CENTRO UNIVERSITÁRIO CARIOCA – UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL DE NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

RUBEM DAVID DEZIDERIO REIS

NEUROCIÊNCIA EM ESPAÇOS INFORMAIS: O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA DE MÉDICOS PARA O APRENDIZADO DE PACIENTES EM PRÉ-OPERATÓRIO DE NEUROCIRURGIA

Rio de Janeiro
2022

RUBEM DAVID DEZIDERIO REIS

NEUROCIÊNCIA EM ESPAÇOS INFORMAIS: O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA DE MÉDICOS PARA O APRENDIZADO DE PACIENTES EM PRÉ-OPERATÓRIO DE NEUROCIRURGIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário Carioca (UNICARIOCA) como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadores:
Prof.ª. Drª. Luciane Medeiros de Souza Conrado
Prof Me. André Cotelli do Espírito Santo

Rio de Janeiro
2022

RUBEM DAVID DEZIDERIO REIS

Neurociência em espaços informais: o uso de tecnologias digitais como instrumento de facilitação da comunicação científica de médicos para o aprendizado de pacientes em pré-operatório de neurocirurgia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

A Presidente da Banca, abaixo assinado, atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:

Luciane M de S Conrado .

Profa. Luciane Medeiros de Souza Conrado, D. Sc. (UniCarioca)
Presidente da Comissão Examinadora

Profa. Ana Paula Legey de Siqueira, D. Sc. (UniCarioca)

Prof. Bruno Lima Pessoa, D. Sc. (UFF/UFU)

Prof. Fábio Henrique Pinto da Silva, M. Sc. (Hospital Naval Marcílio Dias)

Rio de Janeiro
2022

R347n Reis, Rubem David Deziderio.
.

Neurociência em espaços informais: o uso de tecnologias digitais como instrumento de facilitação da comunicação cientifica de médicos para o aprendizado de pacientes em pré-operatório de neurocirurgia. / Rubem David Deziderio Reis. Rio de Janeiro, 2022.
108f.

Orientadores: Luciane de Souza Conrado e André Cotelli do Espírito Santo.

Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação). Centro Universitário UniCarioca - Rio de Janeiro, 2022.
1. Aplicativo. 2. Comunicação. 3. Divulgação cientifica. 4. Neurocirurgia. I. Conrado, Luciane de Souza, prof. orient. II. Santo, André Cotelli do Espírito, prof. orient. III. Titulo.

CDD 617.48

AGRADECIMENTOS

Rendo graças pela oportunidade oferecida por Deus, o Criador deste maravilhoso plano que podemos existir, testar potencialidades, identificar e trabalhar fragilidades e, principalmente, nos relacionar até os níveis mais transcendentais da interação humana através do convívio com indivíduos diversos. Cada aprendizado durante o mestrado e consultas médicas ampliou significativamente as fronteiras do meu universo conhecido e apresentou horizontes.

Gratidão à UNICARIOCA e seu competente corpo docente que na entrevista do processo seletivo enxergou potencial de vanguarda nos impulsos de um médico inquieto e desbravador do campo do ensino e tecnologia.

Os votos mais dignos à orientadora Luciane pela maestria e cores intensas com que ministrou suas aulas, sugestões e interações afetivas despertando imensa curiosidade e vontade de trazer o belo ao exercício educacional dos mestres em formação, pelo apoio na versão em língua inglesa da tradutora Lara, do orientador André e da doutora Ágatha na versão em língua portuguesa.

Honra aos meus pais Rogéria e José, pelo investimento afetivo expresso em tempo, dinheiro e conselhos despendidos desde a tenra idade, mas que até hoje desempenham um papel de oráculo me estimulando a organizar meus horários, alimentação, hábitos de vida, prazer e responsabilidade para encontrar o conceito prático da felicidade nas minhas ações em vários âmbitos.

Agradeço à clínica de neurocirurgia do Hospital Naval Marcílio Dias, por me apresentar esta especialidade tão complexa e fascinante, cujo exercício me levou a buscar a excelência nas suas práticas, ratificando os juramentos que fiz em prol da vida quando me formei em Medicina a aos cidadãos da minha pátria quando jurei a bandeira ao ingressar na Marinha do Brasil.

E por fim, agradeço ao amor; sentimento, energia, exemplo divino e ação que motiva os homens nos caminhos do desconhecido em prol da união e empatia, como expressão máxima de funções cognitivas integradas que possibilitam o desenvolvimento rumo ao ápice do que, em última análise, não passa do "pó de estrelas" organizado com capacidade de transformar dos mesmos substratos do universo que o compõe e integram, na complexidade da vida e sociedade como a conhecemos e modificamos todos os dias.

"O sol nasce para todos.”
JOSÉ RIBEIRO PORTUGAL
Pai da neurocirurgia no Brasil

“Quando as pessoas falam de forma muito elaborada e sofisticada,
ou querem contar uma mentira, ou querem admirar a si mesmas.
Ninguém deve acreditar em tais pessoas.
A fala boa é sempre clara, inteligente e compreendida por todos.”

LEON TOLSTÓI

RESUMO

REIS, Rubem David Deziderio. Neurociência em espaços informais: o uso de tecnologias digitais como instrumento de facilitação da comunicação científica de médicos para o aprendizado de pacientes em pré-operatório de neurocirurgia. Dissertação de mestrado em Novas Tecnologias Digitais para a Educação. Centro Universitário Carioca - UNICARIOCA, 2022.

O presente trabalho se caracteriza por uma pesquisa desenvolvida com o objetivo de criar um instrumento digital que facilite a difusão de saberes importantes para a internação hospitalar e o pós-operatório de neurocirurgia visando promover a democratização de conhecimentos científicos básicos ao paciente e cuidadores, estruturado com base em uma sequência didática específica. A partir da inquietação relacionada a observação na prática psiquiátrica e neurocirúrgica da dificuldade no estabelecimento de uma comunicação efetiva e afetiva, foi realizado este estudo em resposta ao problema visando a criação de um instrumento tecnológico facilitador do aprendizado minimizando o desinteresse pela ciência, promovendo o autocuidado e a assistência de cuidados familiares ou profissionais no que se relaciona ao pós-operatório de neurocirurgia endovascular. A metodologia aplicada a este estudo baseou-se na análise da literatura relacionada ao tema e aplicação de um questionário quantitativo e qualitativo com perguntas abertas e fechadas direcionadas ao público-alvo de neurocirurgiões e médicos de outras especialidades, no papel de usuários secundários de um aplicativo digital criado na finalidade de facilitar a aquisição de informações pelo paciente (usuário primário). A versão final do aplicativo digital foi aperfeiçoada a partir de considerações deste grupo focal com base nos resultados obtidos. Da análise dos resultados foi realizado pelo método *SWOT* e foram delineados como pontos fortes: a inovação tecnológica tanto no foco do aplicativo ser o paciente quanto a fácil reprodutibilidade e aplicabilidade deste instrumento nas consultas médicas e a difusão social do papel do neurocirurgião como educador em saúde e agente de democratização científica relacionada à neurociência.

Descritores: aplicativo, comunicação, divulgação científica, neurocirurgia.

ABSTRACT

Neuroscience in informal spaces: the use of digital technologies as a tool to facilitate scientific communication of physicians for the learning of patients in preoperative neurosurgery.

The present work is characterized by research developed to create a digital instrument that facilitates the diffusion of important knowledge during hospitalization and postoperative neurosurgery aiming to promote the democratization of basic scientific knowledge to the patient and caregivers, structured based on a specific didactic sequence. From the concern related to the observation in the psychiatric and neurosurgical practice of the difficulty in establishing effective and affective communication, this study was conducted in response to the problem aiming to create a technological tool to facilitate learning, minimizing the lack of interest in science, promoting self-care and family or professional care assistance in the postoperative of endovascular neurosurgery. The methodology applied to this study was based on the analysis of literature related to the theme and application of a quantitative and qualitative questionnaire with open and closed questions directed to neurosurgeons and physicians from other special-ties, in the role of secondary users of a digital application created to facilitate the acquisition of information by the patient (primary user). The final version of the digital app was improved from the considerations of this focus group based on the results obtained. From the analysis of the results, the SWOT method was used, and the following strengths were pointed out: technological innovation, the main goals of the app being the patient, the easy reproducibility and applicability of this tool in medical consultations, and the social diffusion of the neurosurgeon's role as a health educator and agent of scientific democratization related to neuroscience.

Descriptors: App, communication, scientific dissemination, neurosurgery.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 16

INQUIETAÇÃO 19

1. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA 20

2. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MÉDICA E A DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO EM UMA ÉPOCA TECNOLÓGICA 21

2. OBJETIVOS 23

2.1. OBJETIVO GERAL 23

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 24

3.1. A LINGUAGEM MÉDICA E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PRÁTICA DA NEUROCIRURGIA 24

3.1.1. Comunicabilidade 24
3.1.2. Característica do Aprendizado no Adulto 26
3.1.3. Neuroaprendizagem – As Relações da Emoção com Aprendizado Relacionado a Estímulos Visuais e Auditivos 27
3.1.4. Trazendo o Belo ao Consultório – Neuroestética e Aprendizagem na Construção de um Aplicativo de Saúde para Pacientes 28
3.1.5. A Experiência da Internação 30
3.1.6. A Criatividade na neurociência e sua importância nas práticas humanas 30
3.1.7. Atuação Profissional Criativa na Área da Saúde - Revisitando Paradigmas para o Atendimento a Novas Demandas 33
3.1.8. Peculiaridades da Especialidade – Neurocirurgia 34
3.1.9. Aplicativos Digitais para Educação em Saúde – Novos Instrumentos de Democratização da Ciência 37

3.2. CONTEÚDO TEÓRICO DO APLICATIVO DIGITAL 37

3.2.1. Conhecendo a estrada 39
3.2.2. O Caminho 40
3.2.3. Obstáculos na estrada 40
3.2.3.1.Aneurismas 40
3.2.3.2.Mal-formações vasculares 41
3.2.3.3.Outras doenças 41
3.2.4. Pré-operatório - O que acontece antes do procedimento 41
3.2.4.1.Primeira consulta 41
3.2.4.2.Risco Cirúrgico 42
3.2.4.3.Visita pré-anestésica 42
3.2.4.4.Programação Cirúrgica 43
3.2.5. Internação 43
3.2.5.1.Enfermaria 43
3.2.5.2.Centro de Tratamento Intensivo (CTI) 44
3.2.6. Pós-operatório 44

3.3. ARTERUB - O JOGO 44

3.4. Fundamentos éticos da relação médico-paciente e a necessidade de democratização de conhecimento relacionados aos procedimentos médicos 46
3.5. Utilização de Recursos Digitais na medicina: democratizando conhecimentos essenciais à prática pré-operatória 46
3.6. A utilização de aplicativos e a democratização das ciências médicas 56
4. MATERIAIS E MÉTODOS 58
4.1. Delimitação do Estudo 58
4.2. Tipo de Pesquisa 58
4.3. População e Amostra 58
4.4. Pesquisa exploratória preliminar 58
4.4.1. Questão de revisão 59
4.4.2. Parâmetros de busca, Bases de Dados e Palavras-chaves 59
4.4.3. Critérios de Inclusão e Exclusão 59
4.4.4. Instrumentos de avaliação da qualidade metodológica 60
4.4.5. Desfechos 60
4.4.6. Tratamento dos resultados 60
4.5. Local de Pesquisa 60
4.6. Instrumentos 61
4.7. Coleta de Dados 63
4.8. Análise dos Dados 63
4.9. Considerações Éticas 64
4.9.1. Planejamento do Desenvolvimento da Pesquisa 64
4.10. Processo para Obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 65
5. OS PRODUTOS 65
5.1. Desenvolvimento do Recurso Digital: trabalhando na dinâmica do Design Thinking na construção do aplicativo (App) 65
5.2. Definição da frase de referência 66
5.3. O Design Thinking e a prototipação 67
5.4. A ideação: o App e sua aplicabilidade em campo 67
5.5. Rememorando a criação e as escolhas para o aplicativo: o uso da linguagem 68
5.6. Quiz "ARTERUB" e sua aplicação na autoavaliação 68
5.7. Sequência Didática 68
5.7.1. Informações Gerais da sequencia didática 68

5.7.2. Competências *69*
5.7.3. Habilidades *70*
5.7.4. Objetivo Geral da Sequencia Didática *70*
5.7.5. Objetivos Específicos da Sequencia Didática *70*
5.7.6. As metodologias do processo de ensino-aprendizagem *71*
5.7.6.1.Preparação para a sequência didática e introdução ao conteúdo (ETAPA 1). 71
5.7.6.2.Aplicação do aplicativo aos pacientes (ETAPA 2) 72
5.7.6.3.Análise do desenvolvimento, autoavaliação e avaliação formal (ETAPA 3) 72
5.7.7. Recursos *73*
5.7.8. Avaliação *73*
5.8. Resultados Esperados 73
5.8.1. Riscos *74*
5.8.2. Benefícios *75*
5.8.3. Estruturação digital *76*
5.8.3.1.1.Folha de rosto 76
5.8.3.2.Central de controle- menu principal 76
5.8.3.3.Bloco 1: Instruções de uso do aplicativo 76
5.8.3.4.Bloco 2: Início 76
5.8.3.4.1.Pré-operatório 77
5.8.3.4.2.ARTERUB – O JOGO 78
5.8.3.5.Bloco 3: Informações sobre o aplicativo 78
5.8.3.6.Bloco 4: Contatos 78
5.8.3.7.Bloco 5: Referências 78
5.8.4. ETAPA 4: Conclusão e avaliação final *78*
6. RESULTADOS 79
6.1. Avaliação de conteúdo das perguntas abertas do questionário aplicado aos pacientes e interpretação das observações colhidas em campo .85
6.2. Método SWOT 86
6.2.1. Classificação dos Fatores Identificados *86*
7. DISCUSSÃO 88
8. CONCLUSÃO 91
BIBLIOGRAFIA 95
9. APÊNDICES 100
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA AOS PROFISSIONAIS 100
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO PARTICIPANTE 104
Apêndice C - ORÇAMENTO DETALHADO DA PESQUISA 106
APÊNDICE D: ETAPAS DO CRONOGRAMA 107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ícone inicial do aplicativo 38

Figura 2 - Menu principal do app. 39

Figura 3 - Logotipo do jogo. 45

Figura 4 - Imagens do QUIZ: ARTERUB O JOGO. 45

Figura 5 - Ícone na internet. 47

Figura 6 - Plano de fundo e ícones operacionais. 47

Figura 7 - Vasos sanguíneos. 48

Figura 8 - Vasos sanguíneos do cérebro. 49

Figura 9 - Aneurismas cerebrais. 49

Figura 10 - Programação cirúrgica. 50

Figura 11 - Visita pré-anestésica. 51

Figura 12 - Risco Cirúrgico. 51

Figura 13 - Consulta na neurocirurgia. 51

Figura 14 - Enfermaria. 52

Figura 15 - Centro de Terapia Intensiva (CTI). 52

Figura 16 - Hematoma em sítio de punção. 53

Figura 17 - Sangramento interno. 54

Figura 18 - Reações alérgicas. 54

Figura 19 - Problemas renais. 54

Figura 20 - para acerto. 55

Figura 21 - Ilustração “errou”. 55

Figura 22 - slide do inicio do processo criativo. 64

Figura 23 – Sequência de etapas 69

Figura 24 - página para download do aplicativo. 78

Figura 25 - Gráfico da opinião acerca das imagens e ilustrações. 81

Figura 26 - Gráfico da opinião acerca da arte e design. 81

Figura 27 - Gráfico da possibilidade de indicação do app. 82

Figura 28 - Gráfico relacionado à linguagem utilizada. 82

Figura 29 - Gráfico da percepção da usabilidade. 83

Figura 30 - Gráfico relacionado aos problemas técnicos. 83

Figura 31 - Gráfico da opinião quanto ao uso de tecnologia na consulta médica. 84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cientistas e marcos históricos de tecnologias da neurocirurgia endovascular.....36

Quadro 2 - Fatores Identificados pela Análise SWOT.....85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de Oportunidades - Possibilidade de Sucesso x Atratividade 85

Tabela 2 - Matriz de Ameaças - Probabilidade de Ocorrências x Gravidade.....86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP - Aplicativo

CTI - Centro de Tratamento Intensivo

INTRODUÇÃO

A neurociência é o ramo das ciências biológicas que se dedica ao estudo de vários aspectos do sistema nervoso que, segundo dados colhidos entre 1981 a 2014, demonstrados por Cesario (2019, citando HAEFFNER, GUIMARÃES, 2016 e GOSWANI, 2004), vem apresentando aumento nas publicações científicas, sendo inegável o apoio a outras disciplinas, tendo se discutido a sua contribuição à educação, tanto no desenvolvimento de técnicas que facilitam o aprendizado quanto na identificação de necessidades especiais no momento do ensino.

Os princípios neurocientíficos estão no cotidiano dos processos de aprendizagem informal, conceituado por Marandino (2017, citando SMITH 1996), como o processo de assimilação na história pessoal de saberes, valores, procedimentos e ações de influências educativas individuais e coletivas próximas e das próprias experiências da pessoa.

Segundo ainda esclarece Marandino (2017), o discurso e as políticas educacionais além do processo da informalidade tiveram início na década de 1960, sendo um marco o documento da UNESCO de 1972, *Learning to be: the Fature report*, que traçou objetivos para a "educação ao longo da vida" (*lifelong education*) e à "sociedade de aprendizagem" (*learning Society*). A classificação do processo educativo enquanto não-formal ou informal, segundo este mesmo autor (citando GOHN, G. 1999) depende da intencionalidade e objetivos do indivíduo.

A neurociência, segundo Both e Haracemiv (2017), ainda estabelece uma relação com a tecnologia que vai além do simples favorecimento acadêmico, pois a última tem sua existência e persistência vinculada a aprendizagem das pessoas que dela se valem. Sendo assim, novas tecnologias suscitam a necessidade de novas alfabetizações e a concomitante postura crítica e autocrítica dos educadores.

Por isso, para Oliveira e Avelar (2015), o ponto central da perspectiva multidisciplinar científica, aplicada ao ensino das neurociências é o ser humano e suas relações entendendo que o desenvolvimento humano que envolve o cérebro e a aprendizagem, formal e informal, tem respaldo na Constituição da República de 1988, visando potencializar o princípio da dignidade humana, o que é sempre importante na delineação de um Estado Social de Direito ao desenvolver o povo.

Os meios educacionais tem empregado mais tecnologia com a finalidade de aporte metodológico e pedagógico recentemente, conforme cita Both e Haracemiv

(2017), haja visto a necessidade do ensino remoto emergencial no período de pandemia do COVID-19 em 2020 e 2021, mas só existe permanência desta quando aliada a atividades de aprendizagem significativa e, assim, poder representar um avanço.

O processo educacional, para Oliveira e Avelar (2015) ocorre rotineiramente nas relações interpessoais e grupais, relacionando-se a manutenção de valores socioculturais e à troca de experiências. As ações educacionais podem até não ser intencionais neste modelo, mas sempre tem o respaldo intrínseco de valores preservados por aquela sociedade.

Com isso, relacionado ao conceito neurocientífico da plasticidade cerebral, a personalidade e, principalmente, o encéfalo são progressivamente “esculpidos” neste processo de aprendizagem no transcurso de história individual, conforme também ratifica Oliveira e Avelar (2015).

Assim, é importante o entendimento expresso por Oliveira e Avelar (2015) que, na perspectiva das Neurociências, a aprendizagem é considerada um processo realizado através de uma experiência que modifica de forma persistente uma atitude ou conduta, sendo um processo substanciando no cérebro, aonde se codifica e decodifica um elemento fundamental para isso: a memória.

A transmissão de conhecimento, incluindo o acadêmico, é essencial à sociedade, segundo Cesario (2019, citando RENDEIRO 2014 e TOSTES 2016), mas as iniciativas de divulgação científica necessitam de uma adequação da linguagem e discurso. Complementam citando que esses saberes agregados ao cotidiano de um público geral complementam o ensino formal e promovem a democratização da educação, tendo em vista que apenas uma elite teria acesso ao conteúdo.

Assim sendo, o hospital, assim como outros cenários relacionados à cuidados de saúde (ambulatórios, clínicas, etc), pode contribuir ao ensino, por exemplo, nos setores com longa internação na enfermaria de pediatria com várias formas de ensino, visando um atendimento mais humanizado, promovendo a continuidade da escolarização além do estabelecimento de vínculos e o estreitamento das relações sociais, conforme cita Lima (2019) e, tradicionalmente, no ensino prático de diversas áreas da saúde em nível técnico, superior e pós-graduação, mas ainda pouco se discute sobre as ações educativas do seu público flutuante de usuários adultos (doentes, cuidadores e familiares).

A importância do ensino para adultos tem respaldo científico corroborado pelo estudo citado por Oliveira e Avelar (2015), em que um trabalho publicado na revista Science, em 2010, concluiu que o aprendizado também modifica o cérebro dos adultos, especializando nessa tarefa toda uma rede de áreas do córtex cerebral, demonstrando que o aprendizado se desenvolve em várias faixas etárias, habilidade que favorece a vida social e a interação entre os indivíduos.

O ambiente hospitalar estabelece também uma relação de aprendizado mútuo entre médico e paciente durante a consulta ou internação hospitalar podendo existir dificuldade principalmente referente a linguagem entre o profissional e o leigo que podem possuir graus de escolaridade, faixas etárias, nível sociocultural e conhecimento de saúde diferentes.

A ansiedade é um exemplo de diagnóstico que pode ser agravado ou evocado pela angústia movida pelo desconhecimento de um problema de saúde. À medida que se conhece, classifica e nomeia através de um diálogo empático na relação médico-paciente há maior probabilidade de criação de mecanismo psicológicos para superar alguma questão relacionada à própria saúde.

Muitas vezes, também os cuidados pós-cirúrgicos constituem um foco de aprendizagem e treinamento específico para pacientes, familiares e cuidadores que, mesmo não sendo profissionais, precisam adquirir conhecimentos para a garantia do sucesso de um determinado tratamento.

