e o cuidado de enfermagem ao paciente com AVC.

O *mSmartAVC*® esteve disponível em celulares Android e iOS, sem exigência para qualquer tipo de aparelho. Concluído o período de navegação e aprendizagem, os enfermeiros e os acadêmicos foram convidados por mensagens de SMS, *WhatsApp*®, e-mail e contato telefônico para participar do encontro presencial e realizar o pós-teste.

Etapa 4 – Momento presencial após uso do aplicativo mSmartAVC® (pós-teste)

Decorridos os vinte e cinco dias do uso do aplicativo *mSmartAVC*®, foi oportunizado o encontro presencial com o grupo de enfermeiros e grupo de acadêmicos para realização da etapa pós-teste, quando foi aplicado o mesmo instrumento com as mesmas 20 questões objetivas sobre a temática do AVC para os enfermeiros e acadêmicos.

Para melhor clarificar as etapas utilizadas neste estudo, elaborou-se um protocolo destacando as fases da ABP utilizadas para a construção de todo o processo de aprendizagem dos enfermeiros e sua relação com a TP enquanto ferramenta, mídia e ator social utilizada no processo para mudança de atitude dos enfermeiros e dos acadêmicos durante a detecção

e cuidado ao paciente com AVC. Destaque para o método de design instrucional utilizado para o desenvolvimento do *mSmartAVC*®. A seguir, observa-se na Figura 2, de maneira esquematizada, como se deu a construção do processo de aprendizagem de enfermeiros e de acadêmicos que utilizaram o aplicativo *mSmartAVC*® como dispositivo de aprendizagem móvel para detecção e cuidado ao paciente com AVC.

Figura 2 – Etapas da aprendizagem conforme a ABP, mediada pela TP e DI



Fonte: Acervo da autora.

Após a correção das questões, numa planilha eletrônica utilizando o software *Excel*®, foram compilados os erros e acertos dos 115 enfermeiros e 35 acadêmicos, separando a etapa antes (pré) e após (pós) teste. A primeira análise apontou em número absoluto e frequência de acertos e erros por questão. Foi possível avaliar a média e o desvio-padrão antes e após a utilização do aplicativo *mSmartAVC*®.

Como teste de associação (relação) entre o número de acertos e o número de erros após o uso do aplicativo, foi utilizado o teste exato de Fisher, considerando como nível de significância o valor de 5% de probabilidade. Também foi estimado o valor da *odds ratio*, considerando as respostas após e antes da utilização do aplicativo. Para o cálculo do intervalo de confiança da *odds ratio*, foi utilizado o nível de 95% de confiança.

Para comparar o antes e o depois das notas obtidas pelos grupos, foi aplicado o teste t pareado com nível de significância de 5%. As amostras foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo todas comprovadas ao nível de 5% de significância. Ao todo, foram avaliados 300 questionários: 150 antes (pré) e 150 após (pós) o teste, considerando o número de acertos e erros.

3 RESULTADOS

Para análise das características demográficas, a amostra foi dividida entre o grupo de acadêmicos (35), e analisados idade e sexo. Para o grupo de enfermeiros (115), optou-se por dividir além de sexo e idade, tempo e local de atuação e município, apresentando os resultados em frequência e percentual. No referido grupo de enfermeiros, predominou o sexo feminino, com 102 mulheres (88,7%); quanto à faixa etária, 56 (48,7%) têm entre 30 e 49 anos, e 43 (37,4%) têm tempo de atuação na enfermagem entre 1 e 5 anos. Dois locais de atuação destacaram-se na tabela: 50 enfermeiros (43,5%) atuam na unidade básica de saúde, e 41 (35,7%) atuam nos hospitais da região. Quanto aos municípios de atuação, destaque para os dois maiores: Lages, com 75 (65,2) enfermeiros, e São Joaquim, com 11 (9,5). Para o grupo de acadêmicos, as variáveis sexo e idade tiveram maior relevância. O número de mulheres é maior em relação aos homens, 29 (82,8%), e a faixa etária predominante foi entre 20 e 29 anos, com 30 (85,7%). A apresentação dos resultados deu-se a partir das respostas antes e após a utilização do aplicativo *mSmartAVC*®. Utilizou-se, para gerar as tabelas, o Software R versão 3.4.1.

A Tabela 1 apresenta os resultados das respostas antes e depois da utilização do aplicativo *mSmartAVC*® pelos acadêmicos. Para o grupo, foram avaliados 70 questionários, 35 antes do uso do *mSmartAVC*® na etapa pré-teste e 35 na etapa após o uso do *mSmartAVC*®, considerando o número de acertos e erros.

Tabela 2 – Avaliação do aplicativo *mSmartAVC*® para aumento do número de acertos nas questões de 1 a 20 pelos acadêmicos. Como teste de associação, foi utilizado o teste exato de Fisher, considerando como nível de significância o valor de 5% de probabilidade. Também foi estimado o valor da *odds ratio* considerando as respostas antes (pré) e após (pós) a utilização do aplicativo. Para o cálculo do intervalo de confiança da *odds ratio*, foi utilizado o nível de 95% de confiança. Ao todo, no grupo dos acadêmicos foram avaliados 70 questionários, considerando o número de acertos (certo) e erros (errado).

Questão	Pré		Pós		Valor-p	Estimativa <i>odds ratio</i>	I.C. (95%) <i>odds ratio</i>
	Certo	Errado	Certo	Errado			
1	7	28	31	4	<0,0001	28,7642	[7,1599; 151,9830]
2	20	15	31	4	0,0062	5,6641	[1,5172; 26,8599]
3	8	27	33	2	<0,0001	51,0092	[9,8177; 527,9191]
4	24	11	35	0	0,0003	Infinito	[3,204945; Infinito]
5	6	29	30	5	<0,0001	26,9286	[6,9352; 130,7148]
6	13	22	34	1	<0,0001	53,9662	[7,3282; 2406,3873]
7	27	8	30	5	0,5401	1,7632	[0,4445; 7,7351]
8	11	24	29	6	<0,0001	10,1243	[3,0306; 39,0940]
9	7	28	26	9	<0,0001	11,0554	[3,3401; 41,7436]
10	12	23	31	4	<0,0001	14,1703	[3,7950; 68,3580]

continua...

Tabela 2 – Continuação

Questão	Pré		Pós		Valor-p	Estimativa odds ratio	I.C. (95%) odds ratio
	Certo	Errado	Certo	Errado			
11	15	20	30	5	0,0003	7,7383	[2,2531; 31,8040]
12	6	29	27	8	<0,0001	15,4574	[4,4193; 63,7139]
13	30	5	34	1	0,1981	5,5447	[0,5741; 275,3355]
14	16	19	27	8	0,0133	3,9238	[1,2846; 12,9861]
15	15	20	29	6	0,0010	6,2571	[1,916187 23,369748]
16	11	24	20	15	0,0534	2,8629	[0,9865036 8,7108848]
17	6	29	14	21	0,0625	3,1676	[0,9502; 11,8224]
18	14	21	23	12	0,0546	2,8297	[0,9820; 8,5246]
19	9	26	21	14	0,0074	4,2354	[1,4118; 13,6606]
20	5	30	23	12	<0,0001	11,0252	[3,1684; 46,2189]

Fonte: elaborado pela autor

A questão 1 estava relacionada à detecção e avaliação da gravidade no AVCI. Dos 35 acadêmicos, ao responderem essa questão no pré-teste, apenas 7 acertaram. Após utilizarem o aplicativo, os acadêmicos elevaram o número de acertos para 31. Ao aplicar o teste exato de Fisher, ao nível de 5% de significância, constatou-se que existe uma associação entre os valores (valor- $p < 0,0001$, significativo). Essa associação está relacionada à utilização do aplicativo. Ao analisar a *odds ratio*, constata-se que o uso do aplicativo aumenta em aproximadamente 28 vezes a probabilidade de acerto da questão. Ao observar o intervalo de confiança da *odds ratio*, pode-se concluir que o aplicativo, com 95% de confiança, elevou o número de acertos, aproximadamente, entre 11 e 65 vezes.

Resultados semelhantes são evidenciados na questão 5 (valor- $p < 0,0001$, significativo), que refletem a estratégia utilizada nessas duas questões. A escala de Cincinatti foi estruturada de modo que, ao errar o sinal apresentado pelo paciente, o acadêmico era convidado a rever o caso antes de preencher novamente a opção e, quando acertava a alternativa, o aplicativo gerava uma mensagem motivadora. Na questão 5 foi oportunizado o cálculo da pressão arterial média (PAM), utilizando os valores da pressão arterial sistólica e diastólica apresentadas no caso. PAM abaixo de 90 mmHg no AVCI alertava para piores desfechos, segundo o atual nível de evidência apontado pelas diretrizes de manejo e protocolos clínicos do AVCI (BRASIL, 2012).

As questões 10 e 12 apresentavam as imagens tomográficas para visualização das áreas de hipodensidade e hiperdensidade nos casos de AVCI e AVCH. Após o uso do aplicativo *mSmartAVC*® e observando a estimativa de *odds ratio*, a probabilidade de acerto da questão 10 foi 14

vezes maior quando os acadêmicos usaram o aplicativo. Como se trata de uma estimativa, o intervalo de confiança foi um valor de 3 a 68 vezes, ou seja, pode-se aumentar o número de acertos com 95% de confiança. Valores semelhantes foram observados na questão 12. Destaca-se que ambas as questões possuem alto nível de complexidade.

Para as questões 8, 9 e 20, que se referiam, respectivamente, a cuidados na administração do trombolítico, cuidado pré-hospitalar ao paciente com AVC e atendimento inicial ao AVCI, todas tiveram p valor $< 0,0001$. As estimativas de *odds ratio* foram de 10 e 11 vezes maiores em probabilidade de acerto após o uso do aplicativo *mSmartAVC*®, com intervalo de confiança para questão 8 de [3,0306; 39,0940]. Na questão 9, [3,3401; 41,7436], e na questão 20, variou entre [3,1684; 46,2189].

Contudo, na questão 7 não ocorreu aumento significativo entre pré e pós-teste. Isso pode ser verificado pelo valor- p maior que 5% (0,5401). Observa-se ainda que o intervalo da *odds ratio* contempla o zero, logo não ocorreu ganho estatístico nessa questão. O conteúdo referia-se ao tempo de acesso do paciente com AVCI ao serviço de referência dentro do tempo de 4,5 horas para, quando elegível, usar o trombolítico. Comparando os resultados de antes e depois do uso de *mSmartAVC*® para essa questão, não houve ganho no aprendizado com o *mSmartAVC*® estatisticamente significativo. Tal fato sugere que os acadêmicos possuíam conhecimento prévio sobre as 4,5 horas de acesso do paciente ao serviço de referência, fato que pode ser explicado pela intensa campanha educativa da semana mundial de luta contra o AVC, que contemplou a hora de ouro e os sinais precoces de AVC.

Chama atenção a questão 13, que não apresentou diferença estatística entre o pré e o pós-teste. Essa questão apontava os sinais positivos de Cincinatti diante de um enfermeiro da unidade de suporte avançado (USA/SAMU): “fala enrolada, perda de força no braço D, desvio da rima e hipertensão arterial”. Diante desses sinais, nenhum acadêmico teve dúvida de que se tratava de uma suspeita de AVC. Nessa questão o aplicativo não contribuiu para o aprendizado do acadêmico, apenas reforçou-lhe o conhecimento prévio.

A Tabela 2 apresenta os resultados das respostas de antes e depois da utilização do aplicativo *mSmartAVC*® pelos enfermeiros. Como teste de associação, foi utilizado o teste exato de Fisher, considerando como nível de significância o valor de 5% de probabilidade. Do mesmo modo, para a tabela do grupo de acadêmicos, foi estimado o valor da *odds ratio*, considerando as respostas após e antes da utilização do aplicativo. Para o cálculo do intervalo de confiança da *odds ratio*, foi utilizado o nível de 95% de confiança. Ao todo, foram avaliados 230 questionários, apresentados na Tabela 2.

Tabela 3 – Avaliação do aplicativo para aumento do número de acertos nas questões de 1 a 20 pelos enfermeiros. Como teste de associação, foi utilizado o teste exato de Fisher, considerando como nível de significância o valor de 5% de probabilidade. Também foi estimado o valor da *odds ratio* considerando as respostas antes (pré) e após (pós) a utilização do aplicativo. Para o cálculo do *intervalo de confiança da odds ratio*, foi utilizado o nível de 95% de confiança. Ao todo, foram avaliados 230 questionários, considerando o número de acertos e erros pelo grupo dos enfermeiros.

Questão	Pré		Pós		Valor-p	Estimativa <i>odds ratio</i>	I.C. (95%) <i>odds ratio</i>
	Certo	Errado	Certo	Errado			
1	54	61	111	4	<0,0001	30,8814	[10,6529; 122,5767]
2	61	54	108	7	<0,0001	13,5005	[5,6624; 37,3586]
3	82	33	114	1	<0,0001	45,3629	[7,2845; 1864,5288]
4	75	40	101	14	<0,0001	3,825009	[1,8767; 8,1894]
5	14	101	85	30	<0,0001	20,0779	[9,7231; 44,1087]
6	40	75	106	9	<0,0001	21,7105	[9,7058; 54,1813]
7	95	20	111	4	0,0008	5,8030	[1,8546; 24,1630]
8	53	62	98	17	<0,0001	6,6826	[3,4509; 13,4912]
9	59	56	92	23	<0,0001	3,7735	[2,0391; 7,1540]
10	44	71	98	17	<0,0001	9,1968	[4,7267; 18,7012]

continua...

Tabela 3 – Continuação

Questão	Pré		Pós		Valor-p	Estimativa odds ratio	I. C. (95%) odds ratio
	Certo	Errado	Certo	Errado			
11	66	49	109	6	<0,0001	13,3372	[5,3161; 40,2273]
12	21	94	85	30	<0,0001	12,5037	[6,7419; 25,0918]
13	107	8	112	3	0,2152	2,7796	[0,6455; 16,6918]
14	78	37	108	7	<0,0001	7,2587	[2,9915; 20,3210]
15	65	50	100	15	<0,0001	5,0906	[2,5618; 10,6125]
16	75	40	105	10	<0,0001	5,5586	[2,5353; 13,2746]
17	18	97	62	53	<0,0001	6,2491	[3,2582; 12,4560]
18	80	35	100	15	0,0021	2,9031	[1,4273; 6,1497]
19	43	72	98	17	<0,0001	9,5413	[4,8987; 19,4233]
20	40	75	87	28	<0,0001	5,7757	[3,1644; 10,7851]

Fonte: Elaborado pela autora.

Todas as questões apresentaram diferença estatística antes e depois de usar o aplicativo *mSmartAVC*®, o que demonstra seu potencial para aprendizagem dos enfermeiros. Exceto as questões 7 e 13, assim como para os acadêmicos, não apresentou diferença estatística antes e após a utilização do aplicativo, fechando o p valor em 0,008, com *odds ratio* de 5,8030 e com IC de 95% ente 1,8546 e 24,1630, não evidenciando ganho no aprendizado dos enfermeiros após o uso do *mSmartAVC*®.

Merecem destaque as características de faixa etária dos enfermeiros, 56 (48,7%) possuem de 30 a 49 anos, com predominância de 43 enfermeiros (37,4%) com tempo de atuação na enfermagem entre 1 e 5 anos. Considerando que 41 (35,7%) dos enfermeiros atuavam em hospitais e 50 (43,5%) atuavam em unidade básica de saúde, a metodologia de ABP aliada à TP trouxe com os casos clínicos os cenários de prática, resgate da experiência para a detecção e o cuidado de enfermagem ao paciente com AVC.

Considerando o nível de complexidade das questões, o maior número de acertos esteve presente nas questões, 1, 5, 6 e 10, sendo a 5 e a 10 de nível alto, pois o enfermeiro utilizou o aplicativo para calcular a PAM do paciente do caso clínico apresentado, e assim avaliar se ela era adequada para o melhor desfecho do paciente. A questão 10 apresentou figuras com imagens de TC de crânio com AVCI, AVCH e uma TC de crânio normal. Utilizou-se a mesma estratégia da questão 1. Se errasse a alternativa, era convidado a comparar as imagens com hiper e hipodensidade até chegar à resposta correta. O feedback do *mSmartAVC*® mostrou-se útil para o ganho de aprendizagem nas imagens tomográficas.

A questão 13 destaca-se na Tabela 3 com um p valor alto (0,2152) e *odds ratio* de 2,796, razão de chance baixa, sem diferença estatística

que comprove o ganho de aprendizagem após a utilização do aplicativo *mSmartAVC*® pelos enfermeiros. Assim como os acadêmicos, os enfermeiros não tiveram dificuldades para identificar, no caso da questão, os sinais de AVC em um idoso com fala enrolada, perda de força no braço D, desvio da rima e hipertensão arterial. Entende-se que o *mSmartAVC*® reforçou a aprendizagem prévia do enfermeiro para detecção do AVC.

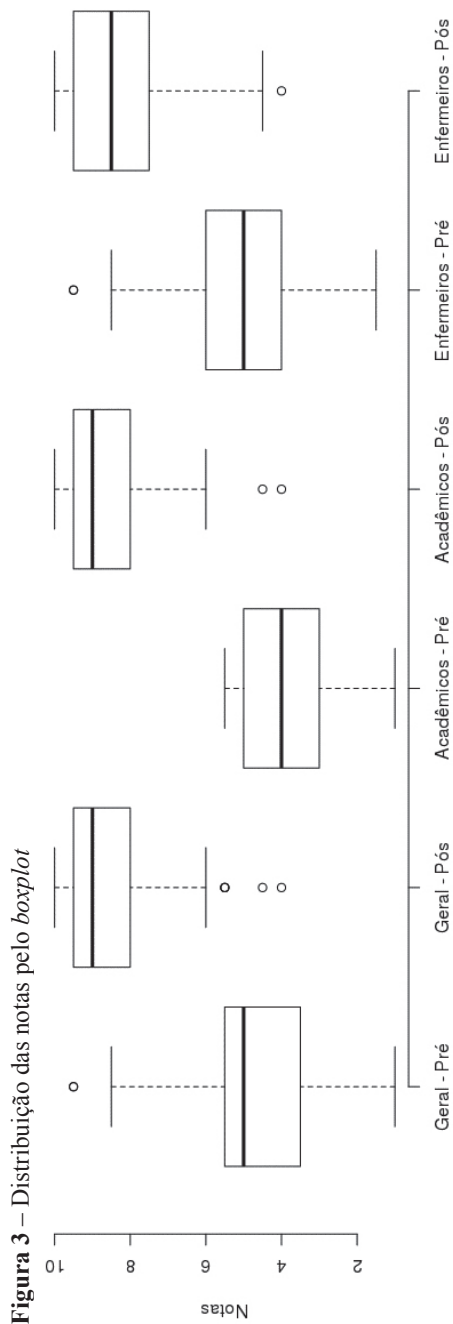
Na Tabela 3 pôde-se verificar o resultado da análise das notas obtidas antes e depois do uso do aplicativo. As populações analisadas são compostas por enfermeiros e acadêmicos pelo agrupamento das duas populações (geral). As notas foram avaliadas pelo teste t pareado, ou seja, considerou-se a nota obtida do enfermeiro antes e depois do uso do aplicativo. Antes da aplicação do teste, as amostras foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk para comprovar que seguem uma distribuição normal, sendo todas aprovadas. Observa-se na Tabela 3 a estimativa da média das diferenças, sendo os valores negativos, ou seja, a nota obtida após o uso do aplicativo aumentou, sendo comprovada pelo teste t pareado no valor-p calculado e significativo.

Como a diferença entre as notas foi estimada para a realização do teste, no sentido de evidenciar os resultados, calculou-se o intervalo de confiança para as diferenças das médias antes (pré) e depois (pós). Os intervalos comprovam que as médias são significativamente diferentes, ou seja, não existe o valor zero dentro do intervalo com 95% de confiança. Também verificaram-se as médias antes (pré-teste) e após (pós-teste) o uso do aplicativo *mSmartAVC*®, no qual os testes comprovaram o aumento das notas obtidas. Observa-se que o aumento também é detectado pela mediana. Na Figura 3 verifica-se a distribuição das notas avaliadas pelo *boxplot*.

Tabela 4 – *Análise da nota obtida no questionário aplicado antes e depois do uso do aplicativo mSmartAVC®, avaliado de forma conjunta (geral) e dividido em acadêmicos e enfermeiros. São apresentadas as estatísticas descritivas como média, mediana e desvio-padrão. Para comparar o antes e o depois das notas obtidas pelos grupos, foi aplicado o teste t pareado, considerando o nível de significância de 5%. As amostras foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo todas comprovadas ao nível de 5% de significância. Os resultados indicam um aumento na média das notas após a utilização do aplicativo.*

Estatísticas	Geral		Acadêmico		Acadêmicos		Enfermeiros	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	4,7733	8,4933	3,7428	8,4714	5,0869	8,4086	5,0869	8,4086
Mediana	5,0000	9,0000	4,0000	9,0000	5,0000	8,5000	5,0000	8,5000
Desvio-padrão	1,6267	1,2678	1,2797	1,5240	1,5953	1,3370	1,5953	1,3370
Estatística t	-28,7290		-13,5380		-19,2320			
Graus de liberdade	149		34		114			
Valor-p	<0,0001		<0,0001		<0,0001			
Média da diferença	-3,7200		-4,7285		-3,3217			
I.C. (95%)	[-3,9758; -3,4641]		[-5,4383; -4,0187]		[-3,6638; -2,9795]			

Fonte: Elaborado pela autora



Fonte: Elaborado pela autora.

4 DISCUSSÃO

Diferentemente de estudos anteriores (BARROS, 2015; ALVAREZ, 2014), a amostra deste estudo não contemplou essencialmente jovens acadêmicos, mas em maior número enfermeiros assistenciais na faixa etária de 30 a 39 anos com tempo de atuação na enfermagem entre 1 e 5 anos. Todos utilizavam-se de aplicativos móveis com a finalidade de reforçar sua rede social, entre eles o *WhatsApp*®, mas não relataram uso na aprendizagem para avaliação clínica na prática de enfermagem.

Contudo, durante a utilização do aplicativo em alguns ambientes, como hospitais e unidades básicas, o acesso à rede de internet era bloqueado. Não obstante, na universidade o acesso à rede wi-fi apresentava algumas dificuldades, demonstrando que ainda é necessário avançar as barreiras que impedem o acesso a essa nova metodologia de ensino para formação e qualificação profissional. Corroboram essa constatação Webb et al. (2017), ao alertarem sobre as barreiras humanas e ambientais que devem ser abordadas, nomeadamente a crença e a motivação dos professores e as faculdades que precisam proporcionar tempo para qualificação e preparação, suporte técnico e sistemas eficientes capazes de melhorar o ambiente de aprendizagem dos alunos.

Mesmo com dificuldades de acesso, os resultados dos acertos mostraram-se reveladores entre os acadêmicos. O uso do *mSmartAVC*® evidenciou um aumento significativo entre as notas obtidas no pós-teste quando comparadas ao pré-teste, conferindo-lhe a capacidade de inovar os métodos de aprendizagem nas universidades. Achados semelhantes foram encontrados nos estudos de George et al. (2017), ao relatarem que os alunos sentiram que os aplicativos eram uma maneira útil e conveniente

de obter informações clínicas baseadas em evidências pertinentes nos momentos de suas práticas nos serviços de saúde.

O *mSmartAVC*® proporcionou momentos de aprendizado, levando em tempo real acesso rápido e facilitado para elucidar dúvidas e dificuldades assistenciais que impediam os enfermeiros e os acadêmicos de avançar para a melhor qualidade da assistência. Um exemplo disso é o uso das escalas de detecção e de avaliação da gravidade do AVC, a Cincinatti e a NIHSS. Esta última, considerada um entrave, agora estava disponível e acessível ao toque, permitindo sua aplicação à beira-leito.

