

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO
MEIO AMBIENTE**

Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite

**Orientação Diagnóstica das Síndromes Aguda e Cutânea da Radiação:
uma proposta de educação médica continuada**

Volta Redonda

2017

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO
MEIO AMBIENTE**

**Orientação Diagnóstica das Síndromes Aguda e Cutânea da Radiação:
uma proposta de educação médica continuada**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do UNIFOA como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Aluno: Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite

Orientadora: Profa. Dra. Maria da Conceição Vinciprova Fonseca

Coorientadora: Profa. Dra. Cláudia Yamada Utagawa

Volta Redonda

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

L533o Leite, Teresa Cristina Sampaio de Barros.

Orientação diagnóstica das Síndromes Aguda e Cutânea da Radiação: uma proposta de educação médica continuada. / Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite - Volta Redonda: UniFOA, 2017.

132 p. Il.

Orientador(a): Profª Drª Maria da Conceição Vinciprova Fonseca

Dissertação (Mestrado) – UniFOA / Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente, 2017.

1. Ciências da saúde - dissertação. 2. Emergências radiológicas. 3. Ensino médico. I. Fonseca, Maria da Conceição Vinciprova. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluna: Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite

ORIENTAÇÃO DIAGNÓSTICA DAS SÍNDROMES AGUDAS E CUTÂNEAS DA RADIÇÃO: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO MÉDICA CONTINUADA

Orientadora:

Profa. Dra. Maria da Conceição Vinciprova Fonseca

Banca Examinadora

Profa. Dra. Maria da Conceição Vinciprova Fonseca

Karla Beatriz Lopes Baldini

Profa. Dra. Karla Beatriz Lopes Baldini

Denise Celeste G. de A. Rodrigues

Profa. Dra. Denise Celeste G. de A. Rodrigues

Dedico esse trabalho ao amigo e mestre Dr. Nelson José Valverde que, não só me apresentou ao tema radiações ionizantes, mas, me estimulou e incentivou durante minha caminhada nesse campo.

Agradeço a meu marido Jorge Augusto Leite que conhece meus maus e bons momentos. Agradeço também, os meus filhos Thiago, Ricardo e Thalita que me deram o prazer de conviver com eles na minha nova fase de vida, como colegas universitários e profissionais, que somos e a todos que contribuíram para realização desse sonho.



Cada pessoa deve trabalhar para o seu aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade.

(Marie Curie)

Primeira pessoa a ganhar 2 Prêmios Nobel (Física e Química). Marie Curie (1867 – 1936)

RESUMO

Emergências radiológicas são raras, mas suas consequências médicas e socioeconômicas, devastadoras. Entretanto, o conhecimento médico relativo ao atendimento em situações de exposição a radiações ionizantes é insuficiente. Diante disso, este trabalho se propõe a contribuir para a formação de médicos que atuem em emergências, visando não só otimizar o atendimento prestado às vítimas de tais acidentes, mas preencher lacunas de conhecimento e estimular a busca por novos conhecimentos. Para tal, foram feitos estudos relativos a ensino para Adultos, Metodologias Ativas aplicáveis, aspectos relacionados a evolução da Educação Médica Continuada, Tecnologias de Informação e Comunicação, além de análises sobre o atendimento a emergências radiológicas e pesquisa com médicos emergencistas em hospital de médio porte do sul do estado do Rio de Janeiro e com especialistas em Radiopatologia. Todo esse material constituiu o *corpus* para a criação de um aplicativo móvel, dentro da metodologia do *Design Thinking*, que oriente o diagnóstico e a terapêutica das patologias relacionadas à superexposição a radiações ionizante, as Síndromes Aguda e Cutânea da Radiação, com a possibilidade de contribuir para o aprendizado e ensino. O aplicativo foi avaliado pelos médicos participantes da pesquisa e por especialistas da área de Radiopatologia. Os resultados confirmam a necessidade de disseminação do conhecimento emergência radiológica, demonstram falha na formação do profissional médico e validam o aplicativo como ferramenta de ensino e instrumento de preenchimento de lacunas de conhecimento na área de radiopatologia.

Palavras-chave: Emergências radiológicas, ensino médico, educação de adultos, aplicativo móvel.

ABSTRACT

Radiological emergencies are rare, but their medical and socioeconomic consequences are devastating. However, medical knowledge regarding care in situations of exposure to ionizing radiation is insufficient. In view of this, this work proposes to contribute to the training of physicians who work in emergencies, aiming to optimize the care provided to victims of such accidents. To this end, studies on adult education were carried out, including specific learning theories for such groups and continuing medical education, as well as analysis on emergency radiological care and research with emergency physicians in a mid-sized hospital in the southern state of Rio de Janeiro, and also with specialists in Radiopathology. All this material constituted the corpus for the creation of a mobile application that guides the diagnosis and therapy of pathologies related to overexposure to ionizing radiation, Acute and Cutaneous Radiation Syndromes, potentially contributing to the learning and teaching process. The application was evaluated by physicians who took part on the survey and by specialists in Radiopathology. The results confirms the need of spreading the knowledge in radiological emergency, exposes flaws in the professional medical qualification and validates the application as a tool for teaching and for filling the knowledge blanks in the Radiopathology field.

Keywords: Radiological emergencies, medical teaching, adult education, mobile application

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Emergências Radiológicas	21
1.2 Marcos Regulatórios relacionados às Emergências Radiológicas para o Setor Saúde	29
1.3 Educação Continuada em Emergência Radiológica para médicos: uma proposta de Ensino	32
2. METODOLOGIA.....	48
2.1 Pesquisa.....	49
2.2 Desenvolvimento do aplicativo.....	54
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
3.1 Avaliação dos questionários: Fase 1	73
3.2 Avaliação dos questionários: Fase 2	81
3.3 Avaliação das entrevistas individuais feitas com médicos da unidade hospitalar.....	84
3.4 Avaliação dos especialistas na área de Radiopatologia	90
3.4.1 Avaliação dos especialistas realizada por questionário	91
3.4.2 Avaliação dos especialistas em radiopatologia realizada por entrevista.....	93
3.5 Apresentação da versão final do produto	96
4.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
5.CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA A ÁREA DE ENSINO.....	111
6.REFERÊNCIAS	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama resumindo fundamentação teórica do trabalho	47
Figura 2: Diagrama resumindo fase 1 da pesquisa	53
Figura 3: Diagrama resumindo fase 2 da pesquisa	53
Figura 4: Quatro telas com a local da marca, os ícones de acesso, casos e um caso ..	56
Figura 5: Tela síndrome aguda e cutânea da radiação com graus possíveis	57
Figura 6: Tela com o grau da síndrome e descrição de quadro clínico.....	58
Figura 7: Tela apresentando o aceso a links importantes	59
Figura 8: Marca desenvolvida para o aplicativo.....	61
Figura 9: Tela de acesso inicial do protótipo de aplicativo.....	63
Figura 10: Tela de aceso aos textos técnicos do protótipo de aplicativo	64
Figura 11: Tela com textos técnicos do protótipo de aplicativo.....	65
Figura 12: Tela de acesso aos casos clínicos	67
Figura 13: Caso clinico 1.....	68
Figura 14: Tela após avalie seu paciente em que se vê o acesso as síndromes.....	69
Figura 15: Tela com definição da síndrome aguda da radiação e seus graus	70
Figura 16: Tela do aplicativo sari com mudança da sequência dos tópicos.....	97
Figura 17: Primeira tela do como usar no app sari	98
Figura 18: Segunda tela do como usar no app sari	99
Figura 19: Tela do como usar no app sari	100
Figura 20: Tela dos casos clínicos no app sari.....	101
Figura 21: Tela caso 1 no app sari	102
Figura 22: Tela de textos técnicos no app sari	103
Figura 23: Tela avalie seu paciente no app sari	104
Figura 24: Tela com definição da síndrome, graus de gravidade com seus respectivos quadros clínico, laboratorial e tratamento indicado no app sari	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Acidentes por área de atividade laboral e/ou fonte de exposição de 1980 a 2013 no mundo. (Fonte: COEYTAUX <i>et al.</i> ,2015)	23
Quadro 2 - Acidentes Radiológicos entre 1986 e 2003 relacionando região de ocorrência, tipo de acidente, número de pessoas expostas e número de mortos. (Fonte: JOHNSTON,2005)	25
Quadro 3 - Acidentes radiológicos relacionados com gravidade e período de tempo para seu reconhecimento entre 1962 e 2006.(Fonte NÉNOT,2009).....	26
Quadro 4 - Numeração proposta para as perguntas do primeiro questionário	73
Quadro 5 - Temas mais citados pelos entrevistados na pesquisa	80

LISTA DE SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Problema

AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica

ALI – Annual Limit (Limite Anual de dose)

APP – Aplicativo móvel

Cd – Compact disc (Disco compacto)

CETex – Centro Tecnológico do Exército

CF – Constituição Federal

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

COEPS – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

DNA – Deoxyribonucleic Acid (Ácido Desoxirribonucleico)

DOU – Diário Oficial da União

DVD – Digital Versatile Disc (Disco Digital Versátil)

EMC – Educação Médica Continuada

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ESPIN - Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional

FARO – Food and Alimentation Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura)

FEAM – Fundação Eletronuclear de Assistência Médica

FN-SUS – Força Nacional do Sistema Único de Saúde

HCE – Hospital Central do Exército

HNMD – Hospital Naval Marcílio Dias

IBL - Inquiry-based learning (Aprendizagem baseada em investigação)

IES – Instituição de Ensino Superior

IOS – iPhoneOS (Sistema Operacional de dispositivos da Apple)

IRPA – International Radiation Protection Association (Associação Internacional de Proteção Radiológica)

MG – Minas Gerais

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial de Saúde

PAHO – Pan American Health Organization (Organização Panamericana de Saúde)

REMM – Radiation Emergency Medical Management (Gestão Médica de Emergência Radiológica)

REMPAN – Radiation Emergency Medical Preparedness and Response Network (Rede de Capacitação e Resposta Médica a Emergência Nuclear)

RJ – Rio de Janeiro

RSI – Regulamento Sanitário Internacional

Rx – Raio X

SAR – Síndrome Aguda da Radiação

SARI – Síndromes Agudas por exposição à Radiação Ionizante

SCR – Síndrome Cutânea da Radiação

SP – São Paulo

SUS – Sistema Único de Saúde

SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde

TC – Tomografia Computadorizada

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura)

UNIFOA – Universidade Fundação Osvaldo Aranha

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Questionário para investigação de adequação de produto e sugestão de conteúdos	119
Apêndice 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) Comitê de Ética em pesquisa em seres humanos – COEPS/Unifoa parecer n. 1.482.649:	121
Apêndice 3 - Questionário para avaliação do protótipo : Fase1	123
Apêndice 4 - Curriculum vitae	124
Apêndice 5 - Roteiro para entrevista individual	127
Apêndice 6 - Temas médicos sugeridos pelos participantes da pesquisa	128

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Parecer Consubstanciado da Comissão de Ética.....	116
---	-----

APRESENTAÇÃO

Em 1992, fui admitida como médica servidora pública do município de Angra dos Reis. Desde 1996 atuo na área de resposta à emergência envolvendo radiações ionizantes. Atuei durante dois anos na Defesa Civil Municipal, na área responsável pelo Plano Municipal de Resposta a uma Emergência Nuclear, na Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, localizada no município de Angra dos Reis.

Minha tarefa era propor as ações de saúde requeridas para o atendimento à população durante e após esse tipo de emergência. Pude então contribuir para elaboração do plano municipal, capacitação de pessoal e participar de exercícios simulados.

Em 2003 fui convidada para assumir o posto de Diretora Técnica da Fundação Eletronuclear de Assistência Médica (FEAM), instituição privada mantida pela Eletrobrás Eletronuclear, responsável por todas as ações de saúde que envolvem a Central Nuclear, seus trabalhadores e familiares e a população mais próxima ao empreendimento.

Devido a essa missão, a FEAM precisa estar apta a responder a acidentes envolvendo material radiativo e ter seu corpo funcional periodicamente treinado.

O Brasil tem uma deficiência importante em relação à capacitação de pessoal nessa área; sendo assim, profissionais da fundação, como foi meu caso, necessitam capacitar-se no exterior, em instituições de referência e então capacitar seus próprios profissionais e outros que demandem tal capacitação. Esta necessidade tornou a FEAM referência nacional em capacitação de recursos humanos em saúde para resposta a emergências radiológicas.

Minha atuação levou-me a buscar compartilhar minha experiência e avançar nas pesquisas nessa temática.

Em 2010 foi lançada a obra “Manual de Ações Médicas em Emergências Radiológicas”, de que sou co-autora, patrocinado pela Eletrobrás Eletronuclear com tiragem de 10.000 exemplares e a possibilidade de download gratuito.

Contudo, o alcance desse manual no meio médico não foi satisfatório. Devido a esse resultado, senti necessidade de procurar outra ferramenta para divulgar esse conhecimento aos médicos brasileiros, surgiu então a ideia de criação de um aplicativo móvel, com as informações necessárias ao atendimento a pacientes expostos a radiações ionizantes. Um aplicativo móvel é, dessa forma, o produto proposto nesse trabalho que deverá orientar médicos quanto ao diagnóstico da Síndrome Aguda e Cutânea da Radiação.

1 INTRODUÇÃO

Radiação é energia que se propaga a partir de uma fonte emissora através de qualquer meio, podendo ser classificada como energia em trânsito (OKUNO, 2013). Pode ser dividida em radiação ionizante e radiação não ionizante.

Radiação Ionizante é aquela capaz de arrancar elétrons de átomo, processo chamado de ionização. Forma-se então, um par de íon negativo (elétron) e íon positivo (o átomo que perdeu o elétron). As partículas carregadas eletricamente como partículas alfa, beta, elétrons e pósitrons, quando possuem energia suficiente, são consideradas radiação ionizante e vão ionizando átomos que se encontram em sua trajetória, num dado meio, até perder energia. No espectro das ondas eletromagnéticas, são consideradas radiações ionizantes os raios X e gama (OKUNO,2013).

Os átomos do nosso corpo estão unidos por forças elétricas, formando moléculas (por exemplo, o DNA). Quando uma partícula ionizante arranca um elétron de um dos átomos de uma molécula, pode ocorrer desestabilização, que resulta na quebra da molécula, dessa forma iniciam-se alterações moleculares que levam ao aparecimento dos efeitos biológicos das radiações ionizantes (OKUNO, 2013).

Os efeitos biológicos das radiações ionizantes acontecem sobretudo por dano no DNA, que pode ocorrer diretamente pela ação da radiação ou por meio de radicais tóxicos (mecanismo indireto). Como consequência desses processos pode surgir dano do DNA com reparação total, dano do DNA com reparação imperfeita e morte celular (VALVERDE, 2010).

Em pesquisas feitas para identificar o grau de conhecimento dos médicos sobre os riscos de exposição à radiação ionizante, durante procedimento de radiodiagnóstico, quando os profissionais foram questionados sobre a quantidade de dose extra recebida por pacientes em exames de diagnóstico por imagem (tomografia, por exemplo), comparado com um Raio X de tórax, constatou-se que médicos têm pouco

conhecimento sobre exposição à radiação, mesmo nos procedimentos mais comuns (BOSANQUET et al., 2011).

Uma pesquisa realizada em unidade de emergência questiona médicos, residentes e outros profissionais da unidade sobre quais exames de imagem utilizam radiação ionizante e como orientar os pacientes sobre os riscos dessa exposição. Dos pesquisados, 44,6% não foram capazes de avaliar corretamente que exames de imagem utilizam radiação ionizante. Trinta e sete por cento dos residentes não tem segurança para orientar os pacientes sobre os riscos da exposição (DITKOFKY et al., 2016).

Outra pesquisa realizada com médicos e internos de hospitais universitários, hospital de pesquisa e educação e clínicas, para avaliar conhecimento sobre doses recebidas pelos pacientes durante exames de diagnóstico por imagem, Arslanoglu (2007) concluiu que 93% dos médicos e internos subestimam as doses recebidas pelos pacientes, sendo portanto, segundo o autor, mandatório oferecer cursos de radioproteção nas escolas médicas, avaliação da efetividade da pós-graduação em radioproteção e investigação da quantidade e causa dos pedidos de exames por imagem solicitados desnecessariamente.

Por fim, pesquisa feita entre médicos não radiologistas, concluiu que:

O conhecimento dos médicos não radiologistas sobre radiações ionizantes é heterogêneo e em alguns pontos tem que ser melhorado. Reuniões clínicas multidisciplinares e atividades de ensino são importantes formas de disseminar informações sobre o tema (MADRIGANO, 2014).

A exposição aguda excessiva à radiação ionizante não programada é considerada acidente envolvendo radiações ionizantes ou emergência radiológica (AIEA, International Basic Safety Standard, 2011).

Embora as emergências radiológicas sejam raras, suas consequências médicas e socioeconômicas são altamente negativas para a sociedade. Tempo, por exemplo, é crucial: a demora na identificação de um acidente envolvendo radiações ionizantes acarreta piora do prognóstico do indivíduo exposto à radiação (NÉNOT, 2009).

Entretanto, com a utilização cada vez mais frequente das radiações ionizantes em diversas áreas de atividade humana, a probabilidade de ocorrência de superexposição é cada vez maior, com consequentes agravos à saúde e ao meio ambiente. A experiência aponta que a gravidade e extensão das consequências médicas em emergências envolvendo material radiativo poderiam ser minimizadas, caso houvesse uma resposta médica ágil e eficaz.

Segue que instrumentalizar médicos no diagnóstico precoce de doenças consequentes a essa superexposição as radiações ionizantes, possibilitaria adiantar seu tratamento e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da assistência aos indivíduos expostos.

Desse modo, um preparo adequado das equipes médicas para resposta a emergências radiológicas é fundamental e deve ser desenvolvido o mais breve possível.

Cabe lembrar características da atividade médica, que requerem dos profissionais o desenvolvimento de atividades em vários locais e dedicação intensa de seu tempo a essas atividades, dificultando sua busca por novas informações em espaços formais, como simpósios, congressos e seminários, e assim sendo cada vez mais são utilizadas ferramentas de estudo e consulta via internet, ou mesmo *off-line*.

Dessa forma, surge a questão norteadora desse trabalho: como otimizar a preparação de médicos para a tarefa de responder a essas emergências, facilitando o seu acesso à informação e reduzindo o tempo para realização do diagnóstico e implementação da terapêutica?

Dentro dessas premissas de necessidade de informação / formação para o diagnóstico precoce das patologias secundárias à exposição a radiações ionizantes, o presente trabalho apresenta ferramenta de apoio, *off-line*, para orientar o diagnóstico da síndrome aguda e síndrome cutânea da radiação.