A neurocirurgia é uma especialidade médica responsável pelas intervenções cirúrgicas de patologias que envolvam o sistema nervoso central e periférico, incluindo lesões funcionais, neoplásicas, vasculares e congênitas nas diferentes faixas etárias.

A ferida operatória ou sítio de punção de uma neurocirurgia constitui um foco de especial de atenção destes profissionais haja visto a necessidade de higienização e a identificação pelo paciente, acompanhantes ou familiares de alguma alteração que podem suscitar um retorno precoce para uma reavaliação médica após a alta hospitalar.

Dentre os riscos que podem ser evitados com a educação em saúde dos pacientes e cuidadores em pós-operatórios de neurocirurgia, destacam-se a identificação precoce de complicações dentre elas os hematomas progressivos em sítios de punção e as infecções de feridas operatórias.

Os hematomas expansivos após punção arterial acontecem em até 11% dos pacientes, conforme citam Aguiar Filho (2019) e devem ser prontamente identificados no sitio de punção pelo risco de gravidade.

Para Borges e Ferreira (2016) as infecções do sítio cirúrgico em neurocirurgia são importantes pelo potencial de gravidade, desde acometimentos superficiais, infecção de *shunt* ou derivações ventriculares, abscessos intraparenquimatosos e meningite dependo do procedimento e ressaltam que estas complicações estão associadas a alta letalidade, sequelas e piora no prognóstico.

O processo de educação em saúde de pacientes e acompanhantes atualmente é realizado classicamente com nenhum ou pouco auxilio de imagens, que, quando presentes, geralmente são modelos desenhados de forma rudimentar em folhas de receituário, ocasionalmente com algum modelo anatômico em escultura, necessitando geralmente de um grande esforço de abstração do paciente, familiares e cuidadores, frequentemente debilitados e desconcentrados pelas dúvidas e medos relacionados ao processo patológico.

Os pacientes da neurocirurgia podem cursar com graus variáveis de acometimento neurológico, desde quadros assintomáticos até aqueles que incluem alguma alteração no nível ou qualidade da consciência ou déficit neurológico focal específico que constituam uma dificuldade adicional no processo de aprendizagem.

Este projeto visa discutir sobre o processo de divulgação científica no es-paço informal hospitalar como agente de promoção de conhecimentos de saúde que podem melhorar a experiência da hospitalização de pacientes em pré-operatório de neurocirurgia e a promoção de saúde através da criação e utilização de um aplicativo em linguagem adequada para este público-alvo, utilizando os procedimentos neurocirúrgicos endovasculares como exemplo.

Inquietação

Foi observado por mim na prática psiquiátrica e neurocirúrgica que são várias as crenças que impedem que os avanços científicos alcancem os pacientes. Destaca-se o desafio da aplicação da comunicação efetiva e afetiva que nem sempre é fácil pelas diferenças socioculturais e, por muitas vezes, não ocorrer franqueza entre as partes.

Da parte dos profissionais de saúde observo muitas vezes uma conduta centralizadora do conhecimento que vem sendo questionada e revista. Esta prática serve como uma forma de manutenção de uma percepção de superioridade na relação médico-paciente.

Quanto aos pacientes, muitas vezes os conceitos vêm distorcidos por acesso à informação equivocada de origem na família, amigos ou acesso a plataformas virtuais que não contém informações precisas.

Eu acredito que a dinâmica das consultas e o manejo da comunicação de notícias difíceis é um desafio que deva ser superado pelos médicos e que novas estratégias incluindo a inserção de novas tecnológicas pode agregar no manejo desta questão.

1. Caracterização do Problema

Desde o momento em que se abrem as portas do consultório pelo paciente inicia-se o diálogo entre o médico e ele. Na verdade, a localização do consultório, o preço da consulta e a forma como é recepcionado já estabelecem o início da comunicação.

Neste sentido, a comunicação pode ser dividida em verbal, quando as palavras são a forma de interação, ou não-verbal. A primeira tem na anamnese o ponto central da relação médico-paciente e a segunda inclui gestos, posturas, a distância e outras formas. Estudiosos da comunicação afirmam que apenas 7% dos pensamentos são transmitidos por palavras, conforme expressa Castro e Silva (2001).

A falta de informação advinda de uma comunicação ineficaz pode gerar uma intensa angústia nos pacientes potencializada pelo desequilíbrio psicológico e físico do próprio adoecer. Acrescentando-se a estes fatores a possibilidade da internação e cirurgia, a ocorrência de sintomas ansiosos torna-se uma via muito comum podendo evocar prejuízos no tratamento e aumentar desfechos desfavoráveis relacionados ao cuidado de saúde e qualidade de vida.

Os fenômenos psicológicos que dominam o período pré-operatório relacionam-se a ansiedade e insegurança geralmente proporcional a gravidade da doença, muitas vezes oculta como uma tranquilidade aparente, relacionadas a dor, mutilação, sofrimento e morte, conforme detalha Ceneviva e Silva Junior (2008), geralmente evocando a regressão com dependência significa do cirurgião.

Ser submetido a uma neurocirurgia é algo intenso para os indivíduos e suas famílias e Martins (2013) destaca quatro estressores principais neste pré-operatório: a ansiedade pelo restabelecimento da saúde, a ansiedade causada pela desinformação sobre a neurocirurgia, ameaça à integridade física e o medo de morrer.

O melhor entendimento por parte dos pacientes, através de tecnologias digitais tem o potencial de facilitar o acesso e a possibilidade de que estes pacientes lidem de forma menos traumática com este momento de suas histórias de vida.

Neste contexto, o problema da pesquisa é a inadequação da linguagem na difusão do conhecimento neurocientífico e neurocirúrgico potencializado pela falta de instrumentos tecnológicos facilitadores validados para a troca do saber médico-paciente promovendo ou potencializando angústias e, em nível educacional, cultivando o desinteresse pela ciência com potencial impacto no autocuidado de pacientes ou atividades de cuidadores no pós-operatório de neurocirurgia.

2. Tecnologia na educação médica e a divulgação do conhecimento em uma época tecnológica

Conforme foi destacado por Silva (2001) a interatividade é uma premissa da geração digital se contrapondo ao visto no século passado em que a informação era dominada pelas mídias de massa, se impondo como um desafio a educadores na criação de espaços de ensino. Sendo assim, o desenvolvimento de instrumentos tecnológicos tende a se tornar cada vez mais necessário na comunicação interpessoal entre profissionais e usuários, com destaque ao ensino de conteúdo de saúde na área médica principalmente para as novas gerações.

Segundo Palmisciano (2020), a área de saúde tem promovido até o desenvolvimento de plataformas baseados em inteligência artificial em outros países com destaque, na neurocirurgia, para as subespecialidades de coluna, oncologia e vascular visando otimizar processos de interpretação de imagens, planejamento pré e pós-operatório e predição de desfechos clínico-cirúrgicos.

A utilização de tecnologias não exclui a importância do desenvolvimento da empatia e comunicação eficaz sendo apenas um instrumento de difusão de informação e facilitador do elo entre o profissional e o paciente, mesmo se consideradas as potenciais diferenças existentes entre duas pessoas numa consulta. Conforme evidencia Palmisciano (2020), apesar da aceitação da tecnologia ser majoritária dentre

pacientes e familiares, a presença dos profissionais permanece sendo valorizada, demonstrando a necessidade de assimilação dos novos avanços não como substituição mas como uma habilidade colateral para estes profissionais, relacionado ao conceito de *soft skill*[1].

Sendo assim, a tecnologia aplicada oriunda de uma ciência básica, como a neurociência, por não se ocupar com os efeitos na prática, poderia conferir um caráter materialista e reducionista se aplicada sem considerar aspectos peculiares de cada indivíduo.

Portanto, salienta-se a importância da indicação e da escolha do melhor momento para apresentação e uso do aplicativo com o consequente desenvolvimento destes saberes a equipe profissional assistente que se disponibilizará para esclarecer quaisquer dúvidas eventuais relacionadas ou não ao uso do aplicativo e assuntos relacionados a doença ou internação hospitalar.

Não foi encontrado em pesquisa bibliográfica nenhum aplicativo ou *e-Book*[2] [2]que fizesse a interface entre médico e paciente no pré-operatório de neurocirurgia no Brasil.

[1] Soft skill: termo empregado no meio corporativo para designar habilidades não técnicas necessárias ao profissional, como comunicação e empatia.

[2] e-Book: livro digital.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Criação de conteúdo teórico e estruturação computacional para um instrumento tecnológico digital que facilite a difusão de conhecimentos importantes para a internação hospitalar e o pós-operatório de neurocirurgia visando promover a democratização de conhecimentos científicos básicos e indispensáveis ao paciente e cuidadores.

2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar uma sequência didática que fundamente o processo de ensino-aprendizado relacionado à utilização de um aplicativo digital, por parte de pacientes em pré-operatório de neurocirurgia, associado a conceitos neurocientíficos, noções de autocuidado e saberes relacionados à internação hospitalar.
- Criar o conteúdo de um aplicativo digital que promova a comunicação de informações e o aprendizado dos pacientes acerca dos procedimentos da internação e do pós-operatório relacionados a um procedimento neurocirúrgico específico.
- Avaliar a opinião de profissionais da área se o novo aplicativo tem o potencial de atender às demandas de informação para o paciente em pré-operatório de uma neurocirurgia específica

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. A linguagem médica e a divulgação científica na prática da Neurocirurgia

3.1.1. Comunicabilidade

A sociedade vive sob efeitos da quarta revolução industrial em que habilidades secundárias (conhecidas no meio corporativo como *soft skills*) são requeridas de vários indivíduos para uma atuação profissional abrangente e efetiva, conforme expresso por Magalhães e Vendramini (2008).

No que tange o exercício da medicina, habilidades voltadas a comunicação interpessoal são essenciais. Além de um apurado desenvolvimento acadêmico e técnico, classificados como *hard skills*[3], há necessidade de interpretar e traduzir o conhecimento de questões científicas complexas em uma linguagem coloquial que seja empática o suficiente para que o aprendizado seja promovido na relação médico-paciente minorando, em última análise, riscos adicionais advindos de ruídos neste processo.

A comunicação não se estabelece unicamente com a fala, sendo a parcela não-verbal de grande influência podendo ser aliada quando utilizada de forma correta.

A prática adequada das técnicas de anamnese (entrevista do médico com o paciente) valoriza a descoberta, já no início da interação interpessoal, dos agentes facilitadores da comunicação estimulando a livre expressão do paciente para que ele possa esclarecer suas dúvidas, embora o discurso possa ser conduzido para os assuntos relevantes à prática técnica. Segundo Balduino (2012), os dados adquiridos sobre questões referentes à subjetividade do paciente ajudam na interpretação dos sintomas pelo profissional, para melhorar o relacionamento médico-paciente e reduzir o seu sofrimento, com o potencial de desfazer associações inadequadas ou redirecionar o pensamento clinico.

Por exemplo, em se tratando de comunicação não-verbal um facilitador é manter uma postura acolhedora aos pleitos e dores do paciente e, na medida do possível, estabelecer contato visual e assumir uma postura que permita que o paci-

---

[3] *Hard skills*: conceito corporativo para habilidades profissionais relacionadas ao conhecimento técnico.

ente aborde das questões mais privadas sem tabu, devido a relevância de muitas delas ao tratamento, sem que haja receio quanto ao julgamento deste profissional. Segundo Balduino (2012) a empatia e habilidade comunicacional aumentam a satisfação do paciente e sua confiança, contribuindo na magnificação dos efeitos da técnicas de diagnosticar e tratar.

Nem todos os fatores são modificáveis ou tem impacto em todos os pacientes, mas trazem informação antes mesmo que o diálogo se estabeleça. Destaca-se a localização da unidade de saúde, se o atendimento é público ou privado, se o encaminhamento é por meios próprios, regulação ou indicação de conhecidos, o valor da consulta, a receptividade dos atendentes e secretários, o tempo de espera, a estrutura da sala de espera, a existência ou não de paciente na sala de espera e os diálogos que podem acontecer nestes locais.

Além disso, as roupas do médico (nível de formalidade e limpeza), organização do consultório, a forma como estabelece contato físico ao examinar e a postura diante de interrupções ou questionamentos e, do mesmo modo, da parte do paciente, se possui compatibilidade e versatilidade quanto ao discurso da faixa etária, gênero, classe social, escolaridade, tipo de doença (se é contagiosa, mutilante ou causadora de estigma social ou deficiência).

Com relação a comunicação verbal, o tom de voz, se existe espaço para a livre expressão, o fluxo, frequência e intensidade da fala, dentre outros.

Conforme cita Oliveira (2020), o adulto tem grande receio de errar, e por mais que tenha vontade de esclarecer as suas dúvidas e partilhar experiências e perguntar, o temor de ser ridicularizado ou de se sentir ignorante precisa ser vencido.

Talvez pela complexidade dos fatores citados e outros relacionados, o sucesso da comunicação pareça uma utopia, mas o conhecimento destas questões e a reflexão acerca disto permite o desenvolvimento de instrumentos e estratégias individualizadas para que a finalidade do ensino no cenário não for-mal que compõe a consulta médica ou internação hospitalar seja atendida.

A geração Z[4], em especial, chamados de “nativos digitais” vive numa realidade imersa em tecnologia, com impacto significativo nas relações interpessoais. Cativar a atenção e promover o aprendizado do nativo digital é um desafio aos métodos formais geralmente advindo de profissionais de outras gerações e a utilização de

[4] Geração Z: referente aos nascidos nos anos 1990

instrumentos específicos podem funcionar como conexões positivas a serem exploradas. Conforme expressa Colet e Mozzato (2019) uma das principais características consistem na facilidade com novas tecnologias, entretanto está presente o imediatismo e ambição de crescimento rápido na carreira que dificultam no gerenciamento destes indivíduos quando inseridos no mercado de trabalho.

Talvez num passado próximo, fosse suficiente explicar verbalmente sobre um procedimento médico para um paciente ou empregar apenas o papel e uma caneta para explorar a capacidade de abstração mas a importante difusão de conhecimento advinda da população da rede mundial de computadores fez com que as pessoas (pacientes) assumissem um papel atuante nas decisões, independentemente de estereótipos, podendo chegar parcial ou plenamente informados acerca de saberes outrora restritos a membros da academia.

A comunicação com o suporte de tecnologias traz um importante avanço à medida que traz maior clareza das informações, detalhamento nas explicações e possibilidade de otimizar o tempo de consulta e assim promover economicidade à medida que aumenta a objetividade para várias faixas etárias. Conforme cita Oliveira (2020) recursos táteis e visuais devem ser garantidos, pois facilitam o adequado processamento necessário ao aprendizado do adulto.

3.1.2. Característica do Aprendizado no Adulto

O ensino dos adultos, profundamente estudado pela andragogia, possui particularidades, em especial o fato de que a aquisição de novos conhecimentos depende da atenção que só se estabelece com a contextualização do conteúdo às práticas e vivências do indivíduo, segundo Oliveira (2020). Mecanismo pelo qual os neurocientistas atribuem a expressão do aprendizado à fixação de conteúdos na memória e aplicação prática daquele saber.

Conforme reflete Oliveira (2020), a aprendizagem é um processo de adequação do comportamento que ocorre através da interação das estruturas mentais com o meio ambiente.

Isso relaciona-se a um conceito importante citado por Mendes (2019, citando LAIR HARRIS) de educação informal com o entendimento do que é conhecer e pode ser extrapolado ao ensino informal de adultos"o termo yada que significa “vir a conhecer” leva a uma construção de significado relacionado a experiência o que difere

um pouco do conhecimento estático (como o conhecimento contido em um livro) de entendimento mais comum no ocidente.

Oliveira (2020) citando Blacemore e Frith (2009) comparam que embora a aquisição de novos conhecimentos com o envelhecimento seja um processo mais lento, é possível porque o cérebro do adulto permanece flexível e adaptável, permitindo o surgimento de novas conexões neurais, uma consequência da plasticidade cerebral.

No contexto da hospitalização, conforme expresso por Smerdel e Murgo (2018), a aprendizagem pode ficar limitada pelo efeito traumático da perda da autonomia, alteração da rotina, distanciamento de pessoas queridas e perda do individualismo, associado aos citados o próprio adoecer e seus efeitos orgânicos, entretanto, também está relacionada diretamente ao desenvolvimento psicológico do indivíduo e sua capacidade adaptativa em relação a nova realidade, mesmo que transitória conforme cita Oliveira (2020) associado ao ritmo biológico e disponibilidade mental para aprender e, em última na análise, ao momento e métodos empregados pelos profissionais de saúde.

Conforme cita Oliveira (2020) os professores assumem um papel de agente de mudanças cerebrais para que ocorra a aprendizagem, papel que por analogia na consulta, é desempenhado pelo médico.

O neurocirurgião, como educador, deve valer-se da própria experiência do indivíduo para tornar o conteúdo do saber em saúde significativo no contexto de uma consulta para ele, levando em consideração, como relembra Oliveira (2020) citando Hill (1981), fatores biológicos como alterações da visão, audição, atenção, memória, lentidão no tempo de reação, esgotamento e pouca disponibilidade de tempo relacionado a rotina de um adulto.

3.1.3. Neuroaprendizagem – As Relações da Emoção com Aprendizado Relacionado a Estímulos Visuais e Auditivos

Em análise da educação a luz do pensamento de Maturana, Rosseto (2008) destaca a importância de um educar mais holístico, atento à totalidade do sujeito e destaca a importância de um espaço de aceitação recíproca. O amor, para ele, é uma atitude epistemológica que enaltece a cooperação e aceitação mútua para a construção de uma esfera propícia a aprendizagem.

Correlacionando com a perspectiva neurocientífica disto, Barreto e Silva (2010) corrobora que a comunicação unicamente através da fala e escrita é secundária a elaboração de ideias e não se pode desenvolver qualquer capacidade intelectual sem relacioná-la à emoção.

Segundo estes mesmos autores, as informações visuais alcançam o córtex visual primário nos lobos occipitais, mas também as amígdalas, com fibras provenientes do lobo temporal no processamento de insinuações emocionais visualmente relevantes, ou seja, a medida que vemos podemos nos recordar de emoções relacionadas àquela imagem e tomar ações tendo as emoções como facilitadoras da decisão de qual ação deverá ser tomada.

A integração do conteúdo, ainda segundo Barreto e Silva (2010) ocorre a partir de informações sensoriais (audição, visão, etc.), convergindo do córtex orbitofrontal para o córtex pré-frontal até alcançar a porção ventromedial para a tomada de decisões.

Por fim, estes autores destacam que a ínsula desempenha um papel importante como geradora de emoções ao promover a integração da razão com a emoção, trazendo a indução da recordação de momentos vividos por um indivíduo, promovendo a vivência de uma determinada emoção.

Do exposto pode-se extrair que, o aprendizado em saúde de adultos gera ações positivas por parte do paciente, em relação ao próprio autocuidado tornando-o agente atuante na vanguarda de ações efetivas, opondo-se a postura passiva tradicional.

3.1.4. Trazendo o Belo ao Consultório – Neuroestética e Aprendizagem na Construção de um Aplicativo de Saúde para Pacientes

O belo é capaz de cativar os sentidos, sendo, portanto, a percepção de um estímulo sensorial capaz de gerar um impacto emocional, tornando epifânica a experiência mediante o contato consigo.

Segundo Camargo, Mazzilli e Prado (2018), a percepção estética tem o elemento cultural e outro neurocientífico relacionado a ativação dos sistemas cerebrais do prazer-recompensa, do julgamento e decisões e do perceptivo. Após o processamento do estímulo visual no córtex visual primário e secundário, a informação precisa alcançar a ínsula anterior (relacionado ao sistema límbico e emoções) e o

córtex pré-frontal para o ser correlacionado com a memória, conceitos motores, o que propriamente é caracterizado como: o “julgamento estético”.

Nesta perspectiva, desenvolver algo que traga a beleza ao delicado momento da interface entre um ser humano com capacidade técnica e outro com doença e dúvidas, como acontece na consulta de um paciente da neurocirurgia, é um desafio complexo, podendo ser simplificado, ou o oposto, dependendo do uso de tecnologias digitais como facilitadores, ou até o contrário, do aprendizado de informações relevantes ao autocuidado.

Um médico que não estabelece contato visual com seu paciente mantendo os olhos majoritariamente fixados no computador em que registra a anamnese pode passar a informação não-verbal de falta de empatia, sendo um exemplo de mal uso da tecnologia e um dificultador da aproximação e da abordagem ideal numa consulta, tornando a escuta pouco eficaz para os processos de aprendizagem.

Para facilitar o aprendizado, conforme cita Camargo, Mazzilli e Prado (2018), podemos lançar mão da lei da abstração ou do agrupamento visando a compreensão de problemas, como os relacionados ao pré, intra e pós-operatório de neurocirurgia, considerando a capacidade restrita de armazenagem de informações do cérebro de um indivíduo que além de leigo está sobre forte estresse emocional, buscando otimizar o uso da memória.

Neste sentido, a arte e o design gráficos podem contribuir usando a tecnologia na representação de sínteses e atalhos perceptivos da cognição de forma mais facilitada do que o presente no mundo visível (real), conforme expressa Camargo, Mazzilli e Prado (2018), potencializando a explicação verbal do médico.

Em síntese, a contribuição do uso da tecnologia digital de um aplicativo para paciente encontrado em tablets ou smartphones, alinhado à perspectiva do design gráfico que é a área do conhecimento relacionada à organização estético-formal de elementos visuais textuais e não textuais que compõe interfaces gráficas com objetivo comunicacional de educação em saúde, selecionando aspectos importantes para o desenvolvimento da comunicação de conceitos por meio da linguagem visual, correlacionado ao destacado por Camargo, Mazzilli e Prado (2018).

3.1.5. A Experiência da Internação

A internação hospitalar é um processo que tem geralmente um objetivo específico, seja a definição de um diagnóstico, a realização de um exame invasivo, a submissão a uma cirurgia, tratamento de uma doença ou outras razões que envolvam questões médicas ou sociais.