Uma revisão sistemática examinou a utilidade de 21 escalas de AVC para o reconhecimento de AVC, descritas na literatura. Em geral, afirmam que essas escalas exigem uma capacidade técnica do profissional enfermeiro e médico além do tempo dispensado para preenchimento (> 20 minutos). Em muitos estudos foi necessário um neurologista para confirmar a avaliação. Concluíram que as escalas para rastrear um AVC dependerão da experiência dos enfermeiros e de outros profissionais de saúde, uma vez que o objetivo final é captar precocemente o paciente, minimizando o tempo de curso do AVC para a administração do tratamento adequado (SUN et al., 2016).

Ao analisar o nível de aprendizagem no grupo geral e depois separá-los em acadêmicos e enfermeiros, pode-se observar que existiam notas discrepantes, *outliers*, antes do uso do *mSmartAVC*® (pré-teste), apontando para os acadêmicos com o melhor rendimento. Após o uso do *mSmartAVC*® pelos dois grupos e a aplicação (pós-teste), ocorreu uma inversão dos *outliers*, de modo que os enfermeiros aumentaram suas notas, alcançando os acadêmicos com melhor rendimento. Esse foi um

achado importante no estudo, pois, conforme apontam os pesquisadores Stergiannis et al. (2017), enfermeiros não usam smartphone para esclarecer questões da clínica dos pacientes porque não conhecem aplicativos que possam ser usados para ajudá-los em sua prática diária.

O *mSmartAVC*® permitiu aos enfermeiros e aos acadêmicos o acesso a melhor informação para a detecção precoce e o cuidado de enfermagem oportuno ao paciente com AVC. Nessa perspectiva, faz-se necessário conhecer achados científicos que comprovem a eficácia dos dispositivos móveis para a aprendizagem na enfermagem, bem como selecionar os quais efetivamente podem contribuir para a melhoria da qualidade do cuidado.

No entanto, para este estudo, dos 115 enfermeiros que compuseram a amostra, 41 (35,7%) atuavam em hospitais, outros 7 (6%) no SAMU e 9 (7,8%) no Pronto Atendimento Municipal Tito Bianchini. Ou seja, 57 estavam envolvidos diretamente com o cuidado ao paciente de AVC em quadro agudo. O *mSmartAVC*®, ao oportunizar acesso ao enfermeiro e ao acadêmico por meio do uso de seu celular à beira-leito, utilizando as escalas de detecção e gravidade, como a Cincinatti e NIHSS, certamente lhes conferiu o ganho de aprendizagem apresentado nos resultados.

Outro ponto importante foi o aprendizado da avaliação das imagens de TC de crânio, principalmente na questão 12. Evidenciou-se um ganho estatístico significativo nas notas dos enfermeiros e acadêmicos no pós-teste, que vem ao encontro das melhores práticas em cuidados críticos publicadas recentemente. Destaque para a expertise do enfermeiro da emergência, que desempenha um papel vital ao reconhecer um AVC agudo e a ativar os protocolos de acidente corretos.

Estudos revelam que o paciente com suspeita de AVC deve ser imediatamente levado para os exames de imagem, permitindo que a equipe exclua rapidamente o AVCH. Isso significa que é a equipe de AVC, não o médico, que realiza a avaliação inicial e toma o histórico. Pacientes hemodinamicamente estáveis sem outras necessidades de cuidados imediatos são encaminhados diretamente para o setor de imagens (GOLDSWORTHY; KLEINPELL, 2017).

Observa-se que a motivação e o entusiasmo fizeram a diferença, observada no número de acertos e no aprendizado de questões difíceis, como a aplicação das escalas e da avaliação das imagens de TC de crânio. Se um dos participantes errasse a questão, o aplicativo o orientava a repetir a avaliação de acordo com os sinais apresentados no caso, até que concluísse a avaliação corretamente. Nesse momento ele recebia uma mensagem de parabéns. Estudos realizados por Fogg (2003) concluíram que o elogio, quando fornecido sinceramente, afeta as atitudes das pessoas e seus comportamentos. E, principalmente, quando fornece elogios (seja com palavras, imagens, símbolos ou sons), a tecnologia computacional pode persuadir os usuários com maior facilidade.

O *mSmartAVC*® permitiu, por meio da ABP, TP e DI, utilizar imagens e cenários harmônicos em cores e efeitos, ilustrando o que os autores apontam, na busca de fortalecer o trabalho em equipe, apoiado na força da evidência. Tanto o enfermeiro quanto o acadêmico identificaram a necessidade de explorar esse conhecimento novo para melhor detectar e cuidar dos pacientes com AVC, e isso se refletiu nas respostas das questões após a utilização do *mSmartAVC*® com a aplicação do pós-teste.

Observou-se diante dos acertos o uso de aplicativo, demonstrado nas etapas pré e pós-teste, que tanto os enfermeiros como os acadêmicos, ao se depararem com os casos clínicos e os cenários, foram persuadidos a resgatar a avaliação clínica e fortalecer o processo de tomada de decisão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aplicativos móveis oportunizaram liberdade ao ensino-aprendizagem de acontecer em qualquer local e em qualquer momento. Fato esse que fez a diferença ao considerar a localização geográfica das cidades da Serra Catarinense e as dificuldades de acesso dos enfermeiros que, em busca de qualificação, precisam se deslocar para centros maiores.

O *mSmartAVC*® ofereceu aos enfermeiros e aos acadêmicos a oportunidade de discutir temas complexos, como exames de imagens e escalas de detecção e gravidade do AVC, utilizando-se de casos clínicos reais em cenários simulados, mas muito próximos de suas realidades. Tais estratégias utilizadas, atendendo às premissas que defende a ABP e a TP, tiveram resultados significativos nas notas do pré (antes) e pós (após) utilização do aplicativo, pois “desatou” nós de aprendizagem que impediam a tomada de decisão na detecção e no cuidado oportuno ao paciente com AVC.

O estudo identificou resultados significativos na aprendizagem dos enfermeiros e dos acadêmicos após o uso do aplicativo, principalmente no que se refere às escalas de detecção do AVC e cuidados de enfermagem aos pacientes com AVCI e AVCH. Foram significativos também os resultados observados após o uso do aplicativo *mSmartAVC*® para a identificação de áreas de hipó e hiperdensidade nas imagens tomográficas apresentadas para diferenciação de AVCI e AVCH.

A possibilidade de utilizar o *mSmartAVC*® à beira-leito definiu sua característica persuasiva, uma vez que tanto enfermeiro quanto acadêmico tiveram a oportunidade de utilizar a escala de NIHSS para avaliar a gravidade na chegada do paciente à porta de entrada e acompanhar sua

evolução durante o quadro agudo do AVC, mediante dados da avaliação clínica amparados e mensurados por escalas internacionais.

Como limitação do estudo, destacam-se as barreiras de acesso que alguns enfermeiros e acadêmicos enfrentaram para utilizar-se do aplicativo *mSmartAVC*® enquanto instrumento de aprendizagem para qualificar sua atuação nos cenários da RUE. Ainda há muito a fazer para que os gestores entendam os telefones celulares para além de ligações telefônicas e mensagens e, assim, oportunizem acesso aos profissionais para as senhas da rede wi-fi. Torna-se necessário convencer os gestores de que o uso dos aplicativos móveis em saúde constituem uma ferramenta com potencial para melhorar a comunicação e a qualidade do cuidado.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, A. G.; DAL SASSO, G. T. M.; IYENGAR, M. S. Persuasive technology in teaching acute pain assessment in nursing: results in learning based on pre and post-testing. **Nurse Education Today**, [S.l.], v. 50, p. 109, 2016.
- BARBOZA, J. A. T.; SILVEIRA, I. F. PerMotivE: um modelo conceitual de persuasão, motivação e engajamento para jogos educacionais. In: SBGAMES, 15., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.N.], 2016. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157345.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- BARROS, W. C. T. S. **Aplicativo móvel para aprendizagem da avaliação do nível de consciência em adultos (OMAC)**. 2015. 182 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 664, de 12 de abril de 2012**. Aprova o protocolo clínico e diretrizes terapêuticas: trombólise no acidente vascular cerebral isquêmico agudo. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 13 abr. 2012. Seção 1.

Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0664_12_04_2012.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

CARTER, L.; RUKHOLM, E.; KELLOWAY, L. Stroke education for nurses through a technology-enabled program. **Journal of Neuroscience Nursing**, [S.l.], v. 41, n. 6, p. 336-343, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19998685>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

FOGG, B. J. **Persuasive technology**: using computers to change what we think and do. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.

GALVÃO, E. C. F.; PÜSCHEL, V. A. A. **Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central**. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v46nspe/16.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

GEORGE, T. P. et al. Student perceptions and acceptance of mobile technology in an undergraduate nursing program. **Healthcare**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 35, 2017.

GLODSWORTHY, S.; KLEINPELL, R.; WILLIAMS, G. **International bets practices in critical care**. World Federation of Critical Care Nurses, 2017.

LEE, M. K. Effects of mobile phone-based app learning compared to computer-based web learning on nursing students: pilot randomized controlled trial. **Health Inform Res**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 125-133, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25995965>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

PARKES, N.; CODONE, S. **Web-based evidence based practice educational intervention to improve EBP competence among BSN-prepared pediatric bedside nurses: a mixed methods pilot study**. 2014. Disponível em: <http://www.hojonline.com/nursing/2056-9157/1/2>. Acesso em 20 dez 2017

STERGIANNIS, P. Clinical use of smartphones among medical and nursing staff in Greece: a survey. **Comput Inform Nurs**, [S.l.], v. 35, n. 9, p. 483-488, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28306576>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SUN, Z.; GELB, A. W. Clinical diagnostic tools for screening of perioperative stroke in general surgery: a systematic review. **Journal of Anaesthesiology**, [S.l.], v. 116, n. 3, p. 328-338, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26821695>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **SEstatNet**: ensino-aprendizagem de estatística na web. Florianópolis: UFSC, 2015. Disponível em: <<http://sestatnet.ufsc.br>>. Acesso em: 4 fev. 2017.

WEBB, L. et al. The utility and impact of information communication technology (ICT) for pre-registration nurse education: a narrative synthesis systematic review. **Nurse Education Today**, [S.l.], v. 48, p. 160-171, 2017. Disponível em: <[http://www.nurseeducationtoday.com/article/S0260-6917\(16\)30236-2/pdf](http://www.nurseeducationtoday.com/article/S0260-6917(16)30236-2/pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2017.

WILLIAM, J. P. et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, [S.l.], v. 49, n. 4, p. e1-e266, 2017. Disponível em: <<http://stroke.ahajournals.org/content/early/2018/01/23/STR.0000000000000158>>. Acesso em: 27 jan. 2018.

ZHANG, W. Problem-based learning in nursing education. **Advances in Nursing**, [S.l.], v. 2014, n. 2014, p. 125707, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1155/2014/125707>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

6.3 MANUSCRITO III

Camila Rosalia Antunes Baccin¹

Grace T. Marcon Dal Sasso²

Crysttian Arantes Paixão³

Avaliação da qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® por enfermeiros e acadêmicos a partir do instrumento *LORI*® 2.0

Evaluation of *mSmartAVC*® application quality by nurses and academics, based on the *LORI*® 2.0 instrument

Evaluación de la calidad de la aplicación *mSmartAVC*® por enfermeros y académicos, a partir del instrumento *LORI*® 2.0

-
- 1 Enfermeira. Doutoranda em Enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Membro do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem. Florianópolis, SC.
 - 2 Pós-doutora em Enfermagem. Professora adjunta do Departamento de Enfermagem e do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Líder do Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias, Informações e Informática em Saúde e Enfermagem. Florianópolis, SC.
 - 3 Pós-doutor em Matemática Aplicada. Professor adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

RESUMO

O objetivo desse manuscrito foi analisar com os enfermeiros e os acadêmicos de enfermagem a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® a partir da aplicação do instrumento LORI versão 2.0. Trata-se de um estudo de produção e avaliação tecnológica de natureza quantitativa, desenvolvido em dez municípios da região da Serra Catarinense, contemplando todos os serviços de saúde da Rede de Urgência e Emergência. A amostra foi dividida em um grupo de 115 enfermeiros dos serviços de saúde da região e um grupo de 35 acadêmicos de enfermagem matriculados no oitavo ou décimo semestre do curso. A pesquisa teve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, conforme número CAAE 25453013.6.0000.121, pois este estudo fez parte do macroprojeto nomeado como “*mAPP*® –Plataforma Móvel Aberta para o desenvolvimento de sistemas m-Saúde na inovação do cuidado humano”. Compiladas as respostas em uma plataforma de Excel®, transferiram-se os dados para o software R® versão 3.4.3 para processar as análises estatísticas. Utilizou-se estatística descritiva (média, mediana, valor mínimo e máximo e desvio-padrão), e para comparações entre as variáveis nos grupos utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon, com 5% como nível de significância. Como método para a produção tecnológica foram utilizadas fases do design instrucional. Os conteúdos foram estruturados em dois casos clínicos, atendendo à metodologia de aprendizagem baseada em problemas. Foram desenhadas 90 telas e implementadas na plataforma *mAPP*®. Todas as variáveis do instrumento LORI® obtiveram uma média alta, conferindo o conceito “muito bom” ao *mSmartAVC*®. Entre os acadêmicos, destacaram-se nas análises as variáveis: “qualidade de conteúdo”, “alinhamento dos objetivos”, “motivação”, “feedback” e “adaptação”, com médias que variaram de 4,91 ($\pm 0,28$) a 4,97 ($\pm 0,16$). As análises demonstraram pelo p valor que houve concordância na pontuação entre enfermeiros e acadêmicos para as variáveis “motivação” (0,012600), “apresentação de conteúdo” (0,019790), “reutilização” (0,18100) e “conformidade com as normas”. Das notas atribuídas ao *mSmartAVC*® pelos enfermeiros e acadêmicos constatou-se que o aplicativo *mSmartAVC*® é uma ferramenta a ser explorada nos ambientes universitários e nos serviços de saúde. Entretanto, diante da diversidade de aplicativos disponíveis, faz-se necessário mais pesquisas aplicadas para estabelecer evidências da eficácia desses aplicativos em saúde.

Palavras-chave: Enfermagem. Aplicativos Móveis. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

The objective of this manuscript was to analyze, with nurses and nursing academics, the quality of the *mSmartAVC*[®] application based on the LORI[®] 2.0 instrument. This is a quantitative study of technological production and evaluation, developed in ten municipalities of the Serra Catarinense, considering all health services of the Urgent and Emergency Care Network. The sample was divided into a group with 115 nurses of the health services and another group with 35 nursing academics enrolled in the eighth or tenth period of the course. The research was approved by the Research Ethics Committee of the Universidade Federal de Santa Catarina under the number CAAE 25453013.6.0000.121. This study was part of the macro project named “*mAPP*[®] – *Plataforma Móvel Aberta para o desenvolvimento de sistemas m-Saúde na inovação do cuidado humano* (Open Mobile Platform for development of eHealth systems in innovation of human care)”. The answers were compiled in an Excel[®] platform and data were transferred to the R[®] software version 3.4.3 to process statistical analyses. Descriptive statistics (mean, median, minimum and maximum value and standard deviation) were used. The nonparametric Wilcoxon signed-rank test was used for comparison between variables in groups, at a 5% significance level. As a method for technological production, the steps of the instructional design were used. Contents were structured in two clinical cases, meeting the problem-based learning methodology. A total of 90 screens were designed and implemented into the *mAPP*[®] platform. All variables of the LORI[®] instrument had a high mean, providing the concept “very good” to the *mSmartAVC*[®]. Between the academics, the analyses of variables that outstood were: “quality content”, “alignment of goals”, “motivation”, “feedback” and “adaptation”, with means ranging from 4.91 (± 0.28) to 4.97 (± 0.16). The analyses showed, through the p-value, that there was agreement in the score between nurses and academics for the variables “motivation” (0.012600), “presentation of content” (0.019790), “reuse” (0.18100) and “accordance with standards”. Based on the scores assigned to the *mSmartAVC*[®] by nurses and academics, the *mSmartAVC*[®] was defined as a tool to be explored in university environments and in health services. However, given the diversity of applications available, more studies applied to establish evidences of the effectiveness of these health applications become necessary.

Keywords: Nursing. Mobile Applications. Educational Technology.

RESUMEN

El objetivo de este manuscrito fue analizar con los enfermeros y los académicos de enfermería la calidad de la aplicación *mSmartAVC*® a partir del instrumento LORI versión 2.0. Se trata de un estudio de producción y evaluación tecnológica de naturaleza cuantitativa, desarrollado en diez municipios de la región de la *Serra Catarinense*, contemplando todos los servicios de salud de la Red de Urgencia y Emergencia. La muestra fue dividida en un grupo de 115 enfermeros de los servicios de salud de la región y un grupo de 35 académicos de enfermería matriculados en el octavo o décimo semestre del curso. La investigación tuvo aprobación en el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Santa Catarina, conforme número CAAE 25453013.6.0000.121, ya que el estudio formó parte del macroproyecto nombrado como “*mAPP*® – Plataforma Móvil Abierta para el desarrollo de sistemas *m-Saúde* en la innovación del cuidado humano”. Compiladas las respuestas en una plataforma de Excel®, se transfirieron los datos para el software R® versión 3.4.3 para procesar los análisis estadísticos. Se utilizó estadística descriptiva (media, mediana, valor mínimo y máximo y desviación estándar), y para comparaciones entre las variables en los grupos se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, con un 5% como nivel de significancia. Como método para la producción tecnológica se utilizaron fases del diseño instruccional. Los contenidos fueron estructurados en dos casos clínicos, atendiendo a la metodología de aprendizaje basada en problemas. Se diseñaron 90 pantallas, implementadas en la plataforma *mAPP*®. Todas las variables del instrumento LORI® presentaron una media alta, dando el concepto “muy bueno” a la aplicación *mSmartAVC*®. Entre los académicos, se destacaron en los análisis las variables: “calidad de contenido”, “alineación de los objetivos”, “motivación”, “*feedback*” y “adaptación”, con promedios que variaron de 4,91 ($\pm 0,28$) a 4,97 ($\pm 0,16$). Los análisis demostraron, por el valor *p*, que hubo concordancia en la puntuación entre enfermeros y académicos para las variables “motivación” (0,012600), “presentación de contenido” (0,019790), “reutilización” (0,18100) y “conformidad con las normas”. De las notas atribuidas a la *mSmartAVC*® por los participantes, se constató que la aplicación es una herramienta por explotar en los ambientes universitarios y en los servicios de salud. Sin embargo, ante la diversidad de aplicaciones disponibles, se necesitan más investigaciones aplicadas para establecer evidencias de la eficacia de estas aplicaciones en salud.

Palabras-clave: Enfermería. Aplicaciones móviles. Tecnología Educativa.

1 INTRODUÇÃO

A evolução trazida pela *m-Health* impulsionou o avanço da tecnologia móvel em todo mundo, oportunizando acesso a pacientes e profissionais que se encontram em regiões geográficas afastadas e desprovidas de densidade tecnológica para suporte à decisão beira-leito no momento da avaliação clínica do AVC. A *m-Health* é um componente da *e-Health*, definida como prática médica e de saúde suportada por dispositivos móveis, como telemedicina e telefones celulares (WHO, 2011).

O uso da telessaúde vem se estendendo progressivamente, tornando-se uma ferramenta poderosa na ampliação do acesso à assistência especializada qualificada, independente da distância entre os profissionais. A telemedicina para o AVC, por exemplo, pode ser muito útil, com o suporte dos centros de referência às unidades de menor complexidade, tanto no processo de assistência quanto na discussão de casos à distância e educação permanente, podendo ser utilizada como suporte para o diagnóstico e tratamento do AVC agudo em hospitais que atendam aos critérios mínimos para o tratamento destes pacientes (BRASIL, 2011).

O Telestroke foi desenvolvido em 1999 como uma aplicação da telemedicina para atendimento ao paciente com AVC. Uma equipe especializada em AVC estaria disponível a qualquer momento para auxiliar equipes de hospitais em zonas afastadas, na perspectiva de reforçar a administração do trombolítico a pacientes elegíveis e aprimorar o cuidado de forma geral para todos os pacientes com AVC. Levine, desenvolvedor do Telestroke, afirmou que o cuidado agudo do AVC estava em sua infância quanto ao potencial de crescimento e grandes benefícios da telemedicina, reforçando, ainda, que a telemedicina para o AVC promete se

tornar um componente-chave revolucionário de uma prestação integrada de cuidados de saúde (LEVINE; GORMAN, 1999).

Assim, o Telestroke foi recentemente recomendado (nível IA) pela American Heart Association como o maior e mais rápido crescimento entre as intervenções de telessaúde, na última década, no tratamento agudo do AVC. Ao oferecer apoio diagnóstico aos profissionais que se encontram em hospitais de pequeno porte, com recursos de diagnósticos escassos, o Telestroke contribuiu para uso da trombólise, o que reduziu consideravelmente o risco de incapacidade a longo prazo e os custos associados aos pacientes com AVC (SCHWAMM et al., 2017).

Em termos de custos, a telemedicina rendeu aos chineses, ao longo de doze anos (de 2002 a 2013), uma economia líquida estimada de 2.364.525 dólares, reduzindo as viagens de pacientes para os centros maiores em busca de diagnósticos e tratamentos. De posse dessa informação, em 2014 administradores implantaram o Centro Nacional de Telestroke no Hospital Xuanwu, que forneceu apoio diagnóstico a trezentos hospitais rurais em todo o país. Seu objetivo foi orientar o uso de trombólise intravenosa, qualificar opiniões sobre a necessidade de neurocirurgia, e até mesmo opinar acerca do tratamento de pacientes criticamente doentes em unidades de terapia intensiva (ZHAO; HUANG; YANG, 2017).

Estudos mostram há muito tempo que os serviços de Telestroke podem melhorar significativamente as taxas de sobrevivência em pacientes com AVC. Agora, um estudo em Nova Jersey descobriu que ainda mais tempo pode ser reduzido se esses pacientes forem diagnosticados durante o resgate, ou seja, na ambulância (BERGRATH et al., 2014).

A China tem avançado para além do Telestroke, assim como Europa e Estados Unidos, em busca de uma unidade móvel de atendimento ao AVC que seja capaz de fornecer trombólise pré-hospitalar, monitoramento pós-trombólise e reanimação cardiopulmonar, contando com tomografia computadorizada de crânio em tempo real (ZHAO; HUANG; YANG, 2017).

Porém, um achado importante reflete a pouca apropriação dos enfermeiros da Serra Catarinense no uso das novas tecnologias acessíveis para qualificação da prática em saúde, como webpalestras e teleconsultorias ofertadas pela plataforma Telessaúde. No Quadro 1, são demonstrados dados retirados de um relatório do Telessaúde apresentado às gerências regionais de saúde, comparando o número de acessos dos profissionais a webpalestras e teleconsultorias por macrorregiões do estado de Santa Catarina. Percebe-se que a Serra Catarinense é a região que possui menos acesso a essas ferramentas em comparação com outras macrorregiões do estado.

Quadro 1 – Número de acessos ao Telessaúde por macrorregião

Macrorregiões	Nº de acessos a teleconsultorias	Nº de acessos a webpalestras
Grande Florianópolis	144	1788
Grande Oeste	119	4527
Sul	210	3541
Foz do Itajaí	151	1592
Vale do Itajaí	137	4304
Nordeste	2051	2044
Norte	69	1984
Meio-Oeste	180	4469
Serra Catarinense	61	477

Fonte: SES (2017).

Os avanços tecnológicos, na assistência ao paciente com AVC, alcançam velocidade e, desse modo, não há como a enfermagem ficar à margem das conquistas da ciência para o cuidado ao AVC. Urge uma postura investigativa nesse cenário de evolução em que a tecnologia móvel está presente na formação e qualificação dos profissionais, muitas vezes sem validação científica, atendendo apenas aos interesses da indústria de desenvolvedores.

A indústria de aplicativos para IOS®, Apple Store®, lançou uma nova versão do aplicativo IV Stroke Thrombolysis app®. O aplicativo, desenvolvido para médicos e residentes, oferece a National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) aliada aos critérios de inclusão e exclusão para uso do trombolítico, auxiliando o emergencista na decisão de administrar ou não o rtPA (FOUTZ, 2017).