Para o desenvolvimento de tal ferramenta, que vem a ser o produto deste trabalho, foi investigada, à guisa de pré-questão, a utilização de aplicativos móveis na área médica com o objetivo de conhecer a utilização desse tipo de ferramenta entre os médicos. Após analisar as respostas obtidas à pré-questão, que confirmaram a familiaridade dos médicos com a mídia eletrônica, e tendo em conta o público-alvo, o trabalho considerou as características do ensino de adultos (TAINTER et al., 2015) e a teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (MOREIRA E MANSINI, 2001), como norteadoras pedagógicas, principalmente em relação à necessidade de conhecimentos prévios por parte dos profissionais para que a nova informação seja significativa.

Buscando reunir teoria e prática e estimular o aprendizado, o “aprender a aprender”, procurou-se, nos fundamentos da Aprendizagem Baseada em Problemas (BORGES et al., 2014), conceitos que pudessem agregar valor pedagógico ao produto.

Desse modo, **o objetivo geral deste trabalho é:**

É disponibilizar aos médicos um instrumento de ensino facilmente utilizável, que pode ser acessado *off-line*, com informações claras e precisas sobre doenças relacionadas à exposição a radiações ionizantes.

Tendo como **objetivos específicos:**

Investigar e identificar as lacunas de conhecimento sobre o tema; selecionar as teorias de aprendizagem mais adequadas para elaboração do instrumento; propor metodologia para construção do produto e avaliar o instrumento proposto.

Portanto, este trabalho quis propor instrumento de ensino que pudesse minimizar as lacunas de conhecimento dos médicos quanto às consequências clínicas das exposições às radiações ionizantes.

Para isso precisou identificar quais são tais lacunas, o que foi feito através de um questionário apresentado aos médicos-sujeitos da pesquisa, durante sua Fase 1.

Um segundo questionário, Fase 2, buscou averiguar a adequação do produto em relação aos utentes e investigou-se também, junto a especialistas da área de atendimento à radioacidentado, a adequação do conteúdo técnico disponibilizado no aplicativo.

Por fim, foram realizadas entrevistas individuais com membros do grupo estudado e com os especialistas com o objetivo de ampliar, com seus discursos, a possibilidade de análise.

À luz desses procedimentos foi desenvolvido o produto deste trabalho: um aplicativo para orientação quanto aos procedimentos médicos necessários ao atendimento à Síndrome Aguda e à Síndrome Cutânea da Radiação.

1.1 Emergências Radiológicas

As exposições envolvendo material radioativo são classificadas pela Agência Internacional de Energia Atômica, segundo o documento *International Basic Safety Standards* (GSR – part 3, 2011), como: exposição planejada (quando há necessidade de trabalho em áreas com exposição a radiações ionizantes, que podem ser minimizadas com planejamento minucioso da atividade a ser desenvolvida), exposição emergencial (acidente, ato malevolente (terrorismo) e exposição já existente (situação “residual” pós-exposição).

As exposições emergenciais são ainda desdobradas em duas outras categorias: emergência nuclear, que se caracteriza pelo envolvimento de material do ciclo do combustível, portanto havendo fissão nuclear e emergência radiológica, envolvendo material radioativo em qualquer atividade humana, fora do campo acima descrito.

Para fins de uniformizar a nomenclatura, visto que a resposta médica poderá ocorrer em ambas as situações, podemos dizer emergência radionuclear ou simplesmente emergência radiológica para englobar os dois tipos.

As emergências radionucleares, ou apenas emergências radiológicas, ocorrem em instalações industriais como as que possuem irradiadores, em reatores nucleares (comercial e experimental), em instalações de produção de radioisótopos, em atividades que envolvam provas de materiais (fontes seladas), durante a realização de ensaios não-destrutivos (gamagrafia industrial), em hospitais e clínicas (radioterapia; radiodiagnóstico; medicina nuclear), durante transporte de material radiativo e em decorrência de atos malevolentes (Agência Internacional de Energia Atômica, 2012).

Nas últimas décadas, pessoas do público, ou seja, aqueles indivíduos que não são ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes por força de suas atividades laborais, receberam altas doses de radiação decorrentes de exposição a fontes perdidas ou roubadas, usadas em radiografia industrial e na área médica (NÉNOT,2009). O quadro 1 apresenta alguns acidentes por área de atividade laboral e/ou fonte de exposição a distribuição dos acidentes nos últimos 30 anos.

Quadro 1 - Acidentes por área de atividade laboral e/ou fonte de exposição de 1980 a 2013 no mundo. (Fonte: COEYTAUX *et al.*,2015)

Atividade laboral / fonte	N. de Acidentes	Pessoas expostas	Mortes
Industria	169	513	45
Radioterapia	202	1127	96
Fluoroscopia ¹	194	400	0
Fonte Orfã ²	32	225	37
Área militar	4	64	12

Fluoroscopia ¹ Fonte Órfã ²

Exemplos de exposições importantes de pessoas do público foram os acidentes de Goiânia (1987), Estônia (1994), Geórgia (1997), Peru (1999), Tailândia (2000), Geórgia (2001), Bolívia (2002), Irã (2003), Venezuela (2005), Venezuela (2006), Equador (2009), Índia, (2010), Venezuela (2010), México (2013). Acidentes radiológicos com exposição de trabalhadores ocorreram em El Salvador (1989), Soreq (1990), Belarus (1991), Costa Rica (1996), Rússia (1997), Turquia (1998), Tokai-Mura(1999), Chile (2005), Bélgica, (2006), Peru (2012). Acidentes envolvendo pacientes, por erro na calibração de equipamentos, erro do equipamento e erro no cálculo ou administração de radioisótopos ocorreram na Costa Rica (1996), Panamá (2001), Polônia (2001), EUA (2003). Atos intencionais na República Popular da China (2002), Rússia (2004) e Londres (2006). Acrescentamos ainda, os acidentes na Usina Nuclear de Three Mile Island, EUA (1979), Usina Nuclear Chernobyl, Rússia (1986), Usina Nuclear de Fukushima, Japão (2011).

Em pesquisa realizada nos EUA, que promoveu revisão sistemática de acidentes por exposição a radiações ionizantes em todo mundo, no período de 1980-2013, concluiu-se que nas últimas três décadas houve redução dos casos de exposição em vários ramos de atividade, com exceção da área médica. A pesquisa relata que os acidentes com número elevado de vítimas ocorrem durante procedimentos de

¹ É um exame que fornece imagens em movimento e em tempo real do interior do corpo, a partir da emissão de raio x (AbcMed).

² Fonte radiativa que não está devidamente registrada nos órgãos responsáveis pelo controle das fontes existentes em determinado território geográfico (Nota do autor).

fluoroscopia e radioterapia, respondendo por 64% das vítimas de exposição a radiações ionizantes (COEYTAUX et al., 2015).

Na década de 1980, 44% das pessoas expostas eram indivíduos do público em geral. Entre 2010–2013, 75% das pessoas expostas eram público em geral, mais especificamente pacientes, demonstrando a importância do conhecimento médico sobre o assunto. (COEYTAUX et al., 2015).

As mortes secundárias a exposição a radiações ionizantes ocorreram em 51% dos casos após procedimentos de radioterapia, 24% por exposição no setor industrial e 19% após exposição a fontes órfãs (COEYTAUX et al., 2015).

Recentemente, no Brasil, mais especificamente no Rio de Janeiro, ocorreu um acidente por exposição médica que culminou com a morte de uma criança de sete anos.³

O Quadro 2, a seguir, traz exemplos de acidentes radiológicos entre 1979 – 2003, relacionando região de ocorrência, tipo de acidente, número de pessoas expostas e número de mortos em várias partes do mundo.

³Em: <<http://odia.ig.com.br/portal/cienciaesaude/dose-elevada-de-radiação-fere-menina-gravemente>, acesso 05/08/2015)

Quadro 2 - Acidentes Radiológicos entre 1986 e 2003 relacionando região de ocorrência, tipo de acidente, número de pessoas expostas e número de mortos. (Fonte: JOHNSTON,2005)

Data	Região de Ocorrência	Tipo de acidente	Expostos	Mortos
1986	Chernobyl, Ucrânia	Usina Nuclear	238	28
1987	Goiânia, Brasil	Radioterapia (desmonte de aparelho)	20	5
1989	San Salvador, El Salvador	Irradiador Industrial	2	1
1990	Soreq, Israel	Irradiador Industrial	1	0
1991	Nesviszh, Bielorrússia	Irradiador Industrial	1	0
1994	Tamiku, Estônia	Fonte roubada	4	1
1996	São José, Costa Rica	Radiografia Industrial*	81	7
1997	Georgia	Fonte perdida	?	1
1998	Istambul, Turquia	Radiografia Industrial	10	0
1999	Tokaimura, Japão	Acidente de criticidade com solução de urânio	2	1
1999	Yanango, Peru	Radiografia Industrial	0	1
2000	Samut Prakarn, Tailândia	Radiografia Industrial	7	3
2001	Cidade do Panamá, Panamá	Radioterapia	11	17
2002	Guangzhou, República Popular da China	Exposição intencional	75	0
2003	Houston. EUA	Radioterapia	1	0
2004	St. Petersburg, Rússia	Envenenamento intencional	0	1
2005	Nueva Aldea, Chile	Radiografia Industrial	4	0
2006	Fleurus, Bélgica	Irradiador Industrial	1	0
2006	Londres, Reino Unido	Envenenamento intencional	2	1
2009	Equador	Fonte órfã	1	0
2010	Nova Dehli, Índia	Fonte órfã	7	1
2010	Turmero, Venezuela	Fonte órfã	1	0
2011	Fukushima, Japão	Usina Nuclear	2	0
2013	Huevpoxtla, México	Radioterapia (fonte)	3	0

* Radiografia Industrial refere-se a perda da fonte dos aparelhos de Gamagrafia ("pigtail")

Nénot (2009) relata que, desde a 2ª Guerra Mundial, o uso da radiação ionizante nas áreas médica e industrial aumentou consideravelmente, ocasionando exposição de trabalhadores e pessoas do público em geral, como já relatado nesse trabalho. Essas exposições causaram lesões severas, complicações e mortes nos envolvidos. O número real de eventos ainda permanece desconhecido, visto que ou os acidentes não são reconhecidos, ou demoram a ser. O Quadro 3, a seguir, ilustra essa situação.

Quadro 3 - Acidentes radiológicos relacionados com gravidade e período de tempo para seu reconhecimento entre 1962 e 2006.(Fonte NÉNOT,2009)

	Fácil manejo	Difícil manejo	Catástrofe
Imediato Reconhecimento	França 1981 Noruega 1982 Israel 1990 Bielorrússia 1991 Rússia 1997 Chile 2005	Peru 1999 Japão 1999	Ucrânia 1986
Reconhecimento Tardio	México 1962 Itália 1975 Argélia 1978 Marrocos 1984 San Salvador 1989 Espanha 1990 França 1991 Vietnã 1992 Estônia 1994 Egito 1994 Geórgia 2001 França 2004 França 2005 Bélgica 2006 Senegal 2006 Tunísia 2006	EUA 1974 / 1976 Inglaterra 1982 /1991 EUA 1985 /1987 EUA 1992 China 1992 Geórgia 1997 Panamá 2000 / 2001 Polônia 2001	México 1983 Brasil 1987 Costa Rica 1996 Tailândia 2000

Os acidentes radiológicos, embora raros, quando ocorrem provocam situações complexas, devido a problemas no manejo de aspectos relacionados às áreas médica e operacional. Na área médica, os problemas se apresentam na dúvida quanto ao diagnóstico, ao prognóstico, ao tratamento, ao manejo de múltiplas vítimas e à possibilidade de lesões combinadas que pioram o quadro clínico do paciente (NÉNOT,2009).

A variedade de possibilidades de ocorrência de acidentes radiológicos, por conta das diferentes áreas nas quais as radiações ionizantes são utilizadas, tipo de fontes e forma de exposição, traz desafios que devem ser estudados, considerados e conhecidos.

A demora no reconhecimento do acidente tem severas consequências, como a possibilidade do aumento de vítimas, a piora das condições clínicas do indivíduo exposto, acarretando aumento da dificuldade para o manejo do acidente e dos pacientes (NÉNOT,2009).

É importante frisar o aumento da exposição aos pacientes, que, embora não cause resultados imediatos, pode trazer a eles graves consequências, e, por fim, não esquecer que o repasse de informação sobre o tema às autoridades, médicos, especialistas, população e mídia é importante, devendo também ser dirigido a toda a sociedade (NÉNOT, 2009).

Deve-se ter em conta que existe a possibilidade de piora no cenário das emergências radiológicas nos próximos anos, por conta de milhares de fontes órfãs existentes, do número de fontes que estão se tornando obsoletas, da expansão do uso de equipamentos e protocolos de tratamento cada vez mais sofisticados, na área médica, e do aumento de atos terroristas que podem utilizar material radiativo (Nénot, 2009).

1.1.1 Consequências médicas das exposições às radiações ionizantes

As radiações ionizantes produzem seus efeitos nas células humanas. O dano celular, quando ocorre, pode ser secundário à lesão direta ou indireta, por meio de radicais tóxicos formados por hidrólise. A lesão a que nos referimos ocorre no DNA, podendo ser uma quebra simples de uma de suas hélices ou a quebra dupla de hélice. Quando a lesão ocorre, o organismo lança mão de processos que visam reparar o dano celular. Existem três possibilidades de desfecho para esse processo de reparo: reparo integral sem consequências para o organismo, reparo imperfeito com mutação celular ou morte celular (OKUNO, 2013).

Outro ponto importante para o entendimento das consequências clínicas da exposição celular às radiações ionizantes é compreender que grupos de células humanas têm diferentes graus de sensibilidade à ação desse agente agressor. Quanto

mais imaturas, mais radiosensíveis são as células. Portanto células de embriões e fetos, células-tronco da medula óssea, da pele, do epitélio orofaríngeo e intestinal são as mais radiosensíveis. Exceção a esse postulado são os linfócitos do sangue periférico, que são altamente radiosensíveis (VALVERDE, 2010).

Os efeitos biológicos se manifestam, do ponto de vista clínico, como efeitos determinísticos e os efeitos estocásticos.

Os efeitos determinísticos são efeitos secundários à morte celular e necessitam de determinada quantidade de exposição celular, ou seja, têm limiar de dose para seu aparecimento e são dose-dependente: quanto maior a dose, maior a gravidade do caso. São exemplos de efeito determinístico a Síndrome Aguda da Radiação, a Síndrome Cutânea da Radiação, alterações em embriões e fetos, hipotireoidismo, catarata e esterilidade (NCRP 161, p.28,2008).

A Síndrome Aguda da Radiação pode ser definida como um conjunto de manifestações clínicas e laboratoriais secundárias à irradiação externa de corpo inteiro, de forma aguda e com dose a partir de 1Gy¹. Manifesta-se de três formas, de acordo com a dose recebida pelo indivíduo: forma hematopoiética, forma gastrointestinal e cerebrovascular. Possui ainda quatro fases evolutivas: a prodrômica, a latente, a manifesta e a recuperação ou óbito (VALVERDE et al, 2010, p. 42-47).

A Síndrome Cutânea da Radiação, por sua vez, caracteriza-se por manifestações decorrentes de alterações na pele e estruturas subjacentes relacionadas à exposição externa do local à radiação ionizante, também relacionadas aos níveis de dose da exposição. Ocorre, por exemplo, nos casos de acidentes de fluoroscopia, radioterapia ou exposição a fontes de gamagrafia industrial. As manifestações podem ser eritema, epitelite úmida ou necrose. Possui também fases evolutivas: fase inicial, fase de latência e fase clínica (VALVERDE et al, 2010, p.48-53).

¹Gray (Gy) – Medida de Dose Absorvida. Um Gray (Gy) representa energia de 1 Joule que é absorvida por um quilograma de material. (Nota do autor)

Os efeitos estocásticos, diferentemente dos determinísticos, não tem limiar de dose e não são dose-dependente, sendo secundários aos reparos errôneos dos DNAs e causando mutações celulares que se expressam de forma insidiosa, como os cânceres e anomalias congênitas radioinduzidos (NCRP 161, p.29, 2008).

O presente trabalho se aterá a discussão e elaboração de um instrumento que possa orientar o manejo, tão somente, das Síndromes Aguda e Cutânea da Radiação, as duas síndromes existentes secundárias à exposição a radiações ionizantes, e que possuem maior gravidade e maior frequência, respectivamente, não se propondo a discutir efeitos secundários à contaminação externa ou interna nem efeitos estocásticos.

1.2 Marcos Regulatórios relacionados às Emergências Radiológicas para o Setor Saúde

Já em 1987, após o Acidente de Chernobyl, a Organização Mundial da Saúde, preocupada com a formação de recursos humanos e a resposta a emergências radiológicas, implantou um grupo internacional de cooperação, o REMPAN – *Radiation Emergency Medical Preparedness and Response Network*, cujo trabalho se intensificou após a publicação do Regulamento Internacional de Saúde (BRASIL, Ministério da Saúde, 2005).

O REMPAN tem como tarefa dar suporte à Organização Mundial da Saúde (OMS) na assistência aos países membros, para que possam formar sua força nacional de resposta médica de emergência em saúde pública, como requerido pelo regulamento internacional (CARR, 2010).

O Brasil faz parte desse sistema através de duas instituições, o Instituto de Radioproteção e Dosimetria da Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Fundação

Eletronuclear de Assistência Médica. Atualmente são 15 Centros Colaboradores, 30 Instituições Associadas e 27 Observadores.

No Brasil, a Comissão Nacional de Energia Nuclear, a Universidade do Estado do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro oferecem cursos de pós-graduação nas áreas de radioproteção, pesquisas nucleares, biociências nucleares, biofísica e radiologia.

Contudo, não existe essa discussão nos cursos de graduação na área de saúde e não conhecemos registro de algum que prepare o profissional de saúde para atender a uma emergência envolvendo material radiativo, desde o pré-hospitalar aos cuidados hospitalares e ao posterior acompanhamento.

Após a publicação do Regulamento Sanitário Internacional (RSI) em 2005 e sua regulamentação pelo Congresso Nacional, por meio do Decreto Legislativo 395/2009⁴, o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária iniciaram o processo de execução das diretrizes desse novo regulamento, que discute a importância fundamental do acompanhamento, preparo e resposta do setor saúde para emergência de saúde pública de importância internacional.

Um evento de importância internacional é um evento extraordinário, o que, nos termos do Regulamento, é determinado por algumas características como: (i) constituir um risco para a saúde pública para outros estados, devido à propagação internacional de doença e (ii) exigir uma resposta internacional coordenada.

Para ser considerado evento extraordinário, o acontecimento deve satisfazer determinados critérios, dentre eles os abaixo relacionados:

1. O impacto do evento sobre a saúde pública é grave, significando a propagação de materiais tóxicos, infecciosos ou por alguma outra razão

⁴ Publicado no DOU de 10/07/09, página11.

perigosos, de origem natural ou não, que tenham contaminado ou tenham o potencial de contaminar uma população e/ou uma grande área geográfica.