A pessoa, na condição de paciente, precisa lidar com vários estressores quando se interna, o que é intensificado quando isso ocorre em unidades fechadas como expõe Gomes e Carvalho (2018), como: a perda de parte da autonomia e privacidade, medo do diagnóstico, privação do sono, visão estereotipada de irreversibilidade da doença, sensação de proximidade da morte, perda da noção tempo e espaço, participação do sofrimento alheio e isolamento da família.

De forma muito atenta, Gomes e Carvalho (2018, citando Nascimento e Trentini (2004), salientam que a prática profissional focada unicamente na manutenção da vida e saúde do paciente pode levar a uma postura que percebe o outro como um sistema impessoal composto de órgãos que precisam ser monitorizados, recuperados e estabilizados afastando estes agentes de uma atenção afetiva.

Diversas estratégias precisam ser aplicadas para melhorar a experiência da internação como investimento dos setores de saúde em hotelaria, treinamento do pessoal que lida com público e preparo técnico de habilidades de comunicação dos profissionais relacionados aos cuidados.

3.1.6. A Criatividade na neurociência e sua importância nas práticas humanas

A definição do comportamento criativo, na perspectiva da neurociência necessita do esclarecimento de algumas variáveis: os prismas delineados pelos seus conceitos, as funções cognitivas que precisam estar funcionando adequadamente e os elementos da comunicação interpessoal; para que a ação, expressa nas atitudes sociais, seja percebida por si e pelos outros indivíduos como algo inovador diante de uma determinada situação ou problema.

A expressão do comportamento criativo, tem difícil caracterização mas está relacionada a estímulos “novos" cuja relação de controle é "sutil" como expressa Souza e Kubo (2010), exige a percepção sensorial do ambiente e da situação que estará implicado e, posteriormente, armazenamento para experiências similares.

Sendo assim, as vias sensoriais são fundamentais para que, através da atenção, ocorra a aquisição de memórias e o desenvolvimento de sentimentos, fundamentais ao comportamento criativo.

A sensopercepção, portanto, é importante tanto na aquisição de memórias , conforme cita Azevedo, Araújo e Silva (2018) estando várias vias neurais envolvidas na visão, audição, tato, paladar e olfato, propriocepção quanto em suas respectivas correlações com atenção, memória, emoção (sistema límbico) e funções motoras executoras.

A criatividade, assim como o afeto, destacam-se entre várias funções cognitivas superiores dependendo da normalidade e bom funcionamento do controle autonômico, do instinto, memória, linguagem e da inteligência para a sua expressão, conforme expressa Ximenes (2010).

Geralmente, cada atividade humana tem o potencial criativo evocado por vários sentidos simultânea ou sequencialmente.

O córtex pré-frontal, conforme expressa Butmann e Allegri (2001), compõe junto com amigdala, cortex somatosensorial direito e a insula as estruturas para o expressão da cognição social, desempenhando um importante papel na criatividade pois dele emerge o primeiro impulso efetivamente criativo através dos insights do inconsciente, gerandoraciocíceio sendo analisados como possibilidades diversas a solução de uma questão ou demanda, possibilita a organização e integração com sistemas cognitivos e afetivos para o planejamento de metas internas.

Já o córtex órbito-frontal desempenha um papel importante no comportamento motivacional a medida que fornece o substrato do mecanismo de recompensa, na aprendizagem advinda das experiências de reforço-estímulo, conforme expressa Rolls (2004).

A "sorte" criativa, como expressão comportamental de ações que supostamente não ocorreram adequadamente mas puderam ser identificadas como potenciais soluções de problemas, é produto de uma atitude que, apesar de ter ocorrência aleatória, não costuma ser isenta de susceptibilidade a algumas variáveis determinantes para aumentar a probabilidade de sua ocorrência. A descoberta do uso para disfunção erétil do medicamento Sildenafil advindo da descrição na pesquisa do efeito colateral da ereção em pacientes com outra doença, a hipertensão da artéria pulmonar, demonstra isso e só foi possível pela análise de variáveis além do foco

principal do estudo e pela experimentação científica, conforme expõe e questiona criticamente Fuso e Filho (2010). Estes comportamentos são evocados por sentimentos de coragem imprescindíveis para se fazer ou testar algo novo, autoestima preservada para ignorar as opiniões tradicionais condicionantes e atenção na observação dos fenômenos para execução de ações necessárias aos questionamentos no método científico. Todas elas evocam vias cerebrais específicas vinculadas à criatividade.

O aprimoramento físico extremo, como no caso de atletas e profissionais que ficam horas com esforço corpóreo e cognitivo, também pode ser visto como uma expressão do comportamento criativo na perspectiva que altera a ideia de limitação que se estabelecia a própria práxis da espécie. O desenvolvimento da técnica motora de uma ginasta olímpica brasileira, Daiane dos Santos, medalhista olímpica, com perfeição na execução de um movimento de pirueta de duplo giro sobre o próprio eixo, chamado "duplo *twist* carpado", exemplifica que a criatividade tem também íntima relação com a propriocepção (sentido relacionado ao conhecimento de si e do posicionamento nos segmentos do corpo) e com o condicionamento elevado a um nível de excelência. A via eferente motora precisa estar extremamente condicionada e preparada seja com relação à força a ser empregada quanto à precisão, exigida a níveis extremos tanto para atletas de tiro quanto para neurocirurgiões, por exemplo.

Algumas substâncias tem sido amplamente estudadas na potencialização de fatores cognitivos que interferem em vias importantes para o desenvolvimento da criatividade, sendo chamadas por vezes de “aprimoradores”, conforme cita Ximendes (2010). Destacam-se os medicamentos utilizados para outros transtornos psiquiátricos, como os utilizados no deficit de atenção e potencializam os estímulo dopaminérgico na fenda sináptica, seja inibindo a recaptação deste neurotrasmissor como é o caso do metilfenidato ou aumentando a liberação de vesículas do neurônio pré-sináptico como ocorre com as anfetaminas, sendo o uso restritos a indicação médica a casos selecionados pelos potenciais efeitos colaterais em outras funções cognitivas e orgânicas.

Tem-se estudado também o impacto da mídia audiovisual como moduladora de processos criativos cerebrais em especial na infância, a medida que ao ver um desenho animado ou filme, pode-se consolidar na memória de forma similar a um

processo individual, dando possibilidade ao ato imaginativo da reorganização dessas informações, conforme expressa Pereira (2019).

Na busca de soluções inovadoras e atendendo a necessidade do mercado, o meio corporativo também busca gerar e quantificar o que é chamado de “capital criativo” e “cultura da criatividade” dos funcionários utilizando indicadores de flexibilidade, originalidade, aceitação de desafios, sendo relacionado a altos níveis de criatividade a elevada complexidade da formação profissional dos membros, pouca divisão na distribuição diferencial das tarefas, enfoque na qualidade em detrimento à quantidade, satisfação elevada dos membros, menor ênfase na eficácia no que se refere aos custos, conforme expõe Ortiz (2013).

No âmbito individual, o uso de testes neuropsicológicos para avaliar os pensamentos criativos são amplamente estudados, como o exemplo do Dr. Paul Torrance cujo teste que leva seu nome foi revalidado diversas vezes em mais de 55 países desde 1966, sendo também utilizado no meio corporativo, tendo já bem definidos os seus objetivos, normas, confiabilidade, validade e limitações, conforme expressa Kim (2006).

Por fim, a comunicação interpessoal e as interações humanas possibilitam a aquisição e potencialização dos processos mentais que produzem ações e produtos criativos. Através destes mecanismos as coletividades atuam de forma sincicial na divisão de trabalhos e elaboração de estratégias potencializando as respostas criativas. Técnicas específicas que potencializam a comunicação interpessoal, como cita Broega e Mazzotti (2014), a criação de ideias e soluções como: o *brainstorming* (amplamente utilizado no meio publicitário), a associação de ideias, mapas mentais, inversão de hipóteses e comparações metafóricas, todos a seu modo ativando vias cerebrais e insights que quando produzidos por um cérebro e efetivamente expressos por um indivíduo passam a ser elaborados por outros, acerando significativamente o processo criativo.

3.1.7. Atuação Profissional Criativa na Área da Saúde - Revisitando Paradigmas para o Atendimento a Novas Demandas

A criatividade profissional, portanto, não significa em essência a ruptura com o modelo tradicional mas em última análise a possibilidade de testar novas estraté-

gias com potenciais resultados inovadores que, para serem aplicados, precisam ser avaliados quanto a sua aplicabilidade, segurança e reprodutibilidade.

No que tange as ciências de saúde, vários protocolos validados pelas sociedades médicas e órgãos de classe são norteadores de condutas profissionais seguras mas que precisam ser revisto com periodicidade curta e específica a cada processo, o pensamento criativo encontra uma contraposição importante no que tange a segurança do paciente, uma vez que do ponto de vista neurocientífico seguir uma determinada conduta sequencial de forma rotineira, diminui as chances erro por esquecimento de alguma etapa ou prática. Entretanto, novos desafios impõe novas ações que deverão ser incorporadas às atualizações dos protocolos vigentes.

O desafio principal está nas mudanças da contemporaneidade expressos na geração atual, de pensamento tecnológico e afeto fluido que precisa ter cativado a atenção em aspectos visuais e emocionais para considerar a importância de devotar cognição a determinado conteúdo seja científico ou não. A impaciência com longas explanações e com os modelos tradicionais de ensino, tem levado a criação de didáticas específicas a este público.

Neste contexto, o maior aporte tecnológico a uma determinada tarefa exige novas adequações aos processos e consideração quanto ao real avanço que as novas técnicas podem representar, levando em consideração variáveis que também consideram aspectos econômicos e avanço científico comprovado.

No que se refere a consulta médica, esse perfil de usuário necessita de ajustes em condutas, linguagem e práticas para que os cuidados específicos de saúde sejam assimilados e transformados em ações potencializados das terapias e minimizadoras de efeitos adversos e complicações evitáveis.

3.1.8. Peculiaridades da Especialidade – Neurocirurgia

A neurocirurgia é a especialidade médica de acesso direto através da residência médica, pós-graduação ou programa de aperfeiçoamento militar com maior tempo de formação no Brasil, contanto com cerca de 2400 neurocirurgiões associados segundo a Sociedade Brasileira de Neurocirurgia (fundada em 1957), sendo uma das maiores do mundo na especialidade..

A complexidade dos diagnósticos dentre as diversas subespecialidades levou ao desenvolvimento tecnológico exponencial da especialidade.

Com relação à neurocirurgia endovascular, que compreende também procedimentos neurorradiológicos invasivos, são necessários equipamentos com alta resolução, contendo técnica de subtração digital e "*road-mapping*", cateteres e microcateres específicos, e disponibilidade de diferentes materiais para embolização, conforme esclarece Giannetti (2002). O quadro 1 evidencia os alguns marcos históricos para o desenvolvimento da neurorradiologia contemporânea.

A angiografia cerebral, um procedimento que pode ser diagnóstico ou terapêutico, permite a visualização da morfologia da vascularização do sistema nervoso central, identificando ainda as principais patologias. É considerada o “padrão-ouro” entre os diversos exames existentes. Entretanto, é um exame de maior custo e mais invasivo (com maior chance de complicações), se comparado a angiorressonância magnética encefálica ou angiotomografia cerebral, segundo Giannetti (2002).

Quadro 1 - Cientistas e marcos históricos de tecnologias da neurocirurgia endovascular.

Ano	Cientista(s)	Marco histórico
1926	Egaz Muniz & Pedro Almeida Lima	Descrição da técnica de exposição da carótida cervical, injetado contraste e realizado radiografia simultaneamente.
1953	Sven Ivar Seldinger	Descrição da técnica de introdução do cateter por punção e uso de um guia. a, Leo M. Davidoff desenvolvia a técnica de troca rápida de radiografias. Seriografias com radiografias 6x por segundo permitindo o estudo na fase arterial, capilar e venosa.
1961	B. G. Ziedes des Plantes	Introduziu a técnica de subtração, possibilitando a melhor identificação das estruturas vasculares.
1971	Fedor Serbinenko	Desenvolvimento de um cateter contendo um balão de látex na extremidade com aplicatibilidade no tratamento de aneursimas.
1978	De Brun	Relato da experiência inicial com o uso do cateter-balão no tratamento dos aneurismas cerebrais
Década de 80		Publicação de series usando a técnica de oclusão arterial com o balão, mas já no fim dessa década o interesse passou a ser o da exclusão definitiva do aneurisma, com preservação do fluxo na artéria.
1989	Hial	Introduzia pela primeira vez a utilização de molas, mais comumente conhecidas como coils.
1990-1991	Higashida e Moret	Utilizaram balões destacáveis.
1991	Guglielmi	Descrição do Guglielmi detachable coil (GDC) o qual sofre uma eletrotrombose antes de ser liberado.
2007		Primeiro “stent diversor de fluxo” comercialmente disponível.

Fonte: WOLPERT (2000), GIANNETTI (2002) e LEONARDI et al (2008)

3.1.9. Aplicativos Digitais para Educação em Saúde – Novos Instrumentos de Democratização da Ciência

O conceito de educação em saúde, como descrito por Ceccim e Ferla (2020), no sentido de ensinar, intercambiar e desenvolver saberes entre profissionais de saúde e a população vem desenvolvendo vários domínios interdisciplinares como técnicas e serviço, promoção de saúde e agravos, processos de restabelecimento e cura, autocuidado, reabilitação e ainda a formação transcorrida no dia-a-dia do trabalho compondo várias vertentes da educação informal em saúde.

Conforme citado por Craven, Lang e Martin (2014), os aplicativos de saúde (do inglês, *mobile health aplications*, ou *mhealth apps*) são uma tendência de rápido crescimento na área de saúde, mas têm geralmente pouco envolvimento de profissionais de saúde nos seus projetos e raramente tem o foco centrado no usuário.

Para Craven, Lang e Martin (2014), em sua análise sobre o desenvolvimento de aplicativos de saúde, a equipe que compõe o grupo de criação geralmente é multidisciplinar para que se alcance os vários objetivos específicos paralelos devido a cronogramas apertados para a conclusão dos projetos. Por vezes, inclui vários cientistas envolvidos no desenvolvimento do software e de suas funcionalidades. compatibilidade com sistemas operacionais e segurança do sistema, outros relacionados ao conteúdo de saúde a ser transmitido e um grupo relacionado a aplicação de testes eficazes de desfechos como funcionalidade, usabilidade, confiabilidade, resultados clínicos e bem-estar.

É interessante pensar no uso responsável de aplicativos com atenção centrada no paciente e como promotora de conhecimento além das fronteiras clássicas da academia.

Esta união de saúde, educação, tecnologia e neurociências propicia um ambiente rico de expansão científica e, novas possibilidades de softwares têm sido desenvolvidas visando melhores desfechos clínicos e bem-estar das pessoas.

3.2. Conteúdo teórico do aplicativo digital

O aplicativo desenvolvido fez uma comparação dos vasos sanguíneos com estradas que são do conhecimento geral das pessoas, para através desta comparação difundir conceitos importantes para a difusão científica com impacto nas

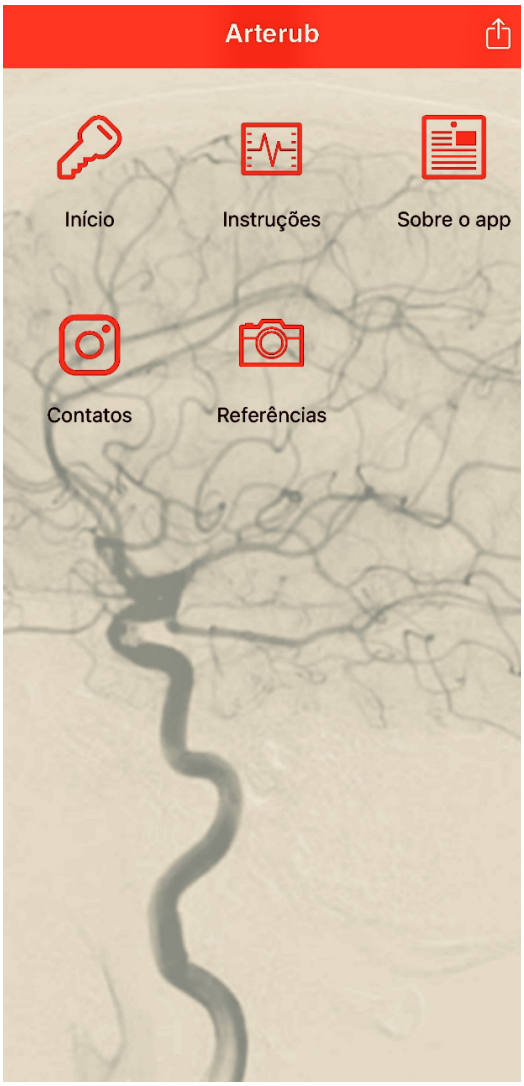
condutas relacionadas ao tratamento e potencializando o pleno entendimento do consentimento que faz para o ato cirúrgico. O ícone inicial do aplicativo e o menu principal do aplicativo podem ser visualizados nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 - Imagem do ícone inicial do aplicativo



Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 2 - Menu principal do app.



Fontes: internet e o Autor (2022).

3.2.1. Conhecendo a estrada

“Os vasos sanguíneos funcionam como estradas para a chegada de oxigênio e nutrientes para o cérebro através do sangue. Tem importância no controle da temperatura, distribuição das defesas do organismo e transporte dos medicamentos, contrastes e levando restos indesejáveis deste órgão para que possa ser eliminado pelo corpo (O AUTOR, 2022).”

Nesta etapa é possibilitado ao usuário o contato com alguns conceitos de fisiologia e histologia dos sistemas circulatório e nervoso, essenciais para o entendimento das patologias neurocirúrgicas que são alvo diagnóstico e terapêutico dos procedimentos cirúrgicos. O uso de um diagrama visa facilitar a compreensão do conceito.

Segundo Atienza, Guinea e Rojo (2006) dentre as várias funções que os vasos sanguíneos como a aorta e a carótida parece claro que existe também uma influência significativa no comportamento mecânico dos vasos com a temperatura tanto na sua rigidez quanto na distensibilidade, com interferência no fluxo sanguíneo.

3.2.2. O Caminho

“No caminho de ida, o sangue rico em oxigênio e nutrientes chega no cérebro através de dois caminhos a partir do coração: caminho na parte da frente do pescoço (sistema carotídeo) e caminho por trás (sistema vértebro-basilar) que se ramificam de forma progressiva até se tornarem pequenos vasos de paredes finas (capilares) (O AUTOR, 2022).”

“No caminho de volta, o sangue com menos oxigênio e quase sem nutrientes deixa o cérebro pelos seios venosos que se juntam numa grande via, a veia jugular interna em direção ao coração (O AUTOR, 2022). ”

Segundo Fernández (2009) o sistema carotídeo através dos ramos da carótida interna promove o fluxo sanguíneo aos hemisférios cerebrais, olhos nariz e face. A artéria carótida comum esquerda se origina do aórtico e a direita da artéria inominada, podendo existir variações anatômicas. O sistema vértebro-basilar nutre a meninge e outras estruturas da fossa craniana posterior.

Com intuito são descritos e evidenciados em imagem um esquema simplificado da anatomia da vascularização venosa e arterial do sistema nervoso, fundamental para o entendimento das doenças do sistema nervoso central.

3.2.3. Obstáculos na estrada

3.2.3.1.Aneurismas

“São dilatações arredondadas na parede das artérias, que não possuem todas as camadas de uma artéria normal. Geralmente estão nas bifurcações das artérias. São achados em uma a cada cem pessoas. 90% na circulação anterior e 10% na posterior (O AUTOR, 2022).”

A definição de um aneurisma é apresentado ao paciente, bem como aspectos epidemiológico e histológico.

Os aneurismas intracranianos conforme expressa Junior, Batista e Souza (2014) são dilatações nas paredes das artérias intracerebrais desenvolvendo-se a partir de um defeito da túnica média (uma das camadas da parede dos vasos). Devido a possibilidade de ruptura existe significativo grau de morbi-mortalidade. Os aneurisma intracranianos mais comuns na casuística destes autores aponta que 91,18% está localizados na circulação anterior, em concordância com a literatura. O tratamento neurocirúrgico e conscientização tem grande importância para que haja reparação pós-ruptura e, principalmente, a prevenção deste agravo através das técnicas de clipagem microcirurgica ou endovascular.

3.2.3.2.Mal-formações vasculares

Divididas em 2 grupos:

1) Ocorre a mistura do sangue arterial e venoso.

Exemplo malformações arteriovenosas (formam ninhos de vasos) fístulas arteriovenosas (comunicações diretas).

2) Não ocorre mistura de sangue.

Tipos: telangectasias (vasos arteriais dilatados), malformações venosas varizes) e cavernosas.

3.2.3.3.Outras doenças

Nesta etapa são citadas outras doenças relacionadas ao tratamento endovascular a saber: o acidente vascular cerebral, lesões pós-traumáticas, aterosclerose e tumores cerebrais.

3.2.4. Pré-operatório - O que acontece antes do procedimento

3.2.4.1.Primeira consulta

Nesta etapa é descrito sobre o que o paciente irá vivenciar no primeiro contato com o neurocirurgião, sendo estimulado a um contato próximo para que possa sanar as suas dúvidas. Conforme expressa Ceneviva (2008) e Castro e Silva (2001) no pré-operatório além de uma anamnese, exame físico e exames complementares o médico deve compreender as condições psicodinâmicas e sociais do paciente.

“Na consulta com o neurocirurgião você passará por uma entrevista (anamnese), será avaliado e deverá apresentar os resultados de exames que já possui. Novos exames poderão ser solicitados.

Tire suas dúvidas!

Você poderá levar um acompanhante de sua confiança.

Caso haja indicação de algum procedimento você será encaminhado para avaliar o risco cirúrgico com exames e para a visita pré-anestésica (O AUTOR, 2022).”

3.2.4.2.Risco Cirúrgico

Esta seção visa auxiliar na organização das atividades relacionadas a uma importante atividade médica que visa a proteção do paciente de possíveis complicações relacionadas ao seu estado de saúde prévio, estimulando que informar ao clínico ou cardiologista todas as informações necessárias.