Cerca de 80% dos médicos usam celulares IOS® da marca iPhone®, o que possivelmente justifica a iniciativa da Apple de em 2011 disponibilizar uma seção exclusiva, Apps for Healthcarer Professionals, na categoria médica do iTunes Appstore, característica única entre o mercado de aplicativos móveis. Porém, nem todos são reconhecidos pela Food and Drug Administration (FDA) (WALLACE; CLARK; WHITE, 2012).

Dados de um *microsurvey*, pesquisa de mercado, realizado em Boston no ano de 2015, apontou que um total de 73% dos enfermeiros pesquisados (247) usam smartphones para acessar dados clínicos e principalmente informações sobre interações medicamentosas. Os enfermeiros relataram usar seus smartphones para acesso rápido a informações de cuidados do paciente em sua prática diária que se estendia desde receber fotos de lesões cutâneas até estabelecer parâmetros para administração de medicamentos (GRUESSNER, 2015).

Entretanto, não é incomum pesquisadores relatarem a escassez de literatura na enfermagem que sustente evidências sobre a avaliação da qualidade dos aplicativos em saúde. Em uma revisão sistemática sobre aplicativos de saúde para smartphones, publicada por Mosa e Yoo (2012), foi citado um estudo de enfermeiros da Suécia chamado LIFe-reader – um dispositivo com leitor de código de barras que, durante a visita domiciliar a um idoso, escaneia as embalagens de medicamentos para verificar as interações medicamentosas, as duplicações terapêuticas e as advertências para drogas inadequadas (JOHANSSON; PETERSSON; NILSSON, 2010).

Nessa mesma revisão de Mosa e Yoo (2012), destaca-se um estudo brasileiro em que através de um sistema de telessaúde móvel baseado em smartphones, as enfermeiras registravam dados do paciente e agendavam visitas, e os dados eram armazenados centralmente em um servidor web. Além disso, os enfermeiros poderiam acessar informações do cuidador, como dados socioeconômicos, o histórico de visitas, a história da doença e a medicação durante as visitas domiciliares (CORREIA, 2008).

Outro estudo contemplado na revisão sistemática de Mosa e Yoo (2012) é de duas pesquisadoras da Universidade Saint Louis, em Missouri (EUA), que avaliaram o uso de dispositivos móveis para o aprendizado de farmacologia entre estudantes de enfermagem. Elas reforçaram a qualificação para professores e alunos, uma vez que o uso de tecnologias móveis é uma competência importante, que melhoraria a qualidade da prática de enfermagem, devendo, portanto, ser incluída nos currículos (CIBULKA, 2010).

Ainda como publicações da enfermagem no Brasil encontram-se os estudos: “Tecnologia móvel à beira do leito: processo de enfermagem informatizado em terapia intensiva a partir da CIPE 1.0” (BARRA, 2010);

“Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central” (GALVÃO, 2012); “Tecnologia persuasiva na aprendizagem da avaliação da dor” (ALVAREZ, 2014); “Oncoaudit: desenvolvimento e avaliação de aplicativo para enfermeiros auditores” (GROSSI; PISA; MARIN, 2014); “Aplicativo móvel para prevenção e classificação de úlceras por pressão” (THIBES, 2015); “Aplicativo móvel para aprendizagem da avaliação do nível de consciência em adultos” (BARROS, 2015) e “Tecnologia móvel para registros da avaliação clínica de recém-nascidos” (REZENDE et al., 2016).

Outrossim, vale destacar, em que pese o avanço do uso dos aplicativos móveis na enfermagem, para aspectos clínicos e de aprendizagem, que pesquisadores e enfermeiros devem se preocupar em buscar evidências sobre a qualidade do produto a ser oferecido às universidades e aos serviços, especificamente no que se refere ao AVC, **área na qual** o mercado não mede esforços para inovar em recursos tecnológicos de sistemas fixos e aplicações móveis de saúde. Nesse sentido, o objetivo desse manuscrito foi avaliar com os enfermeiros e os acadêmicos de enfermagem a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*®, a partir da aplicação do instrumento Learning Object Review Instrument (LORI) versão 2.0.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo de produção e avaliação tecnológica de natureza quantitativa, que se desenvolveu em dez municípios da região da Serra Catarinense, contemplando todos os serviços de saúde da Rede de Urgência e Emergência que atendem pacientes com AVC: hospitais de pequeno porte, retaguarda clínica, unidade de cuidado prolongado, hospital de referência com unidade de AVC, pronto atendimento, serviço de atendimento móvel de urgência, centro especializado de reabilitação e unidades básicas de saúde.

Para o cálculo amostral utilizou-se uma população de 247 enfermeiros (COREN, 2017), atendendo aos seguintes parâmetros para amostra: erro amostral de 2, desvio-padrão 10, com um nível de significância p valor $<0,05$ para o intervalo de confiança de 95%. O cálculo da amostra mínima resultou em 150 enfermeiros, sendo o processo de amostragem aleatório simples, segundo SestatNet®/UFSC (Sistema Especialista para o Ensino de Estatística na Web), conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Cálculo amostral

Tamanho mínimo da amostra	Estimação de percentual
Tamanho da população	247
Precisão da estimativa	$50 \pm 5\%$
Nível de confiança	95%
Tamanho da amostra	150
Perda amostral	Nenhuma
Para outros níveis de confiança	
Nível de confiança	Tamanho da amostra
99.9%	201
99%	180
90%	129

Fonte: Nassar et al. (2017).

A amostra foi dividida em um grupo com 115 enfermeiros dos serviços de saúde da região e outro com 35 acadêmicos de enfermagem matriculados no oitavo ou décimo semestre do curso de enfermagem. Quanto aos critérios de inclusão para os enfermeiros, estavam aptos a participar aqueles que estivessem atuando nos serviços de saúde que compõem a Rede de Urgência e Emergência (RUE). Quanto os acadêmicos, deveriam ter concluído as disciplinas de Saúde do Adulto e de Saúde do Idoso II, oferecidas no sétimo semestre, e que contemplam o cuidado de enfermagem em unidade de terapia intensiva e emergência.

A pesquisa teve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, conforme número CAAE 25453013.6.0000.121, pois este estudo fez parte do macroprojeto nomeado como “*mAPP*® – Plataforma Móvel Aberta para o desenvolvimento de sistemas m-Saúde na inovação do cuidado humano”.

A apresentação do aplicativo *mSmartAVC*® e a solicitação para a participação dos enfermeiros e dos acadêmicos na avaliação pelo instrumento LORI 2.0 deu-se em momentos presenciais. Compiladas as respostas dos 150 instrumentos de avaliação do aplicativo *mSmartAVC*®, sendo 115 preenchidos por enfermeiros e 35 preenchidos por acadêmicos em uma plataforma de Excel®, transferiram-se os dados para o software R® versão 3.4.3, para processamento das análises estatísticas.

Utilizou-se estatística descritiva: média, mediana, valor mínimo e máximo e desvio-padrão. Para análises comparativas entre as variáveis do instrumento e dos grupos de enfermeiros e de acadêmicos, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon, que analisou os dados segundo a mediana e considerou 5% como nível de significância.

2.1 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA

Como levantamento de requisitos, utilizou-se a experiência trazida do Laboratório de Inovação para o Enfrentamento do AVC (Lab AVC), que teve início em 2016, com atividades de capacitação dos profissionais de saúde para implantação da linha de cuidado do AVC nos dezoito municípios da região da Serra Catarinense. Assim, na perspectiva de oferecer aos enfermeiros e aos acadêmicos de enfermagem um aplicativo que permitisse uma aprendizagem real acerca da detecção precoce e do cuidado de enfermagem, oportuno ao paciente com AVC, uma série de estratégias metodológicas e concepções de aprendizagem foi avaliada pelos autores. Finalmente, pensando na qualidade que deveria conter o *mSmartAVC*®, a opção foi utilizar a aprendizagem baseada em problemas (ABP) aliada à tecnologia persuasiva (TP), atendendo às fases do design instrucional (DI): *analysis, design, development, implementation, evaluation* (ADDIE) (FILATRO, 2008). Para isso, foi necessária uma equipe técnica que incluiu: um designer gráfico para a construção das imagens que deram vida aos cenários e personagens; a autora, responsável pela elaboração dos casos que nortearam o enfermeiro no aplicativo, além da oferta de recomendações de melhor nível de evidência; um programador que orientou a autora no acesso e no layout das telas na plataforma *mAPP*® e a orientadora do estudo. De posse da metodologia utilizada – ABP e DI, por meio da TP – iniciou-se a etapa de criação dos casos clínicos que atenderiam às necessidades de aprendizagem dos enfermeiros.

2.2 CASOS CLÍNICOS ATENDENDO AS CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS DA ABP E A TRÍADE FUNCIONAL DA TP

A escolha e a criação dos casos clínicos foram fundamentadas atendendo às concepções pedagógicas da ABP, e para estruturação no aplicativo respeitaram-se os princípios da TP de Fogg (2003), que destaca a tríade funcional da persuasão: ferramenta, mídia e ator social (BARBOSA; SILVEIRA, 2016).

O aplicativo *mSmartAVC*® utilizou a TP como ferramenta para persuadir a mudança na detecção e cuidado ao paciente com AVC, de modo a tornar as atividades complexas mais fáceis e acessíveis para os enfermeiros e os acadêmicos. Enquanto mídia persuasiva, manteve o foco em simulações mais próximas da realidade em que acadêmicos e enfermeiros estavam inseridos, favorecendo sua aprendizagem significativa; e, como ator social, foi desenvolvido a fim de oferecer uma interface atraente com elogios motivadores durante os acertos no percurso de aprendizagem (BARBOSA; SILVEIRA, 2016).

Os conteúdos foram oferecidos por meio de dois casos clínicos, AVCI e AVCH, em cenários reais, simulando atendimentos nos serviços da RUE. E a partir deles foram apresentadas escalas de detecção e de avaliação da gravidade do AVCI e do AVCH, imagens de tomografia computadorizada (TC) de crânio, exames laboratoriais, grupos de cuidados de enfermagem para o caso do AVCI e do AVCH e, ainda, vídeos educativos e links com artigos e diretrizes sobre AVC.

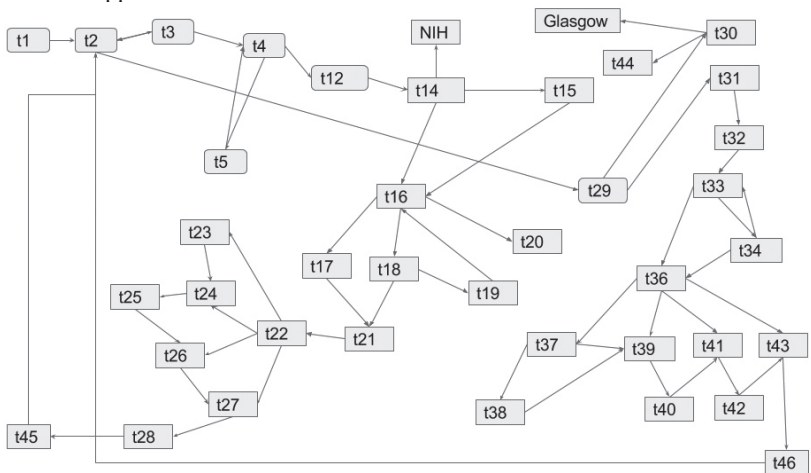
Optando por um dos casos clínicos AVCI ou AVCH, os enfermeiros e os acadêmicos percorriam livremente os dados e exames laboratoriais e de imagem, além de escalas de detecção e avaliação do déficit e da

gravidade, que poderiam ser utilizadas à beira-leito nos serviços de saúde onde atuavam e estagiavam. Com o diagnóstico confirmado, o aplicativo *mSmartAVC*® oportunizava grupos de cuidados de enfermagem para cada um dos casos e ainda alertava para a segurança do paciente em alguns procedimentos, tais como cuidados com a administração do trombolítico e aumento da pressão intracraniana.

2.3 FERRAMENTAS DE APOIO UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO *mSmartAVC*®

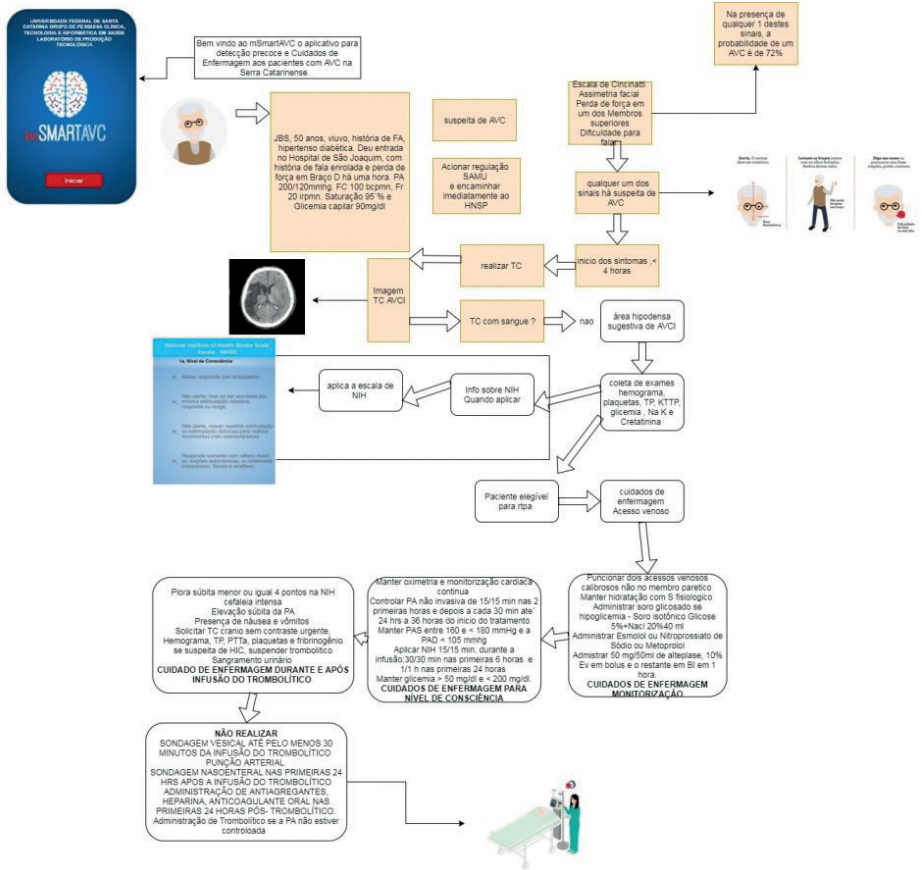
Para facilitar a apresentação do conteúdo, das imagens e da sequência das telas na plataforma *mAPP*®, a autora utilizou o aplicativo Draw.io® de acesso livre, que permitiu exercitar previamente a diagramação das telas e sua visualização por meio de fluxos e setas alinhadas à sequência correta de entrada no *mSmartAVC*®. No entanto, mesmo estabelecendo o design inicial das telas na perspectiva de harmonizar o conteúdo e as imagens, ainda se identificou a necessidade de clarificar como as telas seriam interligadas dentro do *mSmartAVC*®. Inicialmente, a produção foi artesanal, utilizando-se papel kraft para posterior desenho das telas e as ferramentas Word® e Power Point® para ligações, de modo a estabelecer a sequência “avançar”, “voltar” e “avaliar”, que seriam visualizadas pelo enfermeiro e pelo acadêmico durante sua navegação no aplicativo. Esse foi o primeiro ensaio para entender como seria o diagrama de fluxo do aplicativo na plataforma *mAPP*® (Figura 1 e 2).

Figura 1 – Diagrama demonstrativo da ligação das telas para inserção na plataforma mApp®



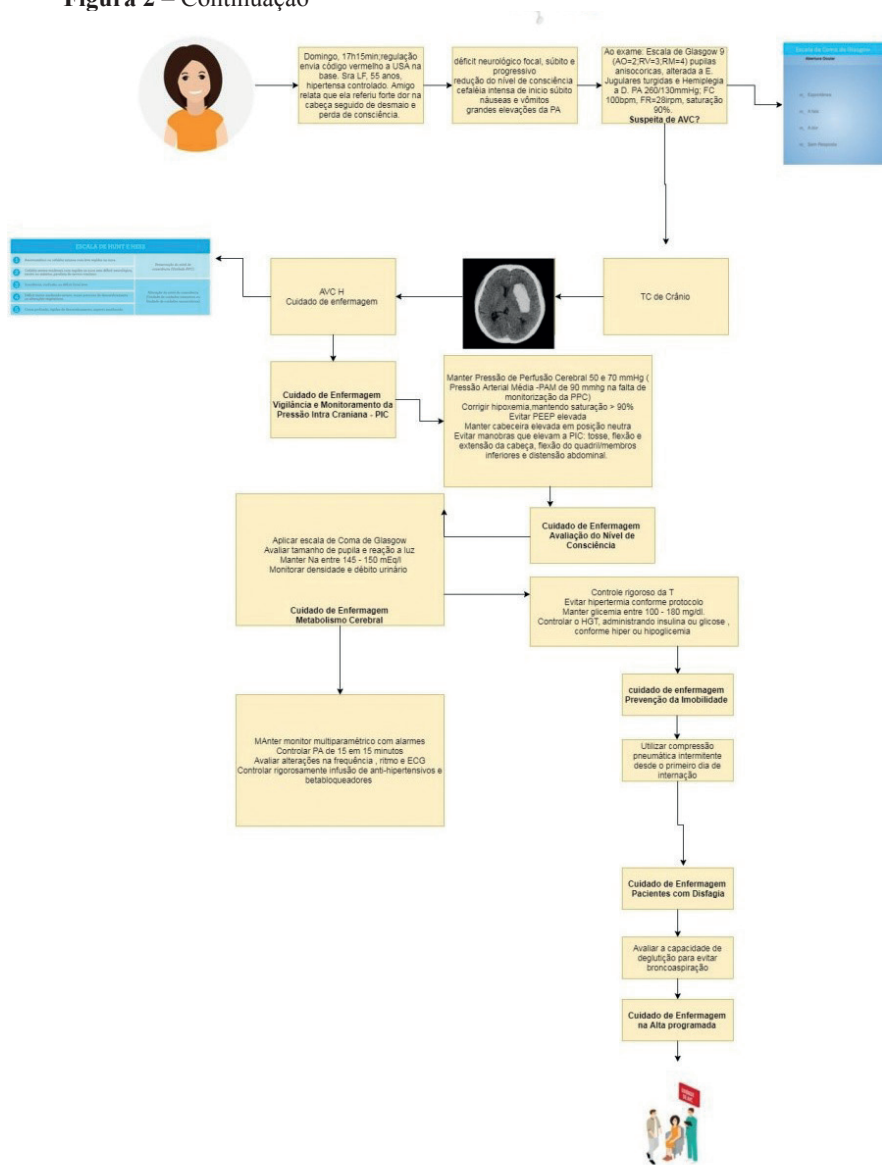
Fonte: acervo da autora

Figura 2 – Diagrama demonstrativo do conteúdo utilizando a ferramenta de apoio Draw.oi



continua...

Figura 2 – Continuação



Fonte: acervo da autora.

O próximo passo foi a criação das telas na plataforma *mAPP*®. Trata-se de uma plataforma móvel aberta para desenvolvimento de objetos de aprendizagem na área de educação e cuidado de enfermagem, com seus arquivos de programação instalados no Laboratório de Produção Tecnológica/Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias e Informática em Saúde e Enfermagem (Lapetec/Giate). Especificações sobre as tecnologias disponíveis na plataforma *mAPP*® e utilizadas no *mSmartAVC*® estão detalhadas no Manuscrito I. O *mSmartAVC*® finalizou sua estrutura com noventa telas e encontra-se disponível no servidor da UFSC no seguinte endereço: <http://site.erue.giate.ufsc.br:8080>.

2.4 APRENDIZAGEM MEDIADA PELO *mSmartAVC*®

Concluída a produção tecnológica, iniciou-se o momento de aprendizagem oportunizando aos enfermeiros e aos acadêmicos o uso do *mSmartAVC*® em um encontro presencial. Foram explicados para os enfermeiros os objetivos e o desenvolvimento da pesquisa, bem como solicitada sua participação mediante a assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido, atendendo ao parecer do Comitê de Ética da UFSC. Consentida a participação dos enfermeiros e dos acadêmicos, foi-lhes entregue o instrumento com vinte questões objetivas sobre a temática AVC, contemplando os nós de aprendizagem.

Depois de recolhidos os instrumentos com as respostas das questões, foi repassado o endereço eletrônico <http://site.erue.giate.ufsc.br:8080/>, bem como as explicações sobre o uso do aplicativo *mSmartAVC*®, que esteve disponível entre os dias 28 de outubro a 23 de novembro de 2017. A etapa de aprendizagem consistiu na utilização do

aplicativo pelo enfermeiro e pelo acadêmico durante vinte e cinco dias, quando apreciaram os casos clínicos nos cenários realistas para a detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC.

O *mSmartAVC*® esteve disponível em celulares Android e IOS, sem exigência para qualquer tipo de aparelho. Concluído o período de navegação e aprendizagem, os enfermeiros foram convidados por mensagens SMS, WhatsApp, e-mail e contato telefônico a participar de outro encontro presencial para realização do pós-teste.

Para avaliar a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® é oportuno compreender as etapas utilizadas para o desenvolvimento, que possibilitaram integrar as necessidades dos enfermeiros e dos acadêmicos para a qualificação da detecção e do cuidado ao AVC, aos métodos, conteúdos, critérios e ferramentas tecnológicas que permitissem alcançar a qualidade desejada em um aplicativo móvel para aprendizagem. Essa compreensão tem relevância para que não se conceba o momento avaliativo do *mSmartAVC*® de modo fragmentado e à margem do contexto em que foi planejado e testado.

Para isso, elaborou-se uma imagem destacando a integração entre as etapas que nortearam o desenvolvimento do *mSmartAVC*® para a aprendizagem dos enfermeiros e dos acadêmicos na detecção e no cuidado ao paciente com AVC (Figura 3).

Figura 3 – Etapas de desenvolvimento da produção tecnológica *mSmartAVC*®



Fonte: acervo da autora.

3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO APLICATIVO *mSmartAVC*®

A qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® foi avaliada pelos enfermeiros e pelos acadêmicos a partir de nove variáveis do instrumento LORI 2.0, desenvolvido para dispositivos de aprendizagem móvel, sendo elas: qualidade de conteúdo, alinhamento aos objetivos de aprendizagem, feedback e adaptação, motivação, apresentação do projeto, usabilidade e interação, acessibilidade, reusabilidade e conformidade com as normas.

Para facilitar a compreensão e evitar erros que comprometessem a avaliação, no momento de desenvolver o aplicativo, optou-se, a partir das definições de Nesbit, Belfer e Leacock (2009), por utilizar uma descrição detalhada das variáveis e identificar que características precisariam ser valorizadas a fim de não inutilizar o *mSmartAVC*® (Quadro 3).

Quadro 3 – Variáveis de avaliação da qualidade do aplicativo *mSmartAVC*®

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	CARACTERÍSTICAS QUE INUTILIZAM UM APLICATIVO
1. Qualidade do conteúdo	Veracidade, precisão, apresentação equilibrada de ideias e nível de detalhe apropriado. As apresentações devem enfatizar pontos-chave e ideias significativas.	Conteúdo impreciso e apresentado com parcialidade e omissões. Nível inapropriado de detalhes.
2. Alinhamento dos objetivos de aprendizagem	Os objetivos, atividades e avaliações devem estar alinhados e apropriados aos alunos a que se destinam, permitindo que estes alcancem o objetivo de aprendizagem.	Ausência de metas de aprendizagem aparentes. Atividades e avaliações incompatíveis com os objetivos.
3. Feedback e adaptação	Ter a capacidade de adaptar as mensagens de instrução ou atividades de acordo com as necessidades específicas ou características do aluno, ou simular e construir fenômenos em estudo em resposta à entrada diferencial do aluno.	Ausência de comentários sobre qualidade ou exatidão de resposta de um aluno. Ausência de simulação ou de conjunto de ferramentas que possam variar sua produção de acordo com a entrada do aluno.

continua...