2. O evento é incomum ou inesperado.
3. Há risco significativo de propagação internacional.

Um evento envolvendo material radiativo pode, em certas circunstâncias, preencher os critérios acima, qualificando-se como um evento previsto no Regulamento Sanitário Internacional, devendo ser imediatamente notificado às autoridades sanitárias.

A legislação que sustenta a necessidade de resposta a esse tipo de emergência no setor saúde está resumida a seguir, tendo sido selecionados os textos mais relevantes.

A Constituição Federal Brasileira (CF) de 1988 estabelece a “Saúde como direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

Em março de 2005, a Instrução Normativa nº 1 regulamenta a Portaria 1.172/2004 no que se refere às competências da União, Estados e Municípios na área de Vigilância em Saúde Ambiental.

A Portaria Federal nº 372, de março de 2005, constitui Comissão referente ao atendimento emergencial aos estados e municípios acometidos por desastres naturais e/ou antropogênicos.

A Portaria Federal Nº 2.952, de 14 de dezembro de 2011, regulamenta, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), o Decreto nº 7.616, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) e institui a Força Nacional do Sistema Único de Saúde (FN-SUS).

No Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental dos Riscos Associados aos Desastres, do Ministério da Saúde, estão descritas ações estratégicas, a saber: normalização e estruturação do Vigidesastres (programa desenvolvido pelo Ministério da Saúde para acompanhamento e resposta da área de saúde aos Desastres de qualquer natureza) nas Secretarias Estaduais de Saúde - SES; capacitação de recursos humanos; identificação dos fatores de risco e das populações vulneráveis e coordenação do programa pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) em consonância com a Defesa Civil.

Para finalizar, em 2014 o Ministério da Saúde, através da Secretaria de Vigilância em Saúde, publicou o Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Agentes Químico, Biológico, Radiológico e Nuclear, que, dentre outras atividades descritas e implementadas pelos outros órgãos públicos de saúde, determina que “as equipes devem ter treinamento adequado para agir rapidamente, tanto na execução dos primeiros atendimentos quanto na descontaminação de pessoas “ (BRASIL, Ministério da Saúde, 2014).

1.3 Educação Continuada em Emergência Radiológica para médicos: uma proposta de Ensino

A Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI da UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura) sugere que a educação deve ater-se a dois grandes objetivos: realizar a transmissão maciça e eficaz de cada vez mais saberes e, ao mesmo tempo, preocupar-se para que o processo ensino-aprendizagem assinale as referências que evitem uma onda de informações efêmeras que invadem os espaços públicos e privados (GERMANI et al., 2013).

Para garantir um processo de ensino-aprendizagem eficaz, são sugeridas quatro formas de aprendizagem consideradas fundamentais: aprender a aprender (aprender para conhecer, exercitando a atenção, a memória e o pensamento), aprender a fazer (pôr em prática os conhecimentos, de forma a estar apto a enfrentar numerosas

situações de trabalho), aprender a conviver com os outros (desenvolver a compreensão do outro e a percepção das interdependências, realizar projetos comuns e preparar-se para gerir conflitos) e aprender a ser (agir com autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal) (GERMANI et al., 2013).

A proliferação de equipamentos e dispositivos decorrentes da junção das indústrias de eletrônica, de informática, de entretenimento e comunicação propiciou o desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação na sociedade e nas áreas de educação e saúde (KORELO et al, 2010).

A UNESCO também recomenda, na área da educação, mudanças que incorporem as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), considerando a atual oferta de recursos tecnológicos em nosso meio e que são utilizados de forma rotineira pelos estudantes. (KORELO et al, 2010).

O termo Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) refere-se ao conjunto de ferramentas para o tratamento e acesso à informação que propiciam novos modos de expressão, formas de acesso e modelos de participação e recreação (KORELO et al, 2010).

É certo que a utilização das TICs possibilita a difusão do conhecimento, mas deve-se incorporar as diretrizes fundamentais do processo ensino-aprendizagem recomendadas, citadas em parágrafo anterior.

Na área da saúde, a Carta de Bangkok, da Organização Panamericana de Saúde, identifica ações, compromissos e promessas necessárias para abordar os determinantes da saúde em um mundo globalizado, através da promoção da saúde. Propõe a globalização para fazer frente a esses compromissos e destaca as TICs como ferramentas importantes nesse processo (GERMANI et al., 2013).

A Organização Pan-Americana de Saúde discute, desde 1991, o processo educativo na área de saúde, considerando a educação permanente dos profissionais como ponto central de reflexão e a possibilidade real de utilização das TICs para esse fim, assim como explicitado na área de educação (GERMANI et al., 2013).

Rocha (2015) discute o impacto das TICs na produção e distribuição de conhecimentos, na cultura e no ensino, existindo grande disponibilidade de informações, documentos, cursos gratuitos e uma urgência na formação e qualificação de profissionais que deve ser atendida, representando desafios à forma de ensinar.

Toda essa produção, ocasionada pela introdução das TICs, vem transformado o ensino, o aprendizado e principalmente o modo de produção do conhecimento, restando aos responsáveis pela formação educacional encontrar meios de incorporá-las, propiciando um efetivo processo de ensino-aprendizagem.

Cada vez mais as TICs estão sendo usadas na área de saúde, com finalidades múltiplas. Auxiliam na tomada de decisões médicas e estratégicas, contribuem para a qualidade da assistência e para o desenvolvimento científico. Os processos de tomadas de decisão médica estão relacionados com a interpretação de resultados de laboratório, chegando até a emissão de diagnósticos, planejamento terapêutico e prognóstico (LOPES e HEIMANH, 2016).

Ainda segundo Rocha (2015):

Reconhecer que o ensino e a educação em saúde, em particular a educação médica, encontram-se tensionados, pode nos induzir a procurar recursos e oportunidades que permitam ir de encontro a estas novas tendências e demandas.

A Organização Pan-americana de Saúde conceituou, em 1978, a Educação Continuada como um processo permanente, que se inicia após a formação básica e tem como intuito atualizar e melhorar a capacidade de uma pessoa ou grupo frente à evolução técnico-científica e às necessidades sociais (MASSAROLI, 2008).

Posteriormente, em 1982, a Organização Mundial da Saúde conceituou a Educação Continuada como um processo que inclui as experiências posteriores ao adestramento inicial que ajudam as pessoas a aprender competências importantes para seu trabalho (MASSAROLI, 2008).

Também pode ser definida como algo que englobaria as atividades de ensino após o curso de graduação, com finalidades mais restritas de atualização e aquisição de novas informações, com atividades de duração definida e através de metodologias tradicionais (MASSAROLI, 2008).

A Educação Continuada pode se apresentar com várias nomenclaturas, tais como: Educação Permanente, Educação em Serviço, Desenvolvimento Profissional Continuado. Pode ainda existir em modalidades presenciais, semipresenciais, institucionais, à distância e *online* (MASSAROLI, 2008).

A velocidade com que a medicina avança em relação às descobertas científicas nas áreas de diagnóstico e terapêutica, na introdução de novas tecnologias de apoio e em relação às necessidades de modificação das práticas, devido a mudanças do perfil epidemiológico das populações, ao aumento da expectativa de vida, ao aumento das doenças crônicas, dos custos da área da saúde e à mudança do perfil de pacientes e familiares, cada vez mais informados, tudo isso exige que o médico se mantenha atualizado, de forma ágil, para que possa desenvolver suas atividades em alto nível técnico, oferecendo aos pacientes, familiares e à sociedade as melhores alternativas para a resolução dos males que acometem a saúde dos indivíduos (LEITE et al., 2009).

A Educação Médica Continuada tem um papel histórico importante no suporte ao aprendizado médico, contudo, sua importância aumentou significativamente nos últimos 25 anos, devido às muitas mudanças na sociedade em relação ao cuidado médico (BENNETT et al., 2000).

Segundo Sepúlveda (2007), a Educação Médica Continuada pode ser definida como todo meio direcionado a transformar a conduta do médico, de modo a melhorar, de forma permanente, os resultados de sua atuação com os pacientes individualmente, em uma comunidade ou num sistema de saúde, constituindo-se em um instrumento importante para que o médico possa acessar novos conhecimentos.

Historicamente, a forma de contato do profissional com os avanços da Medicina variou dos encontros de grupos a congressos, seminários e até mesmo, como ocorre no Brasil, por conta de suas dimensões territoriais, as visitas de propagandistas de laboratórios farmacêuticos (LEITE et al., 2009).

Posteriormente, os cursos de Educação Continuada a Distância chegavam aos médicos na forma impressa, em Cds e DVDs.

Com o advento da Internet, na última década, mais profissionais médicos podem ter acesso à informação, em suas casas e no trabalho. Isso diminuiu drasticamente os custos e o dispêndio de tempo para sua atualização, mudando gradualmente a forma de acesso preferencial ao conhecimento (CHAN, 2002).

Além disso, no Brasil, devido a questões territoriais, concentração de riqueza e conhecimento nas regiões sul e sudeste, a necessidade de melhoria da qualidade do ensino médico e da relação médico-paciente, a Educação Médica a distância, via internet, se bem planejada, pode ajudar a amenizar essas distorções (CHRISTANTE et al., 2003).

A Internet é meio de difusão do conhecimento, revelado como um processo crescente de utilização de TICs que impactam diretamente os ambientes de ensino-aprendizagem (GOUDOURIS et al., 2013). Tais ferramentas possibilitam ambientes propícios para novos modelos pedagógicos, visto que são facilitadores de acesso a conteúdo e propiciam a autonomia do educando.

A prática médica requer atualização frequente, principalmente com a velocidade atual de produção de conhecimento. Os médicos necessitam manter-se atualizados, mas, por outro lado, têm pouca disponibilidade de tempo. Além disso, em situações emergenciais, que ocorrem com muita frequência, as informações necessárias ao melhor desempenho profissional necessitam ser acessadas de pronto.

Outra questão importante é o conteúdo a ser proposto para as atividades de Educação Continuada. Se por um lado devemos trabalhar temas relacionados à prática médica cotidiana ou àquilo que parece mais interessante ao profissional, essa tentativa deixa lacunas de conhecimento, visto que os médicos se sentem mais inclinados a procurar informações sobre aquilo que já dominam, o que em muitos casos não propicia mudança em seu desempenho (CHRISTANTE et al., 2003).

Sendo a internet, atualmente, a fonte preferencial de busca pela informação, com potencial para auxiliar de forma significativa a difusão do conhecimento, alguns pontos merecem ser discutidos, partindo-se da premissa que, mais que informar, a Educação Continuada deveria mudar os padrões de atenção ao paciente.

Vários equipamentos e dispositivos estão à disposição para utilização. Os dispositivos móveis na área de saúde, por exemplo, que foram introduzidos com os *paggers*, foram substituídos pelos telefones celulares, chegando-se aos *smartphones*, dispositivos pequenos com múltiplas funções (telefone e computador de bolso) capazes de guardar, acessar e transferir informações de qualquer e para qualquer parte do mundo (LOPES e HEIMANH, 2016).

Pensando no acesso remoto à Educação Médica Continuada e em tudo que já foi até aqui apresentado, esse trabalho se dedicou ao estudo de uma ferramenta recente, que se apresenta a partir do surgimento dos *smartphones*, os APPs, sigla para Aplicativo Móvel, um software desenvolvido para ser instalado em um dispositivo eletrônico móvel, como um telefone celular, *smartphone* etc.

Os *smartphones* têm três grandes funções, segundo Joshi e Lin (2013):

1. Responder a questões clínicas diretamente ligadas ao cuidado do pacientes;
2. Oferecer Educação Médica Continuada e
3. Prestar colaboração profissional.

Os benefícios do uso de *smartphones* são inúmeros, como agilidade, portabilidade e possibilidade de agregar recursos, a partir de APPs (HUSSAIN et al, 2015). Uma enorme variedade de revistas médicas conceituadas, por exemplo, já pode ser acessada pelos *smartphones*, garantindo o acesso a artigos e informações altamente confiáveis e recém-produzidas.

Nesta concepção, o uso de *smartphones*, que garantem a portabilidade, que possuem inúmeros recursos de acesso *online* e *offline* a manuais, textos, artigos e que utilizam aplicativos móveis, tem demonstrado sua importância para dar suporte à prática médica ágil e atualizada, contribuindo para melhoria da ação médica.

Esses aplicativos vêm se popularizando cada vez mais a partir de 2008, constituindo-se em novo meio de acesso à informação que pode ser consultado em qualquer lugar de forma ágil (PAYNE et al, 2012).

Por tudo isso, a utilização de *smartphones* e APPs médicos tem sido cada vez mais frequente e tem se apresentado como uma alternativa importante, inclusive para atividades de Educação Médica Continuada, uma vez que, além de possibilitar o acesso a livros, textos e manuais, pode disponibilizar relação de medicamentos, guias para auxiliar em diagnósticos e decisões ou podem ser desenvolvidos para suporte a diagnósticos diferenciais e outras aplicações úteis ao profissional médico em sua prática diária (TAINTER et al., 2015).

Desse modo, pode-se afirmar que, para o acesso a fontes de informação de todo tipo, um aplicativo que ofereça suporte *online* ou *offline* ao diagnóstico e tratamento deverá ser ferramenta fundamental na disseminação do conhecimento e melhoria de resultados do acompanhamento médico.

Entretanto, os desafios para o uso de APPs médicos existem e devem ser avaliados de forma criteriosa. Eles estão relacionados a qualidade, privacidade, integração, utilização, segurança, custos, aspectos administrativos e éticos (HUSSAIN et al., 2015).

O mais importante desses desafios está relacionado à qualidade. Alguns fatores, segundo Hussain (op. cit.), podem contribuir para esse fato. A falta de envolvimento de profissionais de saúde qualificados no desenvolvimento dos aplicativos, falta de avaliação e revisão após publicação, falta de pesquisa para avaliar o resultado de sua utilização, a falta de regulação do conteúdo apresentado e, por fim, o desenvolvimento de aplicativos que não se baseiam em guias oficiais e não se preocupam com a mudança das práticas médicas.

Como o objetivo primordial da Educação Médica Continuada (EMC) é melhorar a prática médica, essa deveria deixar de ser uma atividade meramente instrucional e ser efetivamente uma estratégia de intervenção educacional. Para tanto, deveria incorporar teorias de aprendizagem para adultos, reconhecendo que é o aprendizado, e não o ensino, o verdadeiro modificador de condutas (CHRISTANTE et al., 2003).

Para os que se propõe à atividade educacional, é requerido que se posicionem em relação ao modo de promover o aprendizado, considerando contextos socioculturais e institucionais concretos e estabelecidos.

Pensar e atuar no campo da educação, enquanto atividade social e prática de humanização das pessoas, implica responsabilidade social e ética de dizer não apenas o porquê fazer, mas o que fazer e como fazer. Isso implica necessariamente uma tomada de decisão pedagógica (LIBÂNIO, 2005).

Para educar é necessário lançar mão de práticas pedagógicas que considerem sujeitos e identidades, em suas dimensões física, cognitiva, afetiva, social, ética, estética, situados em contextos socioculturais, históricos e institucionais.

Segundo Libâneo (2005), as tarefas mais visíveis do agir pedagógico podem ser sintetizadas nos seguintes objetivos:

- Provisão de mediações culturais para o desenvolvimento da razão crítica, isto é, conhecimento teórico- científico, capacidades cognitivas e modos de ação;
- Desenvolvimento da subjetividade dos alunos e ajuda na construção de sua identidade pessoal e no acolhimento à diversidade social e cultural;
- Formação para a cidadania e preparação para atuação na realidade.

Daí o trabalho pensar uma ferramenta que leve em conta o público a que se destina, com suas especificidades (médicos) e buscar nas teorias da aprendizagem modos adequados de otimizar o ensino para esses profissionais, utilizando as novas tecnologias de comunicação e informação (TICs).

Quando se analisa a literatura das áreas de saúde e educação desde a I Conferência Nacional de Saúde (1947) até a publicação da portaria 1996 GM/MS em 2007, que define as novas diretrizes e estratégias para implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, observa-se a evolução das discussões sobre os métodos utilizados para os processos de ensino-aprendizagem na área da saúde, não só na graduação, mas, principalmente quanto a formação continuada dos profissionais dessa área (GIGANTE, 2016).

Várias recomendações foram feitas, algumas consideradas importantes, para uma nova política de formação e desenvolvimento de trabalhadores do setor saúde. Dentre elas, destaca-se a necessidade de incentivar as Instituições de Ensino Superior

(IES) em saúde a buscar novas metodologias de ensino, a implementação de polos de educação permanente em saúde, a modificação do modelo de formação dos profissionais e a diversificação dos cenários de prática de formação (GIGANTE e CAMPOS, 2016).

Segundo Gigante e Campos (2016), com a publicação da Portaria 1996 / 2007 reforçou-se o conceito de educação permanente como prática educativa ancorada no trabalho e no conhecimento prévio dos trabalhadores, na problematização da realidade, na aprendizagem significativa e na transformação da prática.

Todo esse contexto nos remete à discussão de quais métodos de ensino-aprendizagem poderiam dar conta das necessidades atuais de formação na área de saúde.

As metodologias ativas, como metodologias de ensino, estão baseadas no desenvolvimento do processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, estimulando a solução de problemas que se apresentam na prática diária do trabalhador da saúde (BERBEL, 2011).

As metodologias ativas estimulam a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção de novo conhecimento, a partir de conhecimentos e experiências prévias, importantes para impulsionar a educação de adultos (BERBEL, 2011).

Substituindo os métodos tradicionais, as novas metodologias reforçam as peculiaridades do aprendizado do adulto e a apropriação de novos recursos das tecnologias de informação e comunicação (SOUZA et al, 2014).

As metodologias ativas preconizam a autonomia do aluno na construção do conhecimento, sendo exemplo dessas metodologias o estudo de casos, o processo do incidente, o método de projetos, a pesquisa científica, a aprendizagem baseada em problemas, a problematização com arco de Maguerz (BERBEL, 2011). Acrescente-se a

essas a aprendizagem significativa (CONTERNO e LOPES, 2013), a andragogia (SOUZA,2014) e a problematização (MITRE, 2008).

Nesse contexto, optamos pela utilização das teorias de aprendizagem significativa, andragogia e aprendizagem baseada em problema como referências pedagógicas neste trabalho, que se debruça sobre a interação entre novas metodologias aplicadas a recursos de tecnologia de informação e comunicação.

As tecnologias de informação e comunicação se apresentam como alternativa para contornar dificuldades impostas pelas exigências de uma formação sólida nas dimensões sociais, comportamentais e relacionais, que se some aos conhecimentos científicos, que devem ser constantemente renovados (SOUZA, 2014).

A organização do ensino, antes de estar limitada à preocupação sobre como e o que ensinar, deve ocupar-se também de questões mais abrangentes como: porque, para quem, onde e com que tempo ensinar? Sem essa preocupação mais global, a questão do “como ensinar” fica fora de foco, dando a impressão de que o ato de ensinar é condição suficiente para a ocorrência de aprendizagem (LEMOS, 2011).