"Em posse dos resultados dos exames solicitados na consulta da Neurocirurgia, você será encaminhado para um médico clínico ou cardiologista que fará a avaliação do risco e segurança para a realização do procedimento.

Outros exames poderão ser solicitados nesta etapa antes da definição do risco cirúrgico (O AUTOR, 2022)."

3.2.4.3.Visita pré-anestésica

A importância deste tópico reside na responsabilidade da equipe de anestesia em garantir a estabilidade hemodinâmica do paciente e sedoanalgesia durante o procedimento, sendo importante a definição de fatores prognósticos para eventuais cuidados e preparação de logísticas especiais no caso de pacientes com especificidades (alérgicos, com fatores anatômicos para intubação difícil, com resposta grave a infusão previa de anestésicos ou contrastes, etc). Ceneviva e Silva Junior (2008) detalham que a anestesia gera temor, quase maior que a própria intervenção podendo a ser compreendida da perspectiva psicológica como a morte dado as relações com abandono e passividade que podem gerar.

“O anestesista fará uma entrevista e avaliação abordando questões importantes para a segurança do seu procedimento como seu histórico de saúde, alergias e outros fatores que podem necessitar de uma preparação específica.

Este momento também é muito importante pois algumas mudanças nos remédios que você pode usar poderão ser feitas antes da internação (O AUTOR, 2022).”

3.2.4.4.Programação Cirúrgica

Várias consultas e exames podem ser necessários para a escolha pela realização de um procedimento neurocirúrgico endovascular até que ambos profissional e paciente estejam em acordo sobre a realização. Ao fim desta etapa, várias questões logísticas relacionadas a internação hospitalar e equipamentos e materiais já serão preparados para a realização de um procedimento com o maior nível de segurança. Conforme expressa Ceneviva e Silva Junior (2008) o paciente deve receber informação sobre toda a sequência do pré e pós-operatório com o grau e detalhamento que seu psiquismo e situação clínica.

“Nesta fase o diagnóstico está confirmado, o risco cirúrgico respondido, você foi avaliado na visita pré-anestésica e houve indicação de um procedimento neurocirúrgico endovascular. Você será informado do dia da internação e o que deverá trazer ao hospital (exames, documentos, roupas e itens de higiene pessoal) e quanto aos momentos que será permitida a presença de um acompanhante.

Organize todos os itens com antecedência, planeje a sua ida, estadia e retorno da unidade hospitalar.

Não esqueça de deixar tudo combinado porque a organização é fundamental nesta etapa (O AUTOR, 2022).”

3.2.5. Internação

Nesta seção os cenários de internação no hospital serão apresentados: Enfermaria e Centro de Tratamento Intensivo (CTI).

3.2.5.1.Enfermaria

Este é o cenário mais comum e de maior permanência para os pacientes que farão arteriografia diagnóstica e após estabilização das questões clínicas, é o destino comum também dos submetidos a intervenções endovasculares.

“No momento inicial você será conduzido a enfermaria e será informado acerca do período que deverá ficar em jejum antes do procedimento, as informações orientadas e o risco cirúrgico e visita pré-anestésica serão confirmadas e os documentos relacionados ao consentimento para a realização do procedimento serão recolhidos.

Procure manter-se tranquilo e obedece ao período de jejum recomendado antes do procedimento, caso sinta algum sintoma sinalize imediatamente a enfermagem do setor ou ao médico (O AUTOR, 2022).”

3.2.5.2.Centro de Tratamento Intensivo (CTI)

Nesta etapa o setor de maior vigilância clínica e neurológica do hospital é apresentada visando que a experiencia da internação seja melhor compreendida pelo paciente.

“Alguns pacientes vão necessitar de cuidados mais frequentes e com maior complexidade e, neste caso, serão encaminhados ao CTI.

A presença de acompanhantes pode ser restrita nestas unidades, o que será detalhado na unidade após a hospitalização.

Procure manter-se tranquilo seguindo as recomendações quanto a alimentação e remédios (O AUTOR, 2022)."

3.2.6. Pós-operatório

Trata-se de uma etapa dividida em três blocos: Orientações Gerais, principais complicações e 7 dicas para alta hospitalar.

3.3. ARTERUB - O Jogo

Trata-se do momento mais lúdico e na perspectiva do autor o mais esperado e talvez com maior eficácia, pois trata-se da valorização do lúdico e gamificação, a luz de um pensamento para a aprendizagem socio-construtivista que seja significativa, conforme expressa Bissolotti (2014) com reforços cognitivos visando o engajamento dos usuários do aplicativo. A logo do jogo pode ser visualizada na Figura 3.

Figura 3 - Logotipo do jogo.

ARTERUB

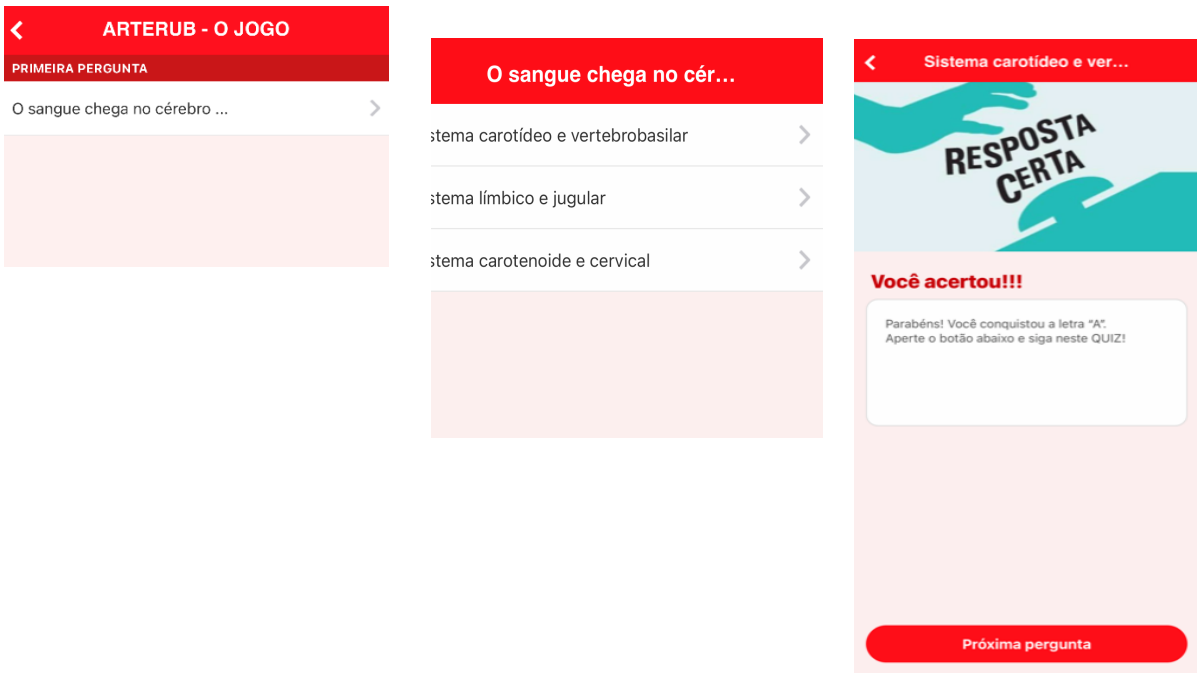
A viagem nos vasos sanguíneos do cérebro

Fonte: O autor (2022).

As temáticas de saúde são densas e a busca por esta estratégia de gamificação apresentou-se como um instrumento que visava finalizar o processo de descoberta científica e promover as ações necessárias para o cuidado de saúde com o brincar sendo inserido.

Trata-se de um questionário objetivo (tipo *quiz)* com sentenças ou perguntas curtas para serem completadas e respondidas, assim como demonstram a Figura 4. Cada resposta correta confere ao usuário uma letra para formar a palavra ARTERUB e assim completar essa jornada de iniciação ao conhecimento.

Figura 4 - Imagens do QUIZ: ARTERUB O JOGO.



Fontes: internet e o Autor (2022).

3.4. Fundamentos éticos da relação médico-paciente e a necessidade de democratização de conhecimento relacionados aos procedimentos médicos

Conforme expressa Ceneviva e Silva Junior (2008), para que se garanta uma assistência médica de qualidade impõe-se que se estabeleça uma visão integral da pessoa que está sendo atendida considerando a patologia apenas como elemento constituinte do contexto e um foco da terapêutica. Do profissional, espera-se um preparo técnico, afetivo, moral e cognitivo.

Segundo Ceneviva e Silva Junior (2008), o profissional deve transferir conhecimento e ter cuidado para não repassar a angústia do diagnóstico e prognóstico ao paciente, devendo passar segurança e confiança na sua orientação, destacando-se os seguintes direitos do paciente:

- atendimento humano, respeitoso e atencioso;
- obter informações claras, simples e compreensíveis ao seu aspecto cultural;
- sigilo e confidencialidade;
- respeito mútuo visando a manutenção da saúde e da vida.

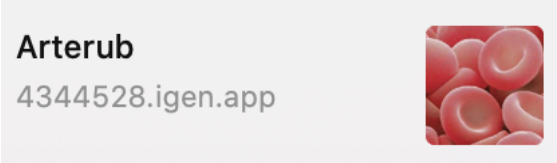
3.5. Utilização de Recursos Digitais na medicina: democratizando conhecimentos essenciais à prática pré-operatória

As imagens e ilustrações tem significativa importância na transmissão de informação, memória e consequentemente de aprendizado e, conforme expressa Shultze e Borges (2010), a capacidade de produção imagética evoluiu historicamente desde os primeiros registros das pinturas rupestres datadas de 31000 anos na gruta de *Chauvet* na França, passando a ter maior capacidade de circulação com o advento da imprensa, sendo amplamente absorvidas e consumidas na sociedade, chegado ao ponto de saturar os sentidos humanos quando expostas excessivamente.

Neste contexto, o presente trabalho buscou o uso racional e representativo de fotos e imagens constantes na internet para tornar a apresentação do tema mais agradável e não o contrário disso.

Para o ícone inicial do aplicativo, demonstrado na Figura 5, foi selecionado uma figura que denota um aglomerado de hemáceas (encontrada no sítio da internet http://portaldoprofessor.mec.gov/fichaTecnicaAula.html?aula=25537), remetendo ao principal grupo celular presente na corrente sanguíneo, um ícone não usual a especialidade.

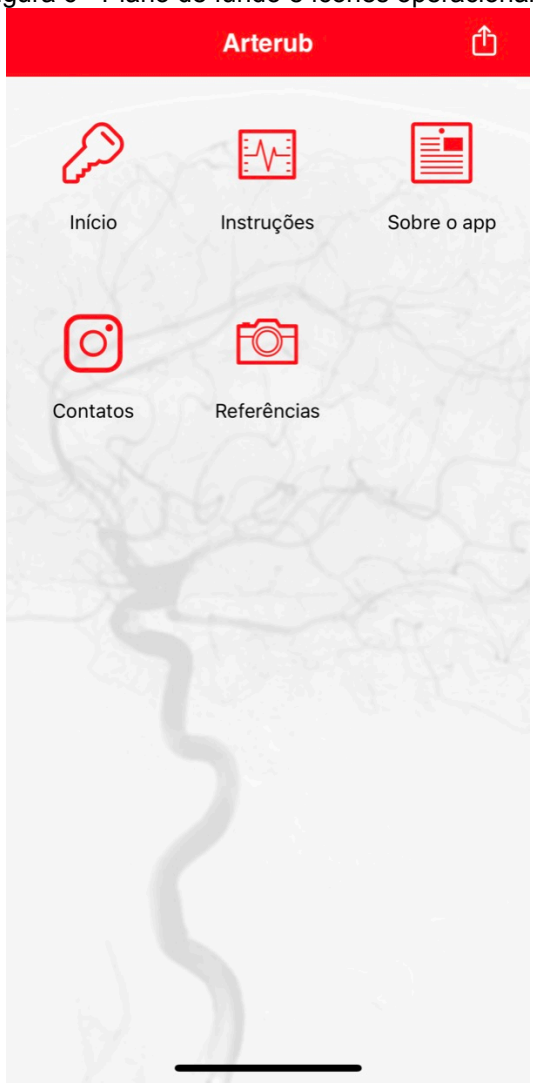
Figura 5 - Ícone na internet.



Fontes: internet e o Autor (2022).

O plano de fundo do menu principal, visto na Figura 6, consiste em uma edição de uma imagem em marca dá'gua de uma arteriografia cerebral em perfil disponível na internet em http://www.neusosnn.com.br/exames).

Figura 6 - Plano de fundo e ícones operacionais.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Para o ícone das instruções foi selecionada uma imagem sóbria em preto e branco, simbolizando uma leitura importante, mas sem cores chamativas, para ênfase maior ficar no texto das instruções (encontrada no sítio da internet http://mulhersemphotoshop.com.br/2013/07/manual-de-instruções.html).

Uma imagem em microscopia óptica de uma artéria e uma veia evidenciando as camadas da parede destas estruturas ilustra a parte do texto que explica a fisiologia dos vasos sanguíneos (presente no aplicativo na aba "Conhecendo a estrada" e disponível no sítio da internet http://medicinauesbjq.wixsite.com/histologia/single-post/2015/09/18/Vasos-Sangu%C3%ADneos). Esta ilustração é demonstrada na Figura 7.

Figura 7 - Vasos sanguíneos.



Fontes: internet e o Autor (2022).

A circulação intracerebral é apresentada em uma ilustração esquemática de visão frontal similar a uma dissecção de vasos arteriais e venosos na aba intitulada “O caminho" do app e disponível na internet em: http://dreamstime.com/illustration/brain-ventricle.html). Esta descrição pode ser visualizada na Figura 8.

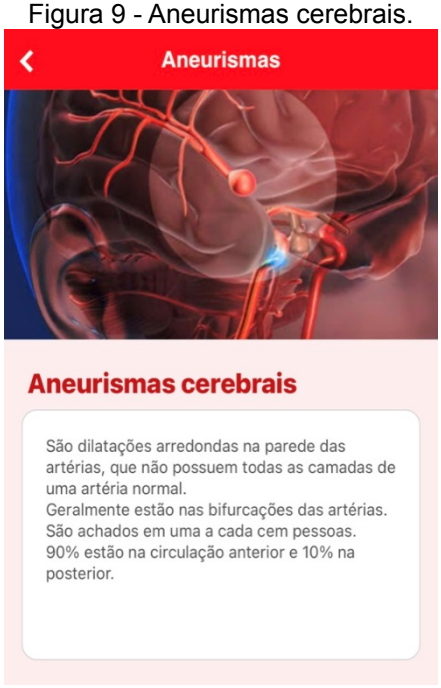
Figura 8 - Vasos sanguíneos do cérebro.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Também se utilizou uma ilustração para facilitar a abstração necessária para compreensão do conceito da definição de aneurismas cerebrais (disponível em http://www.google.com.br/amp/s/noticias.r7.com/saude/como-saber-se-voce-tem-um-aneurisma-neurologistas-explicam-14062019%3famp). A descrição acima é vista na Figura 9.

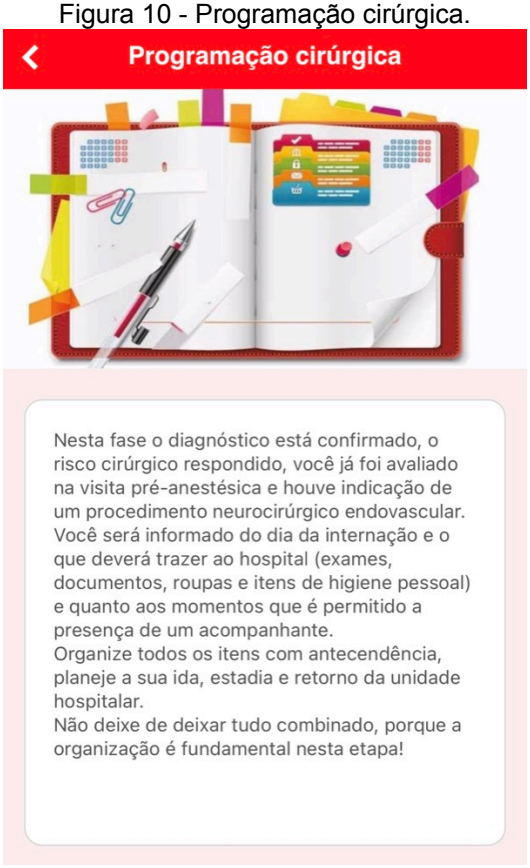
Figura 9 - Aneurismas cerebrais.



Fontes: internet e o Autor (2022).

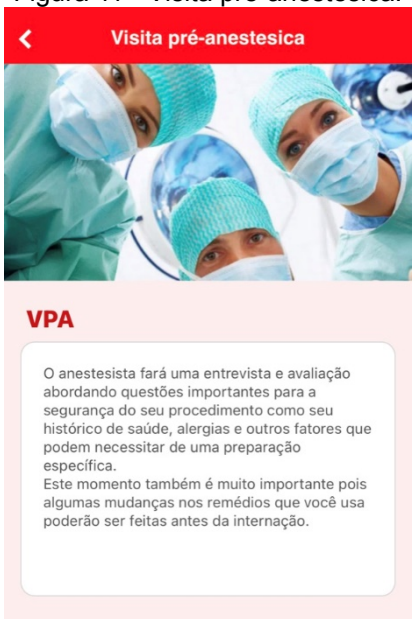
As Figuras 10, 11, 12 e 13 demonstram as principais etapas para a preparação do paciente, para realização foram apresentadas no aplicativo com imagens ou ilustrações alusivas ao seu conceito. Programação cirúrgica foi editada a partir de imagem disponível na internet em: https://www.sonhosestrategicos.com/planejamento-pessoal/por-que-nao-planejar-a vida; visita pré-anestésica (https://www.google.-com.br/amp/s/pensemed.wordpress.com/2014/02/26/avaliacao-pre-anestesica/amp); risco cirúrgico (https://www.google.com.br/amp/s/pebmed.com.br/especial-risco-cirurgico-como-estratificar-o-risco-cardiovascular/amp); e consulta na neurocirurgia (https://neurorthospinecenter.com.br/neurocirurgiao-qual-e-a-funcao-desse-especialista).

Figura 10 - Programação cirúrgica.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 11 - Visita pré-anestésica.



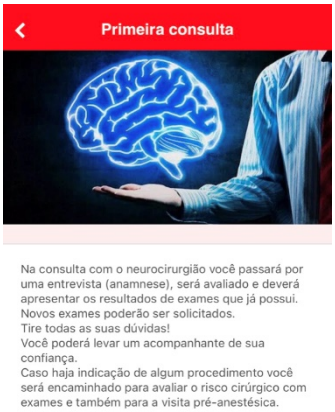
Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 12 - Risco Cirúrgico.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 13 - Consulta na neurocirurgia.



Fontes: internet e o Autor (2022).

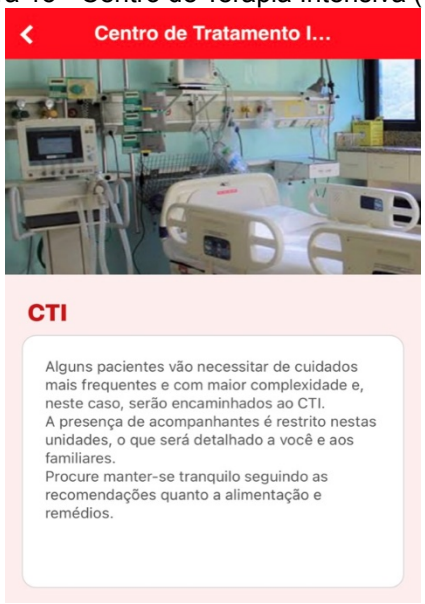
Fotografias do ambiente hospitalar da enfermaria e CTI também foram representados no intuito de ilustrar e promover a preparação a ambientação ao ambiente hospitalar por parte de pacientes e cuidadores. A imagem da enfermaria encontra-se disponível em: (https://www.hnsg.org.br/hospital/acomodacoes/enfermaria) exposto na Figura 14 e a do CTI em: (https://divinaprovidencia.org.br/divina/servicos-hospitalares/cti/), exposto na Figura 15.

Figura 14 - Enfermaria.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 15 - Centro de Terapia Intensiva (CTI).



Fontes: internet e o Autor (2022).

Os cuidados no pós-operatório foram ilustrados além da apresentação do texto visando facilitar a compreensão. Foi representada uma imagem do decúbito dorsal que representa o repouso está disponível na internet no sítio https://google.com.-br/amp/s/estudandoenfermagemblog.wordpress.com/2016/07/21/posicoes-para-exames/amp; curativo compressivo (https://youtu.be/s3-i4sy4cgg); e ilustração referente ao consumo de água (https://www.google.com.br/amp/s/www.saneamentobasico.com.br/agua-limpa-e-agua-potavel/amp).

As complicações referentes ao procedimento de angiografia cerebral, principalmente quando se usa a via de acesso femoral, foram selecionadas com muito cuidados, principalmente pelo objetivo educacional do aplicativo, visando que as imagens fossem representativas, mas que não promovessem ansiedade ou deixassem o paciente ou cuidadores assustados, independentemente de seu perfil psicológico. As imagens do hematoma são encontradas na internet no sitio https://cardiopapers.com.br/amp/s/complicacoes-locais-nos-cateterismos-cardiacos), Visto na Figura 16, do sangramento interno (https://www.minutoenfermagem.com.br/postagens/2016/10/17/pressao-arterial-baixa), visto na Figura 17, reações alérgicas (https://blog.macaubrasil.com.br/comoidentificar-se-voce-esta-com-uma-reacao-alergica-a-quimica-capilar), visto na Figura 18, e problemas renais (http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/52526-doencas-renais-podem-ser-prevenidas-com-habitos-saudaveis), visto na Figura 19.

Figura 16 - Hematoma em sítio de punção.



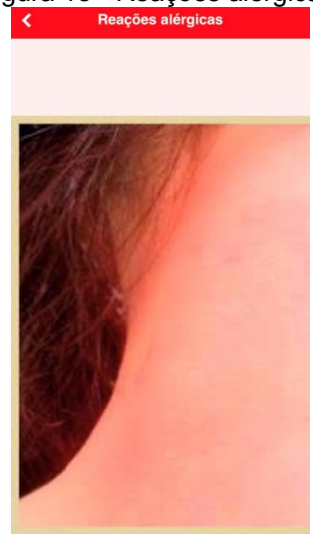
Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 17 - Sangramento interno.