Quadro 3 – Continuação

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	CARACTERÍSTICAS QUE INUTILIZAM UM APLICATIVO
4. Motivação	Capacidade de motivar e interessar uma população identificada de alunos. Deve-se oferecer escolhas, atividades de aprendizagem verdadeiras, para a vida, multimídia, interatividade, humor, drama ou desafios.	As atividades são muito fáceis ou muito difíceis para os alunos a que se destinam. Alunos não têm oportunidade de exercer a sua escolha. Os alunos não são informados de seu nível de competência em relação aos objetivos de aprendizagem.
5. Apresentação	Legibilidade do texto. Gráficos e tabelas rotulados e organizados. Animação ou vídeo gravado, eventos descritos pela narração em áudio. Posições significativas sinalizam o conteúdo das passagens de texto. A escrita é clara, concisa e livre de erros. Cor, música e elementos decorativos são esteticamente agradáveis e não interferem nas metas de aprendizagem.	O design de informação, a estética ou os valores de produção são pobres. A fonte, ou o seu tamanho, reduz sensivelmente a velocidade de leitura. A informação necessária é ilegível. Vídeo ou áudio de qualidade insuficiente para o aprendizado. A escolha de cores, imagens ou sons interfere com os objetivos de aprendizagem.
6. Usabilidade e interação	O design da interface informa implicitamente aos alunos como interagir com o objeto ou há instruções claras orientando o uso. A navegação através do objeto é fácil, intuitiva e livre de atraso excessivo. O comportamento da interface do usuário é consistente e previsível.	Recursos interativos estão ausentes, como em imagens estáticas ou texto. Vários hiperlinks ou botões não estão funcionando. O funcionamento da interface não é intuitivamente evidente e instruções não são fornecidas.

continua...

Quadro 3 – Continuação

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DO ITEM AVALIADO	CARACTERÍSTICAS QUE INUTILIZAM UM APLICATIVO
7. Acessibilidade	O objeto de aprendizagem fornece um alto grau de alojamento para os alunos com deficiências sensoriais e motoras, e pode ser acessado por meio de dispositivos de apoio e portáteis. Ele segue as orientações para aplicativos móveis e está em conformidade com as Diretrizes Internacionais de Acessibilidade.	Não há outra opção fornecida para vídeo. Não há transcrições para arquivos de áudio. Gráficos exigem percepção de cores para ser compreendido.
8. Reusabilidade	O objeto de aprendizagem é um recurso autônomo que pode ser facilmente transferido para diferentes cursos, projetos e contextos de aprendizagem sem modificação	Refere-se ao módulo ou curso para o qual foi originalmente concebido. Pode ser usado apenas por um pequeno grupo de alunos com conhecimento prévio altamente especializado.
9. Conformidade com as normas (normas e especificações internacionais)	Adere a todas as normas e especificações internacionais relevantes. Estas incluem os padrões Learning Object Metadata e orientações técnicas desenvolvidas pelo IMS, IEEE, SCORM e W3C.	Os metadados são insuficientes ou não estão formatados de acordo com o padrão internacional para objetos de aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Nesbit, Belfer e Leacock (2009).

3.1 ETAPAS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO *mSmartAVC*®

3.1.1 Apresentação do Instrumento *LORI*®

Concluído o pós-teste, que compreende a última etapa da avaliação da aprendizagem, após o uso do *mSmarAVC*® foi solicitado aos enfermeiros e aos acadêmicos – durante o momento presencial ocorrido no mesmo dia, mas em períodos vespertino e noturno – que participassem da avaliação do *mSmartAVC*®.

Inicialmente se explicou a ambos os grupos a importância do momento de avaliação do aplicativo, considerando um novo campo a ser explorado na formação e qualificação profissional. Novamente, foram ressaltadas as questões éticas da pesquisa, principalmente no que se refere ao sigilo e anonimato dos envolvidos.

Foi unânime a participação, seguida pela distribuição do instrumento e a explicação das variáveis do instrumento *LORI*®, de acordo com a descrição e disposição da pontuação de cada uma delas. Esclarecidas as dúvidas, cada participante iniciou a avaliação.

O instrumento *Lori*® foi entregue impresso em folha A4 e possibilitou uma avaliação em escala Likert com pontuação de 1 a 5, assim distribuída: 5 – Ótimo, 4 – Muito Bom, 3 – Bom, 2 – Ruim, 1 – Péssimo. Foram considerados como pontuação positiva resultados maiores que 3.

3.1.1.1 Análise da Pontuação das Variáveis do Instrumento *LORI*®

Após recolhidos todos os instrumentos preenchidos pelos 115 enfermeiros e 35 acadêmicos, dúvidas foram esclarecidas a respeito da

disponibilidade do aplicativo após o encontro, uma vez que os participantes manifestaram interesse em prosseguir utilizando-o.

Concluída a última etapa da coleta de dados, que compreendeu a avaliação da qualidade do aplicativo, a autora agradeceu a participação e a colaboração dos enfermeiros e dos acadêmicos de enfermagem que contribuíram para a realização do estudo.

Para avaliação das variáveis, os enfermeiros e os acadêmicos valeiram-se da escala Likert. Situações que os participantes julgassem não contempladas no aplicativo poderiam ser avaliadas como N/A (não aplicável).

Os resultados das pontuações entre as variáveis do LORI® foram compilados em uma planilha eletrônica de Excel® em cujas linhas se dispuseram os participantes, e nas colunas estavam descritas as nove variáveis do instrumento. As análises descritivas e inferenciais foram realizadas pelo software R® versão 3.4.3. e serão apresentadas como resultados neste manuscrito.

Vale destacar que a avaliação da qualidade do *mSmartAVC*® não ocorreu de maneira isolada, mas foi resultado de todo o processo de desenvolvimento apresentado no estudo da tese. Nele estão incluídas as etapas da produção tecnológica, da seleção das metodologias para criação dos casos, do uso da tecnologia persuasiva para mediar a mudança de atitude de enfermeiros e acadêmicos na detecção do AVC e no cuidado ao paciente e ainda da escolha das tecnologias que permitiram a criação das telas com a inserção das imagens, conteúdos e vídeos na plataforma *mAPP*®.

4 RESULTADOS

A amostra do estudo compreendeu um grupo de 115 enfermeiros que atuam nos serviços de saúde da Serra Catarinense. Em maior número estão os enfermeiros de Unidade Básica (50 – 43,5%), seguido de enfermeiros que atuam nos hospitais (41 – 35,7%). Mas, ao considerar outros 7 (6,0%) atuantes no SAMU e 9 (7,8%) no Pronto Socorro Municipal Tito Bianchini, logo o total de enfermeiros envolvidos diretamente com a detecção e o cuidado aos pacientes com AVC, o número absoluto aumentou para 57. Os outros 8 enfermeiros que completam a amostra representam a central de regulação de leitos e coordenação regional da RUE. Outra característica importante refere-se ao tempo de atuação e à faixa etária dos enfermeiros, atuantes nos serviços de saúde entre seis e dez anos, e com idade entre 30 e 39 anos, o que lhes exclui da faixa etária jovem como encontrada em outros estudos (GALVÃO, 2012; ALVAREZ, 2014; BARROS, 2015). No grupo de acadêmicos, observou-se uma amostra com sexo feminino predominante e faixa etária entre 20 e 29 anos.

A análise das nove variáveis do instrumento *LORI*® seguem apresentadas na Tabela 1 e na Tabela 2. Divididas respectivamente em acadêmicos e enfermeiros, as tabelas estão centradas em estatística descritiva, envolvendo cálculos de tendência central (média) e mediana, desvio-padrão e valor mínimo e máximo entre as variáveis analisadas (POLIT; BECK, 2011).

Na avaliação para a variável “qualidade de conteúdo”, verificou-se que os acadêmicos atribuíram “muito bom”, com a média 4,97 ($\pm 0,16$), com uma variabilidade de “muito bom”, valor mínimo 4, a “ótimo”, valor máximo 5,0, em torno da média geral.

Ao analisar os resultados das variáveis “conformidade com as normas” e “feedback e adaptação”, observou-se que os acadêmicos consideraram a média como “muito bom”, 4,94 ($\pm 0,23$), para a segunda variável, “feedback e adaptação”. Na variável “conformidade com as normas”, a média manteve-se em 4,91 ($\pm 0,28$). Nas duas variáveis o valor mínimo manteve-se em 4, considerado na escala como “muito bom”, e o valor máximo como 5, avaliado como “ótimo” pelos acadêmicos.

A variável “alinhamento aos objetivos de aprendizagem” obteve pontuação de 4,94 ($\pm 0,33$) com valor mínimo de 3 (“bom”) e valor máximo de 5 (“ótimo”).

As variáveis “motivação”, “usabilidade e interação” e “acessibilidade” demonstraram na avaliação dos acadêmicos médias variando de 4,71 ($\pm 0,57$), com valor mínimo 3 e máximo 5. O conceito pela escala novamente variou de “bom” a “ótimo”. Contudo, em uma análise geral, as médias de todas as variáveis ficaram acima de 4,71 ($\pm 0,57$), considerado, na escala, o conceito de “muito bom” ao *mSmartAVC*®, na opinião dos acadêmicos.

Na Tabela 2 são apresentadas as análises das variáveis do instrumento LORI® na avaliação do grupo de enfermeiros. Observou-se que a média mais baixa foi demonstrada no conteúdo “acessibilidade” 4,5 ($\pm 0,74$) (“muito bom”) com valor mínimo 1 e valor máximo 5. A variável “conformidade com as normas” apresentou a média mais alta 4,84 ($\pm 0,43$), com valor mínimo 3 (“bom”) e valor máximo (“ótimo”). Médias semelhantes foram demonstradas nas variáveis “conteúdo” 4,71 ($\pm 0,59$), “alinhamento aos objetivos de aprendizagem” 4,70 ($\pm 0,56$) “feedback” 4,70 ($\pm 0,57$) “motivação” 4,73 ($\pm 0,59$) com valor mínimo de 2 (“ruim”) e valor máximo de 5 (“ótimo”).

Tabela 1 – Estatística descritiva das notas atribuídas às características avaliadas no aplicativo *mSmartAVC*® pelos acadêmicos

Acadêmicos	Variável								
	Conteúdo	Objetivo	Feedback	Motivação	Apresentação	Usabilidade	Acessibilidade	Reutilização	Conformidade
Mínimo	4	3	4	3	4	3	3	4	4
Média	4,97	4,94	4,94	4,88	4,85	4,71	4,77	4,85	4,91
Mediana	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Des. Padrão	0,16	0,33	0,23	0,4	0,35	0,57	0,54	0,35	0,28

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 2 – Estatística descritiva das notas atribuídas às características avaliadas no aplicativo *mSmartAVC*® pelos enfermeiros

Enfermeiros	Variável								
	Conteúdo	Objetivo	Feedback	Motivação	Apresentação	Usabilidade	Acessibilidade	Reutilização	Conformidade
Mínimo	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00
Média	4,71	4,70	4,70	4,73	4,74	4,53	4,50	4,70	4,84
Mediana	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Máximo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Desvio-padrão	0,59	0,56	0,57	0,59	0,45	0,63	0,74	0,56	0,43

Fonte: Elaborado pela autora.

Na análise da Tabela 3, verifica-se que as notas se diferiram nas variáveis “qualidade de conteúdo” (p valor 0,07394), “alinhamento aos objetivos de aprendizagem” (p valor 0,005172), “feedback” (p valor 0,01529) e “acessibilidade” (p valor 0,02985), o que demonstra baixa concordância na pontuação entre enfermeiros e acadêmicos sobre as variáveis avaliadas. Para as variáveis “motivação” (p valor 0,012600), “apresentação de conteúdo” (p valor 0,019790), “reutilização” (p valor 0,18100) e “conformidade com as normas” (p valor 0,45860) ao aplicar o teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon, considerando 5% como nível de significância, essas apresentaram nível de concordância, pois não diferiram entre o grupo de acadêmicos e de enfermeiros. O que significa que ambos os grupos concordam com as variáveis citadas.

Tabela 3 – Comparação das notas atribuídas pelos acadêmicos e enfermeiros para as variáveis do aplicativo

Grupos	Variável									
	Conteúdo	Objetivo	Feedback	Motivação	Apresentação	Usabilidade	Acessibilidade	Reutilização	Conformidade	
Acadêmicos	Diferentes	Diferentes	Diferentes	Iguais	Iguais	Iguais	Diferentes	Iguais	Iguais	
Enfermeiros	2396,0	2450,5	2392,5	2239,5	2202,5	2331,0	2231,0	2230,0	2107,0	
Estatística W	0,007394	0,005172	0,01529	0,12600	0,19790	0,09292	0,02985	0,18100	0,45860	

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando graficamente pelo mapa de calor as notas dadas pelos acadêmicos, apresentado na Figura 4, observou-se, para o grupo de acadêmicos as variáveis “alinhamento aos objetivos de aprendizagem” (97,1%), “motivação” (91,4%), “feedback e adaptação” (94,3%), “conteúdo” (97,1%) e “conformidade com as normas” (91,4%). Todas apresentaram médias elevadas acima de 90%.

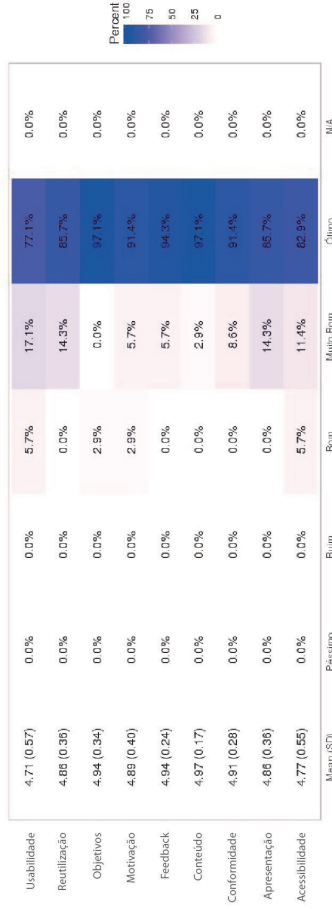
Em percentuais, as variáveis “alinhamentos aos objetivos de aprendizagem” e “qualidade de conteúdo” tiveram o mesmo percentual, seguidos de “feedback e adaptação”, “motivação” e “conformidade com as normas”. Para os acadêmicos, a avaliação de todas as variáveis apresentadas no *mSmartAVC*® foi “ótima”, pelo mapa de calor apresentado na Figura 3.

Para o grupo dos enfermeiros, em percentuais, as variáveis que se destacaram foram “conformidade com as normas” (86,96), “motivação” (80,0%), “qualidade de conteúdo” (76,52%), “feedback e adaptação” (75,65%) e “reutilização” (75,65%). As variáveis “alinhamento aos objetivos de aprendizagem” (74,78%) e “apresentação” (74,78%) mantiveram os mesmos percentuais. Em uma análise geral, para todas as variáveis do instrumento LORI® no aplicativo *mSmartAVC*®, os enfermeiros, assim como os acadêmicos, atribuíram o conceito “ótimo”, conforme a Figura 4.

No gráfico de barras (Figura 5) compara-se a distribuição das notas atribuídas pelos enfermeiros e pelos acadêmicos em percentuais. Observa-se que o grupo acadêmico atribuiu médias mais altas ao aplicativo que o grupo de enfermeiros. Nesse gráfico, a variável “acessibilidade” foi considerada por 7,83% dos enfermeiros como “não avaliado” (N/A).

Figura 4 – Mapa de calor para as notas dadas pelos acadêmicos e pelos enfermeiros em percentuais

Grupo acadêmicos



Grupo enfermeiros

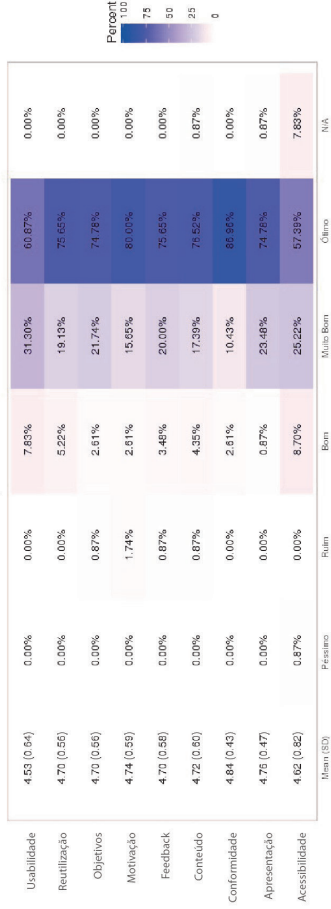
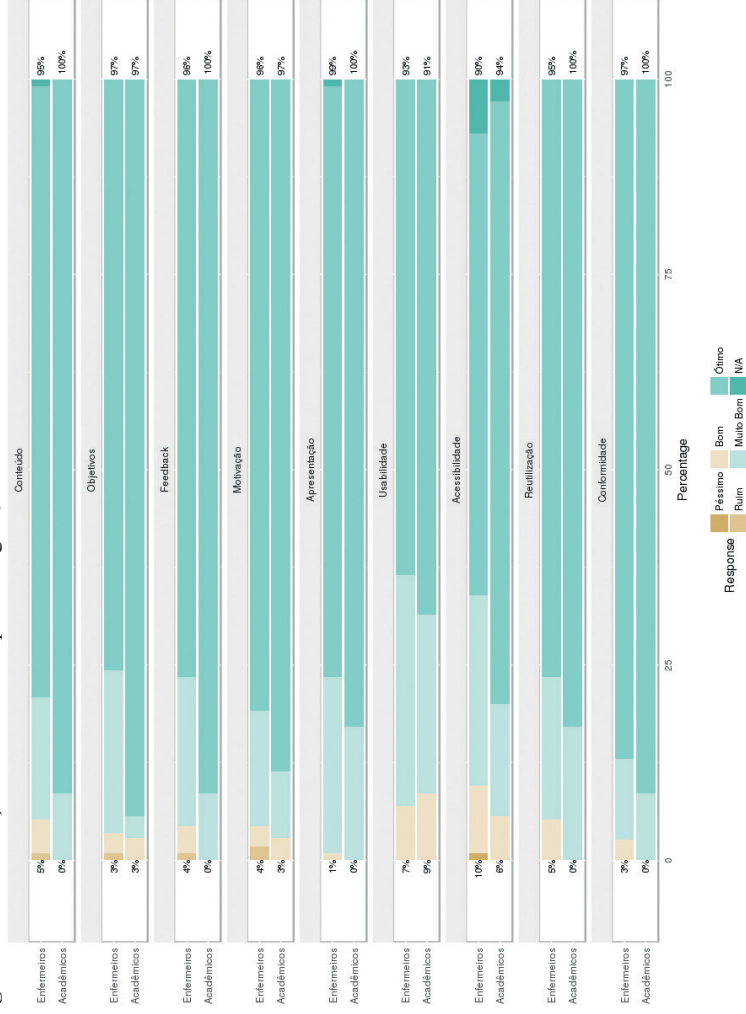


Figura 5 – Distribuição das notas em porcentagem, enfermeiros e acadêmicos



Fonte: Software R®.

5 DISCUSSÃO

A avaliação dos aplicativos em saúde tem sido uma preocupação constante, haja vista que a grande oferta de aplicativos para profissionais de saúde despertou interesse no mercado. Sem uma visão ingênua, os enfermeiros precisam se apropriar dessa nova modalidade de cuidado à saúde e contribuir com análises que permitam avaliar os benefícios trazidos para a qualidade do cuidado em saúde. Com milhares de aplicativos disponíveis no mercado, os profissionais e as organizações de saúde precisam de orientação para identificar se os aplicativos são eficazes, se fornecem informações precisas e se são fáceis de usar (POWEL; BATES; LAUDAN, 2014).

Em meio às inúmeras atualizações e ao surgimento de novos aplicativos e dispositivos móveis na área da saúde, tornou-se necessária a mobilização de órgãos públicos com o objetivo de regularizar essa nova área. Sendo assim, criou-se o International Medical Device Regulators Forum (IMDRF), composto por um grupo voluntário de reguladores, objetivando a análise dos novos dispositivos de saúde. Em 2013, juntamente com a FDA, esse grupo desenvolveu um guia de suporte à inovação, visando à segurança e à efetividade dos novos aplicativos em saúde (FDA, 2017).

O presente estudo demonstrou que, mediante avaliação por parte dos acadêmicos e enfermeiros, todas as variáveis do instrumento LORI® obtiveram uma média alta, conferindo um conceito “muito bom” ao *mSmartAVC*®. Entre os acadêmicos destacaram-se as variáveis: “qualidade de conteúdo”, “alinhamentos dos objetivos”, “motivação” e “feedback e adaptação”, com médias que variaram de 4,91 ($\pm 0,28$) a 4,97 ($\pm 0,16$). Tal constatação sugere que os acadêmicos estão mais

disponíveis ao uso das tecnologias móveis (SWAN; SMITH; FRISBY, 2013; SCHUERENBERG, 2013).

Mesmo mantendo a média das variáveis dentro do conceito “muito bom”, em comparação ao grupo de acadêmicos os enfermeiros atribuíram notas menores às variáveis. Chama atenção a opinião divergente entre acadêmicos e gerentes de enfermagem numa investigação em um hospital universitário da Nova Zelândia. Enquanto os estudantes de enfermagem – que adotaram essa tecnologia desde o advento do iPhone da Apple em 2010 – apontaram a facilidade de acesso à informação para o melhor exercício da prática clínica, para os gerentes de enfermagem, o uso dessa tecnologia comprometeria o comportamento profissional e a segurança do paciente e ainda traria custos adicionais à instituição. Novamente os autores relatam necessidade de maiores evidências no país para comprovar a eficácia dos aplicativos e seu uso na enfermagem (McNALLY; FREY; CROSSAN, 2017).

Contrapondo-se a essa afirmação, George et al. (2017) reforçaram os achados do presente estudo, apontando que a adoção de tecnologia móvel é um meio útil para ensinar a importância do cuidado seguro do paciente e do uso de diretrizes baseadas em evidências. Uma implicação para os currículos de enfermagem é considerar a inclusão deste tipo de atividade de aprendizado logo no início da formação para enfermeiros.

As análises demonstraram, pelo valor de *p*, que houve concordância na pontuação dos enfermeiros e dos acadêmicos para as variáveis “motivação” (*p* valor 0,012600), “apresentação de conteúdo” (*p* valor 0,019790), “reutilização” (*p* valor 0,18100) e “conformidade com as

normas” (p valor 0,45860), com comprovação pelo teste de Wilcoxon, considerando 5% como nível de significância.

A concordância entre os enfermeiros e os acadêmicos para as variáveis “apresentação de conteúdo” (p valor 0,019790) e “motivação” (p valor 0,012600) sugere a potencialidade da ABP na criação dos casos clínicos, na identificação dos nós de aprendizagem e na apresentação dos cenários simulados realisticamente. Essas estratégias, somadas à interface amigável do *mSmartAVC*®, podem ter contribuído para esses resultados. Corroboram o fato os achados de Alvarez (2014), que se assemelham às médias apresentadas nesse estudo para a variável “conformidade com as normas”, em que a média atribuída pelos acadêmicos foi de 4,91 ($\pm 0,16$) e pelos enfermeiros de 4,84 ($\pm 0,43$). As semelhanças entre os estudos apontam para os aspectos técnicos adotados no *mSmartAVC*®, em conformidade aos padrões estabelecidos internacionalmente.

Os resultados evidenciados na variável “qualidade do conteúdo”, para os acadêmicos (4,97 $\pm 0,16$) e para os enfermeiros (4,71 $\pm 0,59$), podem estar relacionados à experiência destes no cuidado ao paciente com AVC e, desse modo, o conteúdo apresentado no *mSmartAVC*® trouxe para discussão as melhores evidências disponíveis em portarias, *guidelines* e protocolos clínicos. Um artigo publicado na revista *Nursing Practice Innovation Technology* também corrobora o estudo, afirmando que os enfermeiros têm desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento do serviço Telestroke, principalmente no que se refere à responsabilidade pela capacitação e formação da equipe, uma vez que os serviços de saúde possuem como característica a alta rotatividade profissional (GIBSON et al., 2013).