Neste ponto é preciso discutir estratégias educacionais que poderiam ser utilizadas. Como já dito anteriormente neste trabalho, questões importantes relacionadas ao perfil dos médicos devem ser discutidas, uma vez que médicos são profissionais com características específicas marcantes, como a independência, autonomia e autoridade (TAINTER et al., 2015).

Uma possibilidade de estratégia educacional a ser utilizada com o grupo de profissionais médicos é a utilização de técnicas de educação voltada para adultos.

A andragogia é a parte das ciências da educação relacionada a educação de adultos. O termo foi utilizado pela primeira vez em 1926 por Liderman (ROCHA,2012).

A defesa da utilização de processos de aprendizagem específicos para adultos, na educação médica, se baseia nas características dos indivíduos, que com seu amadurecimento, sofrem transformações que lhes conferem características muito peculiares. Seu interesse pelo aprendizado e desenvolvimento de habilidades está relacionado às suas experiências de vida. Assim, os adultos apresentam características que não podem ser desprezadas quando se planeja ações educacionais direcionadas a esse público.

As características principais são: terem conhecimento prévio, terem automotivação, serem mais focados e pragmáticos e terem pouco tempo para se dedicar aos estudos. (TAINTER et al., 2015).

Outra teoria que se encaixa para o grupo de médico, aos olhos desse trabalho, é a aprendizagem significativa.

As teorias cognitivistas, como a de David Ausubel (1918-2008), a aprendizagem significativa, por exemplo, afirmam que a estrutura de conhecimento não é caótica; ao contrário, segue um esquema hierárquico em que ideias mais abrangentes incluem conceitos menos inclusivos e mais diferenciados. Propõe que a aprendizagem é mais significativa quando o aprendiz agrega um novo conhecimento a outros já organizados previamente.

A retenção de um conceito adquirido se faz em ligação com ideias-âncoras. Ideia-âncora ou subsunçor significa ideia (conceito ou proposição) mais ampla, que funciona como subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e como ancoradouro no processo de assimilação (MOREIRA, 2014).

Como resultado dessa interação (ancoragem), o próprio subsunçor é modificado e diferenciado (MOREIRA E MANSINI, 2001).

Mais ainda, segundo Lemos (2011), quanto mais estável e organizada for a estrutura cognitiva do indivíduo, maior a sua possibilidade de perceber novas informações, realizar novas aprendizagens e agir com autonomia na sua realidade. Quando a estrutura cognitiva do indivíduo não possui subsunçores diferenciados e estáveis para ancorar (subsumir) a nova informação, o indivíduo a armazenará de forma literal e não substantiva, ou seja, realizará aprendizagem mecânica.

Corroborando esse embasamento teórico, voltamos a Moreira, (2014, p. 163, 1º parágrafo) que diz:

A partir daí (idade escolar), apesar de que ocasionalmente ocorra ainda formação de conceitos, a maioria dos novos conceitos é adquirida mediante assimilação, diferenciação e reconciliação integrativa de conceitos.

Segundo Moreira e Massini (2001, p.106):

[...] **assimilação** é a retenção de um conceito adquirido em ligação com ideias-âncora com as quais está relacionado no curso da aprendizagem e sua redução subsequente ou perda de dissociabilidade.

Diferenciação é parte do processo que resulta numa elaboração hierárquica de proposições e conceitos na estrutura cognitiva (ênfase acrescentada).

E por fim, Moreira e Massini (2001, p. 107) descrevem reconciliação integrativa como:

Reconciliação Integrativa é parte do processo de aprendizagem significativa que resulta em delineamento explícito de similaridades e diferenças entre ideias correlatas (ênfase acrescentada).

Desse modo, a aprendizagem significativa favorece a construção de respostas para problemas nunca vivenciados e leva tanto à capacitação humana quanto ao compromisso e à responsabilidade (LEMOS, 2011).

Portanto, considerando as características do grupo de profissionais médicos, o conhecimento prévio na área de medicina, que lhes possibilitará agregar novos conhecimentos, optou-se por trilhar os caminhos da Andragogia e da Aprendizagem Significativa como eixos teóricos de nosso trabalho.

Além do embasamento teórico descrito acima, utilizou-se também, alguns princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas, para o desenvolvimento de nosso produto.

Essa opção parece interessante porque serão disponibilizados casos clínicos que relacionam teoria e prática, fortalecendo as questões da Andragogia e da Aprendizagem Significativa.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) foi desenvolvida a partir da premissa de que os seres humanos aprendem a partir de experiências do cotidiano, que lhes apresentam vários problemas demandando soluções, muitas vezes imediatas (BORGES et al, 2014).

Foi introduzida no ensino de Ciências da Saúde em 1969, na Mc Master University, no Canadá por Hawards Barrows.

Seus conceitos fundamentais são: apresentação inicial de problemas, ensino centrado no estudante, trabalhos em grupo, docentes como facilitadores.

A Aprendizagem Baseada em Problemas é parte de um grupo de técnicas educativas conhecidas como *Inquiry-based learning* (IBL), que se caracteriza por propor a apresentação aos alunos de um problema que inicie o processo de aprendizagem antes que os conteúdos educacionais sejam apresentados, de modo a estimular o interesse do estudante pelo conteúdo teórico que será posteriormente discutido (MELO, 2013).

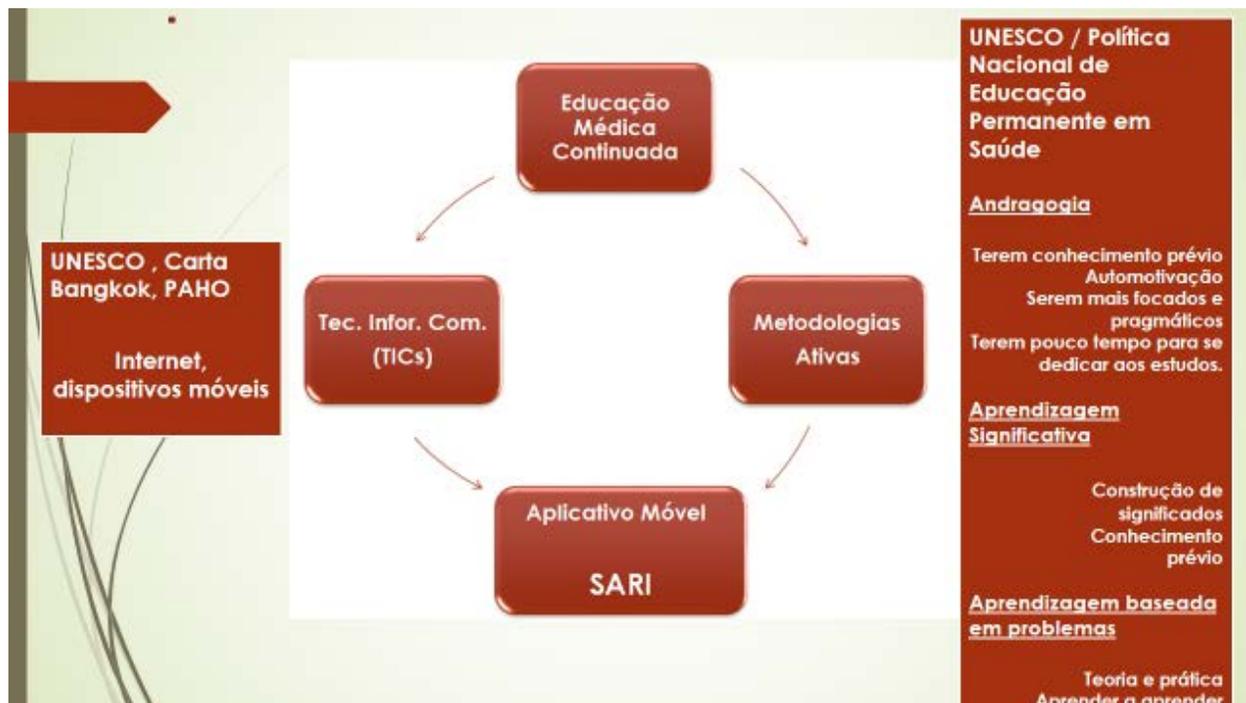
As técnicas IBL apoiam-se em conceitos conhecidos, como aprendizagem por descoberta ou aprendizagem significativa. Nessa modalidade o ensino é centrado no estudante e baseado na solução de problemas, reais ou simulados. Para a solução dos problemas os alunos devem recorrer a conhecimentos prévios e integrar novos conhecimentos, facilitando a retenção do conhecimento.

Assim, a Aprendizagem Baseada em Problemas contribui para a aprendizagem significativa, apresentando pontos positivos tais como, o desenvolvimento da autonomia, indissociabilidade entre teoria e prática e estímulo à educação permanente, permitindo o “aprender a aprender” (BORGES et al,2014).

O aprendizado na modalidade ABP inicia-se com a apresentação de problemas, reais ou simulados, que são os “gatilhos” para o início do processo. Os alunos ou grupos de alunos são estimulados, então, a recorrer a conhecimentos prévios, à discussão e ao estudo. Esse método, que é finalizado em uma aplicação prática, facilita a retenção do conhecimento, que poderá ser acessado pelo aluno quando diante de situações semelhantes.

A ABP estimula o desenvolvimento de habilidades para gerenciar o próprio aprendizado, identificar e explorar áreas novas, propiciando o desenvolvimento de técnicas, cognitivas e atitudinais para a prática profissional, caracterizando-se como uma metodologia formativa e não como a pedagogia tradicional, que é meramente informativa (BORGES et al, 2014).

FIGURA 1: DIAGRAMA RESUMINDO FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO TRABALHO



2. METODOLOGIA

O presente trabalho visa ao desenvolvimento de um instrumento de ensino para médicos na área de atendimento a pacientes vítimas de exposição aguda a radiações ionizantes. Para tal, foram selecionadas teorias de aprendizagem que pudessem embasar sua produção. Foram elas a Andragogia, a Aprendizagem Significativa e a Aprendizagem Baseada em Problemas, que compõem o rol das Metodologias Ativas, atreladas a uma ferramenta de tecnologia de informação e comunicação. Procedeu-se, portanto, a uma revisão de literatura sobre os temas supracitados.

Considerando, como já dito acima, as características da aprendizagem para adultos, a Andragogia, e as modernas alternativas de tecnologias de informação e comunicação na área de saúde, optou-se pelo desenvolvimento de um aplicativo móvel, visto que adultos têm características e necessidades diferenciadas e a classe médica tem suas especificidades, como já discutido neste trabalho.

Optou-se por utilizar também a Aprendizagem Significativa dado que, para que se possa avançar nos conhecimentos na área escolhida, necessitava-se que o aluno tivesse conhecimentos prévios, os subsunçores, da área de medicina, que propiciassem a agregação das novas informações (MOREIRA E MASSINI, 2001).

E por fim, foram utilizados procedimentos fundamentados em discussões teóricas da Aprendizagem Baseada em Problemas, quando da junção de casos clínicos reais, referências de literatura e conteúdos teóricos, reforçando a relação teoria e prática e o aprender a aprender.

Como procedimentos empíricos, procedeu-se a uma pesquisa junto a médicos para que suas opiniões e sugestões pudessem ser agregadas à nova ferramenta.

2.1 Pesquisa

Para o desenvolvimento do produto proposto nesse trabalho, foi realizada pesquisa qualitativa, com o apoio de dados quantitativos, sempre que estavam disponíveis e eram necessários.

A pesquisa, desenvolvida em 05 etapas, foi apresentada, analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Volta Redonda – UNIFOA, através do Parecer no 1.482.649. (ANEXO 1). É importante registrar que os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 2).

Segundo Minayo (1993), a pesquisa qualitativa só pode ser empregada para a compreensão de fenômenos específicos e delimitáveis quando se nota que seu grau de complexidade interna é mais importante do que sua expressão quantitativa. Ainda, segundo o autor a pesquisa qualitativa trabalha com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões.

Uma das preocupações em relação à pesquisa qualitativa se refere à representatividade da fala individual em relação a um coletivo maior, como cita Minayo (1993). Contudo, a autora cita apud Sapir (1967), acrescentando em seu texto que “se um testemunho individual é comunicado, isto não quer dizer que se considera tal indivíduo precioso em si mesmo. Essa entidade singular é tomada como amostra da continuidade de seu grupo”

Os métodos qualitativos, segundo Serapioni (2000),

[...] envolvem a fenomenologia e compreensão, analisam o comportamento humano, do ponto de vista do ator, utilizando a observação naturalista e não controlada, são subjetivos e estão perto dos dados (perspectiva de dentro, *insider*), orientados ao descobrimento, são exploratórios, descritivos e indutivos, são orientados ao processo e assumem uma realidade dinâmica e são holísticos e não generalizáveis.

_Os questionários da primeira fase, com perguntas abertas cuja finalidade era conhecer, além das lacunas de conhecimento sobre o tema, o perfil do grupo de médicos estudado, o interesse desse grupo pelo assunto e o tipo de dispositivos móveis que utilizam, para ajustar a adequação da apresentação do produto à sua prática, foram aplicados no período de 01/04/2016 a 03/06/2016. (APÊNDICE 1)

O corpus coletado foi analisado por meio da análise de conteúdo, conforme de Bardin (2016). A análise de conteúdo é uma das técnicas utilizadas para análise de dados de pesquisas qualitativas e busca descrever o conteúdo existente nos processos de comunicação (CAVALCANTI et al, 2014), requerendo a interpretação das falas. Ainda segundo Cavalcanti et al (2014), a Análise de Conteúdo possui, entre outras, a característica de trazer o foco na qualificação da vivência do sujeito e sua percepção sobre determinado objeto ou fenômeno. Isso vale dizer que ela reconhece a subjetividade presente no olhar sobre os fenômenos.

Os sujeitos participantes foram médicos de especialidades diversas que trabalham no setor de emergência de um hospital de médio porte no sul do estado do Rio de Janeiro. São funcionários do hospital que dá suporte de saúde ao Complexo Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis. Todos os médicos da emergência participaram da pesquisa, independentemente de sua especialidade, visto que os acidentes envolvendo radiações ionizantes podem acontecer em diversas áreas, acometendo trabalhadores expostos a tais radiações e indivíduos do público sem distinção, mulheres, homens e crianças.

Foram excluídos os médicos que trabalham com saúde ocupacional, os que fazem a rotina de pacientes internados, os que têm cargo de gestão, os especialistas em atendimento a radioacidentados e os que atendem em ambulatório, em razão do objetivo deste trabalho, que foram os médicos da emergência.

Em 01/04/2016 foi solicitado ao Departamento Pessoal da instituição uma listagem dos médicos lotados na Emergência do hospital. Do total de 51, 03 foram

realocados para unidade ambulatorial, 02 encontravam-se de férias e 01 de licença maternidade. Dos 45 restantes lotados na Emergência, 8 recusaram-se a responder, restando portanto 37 participantes dos 51 listados inicialmente.

Para garantir a ampla liberdade dos profissionais no momento da resposta, a tarefa de aplicação de questionários foi colocada a cargo da Ouvidora da instituição.

De posse da lista de profissionais selecionados para aplicação dos questionários, estes receberam um número sequencial para que o pesquisador não tivesse possibilidade de identificar o participante, garantindo assim a privacidade do profissional e a tranquilidade quanto a impossibilidade de ser avaliado institucionalmente por seu grau de conhecimento na área de radiações ionizantes. Apenas a Ouvidora da instituição, que ficou com a tarefa de entregar e recolher os questionários, conhecia a relação entre o participante e os números recebidos.

Os questionários dos 37 participantes foram lidos e algumas falhas de preenchimento foram detectadas, o que acarretou na sua devolução à Ouvidora da instituição, que os reencaminhou aos participantes para complemento do preenchimento. Finalmente, retornaram adequadamente preenchidos para análise.

O resultado apontou caminhos para construção de um protótipo do aplicativo, visando o suporte ao diagnóstico e tratamento de indivíduos expostos às radiações ionizantes.

O grupo de médicos que respondeu ao primeiro questionário foi o mesmo que participou de toda pesquisa e que, após a conclusão do protótipo do aplicativo, respondeu a um segundo questionário com perguntas abertas, visando a possibilidade de apontar melhorias para o aprimoramento do produto quanto à facilidade de utilização, à interação entre o usuário e o produto, aos recursos de imagem, à facilidade de instalação, à estética (design) e à adequação do conteúdo (APÊNDICE 03).

Além disso, o mesmo questionário foi fornecido a especialistas da área de Radiopatologia, que fizeram a avaliação do produto, principalmente em relação a qualidade do conteúdo médico e importância da proposta do desenvolvimento desse produto para a área de Radiopatologia. Os especialistas convidados a opinar foram Dr. Nelson José Valverde e Dr. Davi Christ Fassano Cesar⁵. (APÊNDICE 4)

Os médicos e os especialistas tiveram a possibilidade de analisar o protótipo do aplicativo durante todo mês de dezembro de 2016. O período para análise e entrega do segundo questionário foi de 10/01 a 31/01/2017.

Complementando as informações recebidas por escrito foram realizadas 09 entrevistas individuais, com perguntas abertas, portanto entrevistas semiestruturadas, tanto com os pesquisados como com os especialistas, objetivando aprofundar suas falas sobre o projeto, o produto e seu aprendizado sobre o tema durante a formação médica e sua vida profissional (APÊNDICE 5). As entrevistas foram realizadas do dia 08/02 a 28/02/2017.

Após a análise das informações dos usuários e dos especialistas, procedeu-se à confecção da versão final do aplicativo.

⁵ Ver resumo de currículo dos especialistas no apêndice 4.