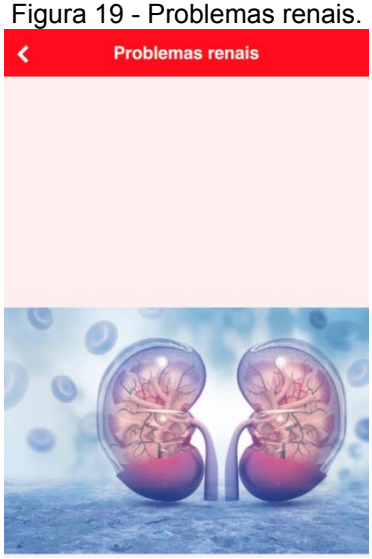
Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 18 - Reações alérgicas.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 19 - Problemas renais.



Fontes: internet e o Autor (2022).

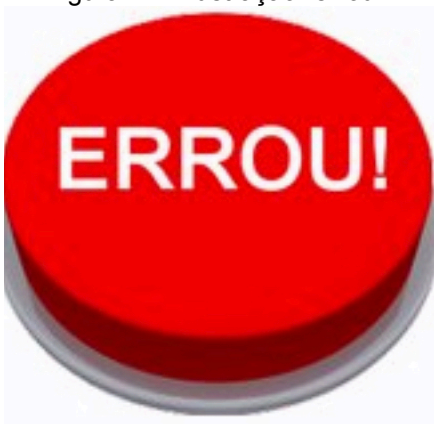
Para tornar mais próximo dos games de perguntas e respostas relacionados a outros temas, o questionário ao final do aplicativo, denominado "AR-TERUB, O QUIZ", no intuito de aumentar a ludicidade, promover entusiasmo, permitir um repouso mental entre as perguntas e respeitar o fluxo de pensamento entre as questões foram colocadas imagens para representar o acerto ou erro das questões. Elas foram usadas em primeira pessoa como um modo de causar proximidade e familiaridade do jogo com o utilizador do aplicativo, como se houvesse um diálogo direto entre eles.

Figura 20 - para acerto.



Fontes: internet e o Autor (2022).

Figura 21 - Ilustração "errou".



Fontes: internet e o Autor (2022).

3.6. A utilização de aplicativos e a democratização das ciências médicas

Na consulta, o médico, enquanto educador, deve ter um compromisso significativo com uma linguagem clara e verdadeira, com atenção ao ritmo e dosagem ditados pelo paciente, sem ferir a sua autoestima e sem retirar toda a sua esperança do paciente, conforme salienta Ceneviva e Silva Junior (2008).

Neste sentido, toda tecnologia, como os aplicativos digitais, que o paciente tenha acesso e possua o potencial de utilização de forma educativa e, em última instancia, até terapêutica enquanto meio de diminuição de equívocos e ansiedades,

pode agregar ao arsenal de empatia e discurso da democratização de saberes pertencentes outrora apenas a acadêmicos da área.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Delimitação do Estudo

Este estudo destinou-se a avaliação da contribuição da utilização de um aplicativo por profissionais para a difusão de conhecimentos relacionados a neurociência, internação hospitalar e cuidados pós-operatórios para facilitar a comunicação entre o médico e seu pacientes de neurocirurgia, realizado nos anos de 2021 e 2022, na cidade do Rio de Janeiro (RJ).

4.2. Tipo de Pesquisa

Estudo transversal com profissionais que trabalham com pré-operatório de neurocirurgia, baseado em pesquisa bibliográfica, documental e fotográfica durante a pandemia do coronavírus com amostra focal presencial ou participação virtual mediante assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido.

4.3. População e Amostra

A população do estudo foi composta por médicos usuários que se disponibilizaram a baixar o aplicativo e responder a um questionário online acerca de informações pessoais, profissionais, uso de tecnologias digitais e aspectos relacionados ao aplicativo (usabilidade, intuitividade, etc) e neurocirurgiões mediante ao acesso da plataforma em dispositivo móvel do pesquisador, assinatura do termo de consentimento e resposta ao mesmo questionário em meio digital do pesquisador (computador, tablet ou smartphone) devidamente higienizado ou físico impresso de conteúdo idêntico.

Foram selecionados médicos de ambos os sexos, a partir de 18 anos, mediante aceitação dos uso dos dados do questionário na monografia de mestrado.

4.4. Pesquisa exploratória preliminar

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória preliminar através de uma análise sistemática da literatura visando a compreensão do estado da arte que tangenciava o ensino informal de paciente em pré-operatório de neurocirurgia.

Este estudo consistiu em uma pesquisa básica aplicada a área de saúde e educação composta de uma pesquisa com objetivo de fundamentar a elaboração da sequência didática e a criação de um aplicativo educacional associado a um estudo analítico seccional relacionado ao desfecho de complicações pós-operatórias em pacientes expostos da intervenção de promoção de saúde do aplicativo.

A pesquisa da literatura ocorreu no período compreendido entre janeiro e dezembro de 2020 tendo descritores de saúde e educação padronizados selecionados interligados pelo “AND” da álgebra boiliana, nas plataformas *Google Acadêmico*® (Microsoft®) e *Scielo*® visando o entendimento científico acerca do ensino informal e uma validação da importância do desenvolvimento deste projeto.

4.4.1. Questão de revisão

O que tem sido publicado sobre o uso de aplicativos que ensinam os pacientes nos conhecimentos necessários à neurocirurgia a que serão submetidos, proporcionando uma experiência agradável durante a hospitalização, ensino e promoção de saúde, com ênfase nos procedimentos neurocirúrgicos endovasculares.

4.4.2. Parâmetros de busca, Bases de Dados e Palavras-chaves

Foram utilizados como base de dados bibliográficos as bases de dados “*Scielo*®” e “*Google acadêmico*®” de janeiro a dezembro de 2020, com os descritores presentes na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS-BIREME) em português e inglês: neurocirurgia (*neurosurgery*), materiais de ensino (*teaching materials*), tecnologia (*tecnology*) e angiografia cerebral (*cerebral angiography*) com 8 resultados quando usado “OR” como descritor boiliano e 16700 artigos quando foi usado o descritor “*AND*”. Foram selecionados 50 resumos de artigos científicos com data de publicação a partir do ano de 2000, disponíveis na internet e destes foram incluídos no estudo 26 artigos.

4.4.3. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram definidos como critérios de inclusão artigos científicos publicados nas bases de dados *Scielo*® e *Google Acadêmico*®, produto de uma revisão da literatu-

ra, com publicação integral disponível em acesso livre ou em revistas com disponibilidade nos vínculos educacionais e empregatícios do pesquisador.

A inclusão dos questionários preenchidos da forma padronizada explicada na parte superior dos questionários, sendo eliminados dos resultados quando haviam mais respostas para a mesma pergunta do que uma, as perguntas descritivas que não fossem legíveis ou quando não houveram respostas assinaladas.

Foram excluídos os dados dos questionários que não houvesse preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecidos, ou que não fossem preenchidos adequadamente ou que não tivessem conseguido acessar o aplicativo até a conclusão desta etapa da pesquisa.

Foram excluídos resumos e artigos em outra língua que não o português ou inglês, teses, capítulos de teses, livros, capítulos de livros, anais de conferências, relatórios técnicos e documentos ministeriais. E os que não atendiam plenamente aos critérios de inclusão ou os critérios definidos nos instrumentos de qualidade metodológica.

4.4.4. Instrumentos de avaliação da qualidade metodológica

Os artigos foram revisados a partir da leitura dos resumos, sendo excluídos artigos sem metodologia clara ou que não respondessem ao problema da pesquisa.

4.4.5. Desfechos

Da revisão da literatura foram elegíveis 26 artigos científicos.

4.4.6. Tratamento dos resultados

Os resultados foram compilados e analisados com o suporte do software Microsoft® Excel® 2016, versão 2101, de onde foram extraídos tabelas e gráficos para análise dos dados.

4.5. Local de Pesquisa

A etapa central da pesquisa com médicos foi realizada em meio virtual de amostra ocasional de médicos e recomendação de disseminação livre entre profissionais numa população de ocasião majoritariamente formada por médicos atuantes

na cidade do Rio de Janeiro e com formação em diversas especialidades com atuação relacionada a acompanhamento de pacientes neurocirúrgicos.

A aquisição de dados relacionados a um potencialidade de mercado com neurocirurgiões foi diverso mediante realizado e o agendamento segundo a conveniência do neurocirurgião participante imediatamente após a realização da primeira etapa.

O uso de máscara e álcool gel pelo participante e pesquisador foi mandatório e protocolado como forma de prevenção de transmissão de doenças principalmente no contexto da pandemia pelo coronavírus no momento de aplicação dos instrumentos de pesquisa seguindo as diretrizes da unidade.

O celular (tipo *smartphone*) utilizado na pesquisa teve um processo rigoroso de higienização, similar ao aplicado nos objetos hospitalar, com solução alcoólica específica para limpeza de objetos e superfícies antes e após a utilização pelo participante.

A presença do pesquisador médico foi preconizada na aplicação dos questionários físicos em ambiente hospitalar, embora a leitura dos questionários e aplicativos ser voluntária e sem tempo limite após a entrega dos instrumentos, tendo a intenção de conferência e garantia de análise continua e, se fosse observado qualquer sinal de fadiga ou exaustão no participante, a aplicação dos instrumentos de pesquisa seria sumariamente interrompida na garantida da plena saúde e assistência aos participantes.

4.6. Instrumentos

O aplicativo ARTERUB foi estruturado utilizando a plataforma *Apper* como facilitador em diagrama de blocos para a criação de aplicativos, desenvolvido por Normam Ortiz, a partir da iGenApps (Ingenieros Alborada IDI S.L), e tendo como requisição de sistema mínimo o sistema operacional iOS 8.0 ou posterior ou macOS 11.0 ou posterior.

A estruturação computacional temática baseou-se da pesquisa bibliográfica teórica e banco de imagens da internet, aplicados de forma a corresponder a sequência didática de utilização do aplicativo e ilustrar de forma lúdica e em linguagem coloquial os saberes a serem difundidos. A correspondência dos vasos sanguíneos com as vias urbanas, como construção da analogia, utilizou-se de conhecimen-

tos prévios pressupostos do usuário, desenvolvendo um facilitador da aprendizagem.

Assim, este projeto buscou o desenvolvimento de um aplicativo digital para celulares, computadores e tablets de fácil utilização no pré e pós-operatório de neurocirurgia endovascular que citasse as principais etapas relacionadas a internação hospitalar, patologia e complicações em linguagem popular para facilitar o entendimento de pacientes em diversas faixas etárias, otimizar a consulta e funcionar como instrumento de educação para pacientes tomando um procedimento como exemplo.

Um jogo, no formato de *quiz* conclui a última etapa do aplicativo, sendo um método lúdico útil para autoavaliação do aprendizado e um estímulo a voltar a conceitos de assimilação mais complexa que podem não ter sido memorizados na primeira observação.

As ilustrações presentes no aplicativo visaram suavizar os conceitos, ilustrar e promover estímulo visual, assim como a estrutura aplicada no design e arte de fundo privilegiaram, no estilo, os tons de vermelho como uma comunicação indireta relacionada a cor do sangue (meio de navegação dos cateteres usados nos procedimentos) e também as sinalizações de trânsito em que a cor vermelha em geral sinaliza algo que devemos parar e dar atenção.

É importante salientar que o uso do aplicativo pode ser útil tanto ao paciente quanto por cuidadores e familiares, principalmente nos casos em que os efeitos da patologia neurocirúrgica acometam a capacidade de compreensão ou qualidade da consciência do paciente.

A metodologia de criação foi baseada no D*esign Thinking* acontecendo a etapa do teste da prototipação simultâneo a aplicação dos aplicativos para os médicos que trabalham com pré-operatório de neurocirurgia, aplicadores dos aplicativos aos pacientes e, por consequência, o público-alvo (juntamente com pacientes).

No processo de pesquisa-ação foi desenvolvido um questionário digital na plataforma *Google Forms® (Microsoft®)* destinada a médicos e neurocirurgiões com 20 perguntas semiestruturadas, majoritariamente fechadas, visando análise qualitativa e quantitativa pelo usuário (profissional) quanto ao aplicativo, seu uso e informações do perfil do profissional.

Os relatos de campo do pesquisador relacionados a observação consentida da discussão de ideias após a utilização do aplicativo aditadas a respostas das per-

guntas abertas dos questionários fundamentou a elaboração crítica de pontos fortes, fracos, ameaças e potencialidades do aplicativo através do método *SWOT*[5].

A versão impressa contendo o termo de consentimento livre e esclarecido foi dada como alternativa aos que se opuseram ao preenchimento virtual do questionário ou não possuem disponibilidade ou acesso da forma tecnológica, por conveniência do .

4.7. Coleta de Dados

Os dados da pesquisa foram coletados através da quantificação das respostas e dos gráficos extraídos do *Google Forms®,* pertencente a Microsoft, e por questionário físico idêntico ao respondido pelos participantes da pesquisa selecionado por meio de conveniência do participante mediante o preenchimentos do termo de consentimento de participação na pesquisa, uso do aplicativo e questionário pelos neurocirurgiões..

Foi observada roda de conversa com consentimento realizada com os neurocirurgiões, de estrutura similar ao *round* de especialistas, imediatamente após a resposta dos questionários e uso do aplicativo ARTERUB, por um único pesquisador possibilitando a problematização da realidade modificada pelo uso do aplicativo na prática dos neurocirurgiões, cujos dados foram registrados em diário de campo e aditaram à análise, a partir das narrativas, para aplicação ao método *SWOT* na discussão dos resultados.

A noção inicial de roda de conversas, segundo MELO, FELIPE E CUNHA (2016) é atribuída ao filósofo Sócrates (469-399 a.C.) através do potencial de promover a reflexão e caracterização de virtudes por meio da permuta de ideias entre os indivíduos valendo-se da interferência com indagações e conversa direcionada.

4.8. Análise dos Dados

Os dados selecionados foram compilados em uma tabela do software *Excel®* (pertencente a *Microsoft®*) de onde forma extraídos gráficos e tabelas. O questioná-

---

[5] A análise SWOT, conforme descreve Fernandes (2015) foi desenvolvida por Kenneth Andrews e Roland Chiskensen, e a palavra é a conjunção das palavras de língua inglesa ***S**trengths* (forças) ***W**eaknesses* (fraquezas), ***O**pportunitys* (oportunidades) e ***T**hreats* (ameaças), possibilitando que uma organização, empresa ou projeto integrem pontos estratégicos num determinado momento.

rio digital aplicado no *Google Forms*® gerou gráficos a partir do preenchimento dos médicos pesquisados.

A fundamentação da análise a partir das narrativas dos neurocirurgiões foi aplicada ao método *SWOT*, para delinear pontos fortes, fracos, ameaças e oportunidades relacionadas ao uso do aplicativo ARTERUB na perspectiva dos especialistas e público alvo primário de uso e indicação da teologia do ARTERUB.

A aplicabilidade dos resultados foi constatada através da adaptação do modelo *SWOT* que, conforme cita Fernandes (2015) consiste em uma técnica de verificação de ambientes internos e externos (amplamente usada no meio empresarial) e que permite desenvolver estratégias para auxiliar a tomada de decisões, assim, dando contribuição ao apontar pontos fortes que não foram utilizados e revelar pontos fracos a serem corrigidos.

4.9. Considerações Éticas

A pesquisa em meio digital voluntária voltada para médicos e neurocirurgiões contento termo de consentimento seguiu princípios éticos baseados na Declaração de Helsinque publicada pela primeira vez pela Associação Médica Mundial (*World Medical Association*) em 1964.

O projeto foi registrado com o título “Neurociência em espaços informais: o uso de tecnologias digitais como facilitador no aprendizado de pacientes da neurocirurgia", tendo o registro no sítio digital Plataforma Brasil (http:plataformabrasil.saude.gov.br) com o número 39440020.1.0000.5256, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisa – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

4.9.1. Planejamento do Desenvolvimento da Pesquisa

Foram determinadas quatro etapas no projeto. A primeira consistiu em revisão da literatura médica e educacional relacionado ao tema da pesquisa. A segunda, na elaboração dos instrumentos de pesquisa: o questionário pós-teste para médicos e neurocirurgiões. A terceira etapa consistiu na aplicação dos instrumentos virtuais de pesquisa (questionário e aplicativo), no caso, os questionário voltados ao paciente (pré e pós teste) não foram aplicados devido a maior detalhamento ser necessário pelo CEP da instituição quaternária, sendo postergado para continuidade após a

conclusão desta monografia. A última etapa foi a compilação dos dados e elaboração de texto de dissertação para defesa do mestrado em Novas Tecnologias Digitais para a Educação do Centro Universitário Carioca (UNICARIOCA) em março de 2022.

4.10. Processo para Obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

A obtenção do consentimento para o uso das respostas no questionário deu-se através da aceitação de *link* de autorização do formulário do *Google Forms* e através de uma versão impressa aplicada de acordo com a conveniência do entrevistado.

5. OS PRODUTOS

5.1. Desenvolvimento do Recurso Digital: trabalhando na dinâmica do *Design Thinking* na construção do aplicativo (App)

EMPATIZAR - DEFINIR - IDEALIZAR - PROTIPAR - TESTAR - IMPLEMENTAR

Entender - Explorar - Materializar

Por prezar por uma perspectiva que valoriza a criatividade, a abordagem escolhida para metodologia de criação foi o *Design Thinking* propondo colocar como centro da produção deste aplicativo, os profissionais que promovem a saúde e o paciente, promovendo assim o envolvimento da ideia e a modulação do produto final.

As etapas iniciais do processo de imersão e ideação foram realizadas concomitantemente a prototipação. Enquanto médico em aperfeiçoamento em Neurocirurgia a demanda por maiores explicações e a abertura a questões digitais levaram aos primeiros insights relacionados a uma solução digital para tal.

A resolução do problema visou atender a necessidade e percepções do público-alvo, no caso deste aplicativo os neurocirurgiões do estudo e secundariamente os seus pacientes.

O processo de conhecimento dos próprios potenciais enquanto pesquisador com os recursos humanos e materiais disponíveis além do perfil público alvo (neuro-

cirurgiões e pacientes) era a meta inicial, com intuito de identificar uma oportunidade de inovação no pré-operatório de neurocirurgia.

A escolha da subespecialidade neurocirurgia endovascular se deu pelo encantamento com a prática, maior perspectiva de coleta de pacientes, facilidade de acesso ao pós-operatório e menor risco inerente ao procedimento. Face a possibilidade considerada pelo autor de maior disponibilidade de pacientes com potencial de usar o aplicativo e aderirem as propostas.

O processo inicial de ideação desenvolveu-se com auxílio de um mapa conceitual que compreendia, conforme mostrado abaixo no diagrama, compreendendo elementos importantes para a criação do primeiro protótipo do produto: “ARTERUB”

No processo de criação foram definidos os painéis de cores que incluem tons de branco, preto, vermelho e tons de rosa próximos ao coral e salmão.

O nome do projeto foi um desafio, mas que inclui um tempo de elaboração e criatividade específicos. O escolhido dentre as opções foi ARTERUB, sendo ARTE, como produto de uma intervenção artística e/ou como prefixo comum as artérias. O sufixo faz alusão ao início do nome do pesquisador principal intimamente relacionado ao prefixo.

O produto dos resultados da etapa de criação do aplicativo e avaliação pelos profissionais usuários foi utilizado como base na confecção de um texto científico visando a habilitação do autor no Mestrado Profissional em Novas Tecnologias da Educação da UniCarioca.

5.2. Definição da frase de referência

A arte e a escolha da fonte mantendo a cor vermelha (alusão ao vermelho das artérias), associada ao dizer em preto "A viagem nos vasos sanguíneos do cérebro" visou chamar a atenção do leitor promovendo o interesse científico.

Entretanto, o próprio autor na perspectiva do próprio *Design Thinking* foi crítico ao slogan, pelo aplicativo não ter como objetivo central o detalhamento anatômico dos vasos sanguineos e sim um detalhamento do processo de hospitalização para realização de uma arteriografia.

Figura 22 - slide do inicio do processo criativo.



Fontes: internet e o Autor (2022).

5.3. O *Design Thinking* e a prototipação

Esta etapa ocorreu paralelamente as etapas de ideação e imersão para avaliar e refinar as decisões do projeto inicial.

5.4. A ideação: o App e sua aplicabilidade em campo

O cenário das consultas médicas na neurocirurgia tem liberdade restrita entre os agentes devido a construção do discurso ter um objetivo e tempo específico, entretanto sempre há espaço ao lúdico e a temática de eventos cotidianos quando existe este interesse.

A inserção do uso de tecnologias digitais com o advento dos prontuários eletrônicos, aplicativos de decisões terapêuticas ou escalas específicas de diagnóstico já é uma realidade com inserção exponencialmente maior, principalmente se a comparação se estruturar entre as gerações.

O aplicativo ARTERUB nasceu da proposta de aproximar a linguagem médica aos pacientes e criar pontes ao diálogo presencial, já que o pioneirismo na promoção de saúde permanece com o médico.

Seu uso no consultório ou intra-hospitalar se mostrou com potencial de viabilidade, quer seja pela objetividade no tempo (já que existe a possibilidade de instrumento seja utilizado previamente a consultas) mas que também promova economicidade já que o pleno entendimento das orientações, além poder tornar a experien-

cia da internação mais significativa, tem o potencial de diminuição de identificação e tratamento precoce de complicações.

5.5. Rememorando a criação e as escolhas para o aplicativo: o uso da linguagem

As opiniões dos neurocirurgiões foram levadas em consideração na elaboração do produto final e significativas alterações foram realizadas da primeira até a quarta versão do aplicativo.

Nas duas primeiras versões as adequações foram suscitas e principalmente relacionadas a inserção ou retirada de conteúdo considerado como irrelevante, ambíguo, errado ou complexo.