A liderança do enfermeiro e sua presença diária nos serviços favorecem seu entendimento sobre os protocolos assistenciais e clínicos, a habilidade em gerenciar os fluxos dos serviços, a oferta de leitos no hospital, a comunicação com os familiares e, fundamentalmente, sua expertise para o exame clínico do paciente com AVC (GIBSON et al., 2013).

A concordância apresentada na variável “reutilização” (p valor 0,18100), com valor da média dos enfermeiros de 4,70 ($\pm 0,56$) e valor da média para os acadêmicos de 4,85 ($\pm 0,35$), pode estar relacionada à percepção destes na ampliação da oferta de aplicativos para a qualificação de enfermeiros e a formação de acadêmicos. Ademais, os resultados indicam que o aplicativo *mSmartAVC*® apresenta-se como uma ferramenta em potencial para a aprendizagem de enfermeiros e de acadêmicos. A possibilidade de ser utilizado em qualquer local e horário rompe as barreiras e as distâncias geográficas que limitam a busca por qualificação na assistência adequada aos pacientes com AVC.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este manuscrito avaliou a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® a partir do instrumento LORI 2.0, evidenciando que os enfermeiros e os acadêmicos, ao se apropriarem dos recursos das tecnologias móveis, poderão contribuir para adoção de novas estratégias de aprendizagem na qualificação e na formação dos profissionais em saúde. A partir da participação e das notas atribuídas ao *mSmartAVC*® pelos enfermeiros e pelos acadêmicos, constatou-se que o aplicativo é uma ferramenta a ser explorada nos ambientes universitários e nos serviços de saúde. Entretanto, diante da diversidade de aplicativos disponíveis, fazem-se necessárias mais pesquisas aplicadas para estabelecer evidências da eficácia desses dispositivos móveis em saúde. Como desafio aos enfermeiros, docentes e acadêmicos, as evidências apontadas podem ajudar na produção de novos estudos que aprimorem outras versões a serem utilizadas nos processos de formação e qualificação profissional, atendendo às necessidades do cuidado em saúde.

Desse modo, espera-se que a enfermagem se aproprie das novas tendências tecnológicas para o cuidado ágil e oportuno aos pacientes com AVC, e que inovações sejam desenvolvidas e incorporadas à prática diária dos enfermeiros e dos acadêmicos.

Ademais, considerando que o AVC reflete um panorama desastroso nos indicadores de morbidade e mortalidade, não apenas na Serra Catarinense, mas em todo o Brasil, urge investir em dispositivos móveis que possam qualificar os enfermeiros e os acadêmicos, rompendo a distância geográfica e as barreiras de acesso que impedem o avanço da tecnologia enquanto inovação para o cuidado em saúde. Enfim, a avaliação da qualidade realizada por enfermeiros e por acadêmicos de enfermagem

neste estudo comprova que o aplicativo *mSmartAVC*® possui critérios de qualidade de acordo com o instrumento LORI para aprendizagem da detecção e cuidados ao paciente com AVC.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. G.; DAL SASSO, G. T. M. **Tecnologia persuasiva na aprendizagem da avaliação da dor aguda em enfermagem**. 2014. 287 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BARBOZA, J. A. T.; SILVEIRA, I. F. PerMotivE: um modelo conceitual de persuasão, motivação e engajamento para jogos educacionais. In: SBGAMES, 15., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.N.], 2016. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157345.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BARRA, D. C. C.; DAL SASSO, G. T. M. Tecnologia móvel à beira do leito: processo de enfermagem informatizado em terapia intensiva a partir da CIPE 1.0®. **Texto & Contexto Enferm.**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 54-63, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072010000100006>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BARROS, W. C. T. S.; DAL SASSO, G. T. M. **Aplicativo móvel para aprendizagem da avaliação do nível de consciência em adultos (OMAC)**. 2015. 182 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BERGRATH, S. et al. Feasibility of prehospital teleconsultation in acute stroke: a pilot study in clinical routine. **PLoS One**, [S.l.], v. 7, n. 5, p. e36796, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 2.546, de 27 de outubro de 2011. Redefine e amplia o Programa Telessaúde Brasil, que passa a ser denominado programa nacional Telessaúde Brasil Redes. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 28 out. 2011. Seção 1. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2546_27_10_2011.html. Acesso em 20 mar 2017.

CIBULKA, N. J.; CRANE-WIDER, L. Introducing personal digital assistants to enhance nursing education in undergraduate and graduate nursing programs. **Journal of Nursing Education**, [S.l.], v. 50, p. 115-118, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21210606>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

CORREIA, R.; KON, F. Um sistema de tele-saúde móvel para cuidados domiciliários primários. In: ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING, 2008, Fortaleza. **Proceedings...** New York: ACM, 2008. p. 1343-1347.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson, 2008.**

FOGG, B. J. **Persuasive technology**: using computers to change what we think and do. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Software as a Medical Device (SAMD): clinical evaluation.** [S.l.]: FDA, 2017.

FOUTZ, T. IV Stroke Trombolysis App is designed to help quickly manage patients experiencing a stroke. **iMedical Apps**, [S.l.], 7 jul. 2017. Disponível em: <<https://www.imedicalapps.com/2017/07/iv-stroke-thrombolysis-medical-app-review>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

GALVÃO, E. C. F.; PÜSCHEL, V. A. A. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 46, p. 107-115, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v46nspe/16.pdf>>. Acesso em: 20 mar 2017.

GARY, H. et al. In-transit telemedicine speeds ischemic stroke treatment preliminary results. **Stroke**, [S.l.], v. 47, p. 2413-2415, 2016. Disponível em: <<http://stroke.ahajournals.org/content/strokeaha/47/9/2413.full.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GEORGE, T. P. et al. Student perceptions and acceptance of mobile technology in an undergraduate nursing program. **Healthcare**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 35, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5618163/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

GIBSON, J. et al. Using telemedicine for acute stroke assessment. **Nursing Times**, [S.l.], v. 109, n. 35, p. 14-16, 2013. Disponível em: <<https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/healthcare-it/using-telemedicine-for-acute-stroke-assessment/5062706.article>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GROSSI, L. M. et al. Oncoaudit: desenvolvimento e avaliação de aplicativo para enfermeiros auditores. **Acta Paul Enferm**, [S.l.], v. 27, n. 2, p. 179-185, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201400031>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

GRUESSNER, V. 88% of nurses profit from mobile health apps, smartphones. **mHealth Intelligence**, [S.l.], 25 jun. 2015. Disponível em: <<https://mhealthintelligence.com/news/88-of-nurses-profit-from-mobile-health-apps-smartphones>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

JOHANSSON, P. E.; PETERSSON, G. I.; NILSSON, G. C. Assistente digital pessoal com um leitor de código de barras: um sistema de apoio à decisão médica para enfermeiros em cuidados domiciliários. **Revista Internacional de Informática Médica**, [S.l.], v. 79, p. 232-242, 2010.

LEVINE, M. D.; GORMAN, M. “Telestroke”: the application of telemedicine for stroke. **Stroke**, [S.l.], v. 30, p. 464-469, 1999.

MCNALLY, G.; FREY, R.; CROSSAN, M. Nurse manager and student nurse perceptions of the use of personal smartphones or tablets and the adjunct applications, as an educational tool in clinical settings. **Nurse Educ Pract**, [S.l.], v. 23, p. 1-7, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28137514>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

MOSA, A. S. M.; YOO, I.; SHEETS, L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. **BMC Med Inform Decis Mak**, [S.l.], v. 12, p. 67, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3534499>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

NESBIT, J.; BELFER, K.; LEACOCK, T. **Learning Object Instrument Review (LORI)**: user manual: version 2.0. [S.l.]: LORI, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Novos horizontes para a saúde através de tecnologias móveis**. Genebra: OMS, 2011. Disponível em: <http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

POWELL, A. C.; LANDMAN, A. B.; BATES, D. W. In search of a few good apps. **JAMA**, [S.l.], v. 311, n. 18, p. 1851-1852, 2014. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/1852662?redirect=true>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

THE R project for statistical computing. **The R Foundation**, Vienna, 2017. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

REZENDE, L. C. M.; SANTOS, S. R.; MEDEIROS, A. L. Avaliação de um protótipo para sistematização da assistência de enfermagem em dispositivo móvel. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 24, p. e2714, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-24-02714.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SANTA CATARINA. Conselho Regional de Enfermagem. Mapa de enfermagem de Santa Catarina. **Coren SC**, Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.corensc.gov.br/iframe/mapa_coren/>. Acesso em: 4 fev. 2017.

_____. Secretaria de Estado da Saúde. Telessaúde: número de acessos por regiões de Santa Catarina. **Telessaúde**, Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://telessaude.ufsc.br>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SCHUERENBERG, B. K. Tablet PCs heed nurses' needs: nursing group upgrades to tablet PCs to help improve care, documentation and communication. **Health Data Management**, [S.l.], v. 11, n. 8, p. 64-67, 2013.

SCHWAMM, L. H. et al. **Recommendations for the implementation of telehealth in cardiovascular and stroke care: a policy statement from the American Heart Association**. [S.l.]: American Heart Association Advocacy Coordinating Committee, 2017.

SWAN, B. A. et al. Evaluating tablet technology in an undergraduate nursing program. **Nurs Educ Perspect**, [S.l.], v. 34, n. 3, p. 192-193, 2013.

TIBES, C. M. S. **Aplicativo móvel para prevenção e classificação de úlceras por pressão**. 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade

Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3287/6796.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **SEstatNet**: ensino-aprendizagem de estatística na web. Florianópolis: UFSC, 2015. Disponível em: <<http://sestatnet.ufsc.br>>. Acesso em: 4 fev. 2017.

WALLACE, S.; CLARK, M.; WHITE, J. 'It's on my iPhone': attitudes towards the use of mobile computing devices in medical education, a study of mixed methods. **BMJ Open**, [S.l.], v. 2, p. e001099, 2012.

ZHAO, G.; HUANG, H.; YANG, F. The progress of telestroke in China. **Stroke Vasc Neurol**, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 168-171, 2017.

7 CONCLUSÕES

Com o avanço dos dispositivos móveis e sua oferta para a área da saúde, novos horizontes despontam na formação e na qualificação dos enfermeiros. Para além de um dispositivo de informação e comunicação, a popularidade dos smartphones avança para torná-los uma ferramenta mediadora persuasiva de aprendizagem, de modo a qualificar habilidades do cuidado em diferentes serviços de saúde. Diante desse cenário, este estudou aliou recursos da tecnologia de informação e comunicação a concepções de aprendizagem para desenvolver uma tecnologia móvel persuasiva, com potencialidades para apoio à decisão do enfermeiro e acadêmico diante da detecção e do cuidado aos pacientes com AVC.

Os resultados apresentados neste estudo foram evidenciados por análises estatísticas descritivas e inferenciais que permitiram comprovar as hipóteses estabelecidas, uma vez que o aplicativo *mSmartAVC*® possui critérios de qualidade estabelecidos internacionalmente, pois ele melhora a tomada de decisão e a avaliação clínica dos enfermeiros e acadêmicos na detecção e nos cuidados ao paciente vítima de AVC.

Ao considerar que os novos tratamentos disponíveis para o AVC alcançaram velocidade na última década e que esta não foi acompanhada na mesma medida pelos serviços e pelos profissionais, a exemplo é o tempo porta agulha de 4,5 h para um paciente com AVC se deslocar de distâncias superiores a 100 km para chegar ao hospital de referência. A detecção precoce do *ictus* depende da acurácia durante a avaliação clínica do enfermeiro, que com frequência está na linha de frente em muitos hospitais de pequeno porte.

Para o desenvolvimento do estudo, as experiências trazidas do laboratório de Enfrentamento-LabAVC na Serra foram aproveitadas no sentido de entender os diferentes serviços e as expectativas de enfermeiros e acadêmicos diante dos processos educativos. Foi desse modo que o *mSmartAVC*® emergiu em uma perspectiva em que os conteúdos e os critérios lógicos permitissem avançar além do repasse de informações, mas também contribuíssem para uma nova atitude e comportamento diante do cuidado ao paciente com AVC.

Para atender o primeiro objetivo específico deste estudo, que deu conta de estruturar os conteúdos e critérios para detecção e cuidado a pessoa com AVC, foi necessário desenhar 90 telas, integrando os dados dos casos clínicos apresentados, exames laboratoriais e de imagem, escalas de avaliação neurológica, opções de tratamento e *guidelines* para subsidiar enfermeiros e acadêmicos a optar pela melhor decisão diante da detecção e do cuidado ao paciente com AVCI e AVCH. Essa combinação de conteúdos e critérios lógicos disponibilizados em um aplicativo móvel foi um fator que motivou enfermeiros e acadêmicos a avançar no ambiente simulado realisticamente para o encontro com o paciente de AVC à beira-leito.

Para o segundo objetivo, que se propôs a implementar a estrutura das telas na plataforma *mAPP*®, lançou-se mão da lógica *fuzzy*, que contribuiu para a associação do conteúdo apresentado, de modo a persuadir a tomada de decisão durante a avaliação clínica do enfermeiro e dos acadêmicos. O desenvolvimento do *mSmartAVC*® demonstrou característica inovadora ao aliar a metodologia de aprendizagem baseada em problemas e design instrucional, mediadas pela tecnologia persuasiva, na formação e qualificação de enfermeiros e acadêmicos na detecção e cuidado ao

AVC. Assim, essa inovação tecnológica contribui para uma nova forma de aprendizado a ser explorado nas universidades e nos serviços de urgência/emergência e terapia intensiva.

Para o terceiro e quarto objetivos, que se propuseram, respectivamente, a testar o aplicativo *mSmartAVC*® com enfermeiros e acadêmicos de enfermagem e medir o nível de aprendizagem antes e depois do uso do *mSmartAVC*®, as diferenças encontradas entre o número de acertos das questões na etapa pré (antes) apresentaram diferenças significativas ($p < 0,001$), quando comparadas com o número de acertos na etapa depois do uso do *mSmartAVC*®. Mediante esses resultados, o *mSmartAVC*®, desenvolvido neste estudo, apresenta evidência comprovada para ser utilizado na aprendizagem móvel da detecção e cuidado do AVC.

O último objetivo específico da tese teve como propósito analisar com os enfermeiros e acadêmicos de enfermagem a qualidade do aplicativo *mSmartAVC*® a partir da aplicação do *Learning Object Review Instrument* (LORI) versão 2.0 (qualidade de conteúdo, alinhamento aos objetivos de aprendizagem, feedback e adaptação, motivação, apresentação, usabilidade, acessibilidade e conformidade com as normas). A avaliação das nove variáveis do instrumento atingiram níveis altos entre enfermeiros (4,84) e acadêmicos (4,97) o que comprova estatisticamente a qualidade do aplicativo.

Diante do alcance dos objetivos e da comprovação das hipóteses do estudo, é possível concluir que o aplicativo *mSmartAVC*® apoia a decisão clínica do enfermeiro e dos acadêmicos de enfermagem frente a detecção e cuidados a pessoa com AVC. Além disso, mesmo não sendo o objeto desse estudo, o *mSmartAVC*® se mostrou uma ferramenta importante para

a Segurança do Paciente, uma vez utilizando-se da lógica *fuzzy* sinalizou “Alertas” para prevenção de complicações, especificamente no cuidado durante a administração da terapia trombolítica no AVCI e no aumento da pressão intracraniana no AVCH.

Nesse contexto, em que se observa o avanço dos aplicativos móveis disponíveis em smartphones, surge para os enfermeiros um novo campo a ser explorado, tanto na produção quanto na avaliação de aplicativos móveis, que podem identificar os resultados de seu uso na prática diária e fundamentalmente, o que tem contribuído para a melhor qualidade aos cuidados da saúde dos pacientes.

Assim, recomenda-se que novos estudos sejam desenvolvidos explorando o campo das tecnologias de comunicação e informação, principalmente no que se refere aos aplicativos móveis em saúde. A rede de urgência e emergência, enquanto política norteadora do cuidado a pacientes em situação aguda e crônico-agudizada, carece de inovações tecnológicas que permitam um acesso ágil, oportuno, seguro e de qualidade às pessoas nos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

ABDUL-RAHIM, A. H. et al. Associations with anticoagulation: a cross-sectional registry-based analysis of stroke survivors with atrial fibrillation. **Heart**, [S.l.], v. 100, n. 7, p. 557-562, 2014.

ALMEIDA, S. R. W. **Aplicação do processo de enfermagem automatizado a partir da CIPE 1.0 em uma UTI geral**. 2011. 193 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95976/304605.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

ALVAREZ, A. G. **Tecnologia persuasiva na aprendizagem da avaliação da dor aguda em enfermagem**. 2014. 287 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ALVAREZ, A. G.; DAL SASSO, G. T. M.; IYENGAR, M. S. Persuasive technology in teaching acute pain assessment in nursing: results in learning based on pre and post-testing. **Nurse Education Today**, [S.l.], v. 50, p. 109, 2016.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. High blood pressure redefined for first time in 14 years: 130 is the new high. **American Heart Association**, [S.l.], 13 nov. 2017. Disponível em: <<https://newsroom.heart.org/news/high-blood-pressure-redefined-for-first-time-in-14-years-130-is-the-new-high>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

ANTUNES, C. R. **Processo de enfermagem informatizado ao paciente politraumatizado de terapia intensiva via web**. 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88469>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

APLIN, H.; WILLIAMS, B.; DAY, B. A comparison of competencies between problem-based learning and non-problem-based graduate nurses. **Nurse Education Today**, [S.l.], v. 31, n. 2, p. 129-134, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20817332>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

ARCH, A. E. et al. Missed ischemic stroke diagnosis in the emergency department by emergency medicine and neurology services. **Stroke**, v. 47, n. 3, p. 668-673, 2016.

ASHWORTH, S.; DUNCAN, A. **Ext JS 4 web application development cookbook**: over 110 easy-to-follow recipes backed up with real-life examples, walking you through basic Ext JS features to advanced application design using Sencha's Ext JS. Birmingham: Packt, 2012.

BAGOT, K. L. et al. Telemedicine expedites access to optimal acute stroke care. **Lancet**, London, v. 388, n. 10046, p. 757-758, 2016. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31360-5/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31360-5/abstract)>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BANKER, K. **MongoDB in action**. New York: Manning, 2012. Disponível em: <<http://img105.job1001.com/upload/adminnew/2015-04-07/1428394945-PHQK1Q5.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

BARRA, D. C. C. **Processo de enfermagem informatizado em terapia intensiva em ambiente PDA (Personal Digital Assistant) a partir da Cipe versão 1.0**. 2008. 159 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91774/254896.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. **Processo de enfermagem informatizado e a segurança do paciente em terapia intensiva a partir da Cipe® versão 1.0: a evidência clínica para o cuidado**. 2012. 361 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BARRA, D. C. C.; DAL SASSO, G. T. M. **Processo de enfermagem informatizado e a segurança do paciente em terapia intensiva a partir da Cipe® versão 1.0: a evidência clínica para o cuidado**. 2012. 361 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BARRA, D. C. C. et al. Métodos Para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 26, n. 4, p. e2260017, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v26n4/0104-0707-tce-26-04-e2260017.pdf>>. Acesso em: 5 jan 2018.

BARROS, W. C. T. S.; DAL SASSO, G. T. M. **Aplicativo móvel para aprendizagem da avaliação do nível de consciência em adultos (OMAC)**. 2015. 182 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BEDIANG, G. et al. Computer literacy and e-learning perception in Cameroon: the case of Yaounde Faculty of Medicine and Biomedical Sciences. **BMC Med Educ**, [S.l.], v. 13, p. 57, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23601853>>. Acesso em; 20 abr. 2018.

BÉJOT, Y. et al. Trends in the incidence of ischaemic stroke in young adults between 1985 and 2011: the Dijon stroke registry. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, [S.l.], v. 85, p. 509-513, 2014.

BERATARRECHEA, A. et al. The impact of mobile health interventions on chronic disease outcomes in developing countries: a systematic review. **Telemed Journal E Health**, [S.l.], v. 20, p. 75-82, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24205809?access_num=24205809&link_type=MED&dopt=Abstract>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Comunicação, Saúde, Educação**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

BITTON, A.; GAZIANO, T. The Framingham heart study's impact on global risk assessment. **Progress in Cardiovascular Diseases**, [S.l.], v. 53, n. 1, p. 68-78, 2010.

BLOMSTRAND, S.; KARLSSON, K.; KJELLMER, I. Measurement of cerebral blood flow in the fetal lamb with a note on the flow-distribution. **Acta Physiol Scand**, [S.l.], v. 103, n. 1, p. 1-8, 1978.

BORGES, R. C. et al. Aplicativo móvel para automação e monitoração do sistema de atenção primária a saúde. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE TELEMÁTICA, 6., 2011, Gramado. **Anais...** Gramado: [s.n.], 2011. p. 1-10.

BRANDLER, E. S. et al. Prehospital stroke scales in urban environments: a systematic review. **Neurology**, [S.l.], v. 82, n. 24, p. 2241-2249, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Curso de formação de facilitadores de educação permanente em saúde: unidade de aprendizagem**: trabalho e relações na produção do cuidado em saúde. Rio de Janeiro: FioCruz, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1.996, de 20 de agosto de 2007. Dispõe sobre as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 21 ago. 2007. Seção 1. Disponível em: <<http://www.saude.mt.gov.br/upload/legislacao/1996-%5B-2968-120110-SES-MT%5D.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

_____. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução Cofen nº 358, de 15 de outubro de 2009. Dispõe sobre a sistematização da assistência de enfermagem e a implementação do processo de enfermagem em

ambientes, públicos ou privados, em que ocorre o cuidado profissional de enfermagem, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 16 out. 2009. Seção 1. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-3582009_4384.html>. Acesso em: 15 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. 2 v.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1.600, de 7 de julho de 2011. Reformula a política nacional de atenção às urgências e institui a rede de atenção às urgências no Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 8 jul. 2011. Seção 1. Disponível em: <http://http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1600_07_07_2011.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.073, de 31 de agosto de 2011. Regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, nos níveis municipal, distrital, estadual e federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 1º set. 2011. Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 22 out. 2011. Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488_21_10_2011.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprovar as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 13 dez. 2012. Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0664_12_04_2012.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 664, de 12 de abril de 2012. Aprova o protocolo clínico e diretrizes terapêuticas: trombólise no acidente vascular cerebral isquêmico agudo. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 13 abr. 2012. Seção 1. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0664_12_04_2012.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Política de informação e informática em saúde**. Brasília, DF: Comitê de Informação e Informática em Saúde, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.412, de 10 de julho de 2013. Institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB). **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 11 jul. 2013. Seção 1. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Situação atual da estratégia e-SUS Atenção Básica**. Brasília, DF: Conass, 08/2014. Disponível em: <<http://www.conass.org.br/biblioteca/wp-content/uploads/2014/01/NT-08-2014-e-SUS-e-SISAB.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 14, de 7 janeiro de 2014. Institui os prazos para o envio da base de dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) referente às competências de janeiro a junho de 2014 e Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) referente às competências de janeiro a dezembro de 2014. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 8 jan. 2014. Seção 1. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2014/prt0014_07_01_2014.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1.976, de 12 de setembro de 2014. Altera e acrescenta dispositivos à Portaria nº 1.412/GM/MS, de 10 de julho de 2013. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 13 set. 2014. Seção 1. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1976_12_09_2014.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 534, de 23 junho de 2015. Altera o anexo da Portaria nº 14/SAS/MS, de 7 de janeiro de 2014. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 24 jun. 2015.

Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2015/prt0534_23_06_2015.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.113, de 31 julho de 2015. Altera o § 3º do art. 3º da Portaria nº 1.412/GM/MS, de 10 de julho de 2013, que institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB). **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 1º ago. 2015. Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt1113_31_07_2015.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.653, de 2 de outubro de 2015. Acrescenta o art. 2º-A à Portaria nº 1.412/GM/MS, de 10 de julho de 2013, que institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), com o objetivo de garantir a transição entre o Sistema de Registro das Ações Ambulatoriais de Saúde (RAAS) e o SISAB. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 3 out. 2015. Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt1653_02_10_2015.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 76, de 22 janeiro de 2016. Institui os prazos para o envio da produção da atenção básica para o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) referente às competências de janeiro a dezembro de 2016. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 23 jan. 2016. Seção 1. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2016/prt0076_22_01_2016.html>. Acesso em: 19 mar. 2017.