FIGURA 2: DIAGRAMA RESUMINDO FASE 1 DA PESQUISA

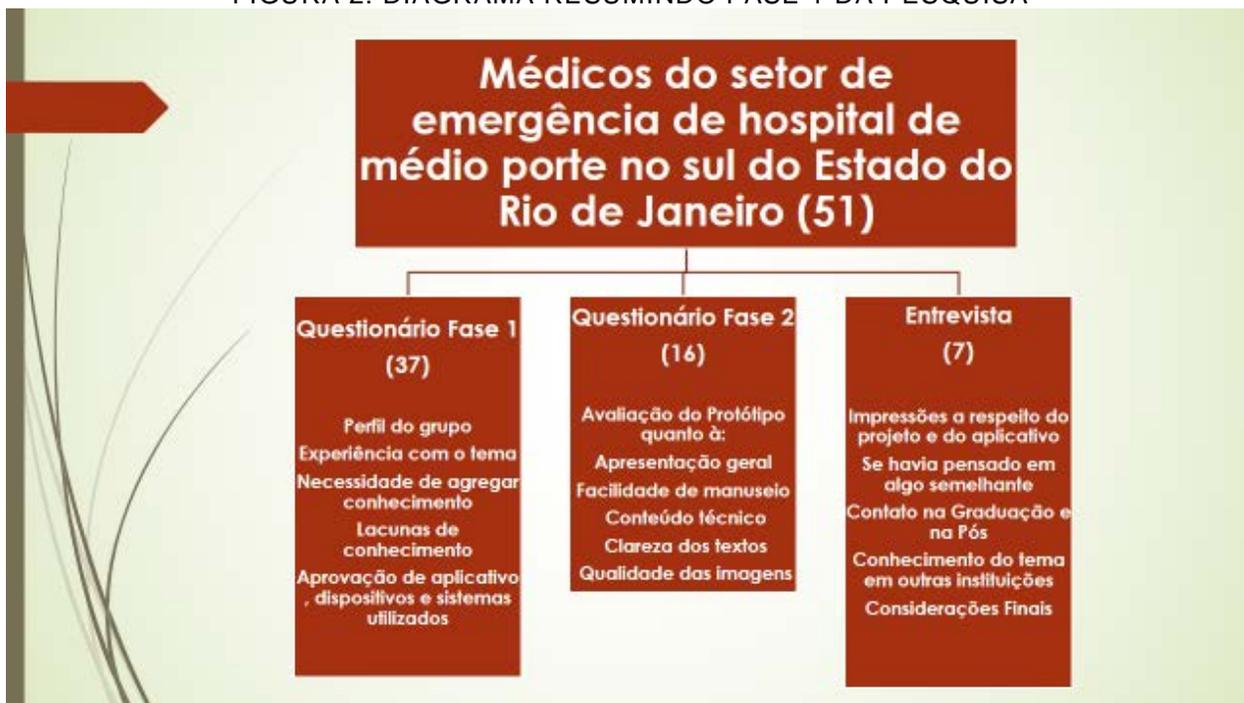


FIGURA 3: DIAGRAMA RESUMINDO FASE 2 DA PESQUISA



2.2 Desenvolvimento do aplicativo

Seguindo o ensinamento de Moreira (2014), para o desenvolvimento do material instrucional que constitui o produto deste trabalho foi necessário o cumprimento de determinadas etapas:

1. Identificar a estrutura conceitual e proposicional (os conceitos e princípios unificadores) e organizá-los hierarquicamente.

Lemos (2011) cita que:

[...] a organização do conteúdo de uma disciplina concreta na mente de um indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e, pouco a pouco, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

2. Identificar os subunçores relevantes à aprendizagem do novo conteúdo.
3. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe, dentre os subsunçores especificamente relevantes.
4. Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa. Nesse tópico existem indicativos de métodos que poderiam ser utilizados para que esse objetivo fosse alcançado, tais como Organizadores Prévios (textos, discussão, demonstração, filme, animação, gráficos, figuras).
5. Propiciar evidência de aprendizagem significativa. No caso deste trabalho, não se aplica a ideia de mensurar a diferenças entre “antes” e “depois”. Entretanto, o trabalho reserva um espaço para a avaliação do produto pelos sujeitos da pesquisa.

Uma vez que o produto deste trabalho é um aplicativo móvel para profissionais médicos, sua construção baseou-se numa metodologia de desenvolvimento e produção que pudesse garantir a melhor qualidade e aplicabilidade possíveis.

Na área de *Design* existem metodologias utilizadas para o desenvolvimento de projetos, entre elas a conhecida como *Design Thinking*.

O *Design* é um processo iterativo, e o *Design Thinking*, o modo como o *design* é pensado, está presente em cada etapa da jornada que começa com o *briefing* do cliente e termina com trabalho pronto (AMBROSE E HARRIS, 2011, p. 6).

Ainda segundo Ambrose e Harris (2011, p. 10):

Design é o processo que transforma um *briefing* ou uma solicitação em um produto acabado ou em uma solução de *design*. Pode-se dizer que o processo de *design* compreende sete etapas: **definir, pesquisar, gerar ideias, testar protótipos, selecionar, implementar e aprender.**

O *design thinking* é um processo para criação de um produto inovador. É um processo rápido, barato, com foco na percepção do cliente, que considera o conhecimento das pessoas e experiências com protótipos (GUSHI, 2010). Também introduz novos significados aos produtos, fazendo com que as coisas sejam entendidas e usadas (VIANNA et al., 2012).

Embora não seja objeto desse trabalho discorrer sobre a temática do campo do *Design*, considera-se interessante observar, reiterando o que já foi apresentado na metodologia aqui aplicada, que a construção do produto deste trabalho usou alguns pilares do *design thinking*, uma vez que segue as etapas definidas por Ambrose (2011), como mostramos a seguir.

O **definir** é a primeira etapa do processo e visa apontar um objetivo específico com o produto. Nessa fase avaliam-se problemas do produto; no caso deste estudo, a inexistência de um aplicativo móvel sobre o assunto em português, ao contrário do que ocorre com aplicativos em língua inglesa, sendo um aplicativo bastante conhecido na área de resposta a emergências radiológicas, o REMM – *Guidance for Healthcare Providers about Radiological and Nuclear Emergences*.

O passo dois, **pesquisar**, é coletar informações para etapa de geração de ideias. No caso deste trabalho, foi feita uma pesquisa com um grupo de médicos para coletar informações sobre seus interesses. Foi também feita uma pesquisa da literatura sobre utilização de aplicativos móveis na área médica, tecnologias de comunicação e

informação e teorias de aprendizagem que pudessem garantir o processo de ensino, para então propor ideias.

Para que o designer possa desenvolver o aplicativo, é necessário que o pesquisador aponte a forma como deseja sua apresentação, além, é claro, de todo o conteúdo técnico.

Desse modo, o planejamento do aplicativo foi iniciado com desenhos, feitos pelo pesquisador, em papel milimetrado de telas possíveis para orientação do acesso ao aplicativo, dentro de sua proposta de apresentação do conteúdo técnico, cumprindo a etapa de **geração de ideias**, como apresentado abaixo nos croquis elaborados pela pesquisadora (Figuras 4 a 7).

FIGURA 4: QUATRO TELAS COM A LOCAL DA MARCA, OS ÍCONES DE ACESSO, CASOS E UM CASO

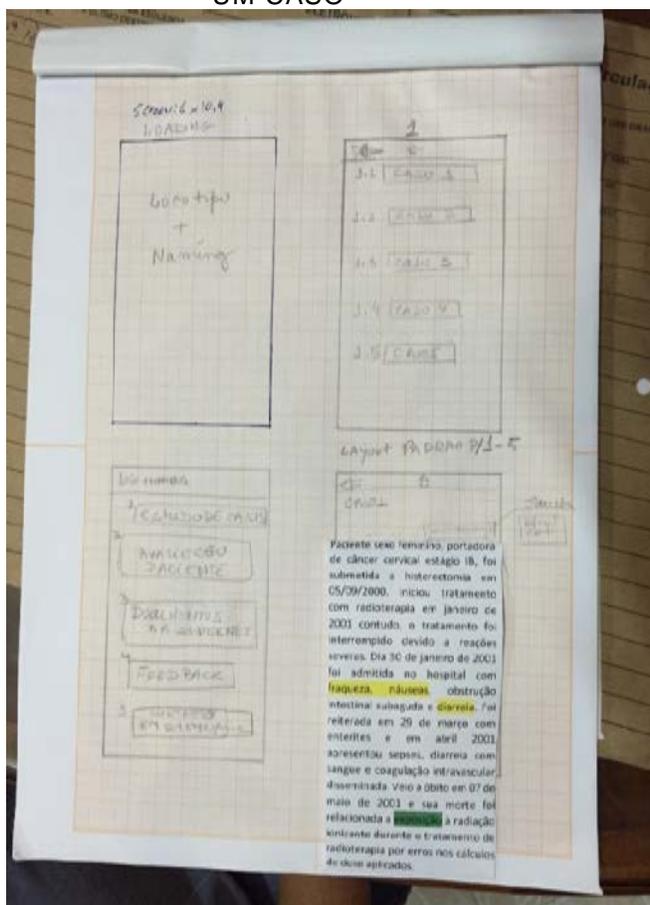


FIGURA 5: TELA SÍNDROME AGUDA E CUTÂNEA DA RADIAÇÃO COM GRAUS POSSÍVEIS

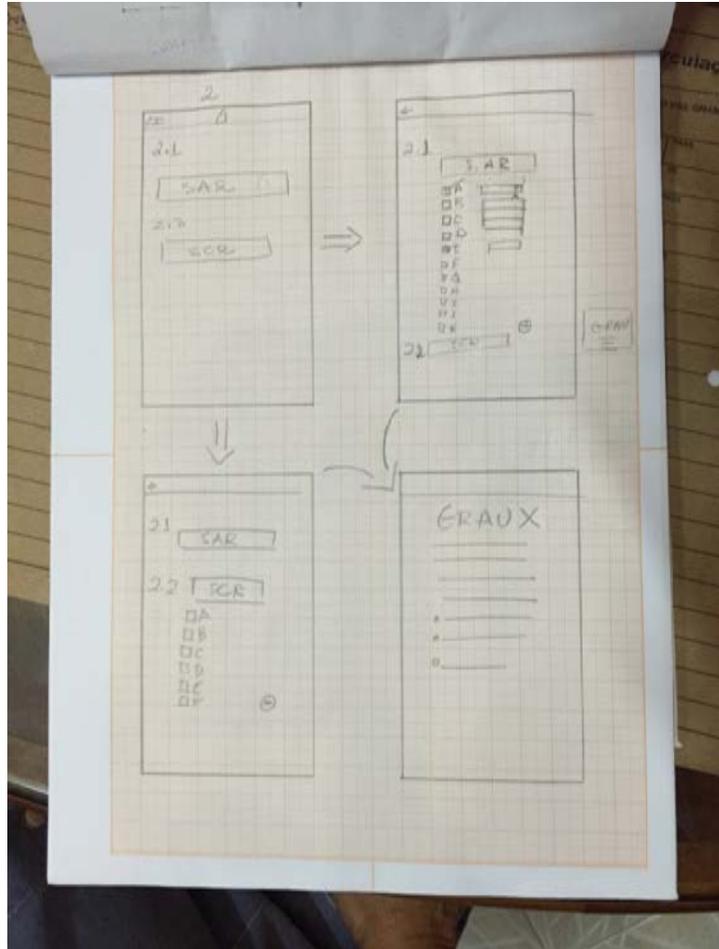


FIGURA 6: TELA COM O GRAU DA SÍNDROME E DESCRIÇÃO DE QUADRO CLÍNICO

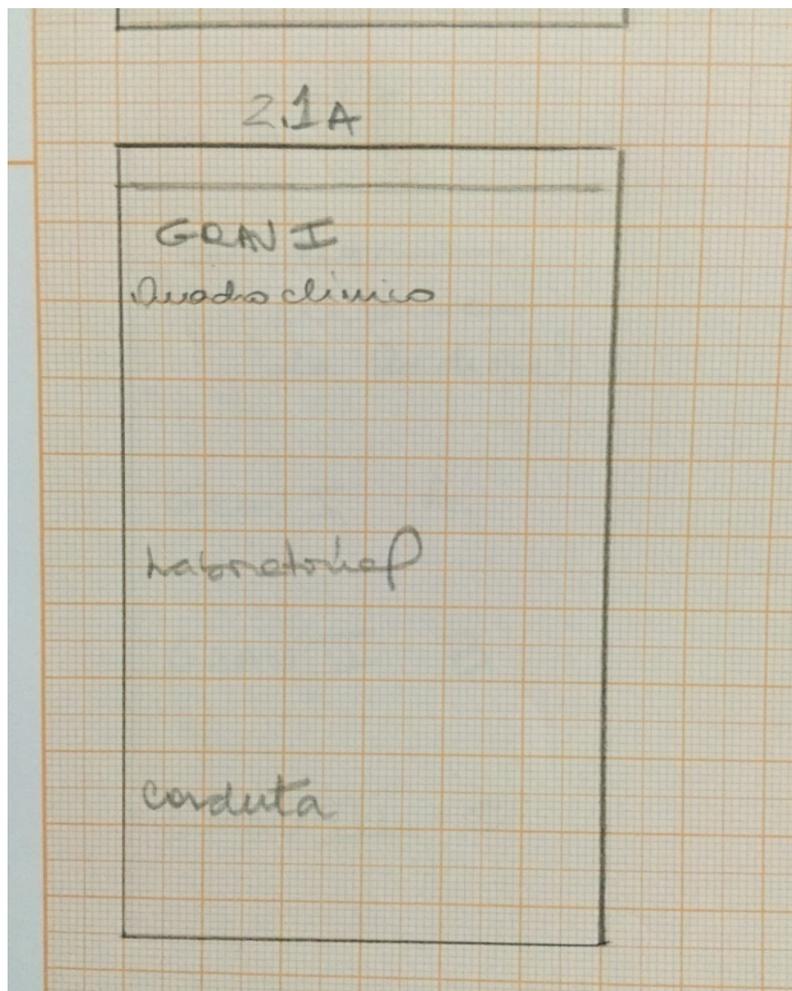
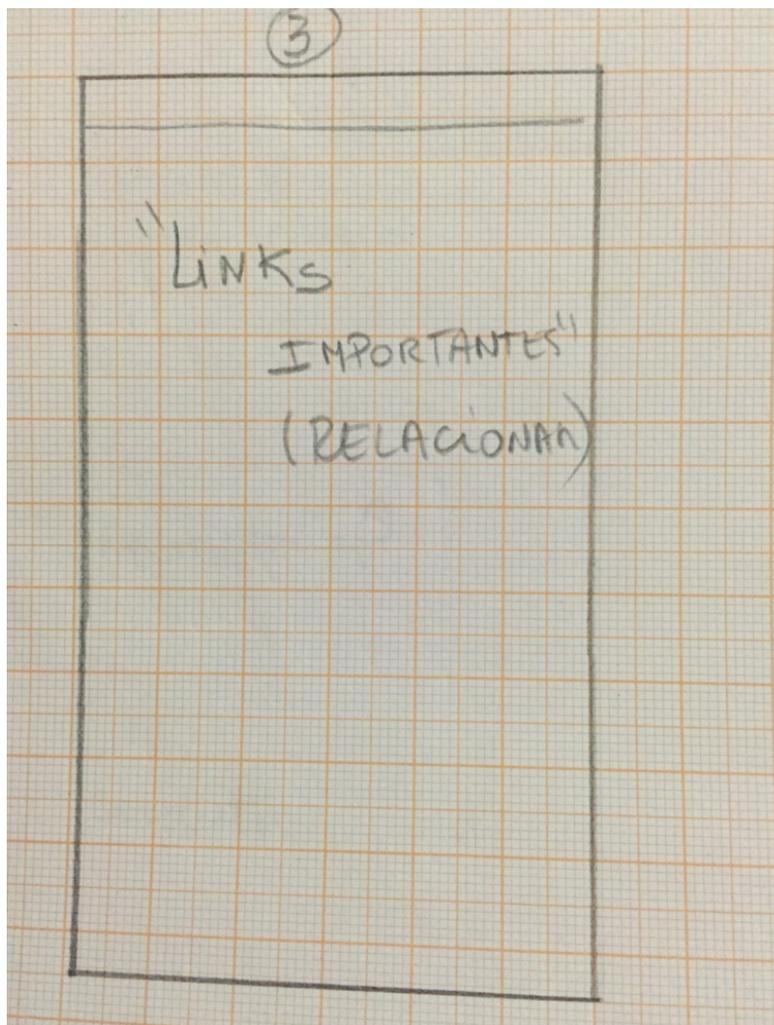


FIGURA 7: TELA APRESENTANDO O ACESSO A LINKS IMPORTANTES



De posse dessas ideias, o designer montou o protótipo do aplicativo, sob supervisão do pesquisador. Ao final dessa etapa, o protótipo foi **testado**, com a sua utilização pelo grupo de médicos pesquisados e especialistas e aplicação de um questionário destinado à avaliação do produto, o que constituiu a fase 2 da pesquisa.

A avaliação do conteúdo técnico foi realizada por especialistas da área de atendimento a radioacidentado, de modo a garantir a qualidade da informação.

Feito isso, os ajustes sugeridos foram realizados e o produto final construído, cumprindo-se assim as etapas **selecionar / implementar**.

O próprio aplicativo possibilitará a fase final das etapas propostas na metodologia, **aprender**, já que haverá no aplicativo um item chamado *feedback*, onde observações, sugestões e questionamentos poderão ser enviados para melhoria contínua do aplicativo.

Para o desenvolvimento do produto foi necessária a contratação de serviço especializado. Optou-se pela contratação de um profissional da área de *Design*, o que restringe a possibilidade de interação mais ativa do usuário com o produto, ou seja, não há possibilidade de se trabalhar cruzamento de sinais e sintomas, por exemplo, para se alcançar a classificação da gravidade da doença.

Contudo, o aplicativo mais simplificado, além da redução dos custos de implementação e do tempo de produção, ocupa pouco espaço na memória do dispositivo móvel, o que é vantajoso para uso *off-line*, de suma importância por dispensar acesso à *internet* para sua utilização.

O produto é um aplicativo para ser utilizado em *smartphones*, *tablets* e computadores. Os que optarem por acessar o aplicativo por *smartphone* e *tablet* não necessitarão de acesso à internet. Situação oposta ocorrerá com os que optarem por utilizar *Windows phone* e/ou computador.

O aplicativo foi desenvolvido através do site *GoodBarber* (goodbarber.com), que ajuda os não-programadores na criação e edição de aplicativos sem usar linguagem de programa, podendo deixá-los mais leves. O APP poderá ser publicado em lojas como *Apple Store* e *Google Play*.

Utilizou-se o *Adobe Photoshop CC 2016* para criar o visual do aplicativo, como ícone, fundo e marca, de modo a que seja visualmente agradável durante o uso.

Todo produto deve ter uma “assinatura”, uma identidade que lhe confere um reconhecimento; por isso o aplicativo, objeto deste trabalho, também terá sua “assinatura”, uma marca categorizada como “uma marca com palavras”, segundo

Wheeler, 2016. Significa que seu nome ou acrônimo possui características especiais e pode integrar elemento abstrato ou pictórico.

A sigla **SARI** (**S**índromes **A**gudas por exposição a **R**adiações **I**onizantes) possui sombra em seu nome, o símbolo da radiação ionizante acima da letra **I**, para caracterizar o assunto que o aplicativo aborda, além de utilizar a base de cor habitualmente relacionada a questão da radiação, o laranja (Figura 8).

FIGURA 8: MARCA DESENVOLVIDA PARA O APLICATIVO



Para a confecção do APP, consideraram-se conceitos de ensino-aprendizagem e cuidados com a qualidade conceitual e técnica do aplicativo.

Em relação aos conceitos de ensino-aprendizagem, volta-se aos conceitos da Aprendizagem Significativa e acrescentam-se conceitos da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Da Aprendizagem Significativa, utilizaram-se Organizadores Prévios, textos que introduzirão os cenários onde poderão ocorrer as exposições indesejadas e conceitos técnicos fundamentais para compreensão dos quadros que podem se apresentar na prática médica.