O ícone do aplicativo foi alterado devido a opinião dos usuários que em consenso consideraram o ícone pouco representativo da proposta e da especialidade de neurocirurgia endovascular, sendo composto de um diagrama contendo hemácias (células sanguíneas), sendo considerada pertinente pelo autor quanto a representatividade, substituído na versão 4 pelo ícone de um *stent* endovascular.

5.6. Quiz "ARTERUB" e sua aplicação na autoavaliação

O processo avaliador dos usuários consistiu num quiz para autoavaliação do usuário do aplicativo (app). Enquanto o processo avaliador referente ao aplicativo foi feito por intermédio de um questionário qualitativo e quantitativo aplicado a neurocirurgiões e potenciais compradores/disseminadores da proposta.

5.7. Sequência Didática

Foi elaborada uma sequência didática visando o planejamento do processo de ensino-aprendizagem dos pacientes levando-se em consideração o momento delicado da vida e o tempo necessário a cada um e a o apoio necessário para a execução das etapas. As etapas desta sequência didática foram detalhadas a seguir.

5.7.1. Informações Gerais da sequencia didática

Instituição de Ensino: não se aplica

Pesquisador: Rubem David Deziderio Reis

Orientado: Dra Luciane Medeiro de Souza Conrado

Co-orientador: André Cotelli do Espírito Santo

Curso: não se aplica

Disciplina: não se aplica

Componente Curricular: não se aplica

Unidade Temática: Neurocirurgia

Objetos do conhecimento: Educação em saúde relacionado a neurocirurgia para pacientes

Disciplinas envolvidas: Educação, Tecnologia, Neurocirurgia e Português.

5.7.2. Competências

- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer a uma abordagem baseada em metodologia científica com linguagem adequada visando a divulgação de conhecimentos relacionados a neurociências e promoção de saúde.
- Utilizar diferentes linguagens como a verbal, visual, sonora e digital para aquisição de conhecimento relacionado à neurocirurgia.
- Compreender a utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação como forma crítica, significativa, reflexiva e ética na prática educacional relacionada a Neurocirurgia para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- Argumentar com bases em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões que promovam a divulgação da neurociência.
- Comunicar-se com o uso de língua portuguesa, por meio do uso variado de linguagens em mídias digitais, reconhecendo-a como instrumento de acesso ao conhecimento, de ampliação de perspectivas e de possibilidades para a compreensão dos valores e interesses culturais e para o exercício do protagonismo social.
- Promover autoconhecimento, autoestima e autocuidado em relação a sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

- Conhecer aspectos anatômicos relacionados a neurocirurgia vascular, com ênfase nos cuidados pré e pós-operatórios dos procedimentos endovasculares, desde aspectos de fisiopatologia, diagnóstico, tratamento, complicações e cuidados relacionados as terapias aplicadas.

5.7.3. **Habilidades**

- Explorar tecnologias digitais de informação de forma crítica, significativa e reflexiva e ética, para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria da vida pessoal e coletiva.
- Executar o conhecimento na criação de soluções baseadas na neurociência.
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
- Reconhecer a influência dos avanços tecnológicos no surgimento de novas atividades educativas em espaço informais.
- Concatenar as propostas do aplicativo de forma a utilizá-lo como ferramenta teórica para sanar dúvidas e diminuir as angústias relacionadas a ignorância do processo neurocirúrgico endovascular em várias etapas desde a proposta cirúrgica até a alta hospitalar.
- Identificar as principais complicações e as condutas adequadas diante delas.
- Promover o diálogo e o estreitamento da relação médico-paciente principalmente no que tange o ensino-aprendizado, criando o momento de interação propícios ao compartilhamento de conhecimentos de forma bilateral, como forma de democratização da ciência.

5.7.4. **Objetivo Geral da Sequencia Didática**

- Conhecer os elementos básicos relacionados ao processo de internação hospitalar para neurocirurgia endovascular e os cuidados relacionados ao processo pré e pós-operatório.

5.7.5. Objetivos Específicos da Sequencia Didática

- Conhecer os principais processos e etapas da internação hospitalar para neurocirurgia endovascular.
- Adquirir a habilidade de verificar se o seu processo de internação e pós-operatório está transcorrendo de maneira adequada e na busca de soluções cientificamente comprovadas para as principais complicações.

- Otimizar o tempo e a eficácia da comunicação dos procedimentos neurocirúrgicos com o objetivo de minimizar o descontentamento na internação hospitalar e promover uma comunicação mais democrática entre o médico e o paciente.
- Promover a divulgação de conhecimentos científicos no ambiente hospitalar como uma forma de otimização do tempo do paciente, salientando que o aprendizado pode ser realizado em qualquer idade e sob qualquer circunstância.
- Promover uma mentalidade crítica nos pacientes, incentivando a divulgação científica além do ambiente acadêmico e hospitalar visando a aplicação de uma ciência de qualidade com impacto social eficaz e positivo.

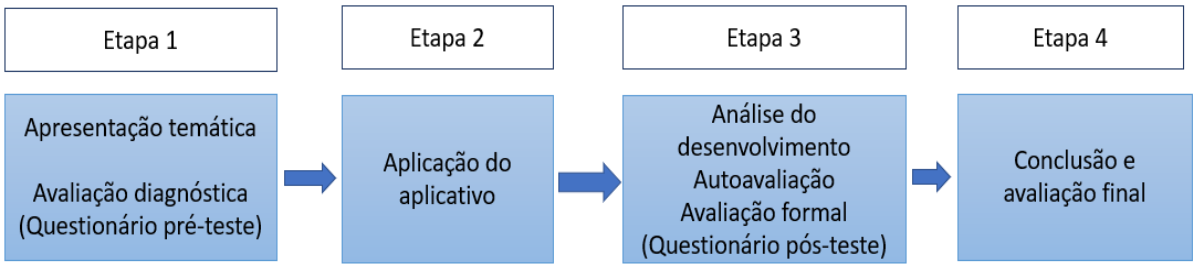
Duração da atividade: variável. Dependendo da idade, do acometimento neurológico e do tempo entre o pré-operatório e a cirurgia. Para a execução do aplicativo em velocidade média e somado o tempo de preenchimento dos questionários em um paciente jovem e orientado: 80 minutos (equivalente a 2 tempos de aula).

5.7.6. As metodologias do processo de ensino-aprendizagem

5.7.6.1. Preparação para a sequência didática e introdução ao conteúdo (ETAPA 1).

A sequência das etapas pode ser visualizado na Figura 23.

Figura 23 – Sequência de etapas



Fonte: O autor (2022)

Debate - Promoção de discussão sobre o aplicativo e sua importância durante a(s) consulta(s) de pré-operatório obtendo o consentimento livre e informado para a participação nesta pesquisa. Salientando a importância do pioneirismo do paciente com medidas de autocuidado para o sucesso do procedimento neurocirúrgico proposto. A duração estimada é de 10 minutos.

Contextualização - Nesta etapa é realizado verbalmente durante a consulta a ambientação do paciente sobre o tema e oportunidade de diálogo aberto sobre dúvidas acerca da patologia, internação, projeto de pesquisa, desfechos esperados e complicações do procedimento. A duração estimada é de 15 minutos.

Avaliação diagnóstica - Será disponibilizado o questionário físico ou digital para o preenchimento do paciente ou responsável legal-cuidador com finalidade pré-teste podendo ser feito ao final da consulta, na residência ou, em caso de internação imediata, no leito de enfermaria ou unidade de tratamento intensivo.

O questionário pré-teste (1) é composto por 20 perguntas em 4 blocos principais: relacionados a características epidemiológicas gerais e informações pessoais, informações sobre conhecimento prévio da patologia e cuidados de saúde e conhecimento prévio sobre tecnologia.

A duração estimada é de 15 minutos.

5.7.6.2.Aplicação do aplicativo aos pacientes (ETAPA 2)

Durante a internação hospitalar ou no período entre as consultas poderá ser disponibilizado para baixar ou entregue temporariamente um dispositivo móvel em posse da enfermagem do setor ou médico pesquisador contendo o aplicativo referente as explicações sobre o processo de internação e cuidados pré e pós-operatório. Em todo o momento o médico estará disponível para sanar dúvidas ou questionamentos relacionados ou não ao projeto de pesquisa visando a promoção de saúde.

5.7.6.3.Análise do desenvolvimento, autoavaliação e avaliação formal (ETAPA 3)

Etapa desenvolvida através da resposta da análise quantitativa e qualitativa baseada em questionário semiestruturado pós-teste disponibilizado em meio físico ou digital para o preenchimento do paciente ou responsável legal-cuidador para avaliar os efeitos após a exposição ao aplicativo relacionado ao desfecho pós-operatório com aplicação ao final da consulta de retorno ou na residência posteriormente a alta hospitalar com envio digital ao autor, no período destinada a coleta de dados.

O *quiz* ao final do aplicativo funciona com método de autoavaliação do conhecimento.

O questionário 2 (pós-teste) é composto por 25 perguntas abertas e fechadas, visando uma análise quantitativa e qualitativa relacionados ao conhecimento adquirido sobre a neurociência, patologia e o processo de internação em neurocirurgia associado a averiguação sobre diversos aspectos relacionados ao aplicativo como linguagem, acessibilidade e intuição do dispositivo.

A duração estimada de 25 minutos.

5.7.7. **Recursos**

- Computador, tablet ou smartphone com o aplicativo baixado (uso *offline*).
- Questionários impressos em papel

5.7.8. **Avaliação**

- Autoavaliação por meio de um questionário ao final do aplicativo.

5.8. Resultados Esperados

Através do questionário inicial tem-se o objetivo de traçar o perfil epidemiológico da população que participará do estudo e identificar características que podem influenciar na interpretação quanto ao objetivo de atingir uma linguagem adequada de um aplicativo para pré-operatório de neurocirurgia.

Com a elaboração, distribuição e reprodução do aplicativo visa-se alcançar a facilidade na compreensão dos elementos principais relacionados ao procedimento neurocirúrgico endovascular e a internação hospitalar, contribuindo para minimizar a angústia relacionada a desconhecimento acerca da internação nesta finalidade sendo um facilitador à disseminação científica em meios informais de ensino, principalmente hospitalar, no caso, e contribuir para minimização de danos em saúde relacionados a efeitos colaterais a medida que temo potencial de aumentar a chance de um diagnóstico precoce.

Com o questionário final visa-se identificar se o aplicativo, na percepção do participante, foi útil na aquisição de conhecimento e uma retroalimentação de informação acerca de melhorias não identificadas inicialmente.

A elaboração de um produto prático em linguagem digital e com interface intuitiva coloca o paciente-participante na vanguarda da aquisição do conhecimento sendo um instigador da investigação científica o que potencializa o efeito de democratização de ciência.

A produção textual vinculada a este projeto visa aumentar a produção acadêmica neste segmento de interface de tecnologia, educação, neurocirurgia e neurociência no Brasil haja visto que em revisão da literatura verificou-se poucos produtos destinados ao ensino de paciente em linguagens específicas o que poderia se estender a outros procedimentos da neurocirurgia e outras especialidades, sendo, um estímulo a novas pesquisas no segmento.

5.8.1. Riscos

Esta pesquisa com seres humanos envolve baixos riscos ou danos eventuais de origem psicológica, intelectual, emocional, bem como de ordem física e orgânica. Existe a possibilidade mesmo que minimizada pelas medidas de precaução de constrangimento ao responder o questionário ou utilizar o aplicativo; desconforto; estresse; quebra de sigilo; dano; cansaço ao responder às perguntas ou utilizar o aplicativo; quebra de anonimato; e interpretação equivocada de uma informação contida no aplicativo culminando em dano de ordem física ou orgânica.

Como medidas de precaução e prevenção dos riscos acima mencionados, os processos relacionados a aquisição de dados são realizados por um único pesquisador médico profissional com especialização em saúde mental com compromisso de interromper em qualquer etapa da pesquisa em que for identificado danos de qualquer ordem das citadas acima seja por sinalização do participante ou por sua avaliação clínica. O aplicativo apresenta o vínculo da informação de saúde e qualquer dúvida a ser sanada exclusivamente com o médico assistente, e sinaliza que esta é a principal fonte de informações ao paciente.

A identificação de um risco incorre na interrupção imediata da etapa da pesquisa e análise através de entrevista do participante dos fatores relacionados. Em se identificando razões que estejam vinculados ao conteúdo que precisem ser revistos ou mudanças na etapa de pesquisa isso será prontamente realizado. O potencial de dano psicológico classificado como moderado ou dano físico e de natureza orgânica

mesmo que mínimo, relacionada a pesquisa incorrerá na interrupção da pesquisa e análise quanto a revisão e até interrupção de toda a pesquisa.

Os dados serão armazenados digitalmente com acesso exclusivo do pesquisador principal visando garantir a confidencialidade e controles dos dados. Não haverá identificação de nenhum participante na ocasião de publicação em revistas acadêmicas ou participação em congressos.

Os participantes participarão da pesquisa apenas após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido em linguagem coloquial e informação verbal acerca da possibilidade de deixar a pesquisa ou ter seus dados desvinculados até a sua conclusão e quanto ao potencial de riscos e danos apresentados.

5.8.2. Benefícios

A participação da pesquisa incorrerá numa oportunidade singular de aprendizado de neurociência e neurocirurgia no ambiente de ensino informal hospitalar, trazendo o potencial de tornar a internação para realização de um procedimento médico mais agradável contribuindo numa boa experiência vinculada a internação hospitalar.

Todos os participantes de uma pesquisa são contribuintes relevantes nos benefícios científicos advindos dos avanços nela contida e, neste caso, na promoção de saúde de outras pessoas que passam pelo mesmo ou similar doença ou suspeita clínica, podendo através dos questionários alterar o resultado final com dicas estimuladas pelo próprio pesquisador que reconhece no conhecimento popular um fonte válida de saber empírico principalmente em campos que tangem adequação de linguagem, design, estética e outros parâmetros que podem ter um viés do pesquisador ao possuir características sociais e pessoais que podem se distinguir da população alvo.

A produção científica advinda desta tese de mestrado visa estimular o meio acadêmico em ações de democratização científica e propiciar novas pesquisas na interface neurociências, educação e tecnologia.

A criação de um instrumento tecnológico para pacientes visa facilitar a prática clínica do profissional da neurocirurgia, sendo um promotor da relação médico-paciente e na criação de uma cultura científica ao público leigo que transcende o ensino formal.

5.8.3. Estruturação digital

5.8.3.1.1. Folha de rosto

Página que aparece assim que o aplicativo é habilitado contendo imagem gráfica com slogan do projeto, o nome do projeto e slogan das instituições.

5.8.3.2. Central de controle- menu principal

Página contendo o menu com 5 blocos simbolizados com 5 ícones distintos: instruções, caminhos da Neurocirurgia e informações sobre o aplicativo.

5.8.3.3. Bloco 1: Instruções de uso do aplicativo

Apresenta ícone similar a uma bula de medicamento.

Ao clicar neste ícone abre-se uma página contendo as boas-vindas a este ambiente virtual com frases motivacionais e música suave característica. Nesta etapa o usuário escolhe se vai preferir o aplicativo com som ou sem.

5.8.3.4. Bloco 2: Início

Ao clicar serão abertas as páginas dos conteúdos apresentados neste aplicativo com ícones utilizando princípios de design e arte em cores chamativas para serem atrativos ao aprendizado. Ao clicar neste ícone em formato de chave será aberta uma tela de menu secundário com os seis ícones: conhecendo a estrada, o caminho, obstáculos na estrada, pré-operatório, internação, pós-operatório, ARTERUB- O JOGO (*quiz*).

Conhecendo a estrada: Ao clicar no ícone, aparecerá um modelo gráfico da estrutura microscópica dos vasos sanguíneos e a sua importância na vascularização cerebral.

O caminho: Ao clicar no ícone, aparecerá um modelo esquemático ilustrado da vascularização cerebral (arterial e venosa) e a explicação do caminho de ida (vascularização arterial) e do caminho de volta (venoso).

Obstáculos na estrada: Ao clicar neste ícone aparecerá a listagem de 3 ícones das principais patologias vasculares cerebrais: aneurismas, malformações vasculares e outras doenças.

a) Aneurismas: Ao clicar neste ícone aparecerá a descrição em linguagem simples do que é um aneurisma cerebral e a ilustração de um modelo esquemático.

b) Mal formações vasculares: Ao clicar neste ícone a classificação das malformações vasculares será feita em linguagem acessível.

c) Outras doenças: A listagem de outras doenças importantes com tratamento endovascular irá aparecer, a saber: acidente vascular cerebral, lesões pós-traumáticas, aterosclerose e tumores cerebrais.

5.8.3.4.1.Pré-operatório

Primeira consulta: Ao clicar aparecerá uma ilustração representativa e os temas abordados nas primeiras consultas na neurocirurgia.

Risco Cirúrgico: Neste ícone será demonstrado de forma clara e sucinta a importância desta consulta e do seguimento rigoroso das orientações dadas pelo clínico ou cardiologista. Nesta etapa será explicado que dependendo do estado clínico e necessidade de vigilância o paciente após a neurocirurgia pode ter alta ou ficar internado numa enfermaria ou num CTI.

Visita pré-anestésica: Ao clicar neste ícone será demonstrado de forma clara e sucinta a importância desta consulta e do seguimento rigoroso das orientações dadas pelo anestesista.

Programação cirúrgica: Após clicar neste ícone será explicado sobre a conclusão para realização de um procedimento endovascular.

Internação: Ao clicar no ícone, um menu terciário abrirá estes dois ícones acerca dos setores de internação de paciente.

Enfermaria: Informações básicas de segurança do paciente e cuidados na enfermaria serão listados aqui.

Centro de Tratamento Intensivo: Serão ensinados sobre os principais cuidados no CTI e peculiaridades desta unidade. Após esta etapa o paciente é encaminhado para a enfermaria.

Pós-operatório: Ao clicar no ícone, um menu terciário abrirá estes 3 ícones:

Orientações gerais: Ao clicar no ícone aparecem 5 orientações relacionadas ao pós-operatório.

Principais complicações: Ao clicar neste ícone aparece uma listagem de 4 ícones das principais complicações de relevância clínica importante relacionadas

aos procedimentos endovasculares, com fotografias ou imagens ilustrativas após acessar cada uma delas.

Dicas para a alta hospitalar: Ao clicar neste ícone aparecem 7 dicas importantes para relacionadas a organização dos itens do paciente e cuidados para um pós-operatório seguro.

5.8.3.4.2.ARTERUB – O JOGO

Jogo de perguntas e respostas com ícones que estimulam o aprendizado e perguntas referentes aos conhecimentos adquiridos para testar os conhecimentos de forma lúdica.

5.8.3.5.Bloco 3: Informações sobre o aplicativo

Ao clicar neste ícone, surge a tela com as seguintes informações acerca do projeto e dados específicos do aplicativo.

5.8.3.6.Bloco 4: Contatos

Ícones das redes sociais relacionadas preparadas aos usuários do aplicativo e contato do pesquisador.

5.8.3.7.Bloco 5: Referências

Ao clicar no ícone a listagem dos sítios de referência das imagens contidas no aplicativo.

5.8.4. ETAPA 4: Conclusão e avaliação final

.A conclusão e avaliação final tem sua aplicação durante e consulta médica de retorno em que algumas perguntas podem ser formuladas pelo usuário médico ao paciente verificando a aquisição de conhecimentos.

6. RESULTADOS

Os dados quantitativos foram obtidos a partir dos questionários virtuais e impressos (idênticos) em entrevistas com os participantes após uso do aplicativo,

Os participantes neurocirurgiões optaram por realizar a pesquisa no seu local de trabalho, em horário de almoço, em um hospital do Rio de Janeiro que dispõe de aparelhos modernos de hemodinâmica, serviço de neurorradiologia com capacidade de realização de angioressonância magnética e angiotomografia computadorizada, equipe multiprofissional especializada em paciente neurológicos e um serviço de neurocirurgia com mais de 30 anos de experiência.

Três especialistas foram consultados para promover a análise do aplicativo, vide Figura 24 da página na web para download, e tecer críticas sobre o protótipo criado em resposta ao problema de pesquisa. Sua participação se deu com preenchimento de termo de consentimento e de questionário com perguntas abertas e fechadas acerca de características profissionais visando traçar o perfil profissional dos analisadores e prováveis vieses de correntes disso, inserção tecnológica, usabilidade e aplicabilidade do aplicativo, análise artística e puderam expressar livremente suas opiniões em espaço destinado para isso. Apenas dois deles preencheram o termo de consentimento tendo suas opiniões consideradas neste estudo.

Figura 24 - página para download do aplicativo.



Fonte: internet.

O questionário de tempo de preenchimento médio de 20 minutos, contendo 19 perguntas objetivas e uma aberta, foi formulado tanto em meio digital (*Google Forms*®) quanto meio físico, sendo que os participantes responderam apenas o questionário físico.

O primeiro grupo de perguntas eram relacionadas a características gerais e profissionais. Os participantes possuíam idade entre 30 e 50 anos, ambos do sexo

masculino, funcionários públicos e ambos eram formados em neurocirurgia. Um deles formado a menos de 5 anos e outro com tempo de formação entre 11 e 20 anos.

O segundo grupo de perguntas eram relacionadas ao conhecimento de tecnologia e ambos referiram que sempre utilizavam tecnologia digital e eletrônica com facilidade, ambos possuíam *smartphone*, já haviam baixado aplicativos, não tinham dificuldade na inserção de novas tecnologias no cotidiano pessoal ou profissional.

O terceiro grupo de perguntas eram relacionadas ao aplicativo, sendo que um dos pesquisados havia utilizado o aplicativo do projeto apenas uma vez enquanto o outro mais de duas vezes. Ambos os pesquisadores acharam boa a escolha do ícone de entrada, consideraram-no intuitivo e com conteúdo completo. Dentre a proposta informativa ambos consideraram os conteúdos completos, design e arte empregada.

Um dos pesquisados considerou o aplicativo útil para todos os pacientes que fossem submetidos a arteriografia enquanto o outro sinalizou que indicaria apenas para um grupo específico.