_____. Resolução CNE nº 3, de 7 de novembro de 2001. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em enfermagem. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 8 nov. 2001. Seção 1. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES03.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

_____. Resolução CNE nº 4, de 7 de novembro de 2001. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em medicina. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 8 nov. 2001. Seção 1. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES04.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

BRITO, R. G. et al. Instrumentos de avaliação funcional específicos para o acidente vascular cerebral. **Revista de Neurociências**, [S.l.], v. 21, n. 4, p. 593-599, 2013.

BRUNSTRÖM, M.; CARLBERG, B. Association of blood pressure lowering with mortality and cardiovascular disease across blood pressure levels: a systematic review and meta-analysis. **JAMA Internal Medicine**, [S.l.], v. 178, n. 1, p. 28-36, 2017. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2663255>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

CABRAL N. L. et al. Intravenous rtPA versus mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: a historical cohort in Joinville, Brazil. **eNeurological Science**, [S.l.], v. 5, p. 1-6, 2016.

CARLINI, A. L. **Aprendizagem baseada em problemas aplicada ao ensino de direito**: projeto exploratório na área de relações de consumo. 2006. 295 f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

CARTER, M. C. et. al. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: pilot randomized controlled trial. **Journal of Med Internet Res**, [S.l.], v. 15, p. e32, 2013. Disponível em: <<http://www.jmir.org/2013/4/e32/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

CASSIANI, S. H. B.; BASSALOBRE-GARCIA, A.; REVEIZ, L. Universal access to health and universal health coverage: identification of nursing research priorities in Latin America. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 23, n. 6, p. 1195-1208, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.1075.2667>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

CASTRO, J. et al. Mechanical thrombectomy with solitaire stent retrieval for acute ischemic stroke in a Brazilian population. **Clinics**, São Paulo, v. 67, n. 12, p. 1379-1386, 2012.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Stroke statistics**. 2015. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/stroke/facts.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

CHAN, L. K. et al. A qualitative study on how health professional students and their PBL facilitators perceive the use of mobile devices during

PBL. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 12, 2015.

CHASE, J. iPads and other drugs. In: **MEDICAL marketing & media: the interactive guide**. [S.l.]: MM&M, 2013. p. 10-11.

CHIPPS, J. et al. Using mobile phones and social media to facilitate education and support for rural-based midwives in South Africa. **Curationis**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 1500, 2015.

DAL SASSO, G. T. M. et al. **Curso de especialização em linhas de cuidado em enfermagem: classificação de risco e acolhimento**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

DAWBER, T. R. et al. Some factors associated with the development of coronary heart disease: six years' follow-up experience in the Framingham study. **American Journal of Public Health**, [S.l.], v. 49, n. 10, p. 1349-1356, 1959.

DE LUCA, A.; ROSSI, P. G.; VILLA, G. F. The use of Cincinnati prehospital stroke scale during telephone dispatch interview increases the accuracy in identifying stroke and transient ischemic attack symptoms. **BMC Health Services Research**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 513, 2013.

DEWEY, J. How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educational process. **Health**, Lexington, v. 35, p. 64, 1933.

DOLAN, B. Apple helps MDs cut through medical app clutter. **MobiHealth News**, [S.l.], 15 set. 2014. Disponível em: <<http://www.mobihealthnews.com/13254/apple-helps-mds-cut-thru-medical-apps-clutter>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

DUBE, S. R. et al. Vital signs: current cigarette smoking among adults aged ≥ 18 years: United States, 2009. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, [S.l.], v. 59, n. 35, p. 1135-1140, 2010.

DUPLAGA, M.; ANDRYCHIEWICZ, A.; DANDA, J. The opinions about e-health among nurses employed in hospitals located in an urban area in Poland. **Comput Inform Nursing**, [S.l.], v. 31, n. 6, p. 281-289, 2013.

E-SUS AB. **DataSUS**: Departamento de Informática do SUS, [S.l.], 23 maio 2014. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/projetos/50-e-sus>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

EMBERSON, J. et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. Stroke Thrombolysis Trialists' Collaborative Group. **Lancet**, London, v. 384, n. 9958, p. 1929-1935, 2014.

ESTUDO identifica tratamento mais seguro capaz de reduzir a mortalidade em casos de AVC. **Rede Brasil AVC**, [S.l.], 30 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.redebrasilavc.org.br/estudo-identifica-tratamento-mais-seguro-capaz-de-reduzir-a-mortalidade-em-casos-de-avc/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

EVARISTO, E. F. Endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke: a major breakthrough and a big challenge for Brazil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, [S.l.], v. 74, n. 1, p. 1-2, 2016.

EXPLORATORIUM EXHIBIT SERVICES. HIV Roulette. **Exploratorium Exhibit Services**, [S.l.], 2010. Disponível em: <<http://exs.exploratorium.edu/exhibits/hiv-roulette/>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

FALCÃO, I. V. et al. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Saúde Materna e Infantil**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 95-102, 2004.

FARIAS, P. A. M.; MARTIN, A. L. A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.l.], v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015.

FEIGIN, V. L. et al. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, London, v. 383, n. , p. 245-254, 2014.

_____. New strategy to reduce the global burden of stroke. **Stroke**, [S.l.], v. 46, n. 6, p. 1740-1747, 2015. Disponível em: <<http://stroke.ahajournals.org/content/46/6/1740>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

FEIGIN, V. L.; NORRVING, B. A new paradigm for primary prevention strategy in people with elevated risk of stroke. **International Journal of Stroke**, [S.l.], v. 9, n. 5, p. 624-626, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4140602/>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

FERRO, J. M.; MASSARO, A. R.; MAS, J. Aetiological diagnosis of ischaemic stroke in young adults. **The Lancet Neurology**, Oxford, v. 9, p. 1085-1096, 2010.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2007.

_____. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson, 2008.

FOGG, B. J. **Persuasive technology**: using computers to change what we think and do. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION STAFF. **Software as a Medical Device (SAMd)**: clinical evaluation. [S.l.]: FDA, 2017.

FORONDA, C.; MACWILLIAMS, B.; MCARTHUR, E. Interprofessional communication in healthcare: an integrative review. **Nurse Educ Pract**, [S.l.], v. 19, p. 36-40, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.04.005>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

FRENK, J. et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. **Lancet**, London, v. 376, n. 9756, p. 1923-1958, 2010.

GAINO, R. et al. Realimentação derivativa e modelo fuzzy takagi-sugeno para controle da articulação do joelho de pacientes paraplégicos com o uso de acelerômetros. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 67-78, 2011.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; ROSSI, L. A. A prática baseada em evidências: considerações teóricas para sua implementação na enfermagem perioperatória. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 10, n. 5, p. 690-695, 2002.

GARCIA, E. A.; FUGULIN, F. M. T. Nurses' work time distribution at the emergency service. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [S.l.], v. 44, n. 4, p. 1027-1033, 2010.

GEORGE, M. G. et al. Trends in stroke hospitalizations and associated risk factors among children and young adults, 1995-2008. **Ann Neurol**, [S.l.], v. 70, p. 713-721, 2011.

GEORGE, P. et al. Nurses are as specific and are earlier in calling in-hospital stroke alerts compared to physicians. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, [S.l.], v. 26, n. 5, p. 917-921, 2017.

GHIZONI, M. L. A. **Follow-us**: uma plataforma de ubiquitous healthcare. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

GLODSWORTHY, S.; KLEINPELL, R.; WILLIAMS, G. **International bets practices in critical care**. 2017. World Federation Of Critical Care Nurses.

GOMES, R. M.; BRITO, E.; VARELA, A. Intervenção na formação no ensino superior: a aprendizagem baseada em problemas. **Interações**, [S.l.], v. 12, n. 42, p. 44-57, 2016. Disponível em: <<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/11812/9024>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

GOMEZ, W. La escala de Cincinnati. **Guía PreHospitalaria**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.guiaprehospitalaria.com/2015/07/la-escala-de-cincinnati.html>>. Acesso em: 20 maio 2017.

GOULART, A. C. Emma study: a Brazilian community-basec cohort study of stroke mortality and morbidity. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 134, n. 6, p. 543-554, 2016.

GROTTA, J. C.; HACKE, W. Stroke neurologist's perspective on the new endovascular trials. **Stroke**, [S.l.], v. 46, n. 6, p. 1447-1452, 2015.

GUDWIN, R. R.; GOMIDE, F. A. C.; TANSCHKEIT, R. **Conceito fundamental da teoria de conjuntos Fuzzy, lógica Fuzzy e aplicações**. [S.l.]: Departamento de Engenharia de Computação e Automação, 1999.

GWEE, M. C. E. Problem-based learning: a strategic learning system design for the education of healthcare professionals in the 21st century. **The Kaohsiung Journal of Medical Sciences**, [S.l.], v. 25, n. 5, p. 231-239, 2009.

HACKE, W. et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic

stroke (ECASS II). Second European-Australasian Acute Stroke Study Investigators. **Lancet**, London, v. 352, p. 1245-1251, 1998.

_____. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. **Lancet**, London, v. 363, n. , p. 768-774, 2004.

HEMPHILL, J. C. et al. Comparison of cardiovascular risk factors and survival in patients with ischemic or hemorrhagic stroke. **Int J Stroke**, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 276-281, 2012.

_____. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage. a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, [S.l.], v. 46, n. 7, p. 2032-2060, 2015.

HENTSCHEL, K. A. et al. Comparison of non-stent retriever and stent retriever mechanical thrombectomy devices for the endovascular treatment of acute ischemic stroke. **Journal of Neurosurgery**, [S.l.], v. 29, p. 1-8, 2016.

HERBER, E. **Designing the persuasive learning experience**. [S.l.]: Behringer and Sinclair, 2013.

HOVENGA, E. J. S.; GRAIN, H. **Health information systems**. [S.l.]: IOS, 2013. Disponível em: <<http://ebooks.iospress.nl/volume/health-information-governance-in-a-digital-environment>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

HURWITZ, A. S. et al. Directed use of the Cincinnati prehospital stroke scale by laypersons. **Prehospital Emergency Care**, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 292-296, 2005.

INFORMAÇÕES de Saúde (TABNET). **DataSUS**: Departamento de Informática do SUS, [S.l.], 25 out. 2005. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

INGLIS, S. C. et al. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. **Cochrane Database Syst Rev**, [S.l.], v. 10, p. CD007228, 2015. Disponível em: <<http://www.cochrane.org/CD007228/>>

VASC_structured-telephone-support-and-non-invasive-telemonitoring-management-people-heart-failure>. Acesso em: 15 fev. 2017.

INSAURRIAGA, E. **O futuro da persuasão móvel**: estudos sobre aplicativos de condicionamento físico. 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

INTERNATIONAL COUNCIL OF NURSES. **ICN nurse practitioner /advanced practice nursing network**. [S.l.]: International Council of Nurses, 2018. Disponível em: <<https://international.aanp.org/>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION. **Flat smartphone growth projected for 2016 as mature markets veer into declines, according to IDC**. [S.l.]: International Data Corporation, 2016. Disponível em: <<https://www.idc.com/home.jsp>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

ISTEPANIAN, R. S. H.; AL-ANZI, T. M. m-Health interventions for diabetes remote monitoring and self management: clinical and compliance issues. **mHealth**, [S.l.], v. 4, p. 4, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29552566>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

JENKINS, C. et al. Stroke patients and their attitudes toward mHealth monitoring to support blood pressure control and medication adherence. **mHealth**, [S.l.], v. 2, p. 24, 2016.

JIN, J.; BRIDGES, S. M. Educational technologies in problem-based learning in health sciences education: a systematic review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 16, n. 12, p. e251, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25498126>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

JULIANI, C. M. C. M.; SILVA, M. C.; BUENO, G. H. www.jhi-sbis.saude.ws. **Journal of Health Information**, [S.l.], v. 6, n. 4, p. 161-165, 2014. Disponível em: <<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/322/218>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

KALA, S.; ISARAMALAI, S.; POHTHONG, A. Electronic learning and constructivism: a model for nursing education. **Nurse Education Today**, [S.l.], v. 30, n. 1, p. 61-66, 2010.

KANNY, D. et al. Vital signs: binge drinking among high school students and adults: United States, 2009. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, [S.l.], v. 59, n. 39, p. 1274-1279, 2010.

KASPER, D. L. et al. **Manual de medicina de Harrison**. 19. ed. [S.l.]: Amgh, 2017.

KISSELA, B. M. et al. **Age at stroke**: temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. **Neurology**, [S.l.], v. 79, p. 1781-1787, 2012.

KONCZALLA, J. et al. Outcome after Hunt and Hess Grade V subarachnoid hemorrhage: a comparison of pre-coiling era (1980-1995) versus post-ISAT era (2005-2014). **Journal of Neurosurgery**, [S.l.], v. 128, n. 1, p. 100-110, 2018.

KURETZKI, C. H. **Implementação de testes estatísticos para o sistema integrado de protocolos eletrônicos**. 2013. 71 f. (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LANGE, M. C. et al. Curitiba acute ischemic stroke protocol: a university hospital and EMS initiative in a large Brazilian city. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, [S.l.], v. 69, p. 441-445, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v69n3/a06v69n3.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

LAVADOS, P. M. et al. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. **Lancet Neurology**, [S.l.], v. 6, n. 4, p. 362-372, 2007.

LEWINGTON, S. et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. **Lancet**, London, v. 360, n. 9349, p. 1903-1913, 2002.

LIMA, M. F. G. et al. Desenvolvendo competências no ensino em enfermagem obstétrica: aproximações entre teoria e prática. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.l.], v. 70, n. 5, p. 1110-1116, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v70n5/pt_0034-7167-reben-70-05-1054.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2018.

LIMA, V. V. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 21, n. 61, p. 421-434, 2017.

LLOYD-JONES, D. et al. Heart disease and stroke statistics: 2010 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, [S.l.], v. 121, n. 7, p. e4-e215, 2010.

LOTUFO, P. A. Stroke in Brazil: a neglected disease. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 123, n. 1, p. 3-4, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802005000100001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 fev. 2017.

LOUREIRO, A. B. et al. Evolução funcional de pacientes com hemorragia subaracnóide aneurismática não traumática. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 123-128, 2016.

MARQUIS, B. L.; HUSTON, C. J. **Administração e liderança em enfermagem**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MARTINS, P. A. et al. Hemorragia subaracnóidea aneurismática: análise da evolução dos pacientes internados em um hospital de Tubarão. **Arquivos Catarinenenses de Medicina**, Florianópolis, v. 41, n. 4, p. , 2012.

MATSUDA, L. M. et al. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 178-186, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v24n1/pt_0104-0707-tce-24-01-00178.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

MCGILLICUDDY, J. W. et al. Patient attitudes toward mobile phone-based health monitoring: questionnaire study among kidney transplant recipients. **Journal of Medical Internet Research**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. e6, 2013.

MEDIN, J.; NORDLUND, A.; EKBERG, K. Increasing stroke incidence in Sweden between 1989 and 2000 among persons aged 30 to 65 years: evidence from the Swedish hospital discharge register. **Stroke**, [S.l.], v. 35, n. 5, p. 1047-1051, 2004.

MEDRONHO, R. et al. **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MENDES, E. V. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde**: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

MENEZES, S. S. C. et al. Clinical reasoning in undergraduate nursing education: a scoping review. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 1032-1039, 2015 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342015000601032&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 7 fev. 2018.

MESCHIA, J. F. et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association / American Stroke Association. **Stroke**, [S.l.], v. 45, n. 12, p. 3754-3832, 2014.

MEZZARI, A. O uso da aprendizagem baseada em problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.l.], v. 35, n. 1, p. 114-121, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010055022011000100016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MHEALTH compendium database. Baltimore: K4Health, 2017. Disponível em: <<http://www.mhealthknowledge.org/resources/mhealth-compendiumdatabase>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MORO, C. H. C.; PONTES NETO, O. M. **Escalas de avaliação**: módulo III. 2. ed. São Paulo: SBDCV, 2009. Disponível em: <<http://www.acaoavc.org.br/admin/wp-content/uploads/2015/10/6.3.6.d....apostila-pacto-avc-mod3.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2017.

MORTON, P. G.; HUDAK. C. M. **Cuidados críticos de enfermagem**: uma abordagem holística. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MOSA, A. S. M.; YOO, I.; SHEETS, L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. **BMC Medical Inform Mak**, [S.l.], v. 12, p. 67, 2012.

MOZAFFARIAN, D. et al. Heart disease and stroke statistics: 2015 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, [S.l.], v. 131, n. 4, p. e29-322, 2015.

MURFIN, M. **Journal Physician Assist Educ**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 38-40, 2013.

THE NATIONAL INSTITUTE OF NEUROLOGICAL DISORDERS AND STROKE. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke: the National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA stroke study group. **New England Journal of Medicine**, [S.l.], v. 333, p. 1581-1587, 1995.

NESBIT, J.; BELFER, K.; LEACOCK, T. **Learning Object Instrument Review (LORI)**: user manual: version 2.0. [S.l.]: LORI, 2009.

NEUFELD, V. R.; WOODWARD, C. A.; MACLEOD, S. M. The McMaster MD program: a case study of renewal in medical education. **Academic Medicine**, [S.l.], v. 64, n. 8, p. 423-432, 1989.

NEUROWIKIA. Clínica y diagnóstico de la hemorragia subaracnoidea espontánea. **NeuroWikia**, [S.l.], 4 dez. 2010. Disponível em: <<http://www.neurowikia.es/content/c1%C3%ADnica-y-diagn%C3%B3stico-de-la-hemorragia-subaracnoidea-espont%C3%A1nea>>. Acesso em: 20 maio 2017.

NIEMER, L.; PFENDT, K.; GERS, M. Problem-based learning in nursing education: a process for scenario development. **Nurse Educator**, [S.l.], v. 35, n. 2, p. 69-73, 2010.

OLIVEIRA, I. R. S.; TAVARES, S. M. S. **O cuidado de enfermagem ao paciente com acidente vascular cerebral em ambiente intra-hospitalar**. [S.l.]: UniRedentor, 2012. Disponível em: <http://www.posgraduacaoredentor.com.br/hidden/path_img/conteudo_5422ea2dd1658.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

O'NEIL, C. A.; FISHER, C. A.; NEWBOLD, S. K. **Developing online learning environments in nursing education**. New York: Springer, 2009.

OZDALGA, E.; OZDALGA, A.; AHUJA, N. **Journal of Medical Internet Research**, [S.l.], v. 27, n. 5, p. 128, 2012.

PAESE, F. **Processo de enfermagem informatizado utilizando a Cipe para a segurança do paciente em unidade de urgência e emergência**. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/>

handle/123456789/174026/339567.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2018.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Strategy for universal access to health and universal health coverage**. Washington, DC: PAHO, 2014. Disponível em: <<http://www.paho.org/uhexchange/index.php/en/uhexchange-documents/technical-information/26-strategy-for-universal-access-to-health-and-universal-health-coverage/file>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

PEREIRA, C. M.; ALMEIDA, N. N.; VELLOSO, M. L. F. Fuzzy modeling to forecast na electric load time series. **Procadia Computer Science**, [S.l.], v. 55, p. 395-404, 2015.

PIMENTEL, J. **Um breve panorama da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2013 (com correções divulgadas pelo IBGE)**. Rio de Janeiro: Portal DSS Brasil, 2014. Disponível em: <<http://dssbr.org/site/2014/09/ibge-divulga-pnad-2013/>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

POLIT, D. F.; BECK, C.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Porto Alegre: Artmed; 2004.

PONTES NETO, O. M. et al. Brazilian guidelines for endovascular treatment of patients with acute ischemic stroke. **Arquivos de NeuroPsiquiatria**, [S.l.], v. 75, n. 1, p. 50-57, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v75n1/0004-282X-anp-75-01-0050.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

PRETO, L. et al. Utilização de terapêutica fibrinolítica no tratamento do AVCI agudo administrada até às três horas após o início dos sintomas: avaliação dos resultados num serviço de urgência através da Escala Internacional do AVC (NIHSS Internacional). **Livro de Actas**, n. 978, p. 238-243, 2012.

RAIMAN, L.; ANTBRING, R.; MAHMOOD, A. WhatsApp messenger as a tool to supplement medical education for medical students on clinical attachment. **BMC Medical Education**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 7, 2017.

RAMIREZ, L. et al. Trends in acute ischemic stroke hospitalizations in the United States. **Journal of the American Heart Association**, [S.l.], v. 5, n. 5, p. e003233, 2016.

RAMOS, S. M. F.; FRANCO, C. I. F. **Análise funcional e cognitiva em pacientes com acidente vascular cerebral**. 2016. 35 f. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

RAPER, D. M. S. et al. Seizures after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review of outcomes. **World Neurosurgery**, v. 79, n. 5, p. 682-690, 2013.

RÍOS, F. et al. Trends in substance abuse preceding stroke among young adults. **Stroke**, [S.l.], v. 43, n. 12, p. 3179-3183, 2012.

SADEGH, S. S. et al. A framework for m-health service development and success evaluation. **International Journal of Medical Information**, [S.l.], v. 112, p. 123-130, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29500009>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Saúde. Telessaúde. **Telessaúde**, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<http://www.saude.sc.gov.br/telessaude>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

_____. Conselho Regional de Enfermagem. Mapa de enfermagem de Santa Catarina. **Coren SC**, Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.corensc.gov.br/iframe/mapa_coren/>. Acesso em: 4 fev. 2017.

_____. Secretaria de Estado da Saúde. Telessaúde: número de acessos por regiões de Santa Catarina. **Telessaúde**, Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://telessaude.ufsc.br>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SANTOS, A. et al. Problem-Based Learning e suas implicações: breve revisão teórica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SAÚDE GAIA-PORTO, 1., 2010, Porto. **Anais...** Porto: Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, 2010.

SANTOS, J. F. **Sistema inteligente para auxílio ao diagnóstico de níveis de risco da gestação integrado à plataforma de telemedicina pré-neonatal**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2015.

SARDO, P. M. G. **Aprendizagem baseada em problemas em reanimação cárdio-pulmonar no ambiente virtual de aprendizagem Moodle®**. 2007. 226 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SARFO, F. S.; OVBIAGELE, B. Mobile health for stroke: a promising concept for research and practice. **mHealth**, [S.l.], v. 3, p. 4, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc5344107>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SEVICK, L. K. et al. **Endovascular therapy (mechanical thrombectomy) for ischemic stroke: a health technology assessment and implementation analysis**. Calgary: University of Calgary, 2016. Disponível em: <<http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/government/ministries-organizations/ministries/health/evt-hta-final.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

SINCLAIR, P.; KABLE, A.; LEVETT-JONES, T. The effectiveness of internet based e-learning on clinician behavior and patient outcomes: a systematic review protocol. **JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 52-64, 2015.

SMEEKENS, A. E. F. N. et al. Successful e-learning programme on the detection of child abuse in emergency departments: a randomised controlled trial. **Archives of Disease in Childhood**, [S.l.], v. 96, n. 4, p. 330-334, 2011.

SMITH, S. E.; FOX, C. Ischemic stroke in children and young adults: etiology and clinical features. **UpToDate**, [S.l.], 9 jan. 2013. Disponível em: <<https://www.uptodate.com/contents/ischemic-stroke-in-children-and-young-adults-etiology-and-clinical-features>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SMITH, W. S.; ENGLISH, J. D.; JOHNSTON, S. C. Doenças vasculares encefálicas. In: LONGO, D. L. et al. **Medicina interna de Harrison**. 18. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. p. 3270-3299.

SPANAKIS, E. G. et al. Technology-based innovations to foster personalized healthy lifestyles and well-being: a targeted review. **Journal of Medical Internet Research**, [S.l.], v. 18, n. 6, p. e128, 2016.

SPRINT RESEARCH GROUP. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. **New England Journal of Medicine**,

[S.l.], v. 373, p. 2103-2116, 2015. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1511939#t=article>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

TIBAEEK, M. et al. Increasing incidence of hospitalization for stroke and transient ischemic attack in young adults: a registry-based study. **Journal of American Heart Association**, [S.l.], v. 5, n. 5, p. e003158, 2016.

TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Revista Mineira de Enfermagem**, [S.l.], v. 18, n. 2, p. 471-486, 2014.

TOSTA, E. D. et al. Treatment of ischemic stroke with r-tPA: implementation challenges in a tertiary hospital in Brazil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, [S.l.], v. 72, n. 5, p. 368-372, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v72n5/0004-282X-anp-72-5-0368.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **SEstatNet**: ensino-aprendizagem de estatística na web. Florianópolis: UFSC, 2015. Disponível em: <<http://sestatnet.ufsc.br>>. Acesso em: 4 fev. 2017.

VASAN, R. S. et al. Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men: the Framingham heart study. **JAMA**, [S.l.], v. 287, n. 8, p. 1003-1110, 2002.

VENTOLA, C. L. Mobile devices and apps for healthcare professionals: uses and benefits. **P & T**, [S.l.], v. 29, n. 5, p. 356-364, 2014.

VENTURELLI, J. **Educación médica y en ciencias de la salud**: inminencia y necesidad del cambio. Hamilton: McMaster University, 1990.

WALSH, A. **The tutor in problem based learning**: a novice's guide. Hamilton: McMaster University, 2005.

WANG, H. et al. Information-based sensor tasking wireless body area networks in U-health systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORK AND SERVICE MANAGEMENT, 2010, Niagara Falls. **Proceedings...** New York: IEEE, 2010. p. 517-522.

WEISER, M. The computer for the 21st century. **Mobile Computing and Communications Review**, [S.l.], v. 3, n. 3, p. 3-11, 1999.

WHELTON, P. K. et al. **Guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults**. [S.l.]: AHA, 2017. Disponível em: <<http://hyper.ahajournals.org/content/early/2017/11/10/HYP.0000000000000065>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

WHITTAKER, R. et al. Mobile phone-based interventions for smoking cessation. **Cochrane Database Syst Rev**, [S.l.], v. 4, p. CD006611, 2016.

WORKSHOPS. **11th International Conference on Persuasive Technology**, Salzburg, 11 dez. 2015. Disponível em: <<http://persuasive2016.org/program/workshops/>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **mHealth: new horizons for health through mobile technologies**. Geneva: WHO, 2011. Disponível em: <http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2018.

_____. **mHealth: new horizons for health through mobile technologies**. Geneva: WHO, 2011. v. 3. Disponível em: <http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol3/en/>. Acesso em: 24 fev. 2017.

_____. **ITU and WHO launch mHealth initiative to combat non-communicable diseases**. Geneva: WHO, 2012. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2012/mHealth_20121017/en/>. Acesso em: 26 dez. 2017.

_____. **Stroke, cerebrovascular accident**. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/>. Acesso em: 15 mar. 2017.

YAMAMOTO, F. I. Ischemic stroke in young adults: an overview of etiological aspects. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, [S.l.], v. 70, n. 6, p. 462-466, 2012.

APÊNDICE A

DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTUDO

O componente hospitalar

Os locais foram descritos conforme sua complexidade: hospitais de pequeno porte (HPP) ou porte 0, hospitais de porte I e hospitais de porte III, quando habilitados em mais de uma alta complexidade. Habilitados em porte III estão dois hospitais de Lages que atendem a demanda da região, porém somente um tem porta de entrada SUS.

Optou-se por padronizar os dados apresentados em porte hospitalar, população do município, inscrição no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), número de leitos SUS e especialidades que oferece. Essa disposição foi estabelecida considerando esses dados como relevantes para a compreensão do cenário em que se encontra o enfermeiro, o estudante e o paciente com AVC.

- **Fundação Médica Social Rural de Ponte Alta**

Instituição hospitalar porte 0, situada no município de Ponte Alta, com população de 4.853 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2300850. Oferece 45 leitos SUS. Não dispõe de plantão médico de 24 horas para urgência e emergência.

- **Hospital Américo Caetano do Amaral**

Instituição hospitalar porte 0, situada no município de Bom Jardim da Serra, com população de 4.443 habitantes, inscrição no CNES

sob o número 2566893. Oferece 18 leitos SUS. Não dispõe de plantão médico de 24 horas para urgência e emergência.

- **Hospital Nossa Senhora do Patrocínio**

Instituição hospitalar porte I, situada no município de Campo Belo do Sul, com população de 7.398 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2691477. Atende o município Cerro Negro (3503 habitantes). Possui 32 leitos. É credenciada para prestar o atendimento de quatro clínicas básicas: clínica médica, cirúrgica, obstétrica e pediátrica.

- **Hospital Frei Rogério**

Instituição hospitalar porte I, situada no município de Anita Garibaldi, com população de 8.374 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2300435. Possui 22 leitos SUS. É credenciada para prestar o atendimento de quatro clínicas básicas: clínica médica, cirúrgica, obstétrica e pediátrica.

- **Hospital Nossa Senhora das Graças**

Instituição hospitalar porte I, situada no município de Bom Retiro, com população de 9.090 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2665085. Possui 33 leitos SUS. É credenciada para prestar o atendimento de quatro clínicas básicas: clínica médica, cirúrgica, obstétrica e pediátrica.

- **Hospital Santa Clara**

Instituição hospitalar porte I, situada no município de Otacílio Costa, com população de 16.691 habitantes, inscrição no CNES sob o número: 2300486. Atende o município de Palmeira (2410 habitantes). Possui 50 leitos SUS – 15 na clínica médica, 6 na

clínica cirúrgica, 8 para pediatria, 11 na clínica obstétrica e 10 para observação no pronto atendimento. Habilitada com 8 leitos de retaguarda clínica na RUE Portaria GM/MS nº 3408, de 30 de dezembro de 2016.

- **Hospital de Caridade Coração de Jesus**

Instituição hospitalar porte I, situada no município de São Joaquim, com população de 26.646 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2300516. Atende o município de Urupema (2.476 habitantes) e Bom Jardim da Serra (4.443). Possui 77 leitos, distribuídos entre clínica médica, cirúrgica, ginecológica e obstétrica. Possui pronto atendimento 24 horas. Conta com 10 leitos de retaguarda clínica e é porta de entrada tipo I pela RUE.

- **Hospital São José de Urubici**

Instituição hospitalar porte I, situada no município de Urubici, com população de 10.767 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2300885. Possui 50 leitos SUS distribuídos entre clínica médica, cirúrgica, obstétrica, pediatria e pronto atendimento 24 horas. Habilitado com 15 leitos de Unidade de Cuidado Prolongado (UCP) pela RUE.

- **Hospital de Caridade Nossa Senhora dos Prazeres**

Instituição hospitalar porte III, situada no município de Lages, com população de 156.604 habitantes, inscrição no CNES sob o número 2504316. Inaugurada em 1915 como o primeiro hospital da região. Possui 200 leitos, entre os quais 10 de UTI para adultos e 8 qualificados na RUE. Especialidade em cirurgia geral. É referência na alta complexidade em traumato-ortopedia e neurocirurgia. Porta

de Entrada tipo II da RUE, única da região, atende as linhas de cuidado IAM, AVC e trauma. Habilitada com Unidade de AVC com 12 leitos segundo a Portaria nº 4.081 de 20 de dezembro de 2017.

- **Hospital Tereza Ramos**

Instituição hospitalar porte III, situada no município de Lages, inscrição no CNES sob o número 2504322. Possui 204 leitos distribuídos entre clínica médica, cirúrgica, ginecológica e obstétrica, UTI adulto, UTI neonatal, berçário, unidade de queimados e unidade oncológica. É referência nos serviços de oncologia, gestação de alto risco, cirurgia bariátrica e tratamento de queimados adulto. Não possui porta de entrada.

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA (SAMU)

O SAMU atua na região desde julho de 2006. A central de regulação da urgência situa-se junto ao Batalhão da Polícia Militar, onde encontra-se a coordenação médica, a coordenação de enfermagem e a equipe técnica que regula os chamados do número 192. Nessa instalação operam dois técnicos de auxílio na regulação médica (TARM), um rádio-operador (RO) e um médico regulador. É desse local que são acionados os chamados via rádio para as equipes da Unidade de Suporte Avançado (USA) e das Unidades de Suporte Básico (USB), que compreendem, respectivamente, os seguintes profissionais: médico, enfermeira e motorista socorrista; e técnico de enfermagem e motorista socorrista – estando dispostas nos municípios conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Número de unidades básicas e avançadas na Serra Catarinense

Município	Unidade de suporte básico	Unidade de suporte avançado
Lages	2	1
São Joaquim	1	1
Campo Belo do Sul	1	–
Otacílio Costa	1	–
Bocaina do Sul	1	–
Bom Retiro	1	–

Fonte: Plano de Ação Regional de Urgência e Emergência.

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL TITO BIANCHINI (PAMTB)

Inaugurado em julho de 1971, em estrutura residencial adaptada, o PAMTB oferece atendimento à população da região que se encontra em situação de urgência e emergência. Mantido com recursos exclusivos do município de Lages, não faz parte formalmente da RUE, mas atende uma média de 300 pacientes por dia. Tendo em vista a insuficiência de leitos de UTI e a grande demanda na porta de entrada da RUE, em 2010 adaptou-se nesse espaço uma unidade semi-intensiva onde frequentemente encontram-se pacientes em uso de ventilação mecânica à espera de leitos de UTI.

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE – ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA

Ao considerar que a atenção primária é a ordenadora do fluxo nas redes de atenção em saúde (Mendes, 2012), para a RUE esta assume um

papel determinante na coordenação do cuidado na linha do AVC. Nesse aspecto, entendeu-se a necessidade de incluir as unidades básicas de saúde (UBS). O estudo contemplou todas as unidades de saúde da região, em Lages sendo elas: UBS Guarujá, UBS Centenário, UBS Coral, UBS Gethal, UBS Habitação, UBS Penha, UBS Petrópolis, UBS Popular, UBS Promorar, UBS Santa Catarina, UBS Santa Helena, UBS Santa Mônica, UBS São Carlos, UBS São José, UBS São Miguel, UBS São Pedro, UBS Várzea, UBS Tributo, UBS Caça e Tiro, UBS Copacabana, UBS São Francisco, UBS Universitário, UBS Vila Nova e UBS Frei Rogério.

Além das unidades de saúde de Lages, foram local de atuação as UBS dos municípios de Anita Garibaldi, Ponte Alta, Campo Belo do Sul, Bocaina do Sul, Bom Retiro, Otacílio Costa, São Joaquim e Bom Jardim da Serra.

CENTRO ESPECIALIZADO DE REABILITAÇÃO (CER II)

Inaugurado em 2015, o CER II reabilita pacientes com deficiência física, e entre esse grupo recebe os pacientes pós-AVC dos dezoito municípios da região. O centro conta com equipe multiprofissional que atua em parceria com os serviços da RUE, entre eles o Hospital Nossa Senhora dos Prazeres (HNSP), referência no cuidado ao AVC agudo, e o Hospital São José, retaguarda clínica em UCP para atender pacientes crônicos com sequelas de AVC em situação agudizada.

APÊNDICE B



Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem
GIATE – Grupo de Pesquisa em Tecnologias, Informações e
Informática em Saúde e Enfermagem
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ACADÊMICO

Prezado acadêmico(a),

Eu, Camila Rosalia Antunes Baccin, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, venho por meio deste convidá-lo(a) a participar do estudo denominado “*mSmartAVC*®: aplicativo para a aprendizagem de detecção e cuidados de enfermagem ao paciente vítima de acidente vascular cerebral”. Sua colaboração será muito importante, mas você tem plena autonomia para decidir participar ou não da pesquisa ou desistir em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Peço a gentileza de ler atentamente o texto e, se concordar, preencher com seus dados e assinar, consentindo sua participação. Se em algum momento tiver alguma dúvida, a responsável

pela pesquisa ficará à sua disposição para prestar os esclarecimentos necessários. Ao optar por participar do estudo você terá a oportunidade de avaliar um aplicativo móvel para detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC, denominado *mSmartAVC*®. O aplicativo foi desenvolvido para aprendizagem de enfermeiros e acadêmicos de enfermagem utilizando aplicativos móveis e conta com dois casos clínicos simulados na assistência pré-hospitalar e hospitalar.

Sua participação é muito importante e irá colaborar para o desenvolvimento da produção científica e tecnológica na área de educação online em enfermagem mediada por tecnologia móvel. O estudo tem como objetivos: estruturar os conteúdos e critérios para a detecção precoce e cuidado aos pacientes com AVC, no aplicativo *mSmartAVC*; implementar a estrutura informatizada para o *mSmartAVC* na plataforma *mAPP*®; testar com o enfermeiro e acadêmico de enfermagem o aplicativo *mSmartAVC* para a detecção e cuidados ao paciente vítima de AVC; medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem para a detecção e cuidados ao paciente a partir do uso do aplicativo *mSmartAVC*; analisar com enfermeiros e acadêmicos a qualidade do aplicativo *mSmartAVC* a partir da aplicação do Instrumento Learning Object Review Instrument (LORI) versão 2.0.

A justificativa da pesquisa se sustenta no alto índice de mortalidade e morbidade de pacientes acometidos por AVC, pelas elevadas taxas de reinternações, pelas sequelas incapacitantes e pelos altos custos onerados ao sistema. A coleta dos dados ocorrerá de setembro a novembro de 2017. Participarão da pesquisa enfermeiros em atuação nas portas de entrada da Rede de Urgência e Emergência da Serra Catarinense, bem como acadêmicos de enfermagem matriculados nos 8º e 10º semestres.

Obrigada pela sua atenção e colaboração!

Estou ciente de que tenho a liberdade de não participar ou interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. Sei que minha identificação será preservada, garantindo total **anonimato e sigilo absoluto** de minhas informações pessoais. Não é necessário nenhum tipo de procedimento adicional para participação no estudo, e a desistência não causará nenhum prejuízo a minha saúde ou bem-estar físico. As informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo e, em caso de divulgação em publicações científicas, os meus dados pessoais não serão mencionados. Caso desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados ao final desta pesquisa, que serão disponibilizados como tese de doutorado desenvolvida a partir deste projeto. Se, no transcorrer da pesquisa, tiver alguma dúvida ou por qualquer motivo necessitar, posso procurar os pesquisadores Camila Rosalia Antunes Baccin e Grace Terezinha Marcon Dal Sasso.

DECLARO, outrossim, que após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Lages, _____ de _____ de _____

(Nome e assinatura do sujeito da pesquisa e/ou responsável legal)

Caso você tenha alguma dúvida ou problema entre em contato com Camila Rosalia Antunes Baccin (doutoranda) (49) 99927-5694 camilabaccin@gmail.com e Dra. Grace T.M.Dal Sasso (orientadora) grace.sasso@ufsc.br



Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem
GIATE – Grupo de Pesquisa em Tecnologias, Informações e
Informática em Saúde e Enfermagem
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ENFERMEIRO

Prezado enfermeiro (a),

Eu, Camila Rosalia Antunes Baccin, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, venho por meio deste convidá-lo(a) a participar do estudo denominado “*mSmartAVC*®: aplicativo para a aprendizagem de detecção e cuidados de enfermagem ao paciente vítima de acidente vascular cerebral”. Sua colaboração será muito importante, mas você tem plena autonomia para decidir participar ou não da pesquisa ou desistir em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Peço a gentileza de ler atentamente o texto e, se concordar, preencher com seus dados e assinar, consentindo sua participação. Se em algum momento tiver alguma dúvida, a responsável pela pesquisa ficará à sua disposição para prestar os esclarecimentos

necessários. Ao optar por participar do estudo você terá a oportunidade de avaliar um aplicativo móvel para detecção e cuidado de enfermagem ao paciente com AVC, denominado *mSmartAVC*®. O aplicativo foi desenvolvido para aprendizagem de enfermeiros e acadêmicos de enfermagem utilizando aplicativos móveis e conta com dois casos clínicos simulados na assistência pré-hospitalar e hospitalar.

Sua participação é muito importante e irá colaborar para o desenvolvimento da produção científica e tecnológica na área de educação online em enfermagem mediada por tecnologia móvel. O estudo tem como objetivos: estruturar os conteúdos e critérios para a detecção precoce e cuidado aos pacientes com AVC, no aplicativo *mSmartAVC*; implementar a estrutura informatizada para o *mSmartAVC* na plataforma *mAPP*®; testar com o enfermeiro e acadêmico de enfermagem o aplicativo *mSmartAVC* para a detecção e cuidados ao paciente vítima de AVC; medir o nível de aprendizagem dos enfermeiros e acadêmicos de enfermagem para a detecção e cuidados ao paciente a partir do uso do aplicativo *mSmartAVC*; analisar com enfermeiros e acadêmicos a qualidade do aplicativo *mSmartAVC* a partir da aplicação do instrumento Learning Object Review Instrument (LORI) versão 2.0.

A justificativa da pesquisa se sustenta no alto índice de mortalidade e morbidade de pacientes acometidos por AVC, pelas elevadas taxas de reinternações, pelas sequelas incapacitantes e pelos altos custos onerados ao sistema. A coleta dos dados ocorrerá de setembro a novembro de 2017. Participarão da pesquisa enfermeiros em atuação nas portas de entrada da Rede de Urgência e Emergência da Serra Catarinense, bem como acadêmicos de enfermagem matriculados nos 8º e 10º semestres.

Obrigada pela sua atenção e colaboração!

Estou ciente de que tenho a liberdade de não participar ou interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. Sei que minha identificação será preservada, garantindo total **anonimato e sigilo absoluto** de minhas informações pessoais. Não é necessário nenhum tipo de procedimento adicional para participação no estudo, e a desistência não causará nenhum prejuízo a minha saúde ou bem-estar físico. As informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo e, em caso de divulgação em publicações científicas, os meus dados pessoais não serão mencionados. Caso desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados ao final desta pesquisa, que serão disponibilizados como tese de doutorado desenvolvida a partir deste projeto. Se, no transcorrer da pesquisa, tiver alguma dúvida ou por qualquer motivo necessitar, posso procurar os pesquisadores Camila Rosalia Antunes Baccin e Grace Terezinha Marcon Dal Sasso.

DECLARO, outrossim, que após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Lages, _____ de _____ de _____

(Nome e assinatura do sujeito da pesquisa e/ou responsável legal)

Caso você tenha alguma dúvida ou problema entre em contato com Camila Rosalia Antunes Baccin (doutoranda) (49) 99927-5694 camilabaccin@gmail.com e Dra. Grace T. M. Dal Sasso (orientadora) grace.sasso@ufsc.br

APÊNDICE C



Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de
Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

PROJETO: *mSmartAVC*: aplicativo para a aprendizagem de detecção e cuidados de enfermagem ao paciente vítima de acidente vascular cerebral.

PRÉ-TESTE

1 – São escalas mais utilizadas para detecção e avaliação do AVCI:

- (a) Escala de Cincinnati e a National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)
- (b) Escala de Cincinatti e Glasgow
- (c) Escala de Hunt-Hess e National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)
- (d) Escala de Hunt-Hess e Cincinnati

2 – A escala mais apropriada para avaliação do AVCI no pré-hospitalar é:

- (a) National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)
- (b) Escala de Cincinnati
- (c) Escala de Coma de Glasgow
- (d) Escala de Hunt-Hess

3 – Ao receber um paciente na Unidade de Saúde com sinais de perda de força motora, fala enrolada e desvio da rima, quais ações são prioritárias?

- (a) verificar a pressão arterial e glicemia capilar
- (b) auxiliar o médico na intubação orotraqueal (IOT) e puncionar acesso venoso
- (c) realizar sondagem vesical e monitorização cardíaca
- (d) providenciar o transporte em ambulância branca para a UPA

4 – Paciente com sinais de acidente vascular cerebral, com hipertensão arterial e redução do nível de consciência, indica-se:

- (a) manter cabeceira elevada e cabeça alinhada ao tronco para melhorar drenagem jugular e pressão intracraniana
- (b) manter decúbito zero para melhorar débito cardíaco
- (c) aquecer paciente para aumentar temperatura
- (d) manter punção venosa com soro glicosado

5 – Pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico precisam manter pressão arterial média (PAM) entre:

- (a) acima 90 mmHg
- (b) abaixo de 90 mmHg
- (c) entre 60 e 90 mmHg
- (d) mantê-lo hipotenso para reduzir risco de sangramento

6 – Pacientes com diagnóstico de acidente vascular cerebral isquêmico tornam-se elegíveis a terapia trombolítica endovenosa quando chegam ao serviço de referência:

- (a) até 4 horas e meia após o início dos sintomas
- (b) até 6 horas após o início dos sintomas
- (c) enquanto apresentam os sintomas clássicos
- (d) até 4 horas após o início dos sintomas

7 – São critérios de inclusão para a administração da terapia trombolítica:

- (a) acidente vascular cerebral isquêmico até 4 horas e meia após o início dos sintomas
- (b) acidente vascular cerebral hemorrágico
- (c) paciente acima de 85 anos
- (d) história de tratamento com alteplase ou estreptoquinase pós-infarto em menos de 6 meses

8 – Durante a administração de terapia trombolítica no AVCI a assistência de enfermagem deve garantir, exceto:

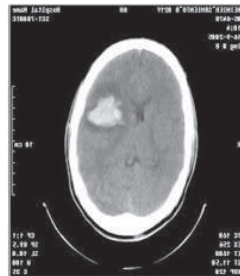
- (a) avaliar pupilas, reatividade e simetria.
- (b) observar aparecimento de cefaleia, náuseas, vômitos e hipertensão
- (c) suspender infusão de terapia trombolítica em caso de deterioração neurológica
- (d) manter cabeceira em 0°, somente nos casos de vômitos

9 – Assinale a alternativa incorreta para as intervenções preconizadas na assistência pré-hospitalar aos pacientes com acidente vascular cerebral.

- (a) providenciar acesso venoso periférico em membro superior não parético
- (b) administrar oxigênio por cateter nasal ou máscara em caso de oximetria $< 90\%$
- (c) checar glicemia capilar, manter acesso pérvio com soro fisiológico
- (d) proceder a administração de terapia trombolítica por via intravenosa 10% (0,9 mg/kg – máximo 90 mg) da dose total em *bolus* no primeiro minuto, o restante em 60 minutos em bomba de infusão

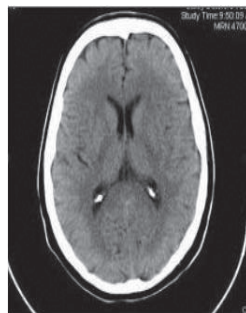
10 – Ao observar essa imagem você conclui que o paciente apresenta:

- (a) um AVCI
- (b) uma zona de penumbra extensa
- (c) um AVCH
- (d) N.D.A.