Contemplando os pilares da Aprendizagem Baseada em Problemas, unindo teoria e prática, foram disponibilizados casos clínicos reais, além serem oferecidas

referências para o aprofundamento das questões apresentadas, estimulando o interesse e o significado real do tema nas atividades médicas.

Para garantir a melhor qualidade possível do aplicativo, certos cuidados devem ser tomados, segundo Hussain et al (2015): envolver profissionais de saúde especializados em seu desenvolvimento, possibilitar a avaliação e revisão contínua e garantir guias oficiais como referência teórica.

Cumprindo esse requisito de envolver profissionais de saúde especializados no desenvolvimento do aplicativo cabe esclarecer que a autora do trabalho é uma especialista na área e utilizará apenas guias oficiais para descrição do conteúdo.

Para avaliação e revisão continuadas, o produto deste trabalho oferece um canal de comunicação de modo a permitir o contato entre usuário e autor, possibilitando a revisão do instrumento sempre que for apontada alguma necessidade do usuário ou necessidade técnica de atualização.

Quanto ao conteúdo, o aplicativo traz textos básicos sobre radiações ionizantes, retirados das referências listadas nesse trabalho (AIEA, 2012, VALVERDE, 2010, NCRP, 2008).

As Figuras 9, 10 e 11 apresentam três telas que do protótipo do aplicativo SARI.

FIGURA 9: TELA DE ACESSO INICIAL DO PROTÓTIPO DE APLICATIVO



FIGURA 10: TELA DE ACESO AOS TEXTOS TÉCNICOS DO PROTÓTIPO DE APLICATIVO



FIGURA 11: TELA COM TEXTOS TÉCNICOS DO PROTÓTIPO DE APLICATIVO



Detetores de radiação de dosimetria pessoal

Os sentidos humanos são incapazes de perceber as radiações ionizantes. Há, entretanto, equipamentos relativamente simples capazes de detetar, discriminar e mensurar as radiações ionizantes. O manejo desses equipamentos deve ser feito por pessoas habilitadas, sob pena de cometerem erros grosseiros que super ou subestimem a existência de um capo radioativo.

Idealmente, em todos os níveis de ação medica em uma emergência radiológica, se deveria contar com profissionais experientes de radioproteção, plenamente capacitados em deteção das radiações.

Há diferentes tipos de detetores com diferentes aplicações, sendo os mais empregados, os de ionização (Geiger Müller), os contadores de excitação e os cintiladores.

Os detetores de ionização possuem uma câmara com gás ionizável, e quando a radiação penetra na câmara, o gás se ioniza, produzindo descargas que são contabilizadas. Estes detetores somente medemas radiações capazes de entrar na câmara, não podendo medir radiação de baixa energia.

Os cintiladores baseiam-se no uso de substâncias luminescentes que por ação da radioatividade emitem luz visível e ultravioleta, que podem ser mensuradas por um detetor fotoelétrico.

Os trabalhadores ocupacionalmente expostos às

Além desses textos, casos clínicos reais foram inseridos no aplicativo e tiveram sua apresentação atrelada a conceitos técnicos importantes em cada um dos casos descritos.

Os quadros clínicos (Figuras 12 e 13) foram disponibilizados antes de conceitos teóricos ligados a eles e antes do início dos procedimentos de suporte ao diagnóstico e tratamento dos pacientes, que se apresentarão a cada um dos profissionais que utilizar o aplicativo.

Foram selecionados cinco casos clínicos de acidentes radiológicos, dois quais quatro são relacionados às formas mais frequentes de exposição de trabalhadores e público em geral, e o quinto apresenta as consequências médicas do maior acidente radiológico do mundo, até a presente data, o acidente radiológico de Goiânia / Brasil em 1987.⁶

⁶ Em: johnstonsarchive.net/nuclera/radevents/radaccidents

FIGURA 12: TELA DE ACESSO AOS CASOS CLÍNICOS

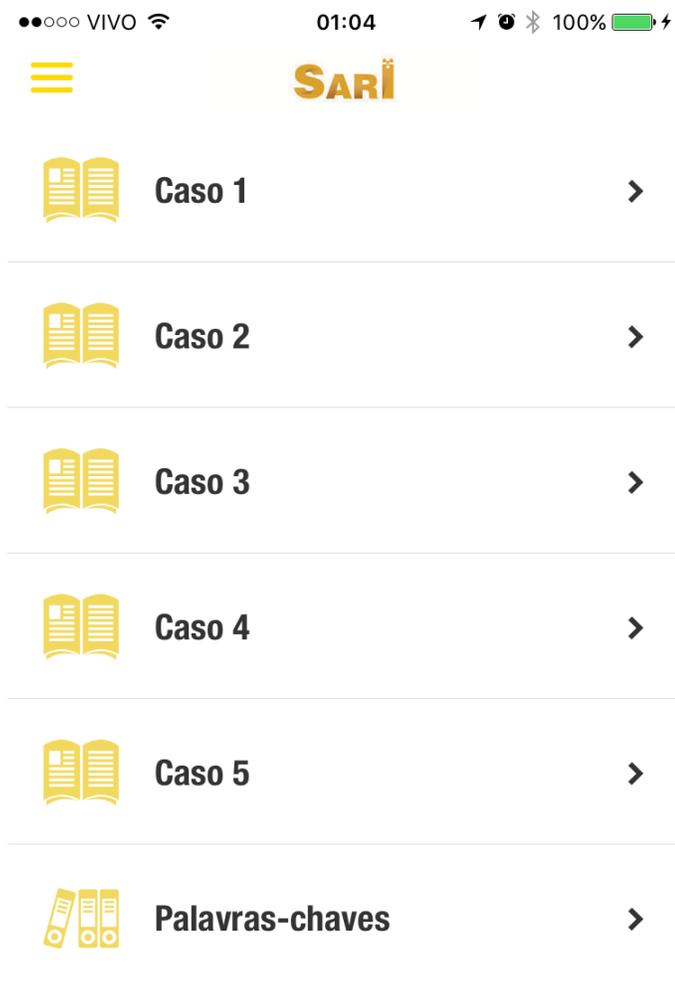


FIGURA 13: CASO CLINICO 1

●●○○ VIVO 01:04 100% 🔋



SARİ

Em 14/09/2009, num país da América do Sul, um paciente foi submetido a um cateterismo cardíaco para angioplastia, para implante de stent, em virtude de coronariopatia. O procedimento foi executado por meio de fluoroscopia, que durou cerca de cinco horas, e que resultou ineficaz. As doses de radiação para o paciente e para equipe médica não foram monitoradas.

Em 01/10/2009 o paciente, um homem de 58 anos, médico veterinário, procurou um dermatologista porque começou a apresentar um eritema em região dorsal direito, com prurido e dor. A lesão evoluiu para epitelite bolhosa e ulceração durante os meses seguintes, sem diagnóstico, apesar de consulta com vários profissionais de saúde.

Finalmente, quase um ano após o procedimento inicial, dois peritos da Agência Internacional de Energia Atômica – AIEA, em missão no país do acidente, por outra razão, foram solicitados a examinar o paciente e estabeleceram o diagnóstico de Síndrome Cutânea da Radiação provocada por sobreexposição à radiação durante radiologia intervencionista. A radiologia intervencionista vincula-se a diversas especialidades médicas (Cardiologia, Cirurgia Vascular, Gastroenterologia, Ginecologia, Nefrologia, Neurocirurgia, Oncologia, Pediatria etc.) e seus procedimentos (embolizações, angioplastias e quimioembolizações) têm o objetivo de tratar doenças graves ou potencialmente graves, dispensando cirurgias de grande porte e tornando o tratamento menos invasivo. No entanto, a falta de aderência a procedimentos de Radioproteção pode

Com o objetivo de orientar o diagnóstico e conduta a serem tomadas pelo profissional médico frente a possível caso de Síndrome Aguda e Cutânea da Radiação, criou-se uma área para avaliação do paciente . Quando acessada essa área, encontra-

se a definição das síndromes e os graus de gravidade com respectivo quadro clínico, laboratorial e indicação de conduta terapêutica. (Figuras 14 e 15)

FIGURA 14: TELA APÓS AVALIE SEU PACIENTE EM QUE SE VÊ O ACESSO AS SÍNDROMES

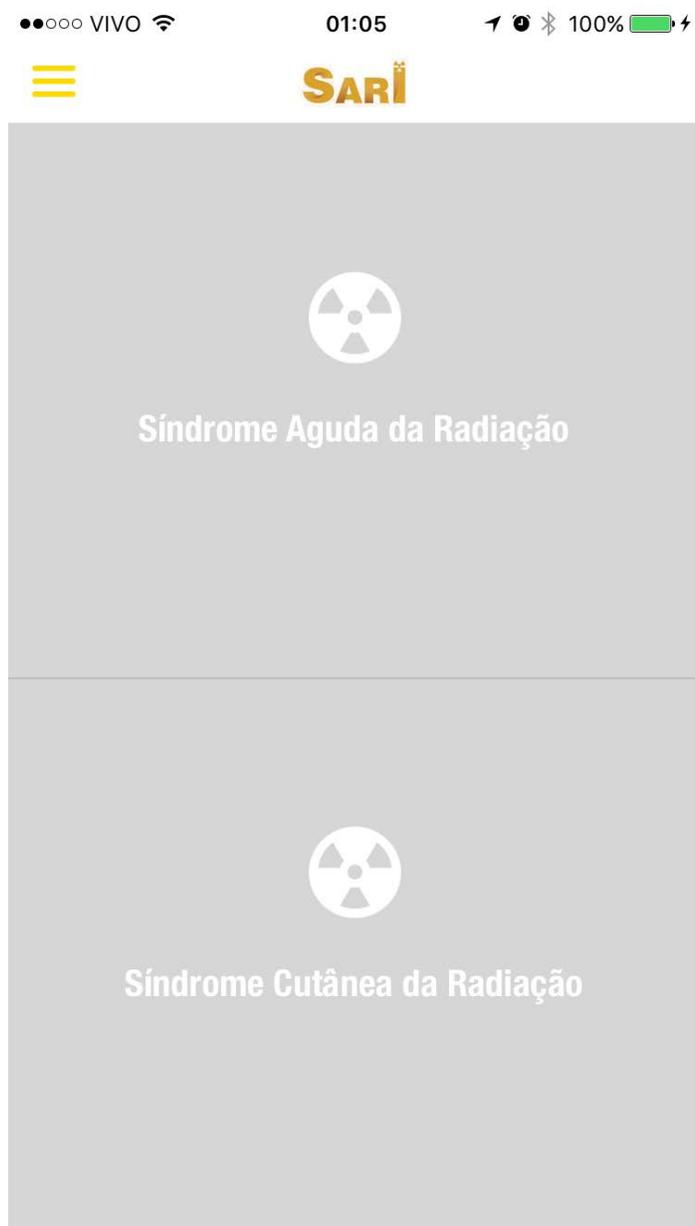


FIGURA 15: TELA COM DEFINIÇÃO DA SÍNDROME AGUDA DA RADIAÇÃO E SEUS GRAUS



A classificação das síndromes por grau de gravidade foi traduzida a partir do documento *European approach for medical management of mass radiation exposure*, de abril de 2007, produzido pelo *European group for Blood Marrow Transplantation*, da *Ulm University*, Alemanha, e pelo *Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire* – França.

As referências dos casos clínicos são:.

Ano	Autor	Assunto	Observação
1990	IAEA (International Atomic Energy Agency).	The Radiological Accident in San Salvador.	-
1998	Ministério da Saúde	Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.	Portaria nº 453 de 01/06/1998 / MS Ministério da Saúde. D.O.U. 02/06/1998.
2000	ORTIZ, P., M. ORESEGUN, AND J. WHEATLEY	Lessons from major radiation accidents	IRPA online
2001	IAEA (International Atomic Energy Agency)	Investigation of an accidental exposure of radiotherapy patients in Panama	-
2001	TURAI, ISTVAN, AND KATALINVERE SS	Radiation accidents: Occurrence, types, consequences, medical management, and the lessons to be learned	Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine, 7:3-14
2006	Revista Panamericana de Salud Pública	Overexposure of radiation therapy patients in Panama: problem recognition and follow-up measures	Vol.20 n.2-3 Washington Aug. /Sep
2008	CROFT, J.	Radiation Protection in industrial applications of radioactive sources; prevention of accidents in gammagraphy	IRPA 12, RC 20

2009	IAEA (International Atomic Energy Agency)	The Radiological Accident in Nueva Aldea.	Publicação 815
2010	CHAMBRES, C.E., FETTERLY, K. A., HOLZER, R., et al.	Core Curriculum Radiation Safety.	DOI 00.1002/ccd.22867. Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com).
-	CROFT, J. at all	Management of Response to the Polonium-210 Incident in London	http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/Public/41/092/41092739.pdf
-	CAIRNS, J. M.	Polonium-210: The Challenges in Advising the Law Enforcement Community during the investigation into the death of Alexander Litvinenko	http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/41/092/41092723.pdf
-	KIRCHNERA, G., KRÖGERA, E. A.	The Litvinenko Polonium-210 case – German experiences	http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/41/092/41092724.pdf

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo é composto de cinco seções, a **primeira** com os resultados da avaliação dos questionários da fase 1, a **segunda** com os resultados dos questionários da fase 2, referente aos médicos, **terceira** com a análise das entrevistas dos médicos, a **quarta** avaliação dos questionários e entrevistas dos especialistas e a **quinta** a apresentação do produto final deste trabalho, através de seu manual de utilização.

3.1 Avaliação dos questionários da Fase 1

Foram pesquisados 37 médicos que prestam serviço na emergência do hospital selecionado. As perguntas do questionário aplicado foram numeradas para facilitar a criação de um banco de dados como demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Numeração proposta para as perguntas do primeiro questionário

N	Pergunta
1	Instituição de Graduação
2	Especialidade Médica
3	Tempo de Formado
4	Cursos de Pós-Graduação (Especialização, Mestrado, Doutorado)
5	Tempo de Trabalho na Instituição
6	Outra/s cidade/s onde trabalha
7	Já teve contato com o tema radiações ionizantes?
8	Explique como foi esse contato
9	Avalie seu conhecimento a respeito do tema
10	Já participou de algum treinamento sobre o tema?
11	Onde?
12	Quando?
13	Já participou de algum atendimento médico a pacientes expostos à radiações ionizantes?
14	Acha importante ter acesso a informações sobre como proceder durante o atendimento médico a pacientes expostos à radiações ionizantes?
15	Utilidade do Aplicativo
16	Descreva quais temas deveriam ser abordados nesse aplicativo
17	Que tipo de dispositivo utiliza
18	Que o tipo de sistema operacional você utiliza?

As informações do banco de dados produzido foram analisadas e agrupadas por tema similar, que agregassem informações relevantes sobre a composição do grupo estudado e opiniões relevantes para embasar o projeto e a confecção do produto.

- 1) Perfil do grupo estudado
- 2) Contato ou experiência com tema atendimento a radioacidentado
- 3) Conscientização quanto a necessidade de agregar conhecimento sobre o tema
- 4) Aprovação do uso de Aplicativo Móvel
- 5) Identificação de lacunas de conhecimento do tema para confecção do conteúdo técnico do aplicativo --- área temática mais citadas
- 6) Familiaridade com mídia utilizada no aplicativo; tipo de dispositivo e sistemas operacionais usados.

Quanto ao perfil do grupo estudado, foi constituído por 37 médicos, como já descrito na metodologia. Contudo, para qualificar ainda mais a amostra, descrevem-se características que poderiam, de alguma forma, influenciar na questão do conhecimento sobre o tema proposto para o produto e na própria confecção e utilização do mesmo.

Quanto a formação dos pesquisados, 26 graduaram-se em instituições de ensino superior privadas e 11 em instituições ensino superior públicas. São médicos de diferentes áreas da medicina: pediatria, clínica médica, obstetrícia, ortopedia, cirurgia, dermatologia, anestesiologia, medicina do trabalho, radiologia, cardiologia, gastroenterologia, pneumologia, terapia intensiva e urologia. Em relação ao tempo de formado, 7 tem até 5 anos, 3 tem 6– 10 anos, 9 tem 11-20 anos, 5 tem 21 – 25 anos, 8 entre 26-30 anos e 5 com mais 30 anos e quanto a pós-graduação 25 cursaram Residência Médica, 7 Especialização, 2 Mestrado, 1 Doutorado.

Em relação às cidades onde esses profissionais desenvolvem suas atividades constatou-se que, além de Angra dos Reis e Rio de Janeiro, eles atuam em Parati,

Volta Redonda, Rio Claro (RJ), Pirai, Bananal (SP), Caxambu (MG), Duque de Caxias (RJ), Friburgo (RJ), Juiz de Fora (MG).

A distribuição por tempo de trabalho na instituição pesquisada apresentou-se da seguinte forma: 20 trabalham há até 5 anos, 6 entre 6 e 10 anos e 11 entre 11 e 20 anos.

No quesito contato ou experiência com tema atendimento a radioacidentado, dos 37 participantes da pesquisa, 26 relataram já ter tido contato com o tema radiações ionizantes, desses 20 informam que esse contato ocorreu em cursos internos ministrados pela instituição pesquisada e apenas 2 referiram ter tido contato com o tema na graduação e na pós-graduação. Declararam, ainda, ter conhecimento básico sobre o tema pesquisado, 24 dos 37 pesquisados, 6 conhecimento intermediário, 2 conhecimento avançado e 5 nenhum conhecimento e apenas 3 dos participantes disseram ter participado de atendimento a radioacidentado.

Em relação à conscientização quanto a necessidade de agregar conhecimento sobre o tema todos os 37 pesquisados afirmaram considerar importante ter acesso a informações sobre atendimento a radioacidentado, independente de sua especialidade médica ou seu tempo de formado.

O uso de aplicativo móvel foi aprovado por todos os pesquisados independente de outras variáveis como por exemplo tempo de formado, que poderia influenciar a aprovação por dificuldade de manuseio de novas tecnologias.

Para avaliar que temas deveriam constar do aplicativo e, de forma indireta quais eram as lacunas de conhecimento do grupo estudado, os temas sugeridos foram analisados. Essa análise foi feita em etapas:

1. As respostas de cada médico foram relacionadas, como descritas por eles, marcadas com cores que as relacionassem a determinado assunto. Em seguida as frases com mesma cor foram agrupadas (APÊNDICE 6).

2. Após essa análise, os temas agrupados foram relacionados em tópicos que pudessem reunir e descrever áreas temáticas específicas de conhecimento, como apresentado adiante.

Agrupamento das respostas por área temática:

1) **Formas de Exposição**

- Local de contaminação;
- Tipo de contato;
- Quantidade e tipo de material, dose e substância;
- Tempo de exposição, forma de exposição;
- Exposição, contato, medidas profiláticas;
- Exposição acidental de profissionais que atuam na manutenção de aparelhos que contenham radiação ionizantes;
- Tempo de radiação;
- Noções básicas do tema abordado (fontes, tempo de exposição);
- Como as pessoas normais, fora do ambiente hospitalar devem proceder em caso de acidente radioativo;
- O que dá radiação (tipo Rx / TC) para evitar excesso de pedidos sem necessidade;
- Efeitos da radiação.