Todos os pesquisados consideraram o uso válido na consulta ou após a consulta médica e que a maioria dos seus pacientes conseguiriam utilizar o aplicativo adequadamente.

Os pesquisados negaram problemas técnicos durante o uso do aplicativo e consideraram tanto a linguagem quanto as imagens e ilustrações adequadas e suficientes.

Seguindo a análise de conteúdo as opiniões podem ser consideradas como positivas tanto do aspecto de aplicabilidade quanto ao potencial de benefício ao público-alvo de pacientes que podem se beneficiar de iniciativas como esta.

Uma segunda pesquisa foi realizada utilizando ao *Google Forms*® com o mesmo grupo de questões no período de 01 a 15 de junho de 2021 destinada a médicos que pertenciam a uma rede social do pesquisador principal e com acesso público. Desta análise foram extraídos gráficos que possibilitaram a análise deste outro grupo populacional.

Foram respondidos 4 questionários por médicos, no primeiro bloco referente a informações gerais foi informado que 75% dos indivíduos tinham idade entre 30 e 40 anos de idade e 25% entre 41-50 anos. Sendo 75% do gênero masculino e 25% do feminino.

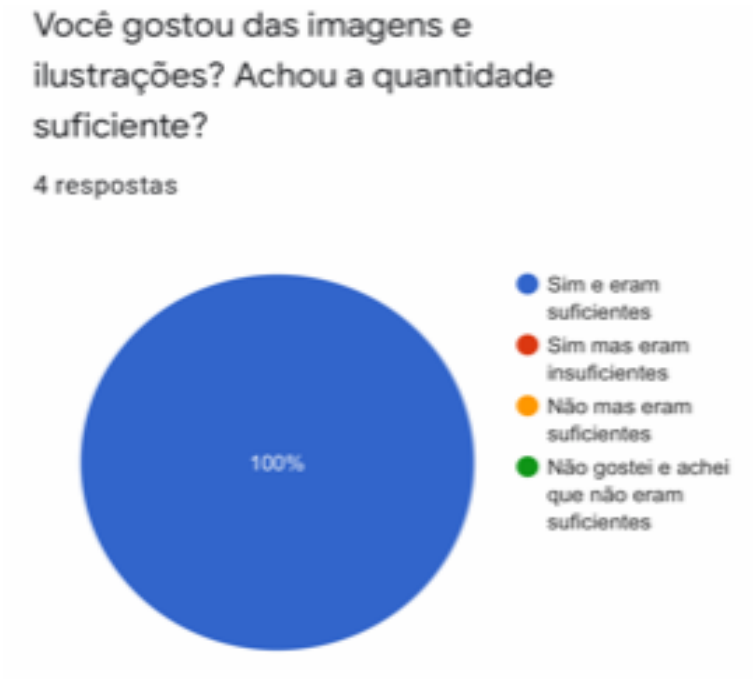
Com relação do conhecimento de tecnologia todos os participantes da pesquisa informaram que sempre usam equipamentos eletrônicos e digitais com facilidade, possuem smartphones, já baixaram ou utilizaram aplicativos no smartphone, consideram ter facilidade em inserir novas tecnologias em seu cotidiano, seja pessoal ou profissional.

Sobre o uso do aplicativo, 75% informaram ter usado uma vez o aplicativo “ARTERUB” e 25% duas vezes. Metade considerou a escolha do ícone adequada enquanto a outra metade considerou boa a escolha do ícone, mas que não havia representatividade do conteúdo. 3/4 dos médicos acharam o aplicativo intuitivo e não tiveram problemas durante o uso enquanto 1/4 teve problemas durante o uso. Todos consideraram o conteúdo apresentado completo. 3/4 dos participantes gostaram da arte e design aplicados, mas que precisaria de ajustes enquanto 1/4 deixaria como está. Todos informaram que indicariam este aplicativo aos seus pacientes e consideram válido utilizar aplicativos durante ou após a consulta médica. 50% consideram que a maioria dos pacientes usaria bem os aplicativos enquanto outros 50% informam que a maioria usaria bem. 1/2 dos participantes não tiveram problemas durante o uso, enquanto outros 50% informam que tiveram poucos problemas e sem prejuízo ao acesso geral. Metade considerou a linguagem do aplicativo frequentemente apropriada para os pacientes enquanto outros 50% consideraram sempre adequada. Todos os participantes gostaram das imagens e consideraram as ilustrações apresentadas suficientes.

Foram sinalizadas duas falhas importantes no protótipo enviado para a pesquisa devido a não contar todas as perguntas do quiz e quanto a dificuldade de acesso ao link em uma das redes sociais do pesquisador principal.

Os gráficos dos dados citados podem ser visualizados nas Figuras 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31.

Figura 25 - Gráfico da opinião acerca das imagens e ilustrações.



Fonte: O Autor (2022).

Figura 26 - Gráfico da opinião acerca da arte e design.



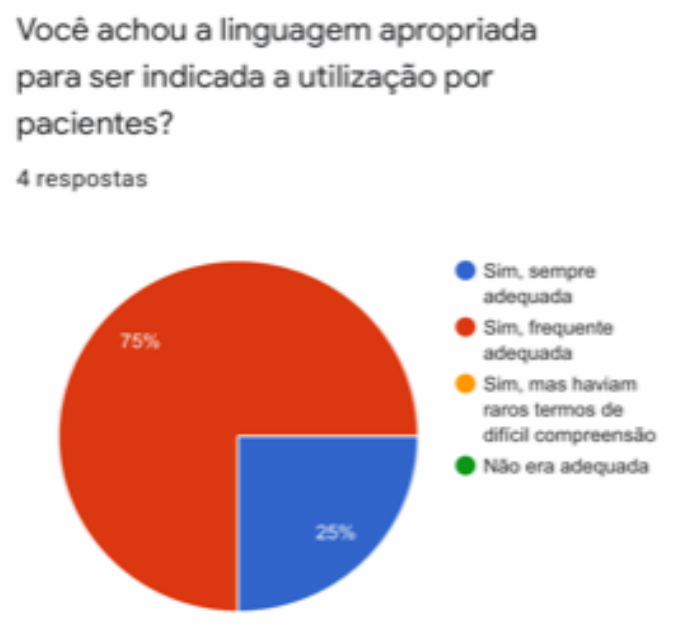
Fonte: O Autor (2022).

Figura 27 - Gráfico da possibilidade de indicação do app.



Fonte: O Autor (2022).

Figura 28 - Gráfico relacionado à linguagem utilizada.



Fonte: O Autor (2022).

Figura 29 - Gráfico da percepção da usabilidade.



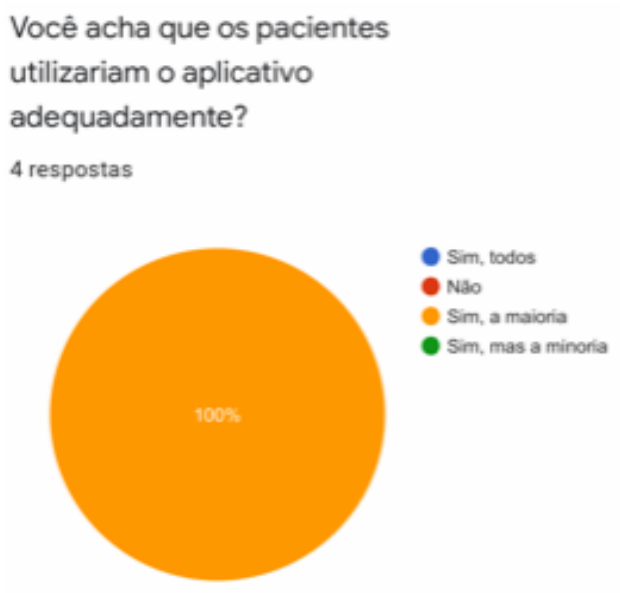
Fonte: O Autor (2022).

Figura 30 - Gráfico relacionado aos problemas técnicos.



Fonte: O Autor (2022).

Figura 31 - Gráfico da opinião quanto ao uso de tecnologia na consulta médica.



Fonte: O Autor (2022).

6.1. Avaliação de conteúdo das perguntas abertas do questionário aplicado aos pacientes e interpretação das observações colhidas em campo

Seguindo a análise de conteúdo as opiniões podem ser consideradas como positivas tanto do aspecto de aplicabilidade quanto ao potencial de benefício ao público-alvo de pacientes que podem se beneficiar de iniciativas como esta.

Principais opiniões: “Excelente iniciativa para o hospital"

“Aplicativos que ajudam sobremaneira o entendimento pelo paciente, em linguagem simples sobre o procedimento que tem discutido. Podendo ser aplicado a outras áreas”

6.2. Método SWOT

6.2.1. Classificação dos Fatores Identificados

Quadro 2 - Fatores Identificados pela Análise SWOT.

Fatores para análise	**Fatores ordenados**
Pontos fortes (*strengths*)	Inovação tecnológica Difusão da especialidade (neurocirurgia endovascular)
Pontos fracos (*weakness*)	Falta de hábito de usar aplicativos digitais em consulta Potencial aumento de tempo das consultas
Oportunidades (*opportunities*)	Curiosidade dos pacientes Demanda de mercado
Ameaças (*threats*)	Tendência a um comportamento tradicional Qualidade de sinal de internet de algumas operadoras

Fonte: O Autor (2022).

Tabela 1 - Matriz de Oportunidades - Possibilidade de Sucesso x Atratividade

	ALTA	**BAIXA**
ALTA	1	2
BAIXA	3	4

Fonte: O Autor (2022).

1- O aplicativo tem um upgrade guiado pelos dados da pesquisa com médicos, neurocirurgiões e pacientes

2- O projeto consegue apoio do NUCAp (Núcleo de Computação Aplicada) da universidade para aprimoramento do sistema.

3- A mesma versão é atualizada com base nos dados dos questionários de médicos e neurocirurgiões.

4- Ajustes são realizadas com base na literatura pelo próprio pesquisador principal.

Tabela 2 - Matriz de Ameaças - Probabilidade de Ocorrências x Gravidade

	ALTA	**BAIXA**
ALTA	1	2
BAIXA	3	4

Fonte: O Autor (2022).

1- Não desenvolvimento de uma versão profissional do aplicativo até a defesa do mestrado.

2- Não autorização para realizar a pesquisa com os pacientes a tempo de concluir a monografia.

3- Desenvolvimento de outro aplicativo similar antes da conclusão do estudo

4- Não concluir a monografia com os dados da pesquisa advindos da pesquisa digital com médicos e neurocirurgiões.

7. DISCUSSÃO

Uma das motivações ao uso de aplicativos com o paciente é que ele pode assumir uma postura colaborativa e ativa durante a consulta e conforme cita Turini (2008), um estudo canadense sobre o envolvimento de pacientes na tomada de decisão sobre seu tratamento revela que eles mostram desejo de informação e poucos desejam que a tomada de decisão seja apenas do médico.

Com relação as características epidemiológicas que poderiam se relacionar em alguma instância com as respostas apresentadas pelos neurocirurgiões pesquisados, na posição de avaliadores segundo o processo de *Design Thinking*, por se tratar de pessoas jovens (menos de 50 anos), se espera de alguma forma uma postura mais aberta ou de vanguarda em relação a novas tecnologias.

O questionário a médicos ter sido aplicado através do *Google Forms*® pode gerar um viés de seleção da população devido aos médicos com menos interesse ou aptidão ao uso de tecnologia não terem apresentado acesso a plataforma digital para participação da pesquisa.

Trabalhar na pesquisa com este perfil de profissional (neurocirurgião) é um facilitador e de certa forma desconstrói o preconceito de resistência a novas tecnologias, pois essa especialidade médica é vanguarda científica e sempre buscou o desenvolvimento tecnológico sendo comum a presença de profissionais mais velhos como pioneiros das descobertas tecnológicas mais inovadoras.

A aceitação das tecnologias como a inteligência artificial já uma realidade na neurocirurgia, conforme o exposto na pesquisa de Palmisciano (2020), que verificou que a maioria dos pacientes e familiares considerava apropriado o uso de inteligência artificial para interpretação de imagens, alerta em tempo real de complicações potenciais e planejamento operatório (76,7%; 75,8%). Embora esse mesmo estudo demonstre que o papel humano também é muito valorizado em se considerando que a maioria deles preferia que o neurocirurgião, em última análise, mantivesse o controle em se tratando de sistemas de tratamento autônomo.

Neste sentido, considerar a inserção tecnológica já no cotidiano dos profissionais pode apontar para um perfil de médico que não vê na tecnologia um rival que o pode substituir, mas um apoiador para potencializar o seu exercício profissional.

Palmisciano (2020) destaca que a vanguarda das pesquisas na especialidade tem estudado, em modelos animais sob protocolos específicos e princípios éticos

com evidência científica, a aplicação da inteligência artificial autônoma guiada por cirurgia robótica, o que se traduz num avanço fenomenal da neurocirurgia.

Devido a pandemia do COVID e atrasos relacionados ao cronograma da etapa da pesquisa junto aos pacientes, segue em andamento a proposta de análise do aprendizado diretamente aos pacientes, entretanto conforme previamente citado (nos anexos) houve liberação institucional de um hospital quaternário de grande porte e detentor de um serviço de hemodinâmica de referência, já estando pronto todos os instrumentos da pesquisa, estando no momento em análise metodológica para atender a todas as questões éticas preconizadas.

7.1 DESAFIOS SUPERADOS E DIFICULDADES

O cronograma do projeto foi elaborado para execução da pesquisa no período de um ano, com a possibilidade de postergação por mais seis meses, tendo início do ano de 2020. Fato que foi necessário devido a pandemia do coronavírus que demandou maior carga horária de práticas médicas assistenciais do pesquisador, aumento do tempo para a prototipação, elaboração de um instrumento de pesquisa específico para neurocirurgiões, teste do aplicativo, redução da casuística de procedimentos neurocirúrgicos eletivos no período e impossibilidade de investigar diretamente a perspectiva do paciente devido a pendências sinalizadas pelo Comitê de Ética e Pesquisa para a realização do projeto direcionado a esta população.

Houve impossibilidade de auxílio pelo NuCAP (Núcleo de Computação Aplicada) da Universidade que o projeto de mestrado está vinculado por um longo período devido ao afastamento social o que evocou a criatividade do pesquisador principal na interdisciplinaridade para diagramação do aplicativo de forma independente, visando a estruturação do aplicativo digital que não constava como um objetivo inicial nas etapas de criação baseadas no *Design Thinking.*

O uso de máscaras, higienização das mãos e o distanciamento passou a ser rotina em diversos setores públicos, ambientes familiares e escolas para evitar a sobrecarga do sistema de saúde conforme destaca Appenzeller, Menezes e Santos (2020).

O surto mundial causado pelo coronavírus SARS-CoV-2, denominado COVID-19, evocou novos cenários de ação em saúde relacionado principalmente à fácil

transmissibilidade e rápida propagação do vírus na população, tendo uma letalidade em torno de 3%, conforme expressa Rodrigues e Silva (2020), e em se tratando de um pesquisador da área médica houve intensa demanda profissional da parte assistencial.

Por fim, o foco de aplicação dos questionários foi alterado do projeto inicial para médicos e neurocirurgiões sem limitação de serviços a que estejam vinculados devido a maior complexidade, tempo necessário de autorização específica à pesquisa com os pacientes.

8. CONCLUSÃO

Com relação ao desfecho geral, o estudo demonstrou que o aplicativo ARTE-RUB atendeu a demanda da criação de um conteúdo facilitador do aprendizado de saberes de neurociências e de aspectos da internação hospitalar e pós-operatório, sendo considerado útil, com potencial facilidade de aplicação aos pacientes e com alto potencial de aceitação da inserção na prática clínica da população de profissionais estudada.

O uso de várias imagens, a gamificação através do questionário final e a linguagem coloquial foram elementos centrais para a diminuição da complexidade dos conhecimentos, gerando atenção do usuário, aquisição de memória e, consequente, aprendizado de adultos, sendo, portanto, colaboradores da eficiência da sequência didática proposta para o efetivo aprendizado dos pacientes e cuidadores.

A escolha de um procedimento neurocirúrgico específico permitiu o desenvolvimento com a profundidade adequada e a extensão necessária a aquisição de conhecimentos do pós-operatório de neurocirurgia, pois se todos os procedimentos fossem apresentados simultaneamente ao usuário o foco e a atenção seriam prejudicados de forma adicional ao já relacionados ao processo patológico e internação, impedindo o aprendizado. Nesta perspectiva, o ARTERUB evidenciou aspectos de neurociência, autocuidado e internação hospitalar relacionados a angiografia cerebral funcionando como exemplo de procedimento neurocirúrgico para discussão acadêmica de aspecto do pós-operatório, o que não impede a adaptação específica para outras neurocirurgias, nem o acréscimos de outros saberes na consulta médica. Assim sendo, a intenção do aplicativo não foi substituir o profissional como responsável de trazer as informações mas aumentar os seus recursos nesta tarefa.

A sequência didática apresentada leva a uma construção do conhecimento, de forma lúdica, a partir de definições acerca da anatomia e histologia de vasos e avança sobre questões práticas da internação para tornar o saber significativo (o que predispõe o aprendizado de adultos), demonstra as principais complicações e conclui com a gamificação através do *“quiz ARTERUB"* , garantindo um fluxo suave de aprendizado similar a um navegar em águas suaves e sedimentando a fixação pela memória. O "*quiz* ARTERUB” apresenta a funcionalidade de se apresentar para a autoavaliação do paciente e como não há tempo para resposta e pode ser

respondido sem prejuízo várias vezes, não gera pressão pelo acerto ou competitividade, o que não seria útil no contexto pré-operatório.

Um ponto importante que a utilização do aplicativo potencialmente evoca é a vanguarda do paciente em relação à própria saúde, desenvolvendo aspectos importantes do autocuidado e minimizando, portanto, os mecanismos psicológicos de transferência em relação ao médico que podem ser evocados no adoecer.

Quando se trata dos cuidadores, o que se desenvolve pelos pacientes é a empatia e a vigilância quanto a potenciais agravos de saúde no seu objeto de atenção (paciente).

A estruturação digital temática, fazendo analogia dos vasos sanguíneos com as vias urbanas, de amplo conhecimento da população, visou facilitar o aprendizado e manter a harmonia com o tema, mantendo um paleta de cores correspondente com intensidade suave mas que evocasse a atenção dos ouvintes, sem muito conteúdo por lauda de forma mantendo a utilização do aplicativo mais intuitiva.

Pelos avanços tecnológicos e as demandas desta geração serem exponenciais por agilidade e otimização dos processos, entende-se a importância de novos saberes digitais e didáticas na promoção de saúde na neurocirurgia e em outras especialidades cirúrgicas, visando a melhora dos resultados, diminuição e o rápido diagnóstico de complicações e suprir demandas acadêmicas e sociais que as técnicas analógicas apresentam para o pré e pós-operatório não atendem.

Entende-se do exercício profissional do médico, que várias habilidades secundárias hoje são essenciais além do conhecimento biomédico com destaque deste texto científico de duas delas: a comunicabilidade e o emprego de novas tecnologias digitais.

Várias estratégias podem ser empregas para desenvolver a comunicabilidade voltadas ao desenvolvimento da empatia, oratória, expressão corporal, facial e verbal, inserção digital, treinamento fonoaudiológico cuja adaptação vai depender da clientela que o profissional assiste e da sua personalidade.

Quanto ao uso e criação de tecnologias digitais, é importante vencer o bloqueio de uma prática médica tradicional sem crítica para que se tenha o pioneirismo do desenvolvimento e aplicação de novos saberes, potencializando, também, a atração dos jovens das novas gerações para a prática da arte/ciência médica no atendimento pleno das demandas sociais para a saúde.

Os conhecimentos apresentados no ARTERUB, foram classificados como indispensáveis ao paciente e cuidadores, pois o desconhecimento deles gera o risco de desenvolvimento de agravos de saúde graves (alguns potencialmente fatais), sendo evitáveis quando há o aditamento de saberes, aprendizado e difusão científica à população de usuários no pós-operatório, possibilitando a suspeita do surgimento de complicações e estimulando a reavaliação médica que permite o diagnóstico precoce e a instituição do devido tratamento.

A facilidade advinda da utilização de um recurso tecnológico, como um *smartphone,* na transmissão de conhecimento instrumentaliza a aproximação dos saberes do ambiente acadêmico da saúde à população de usuários e permitir o acesso a informação em diferentes momentos do dia, dinamizando o aprendizado, funcionando como um gatilho para a fixação da memória do paciente e cuidadores, relembrando conceitos importantes relacionado a internação que tradicionalmente são repassadas de forma verbal nas consultas e que poderiam ser esquecidos pelo nervosismo ou ansiedade potencialmente presentes no processo do adoecer e busca da assistência médica.

A adequação da linguagem potencializa o aprendizado significativo dos pacientes adultos e torna o ambiente da consulta médica propenso a esclarecimento dúvidas ao se desenvolver uma comunicação eficiente.

Conhecer as etapas da internação aparenta também ter um efeito benéfico na redução da ansiedade relacionada "ao desconhecido" de uma parte dos pacientes, promovendo, consequentemente, potencial melhora de aspectos de qualidade de vida e satisfação do usuário durante a internação hospitalar.

A disseminação de conhecimentos por um aplicativo digital, pareceu funcionar como uma ponte facilitadora do diálogo entre médico e paciente, ao se apresentar como pauta de assuntos relevantes que podem ser detalhados ou aprimorados durante a anamnese na consulta médica.

A aquisição de conhecimento por parte do paciente e cuidadores, portanto, tem um impacto na identificação e na tomada de decisão quando diante de complicações extra-hospitalares, sendo, portanto, seu conhecimento e manejo uma forma indireta de melhorar indicadores de saúde no pós-operatório de neurocirurgia podendo potencialmente reduzir agravos de saúde e desfechos desfavoráveis.

Há o potencial de democratização da ciência também na disseminação desta proposta a outros pacientes, profissionais e na disponibilização em plataformas de aplicativos com potencial potencialização de uma cultura protetiva preveniente em se considerando um usuário que não esteja relacionado como profissional ou paciente neurocirúrgico.