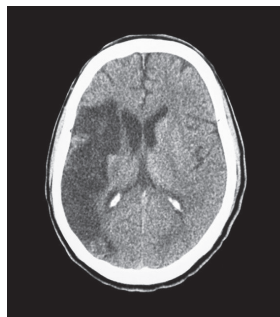
11 – Pela imagem ao lado podemos concluir que a paciente apresenta:

- (a) uma TC de crânio normal
- (b) observa se presença de penumbra isquêmica
- (c) presença de sangue nos ventrículos
- (d) uma HSA por aneurisma



12 – A imagem ao lado apresenta:

- (a) exame sem alterações
- (b) hemorragia intraparenquimatosa extensa
- (c) zona de penumbra em hemisfério direito sinal de AVCI extenso
- (d) HSA no hemisfério esquerdo



13 – O enfermeiro da Unidade de Suporte Avançado (USA) foi acionado para atender a um chamado de um idoso com suspeita de AVC e relato de sinais da Escala de Cincinatti presente. Chegando à casa, avaliou o idoso, que apresentou os seguintes sinais e sintomas:

- (a) fala enrolada, perda de força no braço D, desvio de rima e hipertensão arterial
- (b) dor torácica intensa, taquicardia e náusea
- (c) ao solicitar, apresentou movimentos normais de membros superiores (MMSS), pupilas isocóricas e fala normal
- (d) dor em membro inferior direito (MID) e presença de úlcera varicosa

14 – O AVC divide-se em isquêmico e hemorrágico e é considerado a maior causa de mortalidade e incapacidade na população. Com base nessas informações é correto afirmar:

- (a) o AVCH é o tipo de AVC que mais acomete a população
- (b) a descoberta do trombolítico (alteplase) para o tratamento do AVCH trouxe grandes avanços para a recuperação dos pacientes acometidos por esse mal
- (c) o AVCH se apresenta com déficit neurológico focal, súbito e progressivo; redução do nível de consciência; cefaleia intensa de início súbito

(paciente refere nunca ter sentido esse sintoma anteriormente), náuseas, vômitos e grandes elevações de pressão arterial

(d) a ocorrência dos dois tipos de AVC está relacionada exclusivamente à presença de fatores genéticos

15 – M.P.G, 35 anos, casada, chega ao Pronto Socorro Tito Bianchini (PAMTB) com queixa de cefaleia parieto-occipital de início súbito, pulsátil, associada a náuseas e fotofobia. PA: 220/112 mmHg / FC: 105 bpm / FR: 20 ipm / T: 36°C / Sat: 92% HGT: 95 mg/dL. Evolui com rebaixamento do nível de consciência. Glasgow 13. No HNRP, teve o diagnóstico de AVCH. Ela é encaminhada à Unidade de AVC com a indicação dos seguintes cuidados de enfermagem, exceto:

manter alimentação oral para controle da glicemia

manter cabeceira elevada a 30° com a cabeça em posição neutra

evitar hipertermia

manter glicemia entre 100-180 mg/dl

16 – As diretrizes da American Heart Association-AHA publicadas em 2015 recomendam para o tratamento do AVCH:

(a) Pacientes com AVCH que apresentam PAS entre 150 e 220 mmHg, sem contra-indicação para tratamento agressivo da Pressão Arterial, recomenda-se com segurança reduzir a PAS para 140 mmHg.

(b) O cuidado de enfermagem aos pacientes com AVCH devem ocorrer em uma unidade de terapia intensiva ou de acidente vascular cerebral, com foco no monitoramento das vias aéreas, da respiração, circulação e avaliação neurológica.

- (c) A avaliação da disfagia deve ser realizada em todos os pacientes antes do início da ingestão oral para reduzir risco de pneumonia.
- (d) Todas as alternativas estão corretas.

17 – De acordo com as Diretrizes da AHA (2015), são complicações no manejo de pacientes com acidente vascular cerebral hemorrágico/hemorragia intraparenquimatosa cerebral espontânea, exceto:

disfagia e aspiração são complicações importantes relacionadas ao diagnóstico de pneumonia e sepse

edema agudo de pulmão e/ou síndrome da angústia respiratória aguda de múltiplas origens

lesão renal aguda, hiponatremia, sangramento gastrointestinal, deterioração do estado nutricional, infecções do trato urinário.

sangramento intraparenquimatoso após administração de rtPa

18 – O cuidado de enfermagem ao paciente com AVCH consiste em:

(a) monitoramento e avaliação da pressão intracraniana, pressão de perfusão cerebral e função hemodinâmica

(b) implementação de protocolos para gerenciar ventilação mecânica, febre e glicose sérica

(c) prevenção de complicações da imobilidade (por exemplo, atelectasia, aspiração, pulmão, embolia, trombose venosa)

(d) todas as alternativas estão corretas

19 – Assinale a alternativa que contraria a instalação de danos secundários ao cérebro pós-acidente vascular cerebral

- (a) hipotensão, hipoxemia, hipertermia
- (b) vasoconstrição causado pela hiperoxia
- (c) edema causado por hiponatremia
- (d) posicionamento adequado da cabeça para melhorar drenagem jugular

20 – Em relação ao atendimento do AVCI é importante destacar, exceto:

- (a) a TC de crânio é essencial para descartar AVCH;
- (b) o tempo entre a admissão do paciente e a interpretação do laudo da TC de crânio é de 45 minutos
- (c) o trombolítico não possui contraindicações e é indicado para todos os pacientes
- (d) a hipoglicemia simula perda de força motora, fala enrolada e desvio da rima

APÊNDICE D



Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de
Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

PROJETO: *mSmartAVC*: aplicativo para a aprendizagem de detecção e cuidados de enfermagem ao paciente vítima de acidente vascular cerebral

PÓS-TESTE

1 – São escalas mais utilizadas para detecção e avaliação do AVCI:

- (a) Escala de Cincinnati e a National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)
- (b) Escala de Cincinatti e Glasgow
- (c) Escala de Hunt-Hess e National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)
- (d) Escala de Hunt-Hess e Cincinnati

2 – A escala mais apropriada para avaliação do AVCI no pré-hospitalar é:

- (a) National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)
- (b) Escala de Cincinnati
- (c) Escala de Coma de Glasgow
- (d) Escala de Hunt-Hess

3 – Ao receber um paciente na Unidade de Saúde com sinais de perda de força motora, fala enrolada e desvio da rima, quais ações são prioritárias?

- (a) verificar a pressão arterial e glicemia capilar
- (b) auxiliar o médico na intubação orotraqueal (IOT) e puncionar acesso venoso
- (c) realizar sondagem vesical e monitorização cardíaca
- (d) providenciar o transporte em ambulância branca para a UPA

4 – Paciente com sinais de acidente vascular cerebral, com hipertensão arterial e redução do nível de consciência, indica-se:

- (a) manter cabeceira elevada e cabeça alinhada ao tronco para melhorar drenagem jugular e pressão intracraniana
- (b) manter decúbito zero para melhorar débito cardíaco
- (c) aquecer paciente para aumentar temperatura
- (d) manter punção venosa com soro glicosado

5 – Pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico precisam manter pressão arterial média (PAM) entre:

- (a) acima 90 mmHg
- (b) abaixo de 90 mmHg
- (c) entre 60 e 90 mmHg
- (d) mantê-lo hipotenso para reduzir risco de sangramento

6 – Pacientes com diagnóstico de acidente vascular cerebral isquêmico tornam-se elegíveis a terapia trombolítica endovenosa quando chegam ao serviço de referência:

- (a) até 4 horas e meia após o início dos sintomas
- (b) até 6 horas após o início dos sintomas

- (c) enquanto apresentam os sintomas clássicos
- (d) até 4 horas após o início dos sintomas

7 – São critérios de inclusão para a administração da terapia trombolítica:

- (a) acidente vascular cerebral isquêmico até 4 horas e meia após o início dos sintomas
- (b) acidente vascular cerebral hemorrágico
- (c) paciente acima de 85 anos
- (d) história de tratamento com alteplase ou estreptoquinase pós-infarto em menos de 6 meses

8 – Durante a administração de terapia trombolítica no AVCI a assistência de enfermagem deve garantir, exceto:

- (a) avaliar pupilas, reatividade e simetria.
- (b) observar aparecimento de cefaleia, náuseas, vômitos e hipertensão
- (c) suspender infusão de terapia trombolítica em caso de deterioração neurológica
- (d) manter cabeceira em 0°, somente nos casos de vômitos

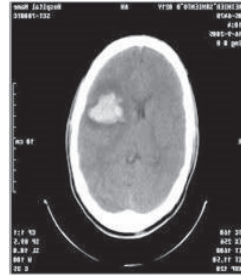
9 – Assinale a alternativa incorreta para as intervenções preconizadas na assistência pré-hospitalar aos pacientes com acidente vascular cerebral.

- (a) providenciar acesso venoso periférico em membro superior não parético
- (b) administrar oxigênio por cateter nasal ou máscara em caso de oximetria < 90%
- (c) checar glicemia capilar, manter acesso pérvio com soro fisiológico

(d) proceder a administração de terapia trombolítica por via intravenosa 10% (0,9 mg/kg – máximo 90 mg) da dose total em *bolus* no primeiro minuto, o restante em 60 minutos em bomba de infusão

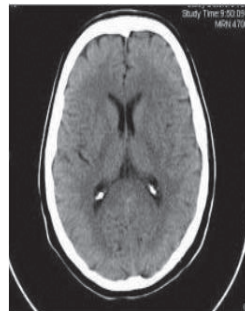
10 – Ao observar essa imagem você conclui que o paciente apresenta:

- (a) um AVCI
- (b) uma zona de penumbra extensa
- (c) um AVCH
- (d) N.D.A



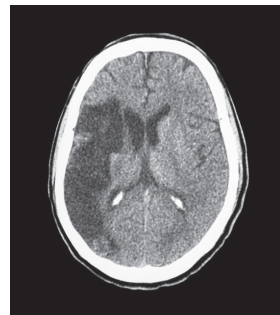
11 – Pela imagem ao lado podemos concluir que a paciente apresenta:

- (a) uma TC de crânio normal
- (b) observa se presença de penumbra isquêmica
- (c) presença de sangue nos ventrículos
- (d) uma HSA por aneurisma



12 – A imagem ao lado apresenta:

- (a) exame sem alterações
- (b) hemorragia intraparenquimatosa extensa
- (c) zona de penumbra em hemisfério direito sinal de AVCI extenso
- (d) HSA no hemisfério esquerdo



13 – O enfermeiro da Unidade de Suporte Avançado (USA) foi acionado para atender a um chamado de um idoso com suspeita de AVC e relato de sinais da Escala de Cincinatti presente. Chegando à casa, avaliou o idoso, que apresentou os seguintes sinais e sintomas:

- (a) fala enrolada, perda de força no braço D, desvio de rima e hipertensão arterial
- (b) dor torácica intensa, taquicardia e náusea
- (c) ao solicitar, apresentou movimentos normais de membros superiores (MMSS), pupilas isocóricas e fala normal
- (d) dor em membro inferior direito (MID) e presença de úlcera varicosa

ANEXO A – NIHSS

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIHSS ADAPTADA)

VERSÃO E ADAPTAÇÃO AO PORTUGUÊS DA NIH STROKE SCALE UTILIZADA EM ESTUDO DE CONFIABILIDADE NO BRASIL

NIH STROKE SCALE (NIHSS)

ESCALA DE AVC DOS INSTITUTOS NACIONAIS DE SAÚDE

Instruções	Definições da Escala	Pontos
1a. Nível de Consciência: sempre escolher uma resposta, mesmo que uma avaliação completa seja prejudicada por obstáculos como tubo endotraqueal, barreira de linguagem, trauma ou curativo orotraqueal. Pontuar 3 somente se o paciente não apresentar movimentos (outro que postura reflexa) em resposta ao estímulo doloroso.	0 = Alerta; responde com vivacidade. 1 = Não está alerta, mas desperta com estímulo menor, obedecendo e respondendo. 2 = Não está alerta, necessita de estimulação repetida para atender, ou está obnubilado, necessitando de estimulação forte ou dolorosa para fazer movimentos (não estereotipados). 3 = Responde somente com reflexos motores ou automáticos, ou totalmente irresponsivo, flácido, arreflexo.	<input type="text"/>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>1b. Nível de Consciência: Perguntas: perguntar o mês atual e a idade do paciente. A resposta deve ser correta. Não existe crédito parcial para uma resposta aproximada. Pacientes afásicos ou estuporosos, que não compreendem as questões, pontuam 2. Pacientes incapazes de falar por entubação endotraqueal, trauma orotraqueal, disartria severa por qualquer causa, barreira de linguagem ou qualquer outro problema não secundário à afasia, pontuam 1. É importante que somente a resposta inicial seja pontuada, e que o examinador não ajude o paciente com “dicas” verbais ou não verbais.</p>	<p>0 = Responde ambas as questões corretamente. 1 = Responde a uma questão corretamente. 2 = Nenhuma questão é respondida corretamente.</p>	<input type="text"/>
<p>1c. Nível de Consciência: Comandos: solicitar ao paciente para fechar e abrir os olhos e, depois, fechar e abrir a mão não parética. Substitua por outro comando de uma etapa se as mãos não podem ser usadas. Pontue se uma tentativa inequívoca é feita, mas não completada por fraqueza muscular. Se o paciente não responde ao comando, a tarefa deve ser-lhe demonstrada (pantomima), pontuando o resultado (obedece a dois, um ou nenhum comando). Pacientes com trauma, amputação ou outros impedimentos físicos devem receber comandos de uma etapa adequados. Somente a primeira tentativa é pontuada.</p>	<p>0 = Executadas ambas as tarefas corretamente. 1 = Executa somente uma tarefa corretamente. 2 = Nenhuma tarefa é executada corretamente.</p>	<input type="text"/>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>2. Melhor Olhar Conjugado: somente movimentos oculares horizontais serão testados. Movimentos oculares voluntários ou reflexos (oculocefálicos) serão pontuados, mas testes</p>	<p>0 = Normal. 1 = Paralisia parcial do olhar conjugado. Esta pontuação é dada quando o olhar conjugado for anormal em um ou em ambos os olhos, mas quando não houver um desvio forçado ou calóricos não serão feitos. Se o paciente tem um desvio conjugado do olhar que pode ser sobrepujado por atividade reflexa ou voluntária, a pontuação será 1. Se o paciente tem uma paresia isolada de nervo periférico (III, IV ou VI), pontue 1. O olhar conjugado é testável em todos pacientes afásicos. Pacientes com trauma ocular, curativos, cegueira preexistente ou outro transtorno da acuidade ou campos visuais deve ser feita pelo investigador. Estabelecer contato com os olhos e movimentar-se de um lado para o outro em frente ao paciente poderá tomar clara a presença de uma paralisia parcial de movimento ocular: paralisia total do olhar conjugado. 2 = Desvio forçado ou paralisia total do olhar conjugado não modificada pela manobra oculocefálica.</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>3. Campos Visuais: os campos visuais (quadrantes superiores e inferiores) são testados por confrontação, utilizando movimentos dos dedos ou ameaça visual, conforme apropriado. Se o paciente olha apropriadamente para o lado dos dedos em movimento, isto pode ser pontuado com normal. Se existe cegueira ou enucleação unilateral, os campos visuais no olho remanescente são pontuados. Pontua 1 somente se uma clara assimetria é encontrada, incluindo quadrantanopsia. Se o paciente é cego por qualquer causa, pontua 3. Utilizar estimulação dupla simultânea nesta etapa. Se há extinção, o paciente recebe 1, e os resultados serão utilizados para responder a questão 11.</p>	<p>0 = Sem perda visual. 1 = Hemianopsia parcial. 2 = Hemianopsia parcial. 3 = Hemianopsia bilateral (cegueira incluindo cegueira cortical).</p>	<input type="text"/>
<p>4. Paralisia Facial: Pergunte, ou use pantomima, para encorajar o paciente a mostrar os dentes ou elevar as pálpebras e fechar os olhos. Pontue a simetria da expressão facial em resposta ao estímulo nocivo no paciente com pouca resposta ou que não compreende. Se trauma, curativo, entubação endotraqueal ou outras barreiras físicas obscurecerem a face, devem ser removidos na medida do possível.</p>	<p>0 = Movimento simétrico normal. 1 = Paralisia leve (sulco nasolabial apagado, assimetria ao sorrir). 2 = Paralisia parcial (paralisia total ou quase total da face inferior). 3 = Paralisia completa de um ou ambos os lados (ausência de movimento facial nas faces superior e inferior).</p>	<input type="text"/>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>5 e 6. Motricidade de braços e pernas: o membro é colocado na posição apropriada: estenda os braços (palmas das mãos para baixo) 90 graus (se sentado) ou 45 graus (se deitado) e as pernas 30 graus (testar sempre em supino). Queda é pontuada se o braço cai antes de 10 segundos ou a perna antes de 5 segundos. O paciente afásico é encorajado com urgência na voz e pantomima, mas não estímulo nocivo. Cada membro é testado separadamente, iniciando com o braço não parético. Somente no caso de amputação ou fusão articular no ombro ou quadril pode a pontuação ser “9” e o examinador deve escrever claramente a explanação para pontuar “9”.</p>	<p>0 = Sem queda, a perna mantém 90 (ou 45) graus durante 10 segundos. 1 = Queda, mantém o membro 90 (ou 45) graus, mas cai antes dos 10 segundos, sem atingir a cama ou outro suporte. 2 = Algum esforço contra gravidade; o membro não atinge ou não consegue manter os 90 (ou 45) graus; cai até a cama, mas existe algum esforço contra a gravidade. 3 = Sem esforço contra a gravidade; o membro cai. 4 = Sem movimento. 9 = Amputação, fusão articular. Explicar: 5a. Braço esquerdo. 5b. Braço direito.</p> <p>0 = Sem queda, a perna mantém os 30 graus durante os 5 segundos. 1 = Queda, a perna cai antes dos 5 segundos, mas não atinge a cama. 2 = Algum esforço contra gravidade; a perna cai na cama em 5 segundos, mas existe algum esforço contra a gravidade. 3 = Sem esforço contra a gravidade; a perna cai imediatamente. 4 = Sem movimento. 9 = Amputação, fusão articular. Explicar: 6a. Perna esquerda. 6b. Perna direita.</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px;"></div>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>7. Ataxia apendicular: o objetivo deste item é identificar a existência da lesão cerebral unilateral. Teste com ambos os olhos abertos. Em caso de defeito visual, assegure-se de realizar o teste no campo visual intacto. Os testes dedo-nariz-dedo e calcanhar-joelho são realizados em ambos os lados, e ataxia é pontuada somente se presente além da proporção causada por uma fraqueza muscular. Ataxia é considerada ausente no paciente que não pode compreender ou que está paralisado. Somente no caso de amputação ou fusão articular pode ser pontuado “9”, e o examinador deve claramente escrever a explicação de não pontuar. No caso de cegueira, pedir para o paciente tocar o nariz a partir da posição de extensão do braço.</p>	<p>0 = Ausente. 1 = Presente em um membro. 2 = Presente em dois membros. Se presente, ataxia em braço direito 1 = Sim 2 = Não 9 = Amputação, fusão articular. Explicar: Braço esquerdo 1 = Sim 2 = Não 9 = Amputação, fusão articular. Explicar: Perna esquerda 1 = Sim 2 = Não 9 = Amputação, fusão articular. Explicar:</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 30px;"></div>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>8. Sensibilidade: testar sensibilidade ou expressão facial ao estímulo doloroso, ou retirada ao estímulo nocivo no paciente afásico ou obnubilado. Somente a perda da sensibilidade atribuída ao AVC é pontuada como anormal, e o examinador deve testar tantas áreas (braços – não mãos, pernas, tronco, face) quantas necessárias para avaliar acuradamente perda hemissensorial. Uma pontuação 2, “severa ou total”, somente deve ser dada quando uma perda severa ou total da sensibilidade pode ser claramente demonstrada. Desta forma, pacientes afásicos ou estuporosos provavelmente pontuarão 1 ou 0. O paciente com AVC de tronco cerebral que tem perda bilateral da sensibilidade é pontuado 2. Se o paciente não responde e é quadriplégico, pontue 2. Pacientes em coma (item 1a = 3) são arbitrariamente pontuados 2.</p>	<p>0 = Normal; sem perda da sensibilidade. 1 = Perda da sensibilidade leve ou moderada; o paciente sente que a fincada é menos aguda ou é romba no lado afetado; ou existe uma perda da dor superficial com a fincada, mas o paciente está ciente que está sendo tocado. 2 = Perda severa ou total da sensibilidade; o paciente não está ciente de ter sido tocado na face, braço ou perna.</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>9. Melhor linguagem: uma grande quantidade de informação sobre compreensão é obtida durante as seções precedentes do exame. O paciente deve descrever o que está acontecendo na figura, nomear os itens na folha de nomeação e ler a lista de sentenças em anexo. A compreensão é julgada a partir destas respostas bem como a todos os comandos no exame neurológico geral que precedeu. Se há interferência nos testes por perda visual, peça ao paciente para identificar objetos colocados na mão, repetir e falar. Ao paciente entubado deve ser solicitado escrever. O paciente em coma (questão 1a = 3) será arbitrariamente pontuado 3. O examinador deve escolher uma pontuação para o paciente em estupor ou com cooperação limitada, mas uma pontuação de 3 deve ser utilizada somente se o paciente está mudo e não segue nenhuma etapa dos comandos.</p>	<p>0 = Sem afasia, normal. 1 = Afasia leve a moderada; alguma perda óbvia da fluência ou da facilidade de compreensão, sem limitação significativa nas ideias expressadas ou na forma de expressão. A redução da linguagem e/ou compreensão torna a conversação sobre o material apresentado difícil ou impossível. O examinador pode identificar, no material apresentado, figuras ou nomeações a partir das respostas do paciente. 2 = Afasia severa; toda comunicação é por meio de expressão fragmentada; há grande necessidade de inferência, questionamento e adivinhação pelo examinador. A variedade de informação que pode ser trocada é limitada; o examinador carrega o fardo da comunicação. O examinador não consegue identificar os materiais apresentados a partir das respostas do paciente. 3 = Mudez, afasia global; sem linguagem aproveitável ou compreensão auditiva.</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin: 0 auto;"></div>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>10. Disartria: se o paciente é considerado normal, uma amostra adequada da linguagem deve ser obtida solicitando-se que leia ou repita as palavras da lista em anexo. Se o paciente tem uma afasia severa, a clareza da articulação da fala espontânea pode ser pontuada. Somente se o paciente está entubado ou tem outras barreiras físicas para a produção da linguagem, este item pode ser pontuado “9”, e o examinador deve claramente escrever uma explicação por não pontuar. Não diga ao paciente porque ele está sendo testado.</p>	<p>0 = Normal. 1 Leve a moderada; o paciente arrasta pelo menos algumas palavras e, na pior situação, pode ser entendido com alguma dificuldade. 2 = Severa; a fala do paciente é tão arrastada que se torna ininteligível, na ausência ou desproporcional a qualquer disfasia, ou paciente é mudo/anartrico. 9 = Entubado ou outra barreira física. Explicar:</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin: 0 auto;"></div>

Instruções	Definições da Escala	Pontos
<p>11. Extinção e intenção (prévia negligência): informação suficiente para identificar negligência pode ser obtida durante a testagem anterior. Se o paciente tem uma perda visual severa que impede a estimulação visual dupla simultânea e o estímulo cutâneo, a pontuação é normal. Se o paciente tem afasia, mas parece atender a ambos os lados, a pontuação é normal. A presença de negligência espacial visual ou a anosognosia pode ser considerada como evidência de anormalidade. Desde que a anormalidade é pontuada somente se presente, este item nunca é não testável.</p>	<p>0 = Sem anormalidade 1 = Inatenção ou extinção visual, tátil, auditiva, espacial ou pessoal à estimulação simultânea bilateral em uma das modalidades de sensibilidade. 2 = Hemi-inatenção profunda ou hemi-inatenção a mais do que uma modalidade. Não reconhece sua própria mão ou orienta-se somente a um lado do espaço.</p>	<input type="text"/>
<p>→ NÃO UTILIZE O "9" PARA PONTUAÇÃO!</p>	<p>PONTUAÇÃO TOTAL NIHSS</p>	<input type="text"/>

EXAMINADOR: _____

DATA: ____ / ____ / ____

ANEXO B – INSTRUMENTO LORI®

Instrumento para Avaliação de Objetos de Aprendizagem LORI®

mSmartAVC – Folha de Pontuação

Observações gerais:						
1. Qualidade de conteúdo: veracidade, precisão, apresentação equilibrada de ideias e nível de detalhe apropriado.	1	2	3	4	5	N/A
2. Alinhamentos dos objetivos de aprendizagem: alinhamento entre os objetivos de aprendizagem, atividades, avaliações e características do aluno.						
3. Feedback e adaptação: conteúdo adaptado com comentários impulsionados pela entrada do aluno.						
4. Motivação: habilidade de motivar e interessar um grupo concreto de alunos.						
5. Concepção da apresentação: concepção de informações visuais e sonoras para uma aprendizagem reforçada e processamento mental eficaz.						
6. Usabilidade interativa: facilidade de navegação, previsibilidade da interface do usuário e qualidade das funções de ajuda da interface.						
7. Acessibilidade: concepção de controles e formatos de apresentação para acomodar alunos deficientes e em mobilidade.						
8. Reutilização: capacidade de usar em diferentes contextos de aprendizagem e com alunos vindo de horizontes diferentes.						
9. Conformidade com as normas: aderência aos padrões internacionais no que respeita às plataformas técnicas normalmente usadas.						