2) **Física das Radiações**

- Radiação
- Tipo de radiação
- Conceitos

3) Radioproteção

- Precauções;
- Isolar a área para recepcionar o paciente;
- Riscos da radiação ao paciente e à equipe que realiza o atendimento;
- Equipamento de proteção individual;
- Precauções de segurança,
- Equipamento de proteção individual (proteção para o socorrista);
- Prevenção e EPI para cada tipo de exposição;
- Cuidados de isolamento em equipe de saúde;
- Autoproteção(EPIs);
- Controle da equipe;
- Cuidados e atendimento de suporte isolar a área para recepcionar o paciente;
- Cuidados no manejo (não piorar as condições);
- Equipamentos;
- Cálculos necessários apresentados de forma simplificadas e que forneçam as respostas solicitadas;
- Consequências;
- Riscos.

4) Síndrome Cutânea da Radiação

- Lesões dermatológicas;
- Identificar a lesão de pele;
- Como proceder frente a essa lesão.

5) Síndrome Aguda da Radiação

- Doenças agudas;
- Identificar a Síndrome Aguda.

6) **Atendimento Inicial de Radioacidentado**

- Como abordar o paciente;
- Como realizar o atendimento médico ao paciente vítima de radiação;
- Primeiro atendimento;
- Avaliação inicial;
- Principais sinais e sintomas;
- Primeira abordagem (manejo inicial);
- Condutas básicas sucintas
- Critérios diagnósticos;
- Protocolos de triagem;
- Protocolo de atendimento;
- Gravidade (anemia, queimadura, vômitos, etc.);
- Os primeiros socorros;
- Check-list;
- Como abordar o paciente;
- Quadro clínico;
- Atendimento de acidentado em pronto socorro pertinente a minha área Cirurgia geral;
- Atendimento inicial aos expostos a radiações ionizantes;
- Abordagem acidentado;
- Atendimento inicial de emergência para realização no P.S;
- Sintomas clínicos como diagnóstico;
- Como proceder;
- Tempo entre a exposição e a patologia apresentada;
- Atendimento de suporte.

7) **Doenças Crônicas relacionadas a exposição à radiações ionizantes**

- Doenças crônicas relacionadas a radiações ionizantes;
- Orientações ao paciente;
- Reavaliação e acompanhamento.

8) Tratamento

- Tratamento em atendimento de urgência;
- Quais medicamentos;
- Tratamento imediato;
- Conduta terapêutica;
- Terapêutica para vítimas de radiação ionizante;
- Tratamento;
- Medicações;
- Tratamento;
- Tratamento de pacientes expostos à radiação (medicamentoso),
- Tratamento;
- Tratamento;
- Medicações;
- Tratamento.

9) Apoio em situação de emergência

- Notificações;
- Acesso as organizações (CNEN, IRPA, IAEA, FARO);
- Informações atualizadas e sala de perguntas on line.

10) Sem Sugestão de Tema

- Nenhuma ideia do assunto;
- Não sabe opinar;
- Tudo que puder nos ajudar a conduzir um paciente “radioionizado”;
- Não.

Em seguida cada entrevistado teve suas indicações substituídas por números para que pudessem ser analisadas e assim se pôde decidir que assuntos deveriam constar do aplicativo. Quando foram encontradas mais de uma indicação de tema por respondedor, seu número foi duplicado ou triplicado para melhor análise. (QUADRO 5)

Quadro 5 - Temas mais citados pelos entrevistados na pesquisa

TEMA	FREQUÊNCIA DE CITAÇÃO
Atendimento Inicial de Radioacidentado	18
Tratamento	13
Radioproteção	10
Formas de Exposição	8
Física das Radiações	3
Síndrome Cutânea da Radiação	3
Doenças Crônicas relacionadas a exposição à radiações ionizantes	3
Apoio em situação de emergência	3
Síndrome Aguda da Radiação	2
Sem Sugestão de Tema	6

Foram avaliados os temas citados como importantes para constar do aplicativo e os 5 mais indicados foram: Atendimento inicial de radioacidentado, Tratamento, Radioproteção, Formas de exposição. Considerando-se a citação explícita das Síndromes Aguda e Cutânea da Radiação dentro do tema “atendimento inicial a radioacidentado”, a abordagem diagnóstica do paciente passa a ter uma importância ainda mais significativa.

Dos 37 participantes da pesquisa, 35 possuem *smartphones e/ou tablete*, utilizando como sistema operacional *Windows 7* ou + (24 participantes), sistema *Android* (21 participantes) e sistema *IOS* (16 participantes).

Pelos dados coletados na Fase 1 da pesquisa realizada conclui-se que, independentemente do tipo de instituição de graduação do profissional, da especialidade médica, do tempo de formado, do tipo de pós-graduação cursada todos

afirmaram ser importante ter acesso a informações sobre o tema proposto para o desenvolvimento do produto.

Da mesma forma que nos itens descritos acima, os locais onde trabalham, além da instituição pesquisada, e o tempo de trabalho no hospital de referência, não se mostraram suficientes para a maioria reconhecer um conhecimento superior ao básico sobre o tema.

Além disso, declaram que este conhecimento, na maioria dos casos, foi obtido apenas nos cursos internos ministrados pela instituição onde a pesquisa se desenvolveu. Isso parece indicar que a formação dos profissionais durante a graduação e pós-graduação não foi suficiente para a obtenção desse conhecimento.

Quanto a questão da ferramenta que seria desenvolvida, enquanto produto desse trabalho ser um aplicativo móvel, também foi aprovada por todos os pesquisados independente das características individuais, de suas formações acadêmicas ou profissional.

Avaliaram que o desenvolvimento do aplicativo para uso *off-line*, não só seria importante, mas, útil e necessário. Seria uma ferramenta de trabalho principalmente se fosse ágil, objetiva e prática.

Conhecidas essas informações foi desenvolvido o protótipo do aplicativo móvel com as características já descritas na metodologia desse trabalho.

3.2 Avaliação dos questionários da Fase 2

Após a Fase 1 e o desenvolvimento do protótipo do aplicativo, a segunda fase da pesquisa tinha o objetivo de conhecer a opinião dos pesquisados sobre o protótipo do produto. O questionário aplicado indagou sobre: apresentação geral do aplicativo,

facilidade de manuseio, adequação do conteúdo médico, clareza dos textos, qualidade das imagens inseridas e, por fim, se o aplicativo havia atendido às suas expectativas. Todas as perguntas solicitavam comentários adicionais e sugestões para aprimoramento do protótipo.

O protótipo do produto foi disponibilizado para uso, pelos pesquisados, durante 30 dias na Fase 2, de que trata esta seção. Após esse período, os 37 respondentes do primeiro questionário receberam o 2º questionário. O segundo questionário foi composto de perguntas abertas.

Ao final do prazo para retorno dos questionários da Fase 2 respondidos, 16 pesquisados cumpriram essa etapa, 7 se recusaram a responder o novo questionário, 6 não devolveram o questionário no prazo estipulado e um estava de Licença Médica, no momento do segundo questionário.

Abaixo o resultado da análise das respostas do 2º questionário com a frequência de respostas positivas do grupo de médicos que participou dessa fase da pesquisa.

Os pesquisados consideraram que a apresentação geral do aplicativo é boa (10/16), com layout claro (2/16), limpo (4/16) e objetivo (4/16). Relatam que o manuseio é rápido (4/16), fácil (16/16) e autoexplicativo (9/16).

Julgam o conteúdo médico e as informações apresentadas como relevantes e adequadas (15/16). Referem que facilitará o manejo inicial do paciente, principalmente para os não especialistas.

Quanto à qualidade dos textos, classificam-nos como claros, objetivos, de fácil entendimento (16/16) e relatam ainda que a fonte escolhida para sua formatação é muito confortável para leitura.

Quando analisada a qualidade das imagens, os pesquisados a consideraram boa (13/16) e acrescentaram que as ilustrações do aplicativo auxiliam muito, principalmente na questão das lesões cutâneas.

Por fim, quanto ao aplicativo ter atendido às suas expectativas, responderam positivamente (14/16), havendo mesmo relatos de que em alguns casos até as superou, demonstrando fácil manuseio e objetividade. Foi considerado interessante, instrutivo, útil, prático e de grande valia para dar suporte ao atendimento a paciente radioacidentado.

Houve menção à falta de informação no meio médico, que pode ser revertida com o aplicativo.

Foram apresentadas sugestões para melhoria, como apresentadas abaixo, que foram implementadas, quando possível dentro da proposta de produção do aplicativo, já discutida na metodologia do trabalho.

- 1) Inclusão de um *quizz* após a leitura dos textos;
- 2) Mais fotos, principalmente de lesões cutâneas e do passo a passo de vestimentas e preparo ambientes;
- 3) Vídeos de vestimenta e preparo de ambientes;
- 4) Dificuldade de abrir a página na *internet*;
- 5) Dificuldade de localizar o botão de navegação;
- 6) Sugerido um *link* para acidentes – Cronograma para condutores –como proceder;
- 7) Aplicação de cores distintas para salientar observações ou gravidade;
- 8) Inclusão de uma área de BUSCA que propiciasse a colocação da palavra e rapidamente fossem remetidos ao assunto de interesse;
- 9) Detalhar mais a parte de tratamento com indicação de medicamentos e doses;
- 10) Sugestão que as referências bibliográficas sejam *links* para acesso direto;

- 11) Na área de COMO USAR reavaliar a tela e a forma como a “seta” está aparecendo, dando a impressão que se clicar no texto “estático” abre-se nova guia;
- 12) Incluir na última página do aplicativo um RESUMO de tudo que deve e não deve ser feito;
- 13) Incluir um algoritmo de sintomas, tipo de lesão e tratamento para consulta rápida.

3.3 Avaliação das entrevistas individuais feitas com médicos da unidade hospitalar

Para aprofundar as informações colhidas através de questionários respondidos por membros do grupo selecionado, foram realizadas entrevistas individuais com os médicos que, quando da entrega do segundo questionário aos pesquisados, confirmaram sua disposição de participar de entrevistas. Sete médicos se coloraram a disposição.

Optou-se por entrevistas individuais, visto que os médicos participantes da pesquisa são plantonistas de 24h da emergência, e cada um dos que se colocou à disposição trabalha em dias da semana diferentes. Além disso, apenas um dos entrevistados reside na cidade onde a instituição se localiza.

Curiosamente, conseguiu-se a adesão de um médico de cada um dos plantões da semana, de segunda até domingo.

As entrevistas foram gravadas e transcritas na íntegra. Feita a transcrição completa, os trechos de relevância em relação à cada pergunta foram agrupados. Após o agrupamento das falas de cada entrevistado conforme se relacionavam às questões elencadas nas entrevistas, essas foram analisadas.

Abaixo apresentamos os resultados da análise das “falas” dos entrevistados. Após cada resultado sobre a questão pesquisada, apresentaremos trecho das “falas” dos entrevistados.

Quando questionados sobre as impressões em relação ao Projeto e ao Produto, consideraram bastante interessante a ideia do aplicativo, extremamente útil, visto que muitas pessoas que não são da área nuclear e não tem o conhecimento sobre radiação ionizante. Afirmaram que as informações apresentadas foram bem claras, lembrando pontos fortes do aplicativo, como ser autoexplicativo, possibilitando uma conduta imediata. A visualização das imagens foi avaliada como muito boa, assim como a qualidade das imagens, o conteúdo e os casos clínicos.

“É, achei bastante interessante a ideia do aplicativo, as informações todas apresentadas foram bem claras, e bem lúcidas e eu acho interessante o que foi abordado ali e a forma que foi colocado.”

“É, assim, o projeto, eu achei extremamente útil e interessante, principalmente porque a gente que dá aula já tem uma necessidade às vezes de falar sobre radiação. Eu achei extremamente didático a formulação do que você fez na página. O projeto é fantástico, para a gente que ainda mais trabalha aqui no hospital. O projeto é muito bom, é expansivo, tanto para pessoa já qualificada com um conhecimento técnico quanto para pessoas leigas, dá para você buscar algumas informações ali para pessoas que tem uma qualificação diferente da área de saúde.”

“Eu achei seu projeto muito interessante, visto que muitas pessoas que não são da área nuclear não tem o conhecimento sobre radiação ionizante.”

“Então eu acho que o projeto foi super válido porque serve para esclarecer e tirar algumas dúvidas que nós mesmos, que já tínhamos algum conhecimento, viríamos a ter caso houvesse algum acidente radiativo. O aplicativo é muito bom assim, tem pontos fortes, ele é bem explicado, apesar de estar resumido, bem resumida as coisas, mas ele é bem auto explicativo, você lê e já entende, para ter uma conduta imediata, digamos assim, você não tem que pensar muito.”

“Eu achei o aplicativo excelente. O aplicativo com certeza pode mudar o comportamento das pessoas, acredito que sim até porque a gente lê os casos clínicos, você vê que são coisas muito corriqueiras até do próprio cotidiano e quando você colocou as fotos, as imagens das lesões, da

gravidade dos coisa que podem ser causadas, eu acredito que as pessoas podem ter como um alerta, para pensar como um diagnóstico diferencial, que muitas vezes a gente deixa de lado.”

“O conteúdo também achei bom, tem os casos clínicos, que ilustram bastante coisa, as síndromes que ocorrem com a radiação, achei muito bacana mesmo. Se vão ter vontade de agregar conhecimento? Sim, acredito que sim. Porque como tem os casos clínicos, né? A gente começa a ler e ver detalhes do que pode acontecer, né? “

“Achei até interessante porque a gente faz curso no CMRI (Centro de Medicina das Radiações Ionizantes / Feam), a gente aprende aquelas coisas todas, claro que na hora do curso a gente lembra mas, depois a tenência é a gente ir esquecendo. E muitas daquelas dúvidas que a gente tem no curso, as vezes a gente não faz apontamento e o aplicativo trouxe exatamente aquelas informações organizadas naquela sequência lógica de pensamento para resolver aquela situação.”

“Na realidade, eu acho que é um tema interessante até porque previamente eu não tinha muito, muito contato, acredito que seja um tema não muito difundido e particularmente por eu ser de pediatra, eu tenho interesse em saber, mas às vezes até tenho uma certa dificuldade de encontrar assuntos relativos ou pertinentes com esse tema. Ele teria a função de orientar, instruir, até mesmo os profissionais que já que trabalham e pode ser que eventualmente tenham necessidade disso.”

“Usina dá uma certa tensão, trabalhar perto dela, quando a água tá quente, a gente acha que tá vindo radiação, essas coisas. Então, ter o aplicativo parece que nos traz mais segurança. Então, talvez naquela parte ai do papel, do plástico, eu falei: “Gente, como é isso?” Tem que botar roupa, tá tudo bem explicadinho, mas acho que ainda precisa do treinamento prático, né? Que eu acho tenho que fazer, mas não sei como fazer. Mas eu acho que o aplicativo, a ideia é ótima, eu acho até que é inovador, talvez não deve ter nenhum no mundo, não sei se existe. No Brasil não, né? Não tem. Acho ótimo, incrível assim. “Uau”, isso é muito novo pra mim. Fico me sentindo assim “uau” porque assim é tanta informação.”

Consideram que o aplicativo, com certeza, pode mudar o comportamento das pessoas, porque os casos clínicos, quando são lidos, apontam para questões muito corriqueiras, do próprio cotidiano. Há a possibilidade de ser um alerta para os profissionais médicos pensarem em um diagnóstico diferencial.

Apontam ainda a possibilidade do aplicativo estimular a agregação de conhecimento, porque os casos clínicos estimulam a busca por novas informações.

Os entrevistados referem que o aplicativo trouxe informações organizadas numa sequência lógica de pensamento, para resolver situações que envolvam exposição a radiações ionizantes e chamar a atenção para o problema, já que o tema não é muito difundido e existe dificuldade de se encontrar assuntos relativos ou pertinentes a esse tema.

Consideram que o produto vai ajudar bastante, pois teria a função de orientar e instruir até mesmo os profissionais que já trabalham na área, e podem ter, eventualmente, necessidade de buscar informações rápidas. Avaliam o APP como um produto inovador.

Quando o pesquisador perguntou se os entrevistados já haviam pensado nesse tema em sua vida profissional, todos os pesquisados responderam negativamente. Que nunca se deram conta da importância do tema e da possibilidade de ocorrerem acidentes fora da área nuclear. Que ficaram assustados quando leram os casos clínicos, pois são atividades corriqueiras da prática médica que podem resultar em danos ao paciente. Alguns lembraram dos riscos do excesso de realização de tomografias computadorizadas que expõem os pacientes, às vezes desnecessariamente, a doses de radiação. Mas em relação a outras possibilidades de exposição, não tinham conhecimento. Algumas falas:

“Não! Nunca havia conversado sobre isso, nem pensado em discutir esse assunto. É, antigamente até existia na grade curricular da Medicina a matéria Radiologia que falava sobre a questão dos raios e tudo mais, essa matéria foi retirada do currículo, acho que isso defasa muito o currículo do médico, quando ele sai recém formado.”

“Eu não sabia disso, que acidentes acontecem todos os anos. Eu não sabia e olha que a gente tá fazendo curso todos os anos. Imagina então a população em geral? A classe médica? Não sabe isso.”

“Nada, absolutamente nenhuma informação sobre radiação. Então, é uma coisa que tá na minha meta, saber mais sobre isso.”

“Não, nunca tive contato com o tema e na realidade quando vim para Angra por conta da Usina, vim trabalhar aqui, comecei a ter curiosidade até porque tem muito mito sobre a região, a usina nuclear. Tive interesse de procurar saber, mas, tive a dificuldade de encontrar temas ou artigos ou assuntos relacionado que de um embasamento significativo.”

Ao serem questionados se haviam tido alguma informação sobre o tema na graduação ou na pós-graduação, informaram que não. Alguns citaram que a grade curricular do curso médico não discute quase nada em relação a radiações ionizantes, e os que tiveram algum contato, foi por interesse próprio. Consideram isso uma falha na formação do médico. Dependendo da especialidade e do tempo de formado, tiveram informações sobre efeitos sobre o feto, sobre medicina nuclear, exames complementares de imagem e radioterapia, sem aprofundamento sobre a possibilidade e consequências dos acidentes secundários à exposição excessiva a radiação ionizante.

“Na realidade como no meu currículo normal não havia a matéria de radiologia, eu fiz um estágio extracurricular. Não! Nunca havia conversado sobre isso, nem pensado em discutir esse assunto. É, antigamente até existia na grade curricular da Medicina a matéria Radiologia que falava sobre a questão dos raios e tudo mais, essa matéria foi retirada do currículo, acho que isso defasa muito o currículo do médico, quando ele sai recém formado.”

“Não, nós não aprendemos sobre isso. Na faculdade eu me lembro que eu tive aula de uma daquelas optativas que você escolhe, sobre radiação mas também foi uma coisa bem superficial, não foi uma coisa muito focada.”