A participação de neurocirurgiões na construção do aplicativo também representou um potencial de contribuição no estabelecimento e aprofundamento de relações interpessoais com o pesquisador, se contrapondo a uma cultura de competitividade, sendo útil ao aprimoramento técnica

O incentivo a novas propostas de estudos para educação em saúde utilizando tecnologias digitais para pacientes e leigos pode gerar uma tendência positiva de melhor esclarecimento na interação médico-paciente em outros procedimentos da neurocirurgia ou até em outras especialidades médicas e propiciar o desenvolvimento destas tecnologias de modo que atenda de forma mais específica a demandas locais.

Novos aplicativos voltados aos pacientes incluindo com outras perspectivas pedagógicas, para outras cirurgias e em outras especialidades vão possibilitar um aprimoramento da linguagem que aproximará mais a relação médico-paciente de resultados ainda melhores nos seus pós-operatórios e melhorias de aspectos relacionados à experiência da internação para procedimentos médicos de pessoas desta e das futuras gerações.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR FILHO, MAB; LINHARES FILHO, FAC; ANDRADE FILHO, JE et al. Alternativa de abordagem endovascular para hematoma em expansão pós-punção arterial: relato de dois casos. Rev Med UFC 59 (4): 79-82, 2019.

APPENZELLER, S; MENEZES, FH; SANTOS, GG et al. Novos tempos, novos desafios: estratégias para equidade de acesso ao Ensino Remoto Emergencial. Rev. Bras. Educ. Méd. 44 (1): e0155, 2020.

ATIENZA, JM; GUINEA, GV, ROJO, FJ et al. Comportamiento termomecânico de los vasos sanguíneos humanos. Anales de Mecánica de la Factura 23 (2), 575580, 2008.

AZEVEDO, AL; ARAÚJO, STC; SILVA, PS et al. Sensopercepção de graduados enfermagem na aprendizagem da comunicação em hospital psiquiátrico. Rev Bras Enfeern v 7, n.5, pag 2280-2286.

BALDUINO, PM; PALIS, FP; PARNAÍBA VF et al. A perspectiva do paciente no roteiro de anamnese: o olhar do estudante. Rev Boas. Educ Medica, 36 (3)335-342, 2012.

BARRETO, JEF; SILVA, LP. Sistema Límbico e as emoções – uma revisão anatômica. Rev Neurocienc 18 (3): 386-394, 2010.

BISSOLOTTI, K; NOGUEIRA, HG; PEREIRA, ATC. Potencialidades das mídias sociais e gamificação na educação a distância. RENOTE 12 (2), 2014.

BLANCO, MB; ARAÚJO, RN; COELHO NETO, J. Visita ao Museu de Anatomia como estratégia para a aprendizagem significativa dos conteúdos de neurociência. Vivências. Vol. 13 N25: p.280-290. OUT-2017.

BORGES, ES; FERREIRA, SCM. Relevant actions in the control of surgical site infections in neurosurgery: an integrative review. Online braz j nurs [internet] 2016 Dec [cited year month day]; 15 (4):735-745, 2016.

BOTH, IJ; HARACEMIV, SMC. Filosofia, avaliação e neurociência com aporte metodológico e pedagógico de tecnologia. Revista Intersaberes, v 12 n27. SET-DEZ 2017.

BROEGA, AC, MAZZOTTI, K. Metodologias facilitadoras da criatividade em design aplicadas à moda: uma experiência acadêmica. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2014.

BROW, T. “Design thinking”. Harvard Business, Review 86, v.6 p8-92, 2008.

BUTTMAN, J; ALLEGRI, RF. A cognição social e o córtex cerebral. Psicologia: reflexão e crítica v.14,p. 275-279, 2001.

CAMARGO, E; MAZZILLI, C; PRADO, G. Aproximações entre o design gráfico e neuroestética: uma proposta interdisciplinar. Rev. Neurocienc, 26:1(17), 2018.

CARVALHO, R; OLIJNYK, L; SILVA, E. Dreno lombar como alternativa para o tratamento de fístula liquórica em meningiomas da base do crânio. Arq Bras Neurocir 37(S 01): S1-S332, 2018.

CASTRO, RBR e SILVA, MJP. A comunicação não-verbal nas interações enfermeiro usuário em atendimento de saúde mental. Rev Latino-Am. Enfermagem Jan., 9 (1), 2001.

CECCIM RB e FERLA, AA. Educação e ensino da saúde: ensino formal, não formal e informal. Saúde em Redes, 6(1):59, 2020.

CENEVIVA, R; CASTRO, O; JUNIOR, S. O paciente cirúrgico - relação médico-paciente. Medicina (Ribeirão Preto) 41 (3), 252-258, 2008.

CESÁRIO, RC; ROCHA, MB; MACACARE, OT et al. IV Semana do cérebro: a neurociência vai a universidade e ao bar. CATAVENTOS, v.11, n.2, p. 11-24. NOV-2019.

COLET, DS; MOZZATO, AR. “Nativos digitais”: características atribuídas por gestores à geração Z. Desenvolve Rev. De Gestão do Unilasalle 8 (2), 25-40, 2019.

CRAVEN, MP; LANG, AR; e MARTIN JL. Developing mHealth Apps with Researchers: Multi-Stakeholder Design Considerations. A. Marcus (Ed.): DUXU 2014, Part III, LNCS 8519, pp. 15–24, 2014.

FERNANDES, IGM; FIGUEIREDO, HM; COSTA, HL. et al Planejamento estratégico: análise SWOT. Revista Conexão Eletrônica das Faculdades Integradas de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul 8(1), 2015.

FERNÁNDEZ, JP. Anatomia básica cerebral para el cardiólogo intervencionista. Revista Costarricense de Cardiologia v11, n2, Dez, 2009.

FILHO, MAM. O conflito das Malvinas e a Neurocirurgia Naval. J. Bras. Neuroci n. 31, v. 2, p. 116-119, 2020.

FUSO, RR, FILHO, MAN. Sildenafil: uma alternativa para o tratamento da hipertensão pulmonar e da disfunção erétil. Uningá Review, out. n04(1), p.95-105, 2010.

GERMANO, IM; FRANÇA, BHS. Estudo comparativo entre as diferentes versões da Declaração de Helsinque. Estud Biol. 36:SE08, 2014.

GIANNETTI, A.V. Análise crítica do papel da neurorradiologia diagnóstica e intervencionista. Arq. Bras. Neurocir.. 21(3-4): 103-110, 2002.

GOMES, AGA; CARVALHO, MFO. A perspectiva do paciente sobre a experiência de internação em UTI: revisão integrativa de literatura. Rev. SBPH vol.21 n.2 Rio de Janeiro jul./dez. 2018.

JUNIOR, ATS; BATISTA, MHO; SOUZA MR et al. Estudo retrospectivo: prevalência de aneurismas cerebrais por topografia vascular no Hospital Evangélico Goiano. Rev. Bras. Neuro. Psiq., 18 (3), 2014.

KIM, KH. Can we trust creativity test? A review of the Torrance Test of Creative Thinking (TTCT). Creativity Research Journal, v.18,n1, 3-14, 2006.

LEONARDI, M; DALL´OLIO, M; PRINCIOTTA C et al. Treatment of carotid siphon aneurysms with a microcell stent. A case report. Interv Neuroradiol 14:429–434, 2008.

LIBERATO, TF. Divulgação científica e tecnológica: propriedade intelectual das universidades e seus aspectos comunicacionais. Rev. Tecnologia e sociedade v. 14, n33 2018.

LIMA, EFO; SILVA, NT; SOARES, VFO et al. Caminhos para implantação de uma classe hospitalar na clínica pediátrica de um hospital de ensino e assistência no município de Maceió-AL. GEPNEWS, Maceió, a.3, v.2, n.2, p.268-274, abr./jun. 2019.

MAGALHÃES, R; VENDRAMINI, A. Os impactos da quarta revolução industrial. GVEXECUTIVO v.17, n.1, p.40-43, jan./fev 2018.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação dos termos educação formal, não formal e informal? Cienc. Educ., Bauru, v.23, n. 4, p.811-816, 2017.

MARTINS, FP. Estressores psicológicos presentes em pacientes submetidos à neurocirugia durante o período pré-operatório. Unisul, 2013.

MELO, RHV; FELIPE, MCP; CUNHA, ATR et al. Roda de conversa: uma Articulação Solidária entre Ensino, Serviço e Comunidade. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 40, n.2, p.301-309, 2016.

MENDES, EC. O conceito da educação informal na pedagogia judaica. Rev. Conhecimento em Destaque, v.3, n.7, jul-dez, 2014.

MOSA, ASM; YOO, I; SHEETS, L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. BMC. 12(67):14-21, 2012.

OLIVEIRA, B; PAIXÃO, IC; INHOATO, KC; FONSECA J. Rosa. Contribuições da neurociência e da neuropsicologia ao processo de aprendizagem adulta – andragogia. Rev. Diálogos Interdisciplinares – GEPFIP-UFMS-CPAQ. Pag 93-108, 2020.

OLIVEIRA, DAT; AVELAR, MAA. Educação informal no Brasil e as neurociências sob a ótica da constituição da república de 1988: primeiro deslumbre associativo. RJLB, Ano 1, n3, p 451-463, 2015.

ORTIZ, FC. Criatividade e comunicação: indicadores, barreiras, paradoxos e dilemas do mundo corporativo. Rev. Cient. Hermes n.8, p105-123, 2013.

PAIVA, JCM; SOUZA EM. O uso de multirrepresentação e ciclos de interação em uma aula virtual de química. Química Nova Escola. vol 40, n.,4 p. 302-313, nov, 2018.

PALMISCIANO P; JAMJOOM, AAB; TAYLOR, D; STOYANO, D; MARCUS, HJ. Attitudes of Patients and Their Relatives Toward Artificial Intelligence in Neurosurgery. WORLD NEUROSURGERY, e1-e7, 2020.

PEREIRA, IS. Cérebros criativos no mundo das produções audiovisuais de massa? Entretenimento, fãs de animações e possibilidades criativas em artes visuais. Rev. Gearte, v.6, n.1, p 40-66, 2019.

PERONI, VMV; CAETANO, MR; ARELARO, LRG. BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação? RBPAE, v.35, n.1, p.35-56, jan-abr, 2019.

RODRIGUES, N. H.; SILVA, L.G.A. Gestão da pandemia Coronavírus em um hospital: relato de experiência profissional. J. nurs. health. 10(n.esp.):e20104004, 2020.

ROLLS, ET. The functions of the orbitofrontal cortex. Brain and Cognition, v.5, 11-29, 2004.

ROSA, MP. Competência, comportamento e tecnologia: as mudanças no mundo do trabalho e a Geração Millenium. Ponto-e-Virgula: Revista de Ciências Sociais. 85-98, 2020.

ROSSETO, E. A educação a luz do pensamento de Maturana. Revista Educação Especial, 21(32), 2008.

SHADEMAN, A; DECKER, RS; OPFERMANN, JD; LEONARD, S; KRIEGER, A; KIM, PCW. Supervised autonomous robotic soft tissue surgery. Sci Transl Med. 8, 337ra64-337ra64, 2016.

SHULTZE, AM; BORGES, MSC. Aprender fotografia fazendo: uma ação andragógico-afetiva em EAD. Rev. Educ. Arte e Inclusão, v.2, p. 3, Florianópolis, 2010.

SMERDEL, KS; MURGO, CS. Um olhar psicopatológico sobre o processo ensino-aprendizagem no contexto hospitalar. Rev. Psicopedag., v.35, n.108. São Paulo dez, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIRURGIA. Seja bem-vindo à SBN. Disponível em: < portalsbn.org/sobre>, acesso em 12 de janeiro de 2021.

SOUZA, EJ; KUBO, OM. Características dos componentes da classe geral denominada comportamento criativo identificadas a partir da literatura da Análise do Comportamento. Rev Latina de Analisis de Comportamento n18, v.1, p. 107-134, 2010.

TURINI, B; MARTINS NETO, D; TAVARES, MS et al. Comunicação no ensino médico: estruturação, experiência e desafios em novos currículos médicos. Rev. Bras. Educ. Med. 32 (2) Jun, 2008.

XIMENDES, E. As bases neurocientíficas da criatividade, O contributo da neurociência no estudo do comportamento criativo. Faculdade de Belas Artes - Universidade de Lisboa, p 101, 2010.

WOLPERT. SM. In Re: Serbinenko FA. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. J Neurosurg 1974;41:1974. American Journal of Neuroradiology, 21 (7) 1359-1360, 2000.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA AOS PROFISSIONAIS

Você está sendo convidado a participar de um teste de aplicativo que está vinculado ao projeto científico “Neurociência em espaços informais: o uso de tecnologias digitais como facilitador do aprendizado de pacientes em pré-operatório de Neurocirurgia”.

Sua participação é voluntária, basta responder as seguintes informações após o uso do aplicativo "ARTERUB"

PESQUISADOR: RUBEM DAVID DEZIDERIO REIS

MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A EDUCAÇÃO

GRUPO 1 - INFORMAÇÕES GERAIS

1- QUAL A SUA IDADE?

A ( ) MENOR QUE 30

B ( ) 30 A 40 ANOS

C ( ) 41 A 50 ANOS

D ( ) MAIS DE 50 ANOS

2- QUAL O SEU GÊNERO?

A ( ) FEMININO

B ( ) MASCULINO

C ( ) PREFERE NÃO DECLARAR

3- VOCÊ É FORMADO EM NEUROCIRURGIA?

A ( ) SIM

B ( ) NÃO

4- SE SIM, A QUANTO TEMPO?

A ( ) MENOS DE 5 ANOS

B ( ) 5 A 1O ANOS

C ( ) 11 A 20 ANOS

D ( ) MAIS DE 20 ANOS

GRUPO 2 - CONHECIMENTO DE TECNOLOGIA

5- VOCÊ UTILIZA EQUIPAMENTOS ELETRONICOS E DIGITAIS COM FACILIDADE?

A ( ) SIM, SEMPRE

B ( ) SIM FREQUENTEMENTE

C ( ) SIM OCASIONALMENTE

D ( ) SIM RARAMENTE

E ( ) NÃO

6- VOCE TEM TELEFONE CELULAR TIPO SMARTPHONE?

A ( ) SIM

B ( ) NÃO

7- VOCÊ JÁ BAIXOU E UTILIZOU APLICATIVOS EM SEU SMARTPHONE?

A ( ) SIM

B ( ) NÃO

8- VOCÊ TEM FACILIDADE EM INSERIR NOVAS TECNOLOGIAS EM SEU COTIDIANO SEJA PESSOAL OU PROFISSIONAL?

A ( ) SIM

B ( ) NÃO

GRUPO 3 - SOBRE O USO DO APLICATIVO

9 - QUANTAS VEZES VOCÊ UTILIZOU O APLICATIVO “ARTERUB"

A ( ) NENHUMA

B ( ) UMA VEZ

C ( ) DUAS VEZES

D ( ) MAIS DO QUE DUAS VEZES

10- VOCÊ ACHOU BOA A ESCOLHA DO ÍCONE DE ENTRADA E COM REPRESENTATIVIDADE DO CONTEÚDO?

A ( ) SIM, ACHEI ADEQUADA

B ( ) SIM, MAS NÃO ACHEI BEM REPRESENTATIVA

C ( ) NÃO, ERA INADEQUADA

D ( ) NÃO ERA BOA, NEM ACHEI REPRESENTATIVA

11- VOCÊ ACHOU O APLICATIVO INTUITIVO (NÃO PRECISA DE MUITAS INFORMAÇÕES PARA ENTENDER E USÁ-LO SOZINHO)?

A ( ) SIM TUDO TRANSCORREU BEM

B ( )SIM MAS TIVE PROBLEMAS DURANTE O USO

C ( ) NÃO

12- VOCÊ ACHOU OS CONTEÚDOS APRESENTADOS COMPLETOS, DIANTE DA PROPOSTA DO APLICATIVO?

A. ( ) SIM

B. ( ) NÃO, MAS FALTOU POUCA COISA

C. ( ) NÃO E FALTOU MUITA COISA

13- VOCÊ GOSTOU DO DESIGN E ARTE EMPREGADA?

A- ( ) SIM E DEIXARIA COMO ESTÁ

B- ( ) SIM MAS PRECISA DE AJUSTES NA MINHA OPINIÃO

C- ( ) NÃO

14- VOCÊ INDICARIA ESTE APLICATIVO PARA SEUS PACIENTES?

A ( ) SIM PARA TODOS QUE IRIAM FAZER ARTERIOGRAFIA

B (.) SIM, MAS PARA UM GRUPO ESPECIFICO DE PACIENTES

C (.) NÃO

15- VOCÊ ACHA VÁLIDO O USO DE APLICATIVOS NA CONSULTA OU APÓS A CONSULTA MÉDICA

A ( ) SIM

B ( ) NÃO

16- VOCÊ ACHA QUE OS PACIENTES IRIAM UTILIZAR O APLICATIVO ADEQUADAMENTE?

A ( ) SIM, TODOS

B ( ) NÃO

C ( ) SIM, A MAIORIA

D ( ) SIM , A MINORIA

17 - VOCÊ TEVE PROBLEMAS TÉCNICOS DURANTE O USO DO APLICATIVO

A ( ) SIM

B ( ) NÃO

18- VOCÊ ACHOU A LINGUAGEM ADEQUADA PARA SER INDICADA PARA PACIENTES?

A ( ) SIM, ERA ADEQUADA SEMPRE

B ( ) SIM, ERA FREQUENTEMENTE ADEQUADA

C ( )SIM, MAS RARAMENTE

D ( ) NÃO ERA ADEQUADA

19 - VOCÊ GOSTOU DAS IMAGENS E ILUSTRAÇÕES? ACHOU A QUANTIDADE SUFICIENTE?

A ( ) SIM E ERAM SUFICIENTES

B ( ) SIM MAS ERAM INSUFICIENTES

C ( ) NÃO MAS ERAM SUFICIENTES

D ( ) NÃO GOSTEI E ACHEI QUE ERAM INSUFICIENTES

20- DEIXE SUA OPINÃO OU COMENTÁRIO. ESPAÇO LIVRE A CRÍTICAS, SUGESTÕES E ELOGIOS.

MUITO OBRIGADO!!!

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO PARTICIPANTE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO AOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Resolução n° 466/2012 – Conselho Nacional de Saúde

O Sr(a) está sendo convido(a) a participar como voluntário no estudo intitulado **"Neurociência em espaços informais: o uso de tecnologias digitais como facilitador no aprendizado de pacientes em pré-operatório de Neurocirurgia"**, que tem como objetivo facilitar o aprendizado de pacientes numa consulta antes da realização de um procedimento endovascular utilizando para isso uma tecnologia digital, no projeto do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais para a Educação.

. O Sr (a) foi selecionado, pois é um profissional que aborda pacientes em pré-operatório de Neurocirurgia. A pesquisa se justifica pois através dela poderá ser validado um instrumento para facilitar o entendimento de questões relacionadas a neurocirurgia e com isso evitar complicações que oriundas da falta do conhecimento de algum conteúdo que seja necessário ser repassado aos pacientes. Sua participação não é obrigatória e a qualquer momento poderá desistir de participar e retirar seu consentimento, em qualquer fase do estudo. Sua recusa não trará prejuízo em sua relação com o pesquisador, nem com a instituição.

Sua participação na pesquisa consistirá em visualizar o aplicativo, responder a um questionários e expressar sua opinião sobre o que você conheceu e avaliou do instrumento tecnológico apresentado pelo pesquisador.

As informações obtidas serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Além disso, as informações coletadas a partir deste conjunto de elementos poderão ser divulgadas em eventos e/ou revistas científicas.

Os riscos relacionados com sua participação são mínimos e relacionados a algum estresse em responder as perguntas (o que poderá ser negado ou postergado se for de sua vontade) e a quebra de sigilo (embora os seus dados fiquem armazenados apenas no banco de dados do pesquisador principal, bloqueado com senha).

Os benefícios oriundos da sua participação serão indiretos e baseiam-se em fornecer dados para que seja criado um instrumento que possa ajudar outras pessoas a entender melhor o que envolve o pré-operatório da Neurocirurgia.

O Sr (a) terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins desta pesquisa. Seu nome e informações que indi-

quem a sua participação não serão divulgados sem a sua permissão. O Sr(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação resultado deste estudo.

Qualquer despesa com estudo é de responsabilidade do (s) pesquisador(es). O Sr(a) não terão qualquer gasto, sendo prevista a compensação financeira caso sua participação na pesquisa traga custos com transporte, alimentação, dentre outros.

Em caso de complicações, previstas ou não, relacionadas a esta pesquisa o Sr(a) possui a garantia de indenização diante de eventuais gastos ou prejuízos.

O Sr(a) receberá uma via deste termo onde consta o telefone/e-mail e endereço institucional do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas e sua participação, agora ou a qualquer momento no decorrer da pesquisa.

Nome do Pesquisador:	Rubem David Deziderio Reis
Endereço da Instituição:	UNICARIOCA – Rio Comprido - Avenida Paulo de Frontin, 568, Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ

Telefone:_UNICARIOCA (21) 2563-1919 / e-mail:_rubemdavid@hotmail.com

Estou ciente de que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou mesmo durante a realização do trabalho, sem necessidade de apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

Declaro que, recebi uma via deste termo e após convenientemente esclarecido e ter entendido o que me foi explicado, estou ciente do inteiro teor deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e de acordo em participar da pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____

……..

Assinatura do pesquisador

Apêndice C - ORÇAMENTO DETALHADO DA PESQUISA

Pesquisador responsável: Rubem Reis

Instituição/Unidade/Departamento: UNICARIOCA

Fonte(s) dos recursos (Instituição ou pessoa): Pessoal (pesquisadores)

MATERIAL	QUANTIDADE	VALOR EM R$
Papel A4 para questionários	**200**	**10**
Caneta esferográfica azul	**5**	**5**
-	**-**	**-**
-	**-**	**-**
--	**-**	**-**
TOTAL		**15**

Rio de Janeiro, _____ de _____de 20____

APÊNDICE D: ETAPAS DO CRONOGRAMA