“Nenhum um pouco que eu me lembre. Na Pós, tampouco.”

Outro ponto investigado foi se nos outros locais onde trabalham havia algum tipo de discussão sobre acidentes envolvendo radiação ionizantes, e a maioria informou que não. Apenas um relatou que, num hospital das forças armadas durante o período da Copa do Mundo no Brasil, em 2014, foi discutida a necessidade de preparo para atentado terrorista envolvendo material radioativo.

“Não! Muito pouco.”

“Não, ninguém fala, nem entre nós dermatologistas, a gente fala.”

“Não, só aqui!”

“Ninguém aborda esse assunto. Ninguém está alerta para essa questão, de que o acidente pode estar ao seu lado, O pessoal não tem conhecimento, até tem pânico. As pessoas tem a cultura do medo. Não sei se foi por conta de Hiroshima É morte, as pessoas somem, desaparecem.”

“Não! Na verdade elas se preocupam com a questão dos atentados terroristas que é a questão nuclear sai hoje desse âmbito profissional, de produção e de fonte de energia. Para o público civil ele fica com medo do terrorismo, ne? Quando teve a Copa, no ano que eles falaram: Tem que ter preparo nuclear! Pior que não falam muito, não é muito enfatizado não, mas lá precisava um pouquinho.”

“Não sei quase nada. Na verdade, me sinto ignorando no assunto.”

Ao término da entrevista foram convidados a expor, livremente, suas considerações finais. Relataram que o aplicativo estimulou a curiosidade por busca de mais informações. Um dos entrevistados considerou interessante a utilização da cor laranja no aplicativo, cor que “marca” a questão radiativa, e entendeu essa estratégia como um sinal de alerta para o usuário.

Mais uma vez foi citada a importância dos casos clínicos para estimular a busca de conhecimento. Um dos entrevistados, que é professor, elogiou a forma de apresentação do aplicativo com casos clínicos, vendo isso como alerta sobre a importância do tema e declarando que esse conhecimento mudou sua forma de ensinar.

Todos referem que a radiação tem muitos mitos envolvidos: assusta, dá medo e está relacionada a bombas, guerra, explosões, Hiroshima e Goiânia.

Propuseram, mais uma vez, melhorias, como um campo de busca por palavras - chave, aprofundamento das informações sobre tratamento e melhora da visualização da sequência de vestimenta e preparo de ambiente e ambulância.

Por fim, consideraram que a proposta do projeto foi válida, que foi um projeto bem pensado, com uma ótima execução, fomentador de discussões, com capacidade para estimular a curiosidade, e sugeriram que o produto deva ser divulgado por todo país, porque desconhecem outro como esse no Brasil.

“Primeiro você fugiu completamente das cores habituais, eu não tenho verde, não tenho azul, eu tenho laranja, quer dizer, o laranja já lembra radiação, então já me lembra sinal de alerta. Então inconsciente eu já estou jogando um sinal de alerta ali. Achei extremamente interessante isso. Outra coisa a facilidade de você movimentar e não tem como um aluno, por exemplo, não queira saber mais daquilo ali, porque você joga caso clínico Então eu acho que essa é, vou colocar assim, mudou a minha visão de ensinar. Eu amei sua proposta de trabalho é fantástica! Gostei muito!”

“Eu achei que seu trabalho tocou numa tecla muito interessante, que a gente acaba não vendo em nenhum lugar. Então assim, talvez, esse seja um trabalho para o Brasil, ele vai expandindo para todo território nacional. Então na realidade eu acho que o trabalho foi muito bem, pensado e a execução dele foi ótima. De verdade. Você está de parabéns.”

“Eu acho o aplicativo bem interessante, eu desconheço aplicativo sobre isso, ainda mais no Brasil, então acho sua iniciativa muito bacana de fazer, a gente tem muito interesse e acho que a gente tem que ser divulgadores disso tudo aí. Acho que vai ser uma coisa muito bacana, assim fomenta a discussão, acho que isso foi realmente muito legal.”

“Com certeza despertará interesse. Acho ótimo, acho super útil, tá de parabéns. É um trabalho inédito e inovador.”

3.4 Avaliação dos especialistas na área de Radiopatologia

A avaliação do APP pelos especialistas, Dr. Nelson Valverde e Dr. Davi Fassano, foi realizada através de dois instrumentos, um questionário e uma entrevista individual.

3.4.1 Avaliação dos especialistas realizada por questionário

Os especialistas receberam o mesmo questionário da Fase 2 da pesquisa. As questões respondidas são trazidas a seguir.

Dr. Davi Fassano: avaliou que o layout do aplicativo é muito bom, claro, de fácil entendimento. Sugeriu que no item *Como Usar* seria interessante a colocação de imagens sobre os casos descritos, após cada caso, o mesmo podendo ser feito para o item *Avalie seu paciente*.

Quando à facilidade do manuseio, considera o aplicativo autoexplicativo e de fácil manuseio, e avalia que o item *Como usar* é necessário, porém as pessoas podem facilmente utilizar o aplicativo sem acessá-lo.

Em relação ao conteúdo teórico, considera que o conteúdo está adequado. Algumas pequenas correções são necessárias, mas de um modo geral as informações mais relevantes estão no aplicativo.

Alguns pontos e sugestões: 1 – nas Informações úteis, no quarto link, não ficou claro se se refere ao sipron ou ao HNMD. 2 – Na tabela sobre doses de radiação, talvez antes de tórax, crânio e coluna lombar colocaria RX, para ficar mais claro. 3 - Em radioproteção é preciso corrigir o limite de dose ocupacional para o cristalino, que mudou para 20mSv. 4 – Em modos de exposição à radiação, tenderia a não aprofundar o assunto de contaminação radiológica, que não é o foco do aplicativo. Por exemplo, mencionar o conceito de ALI “confunde mais do que ajuda” (FASSANO, acima). O mesmo em relação a tratamento de contaminação interna. Ficou extenso, se afastando do caso clínico em questão. “Eu talvez criasse algum item novo para falar somente de contaminação. Uma possibilidade seria em Avalie seu paciente, além dos itens SAR e SCR, acrescentar um item para contaminação, onde seria aprofundado o que foi introduzido em modos de exposição, falando neste item sobre tratamento.”(FASSANO, acima) 5 – Em dose estimada, conceituaria LIMIAR DE DOSE. 6 – Em cirurgia por orientação dosimétrica, conceituaria curvas de isodoses (ou foto), e deve-se citar o uso

de células-tronco mesenquimais. 7 – Rever a tabela de efeitos biológicos no feto – “acharia melhor tirar a coluna órgão ou tecido que está em branco” (FASSANO, acima). 8 – em *proteção*, deve-se rever a sequência de fotos de vestimenta. 9 – Em *avalie seu paciente / SAR*, reposicionar o tópico recuperação ou óbito para junto dos outros tópicos. Também em SAR grau 2 deve-se mencionar o uso de citocinas, e no grau 3 a possibilidade de tratamento paliativo. “Quando no grau 3 fala-se a partir do tratamento da fase prodrômica, são medidas que acho que ficariam melhor no item definição, que englobaria toda a síndrome de uma maneira geral” (FASSANO, acima). 10 – “no item *avalie seu paciente SCR, definição*, quando se fala sobre a associação com pigtail, poderia-se *linkar* também com a foto, assim como no caso clínico.”(FASSANO, acima).

Relata ainda, que os textos estão claros e de fácil leitura e interpretação mas, sugeriu que seria interessante explorar mais os casos clínicos, com alguns comentários após cada caso. Não sabe se colocar um *link* para comentários do autor seria pedagogicamente correto frente à proposta do aplicativo, mas sente falta de uma conclusão de cada caso. Talvez fosse interessante fazer um *link* do caso clínico com o *Avalie seu paciente*, ou seja, se for um caso de SAR, um link para *Avalie seu paciente SAR*, se for SCR, um link para *Avalie seu paciente SCR*.

Quanto às imagens do aplicativo, considerou as fotos de boa qualidade e interpretação e sugeriu a revisão da sequência de fotos da colocação e retirada das vestimentas. A maioria das sugestões do Dr. Davi foram acatadas e foram implementadas na versão final do aplicativo, tomando sempre por base a proposta educacional do aplicativo e suas limitações técnicas, já descritas no transcrito do texto deste trabalho.

Dr. Nelson Valverde: o especialista usou método diferente do Dr. Davi para avaliação do APP. Imprimiu todas as páginas do aplicativo e em cada uma delas fez suas considerações e correções.

Foram feitas muitas sugestões referentes a mudanças na formatação dos textos, correções ortográficas, inclusão de textos novos e complementares, inclusão ou mudança de imagens, com o objetivo de melhorar e aprofundar informações sobre tratamento.

As sugestões foram as seguintes: 1-Sugeriu a colocação de uma introdução com temas como: o que é radiação ionizantes, diferença entre exposição externa e contaminação radiológica, algumas unidades de medida e planejamento de resposta médica, 2- Trocar a palavra Aviso por Atenção,3- Considerou interessante a inclusão da Curva de Andrews,4- Pediu a inclusão de fotos de *pigtail*,5-Avaliou a necessidade de revisão da distribuição das fotos nos graus de gravidade da Síndrome Cutânea da Radiação.

Foram alterações e observações valiosas que foram incluídas na versão final do aplicativo, guardadas as características propostas para este produto.

3.4.2 Avaliação dos especialistas em radiopatologia realizada por entrevista

As entrevistas dos especialistas foram transcritas e agrupadas por tema semelhante. Após cada resultado das análises realizadas, transcrevemos alguns trechos das “falas” dos especialistas participantes.

Na avaliação desses especialistas, o produto deste trabalho facilita ao pessoal de saúde o diagnóstico de lesões e condições provocadas por exposição acidental a radiações ionizantes e preenche lacuna no campo da radiopatologia, já que essa matéria, a radiopatologia, não é curricular na formação dos profissionais de saúde, nem tampouco pós-curricular.

“O desenvolvimento e a implantação de um aplicativo que facilite ao pessoal de saúde o diagnóstico de lesões e condições provocadas por exposição acidental as radiações ionizantes preenche uma lacuna enorme no campo da radiopatologia. Isto porque essa matéria, a radiopatologia, não é curricular na formação dos profissionais de saúde, nem tampouco pós curricular.”

“Meu primeiro contato com o projeto foi muito positivo, pois já conhecia outro aplicativo que é o aplicativo vinculado ao REMM (Radiation Emergency Medical Management), um aplicativo americano que auxilia no tratamento, na análise, na avaliação de um paciente radioacidentado, mas, nenhum aplicativo, principalmente esse aplicativo, utiliza-se de uma metodologia que vise especificamente o aprendizado, que seria o objetivo maior desse projeto. Estimula o profissional médico, alunos de graduação, a buscarem mais conhecimentos, a se aprofundarem. O aplicativo fornece essas ferramentas, isso é inovador. É, isso eu não conhecia até o presente momento. Então a ideia do projeto, depois que foi fornecido o aplicativo para análise, a gente via realmente o projeto posto em prática. Então eu vejo duas grandes formas de a gente avaliar o aplicativo. A primeira é no aprendizado, a gente tentando expandir o conhecimento de atendimento a radioacidentado dentro da nossa comunidade médica. Apesar do aplicativo focar na exposição à radiação ionizante, um outro dado interessante é que ele também fornece explicações sobre preparo de ambiente, sobre contaminação tanto externa quanto interna, que são dúvidas frequentes na comunidade médica.”

O projeto foi muito positivo, porque utiliza-se de uma metodologia que visa especificamente o aprendizado. A apresentação de casos clínicos, casos reais, estimula o profissional médico e alunos de graduação a buscarem mais conhecimentos, a se aprofundarem no assunto. O aplicativo fornece ferramentas para tal e isso é inovador e contribuirá para expandir o conhecimento quanto ao atendimento a radioacidentado dentro da comunidade médica, visibilizando a existência desses pacientes.

O aplicativo é caracteristicamente prático, bem estruturado e objetivo e será, sem dúvida, de grande utilidade.

Os especialistas relatam que viam a necessidade da existência de um aplicativo que pudesse orientar os médicos nesse tipo de atendimento, mas não tiveram oportunidade de desenvolvê-lo, e nunca pensaram em um aplicativo similar ao deste trabalho, que estimula a formação profissional.

De uma forma bem prática nunca havia pensado num aplicativo similar, um projeto similar. Muitas vezes esses aplicativos que já existem, esse modelo de aplicativo, não auxilia nessa formação, você tem que ter formação prévia para

posteriormente utilizar o aplicativo, diferente da proposta que está sendo feita, onde esse aplicativo, em minha opinião, vai auxiliar tanto o médico que já tem uma noção mínima à fornecer o atendimento, como quem nunca teve formação alguma, que está começando seus passos, começando a ter noções sobre tratamento à radioacidentado.

Afirmam, ambos, que não tiveram contato com o tema na Graduação ou na Pós-graduação na área médica.

“Na graduação tive muito pouco contato com acidentes radiológicos. Houve provavelmente uma aula falando sobre isso, mais ainda. Na Pós-graduação também, eu fiz em Clínica Médica, e também não foi feito nenhum enfoque em tratamento à radioacidentado.”

Quando questionados sobre a discussão do tema em outros locais onde atuam, Dr. Nelson, que é ligado à Agência Internacional de Energia Atômica, relata que não conhece nenhum trabalho sendo desenvolvido na linha do aqui proposto, e o Dr. David afirma que as discussões sobre esse tema só ocorreram recentemente, quando da realização da Copa do Mundo e da Olimpíadas, em 2014 e 2016, respectivamente, e conclui que não há um pensamento firmado para a utilização de aplicativos visando ao estímulo do aprendizado.

“Sou aposentado mas mantenho vínculos com instituições nacionais e internacionais, como a Agência Internacional de Energia Atômica e nunca houve, a meu conhecimento, qualquer movimento nesse sentido.”

“Trabalho também como médico de atendimento pré-hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. Mas em nenhum momento pensou-se na utilização de um aplicativo para aprendizagem, né?”

Finalmente, afirmam que o aplicativo se constitui numa enorme conquista para o diagnóstico e tratamento de pacientes que sofreram exposição radiativa acidental e será, certamente, um sucesso tanto a nível nacional como internacional, podendo servir de inspiração para outros aplicativos com foco no aprendizado.

“O aplicativo se constitui numa enorme conquista para o diagnóstico e tratamento de condições de saúde não usuais e decorrentes da exposição radiativa acidental. Será certamente, um sucesso tanto a nível nacional como internacional.”

“Talvez isso sirva de inspiração para outros aplicativos com foco no aprendizado, não conheço nenhum aplicativo que vise esse estímulo ao aprendizado. Dentro da área médica acredito, que isso é uma inovação e serve de estímulo para outros, ele é o início, que você pode expandir, né? Acidente radiológico é uma coisa muito pouco dita, muito pouco conhecida e devemos de todas as formas possíveis conscientizar a comunidade médica que isso pode acontecer, não é uma coisa impossível. Então facilita muito a vida do médico comum, o médico que atua na emergência, médico que atua no pré-hospitalar, médico do trabalho. Ou seja, existe realmente uma possibilidade enorme aberta a partir de agora.”

3.5 Apresentação da versão final do produto

Após as adequações realizadas, considerando as modificações possíveis tomando como referência as sugestões dos médicos pesquisados e dos especialistas, apresentam-se abaixo as telas do aplicativo definitivo, que será em breve disponibilizado publicamente. Nas duas páginas iniciais de acesso ao aplicativo mudou-se o link *sobre* para *cenários*, onde foi mantido o relato sobre as emergências radiológicas e onde elas ocorrem. O link *sobre* passou para segunda página como o nome de *ficha técnica*, com a apresentação do objetivo do aplicativo, do por que o projeto foi desenvolvido, nome do autor, orientadores e designer responsável (Figuras 16 à 24).

FIGURA 16: TELA DO APLICATIVO SARI COM MUDANÇA DA SEQUÊNCIA DOS TÓPICOS



FIGURA 17: PRIMEIRA TELA DO COMO USAR NO APP SARI



FIGURA 18: SEGUNDA TELA DO COMO USAR NO APP SARI

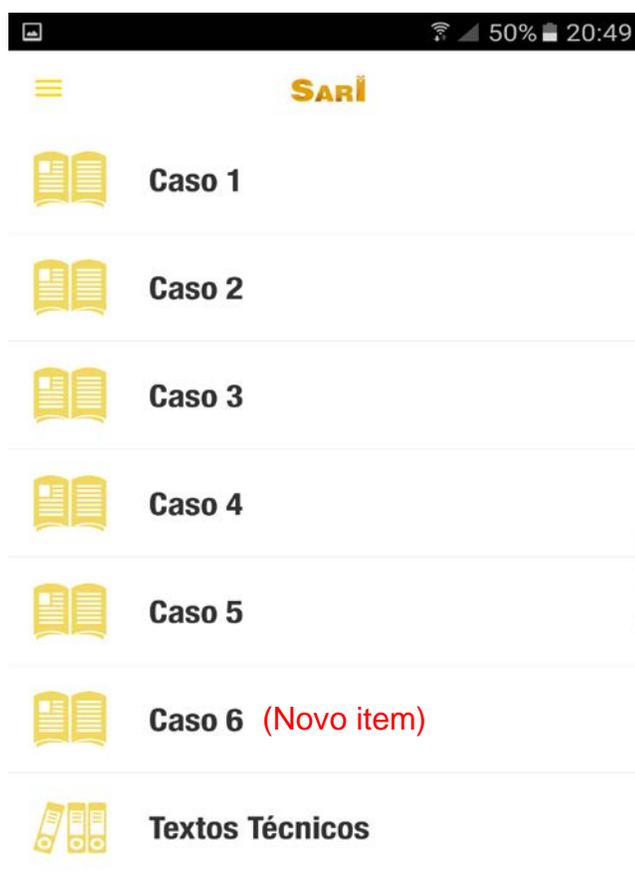


FIGURA 19: TELA DO COMO USAR NO APP SARI



A Figura 20 mostra outra modificação que foi a introdução do Caso 6. Este caso é um caso de contaminação interna. Este caso foi inserido para que fosse possível demonstrar a diferença entre irradiação, causa das síndromes discutidas no aplicativo, e contaminação, conceitos muito importantes para os profissionais de saúde tomarem decisões estratégicas durante o atendimento, como o preparo de ambientes e a colocação de vestimentas apropriadas, requeridos apenas nos casos de contaminação e não de irradiação. Foi possível então, nos *Textos Técnicos*, relacionados ao caso discorrer sobre tipos de contaminação e seus tratamentos, ampliando assim o conhecimento sobre as possíveis consequências das exposições a radiações ionizantes.

FIGURA 20: TELA DOS CASOS CLÍNICOS NO APP SARI



As telas de 21 a 24 permaneceram idênticas ao protótipo com exceção da cor que agora é alaranjada.

FIGURA 21: TELA CASO 1 NO APP SARI

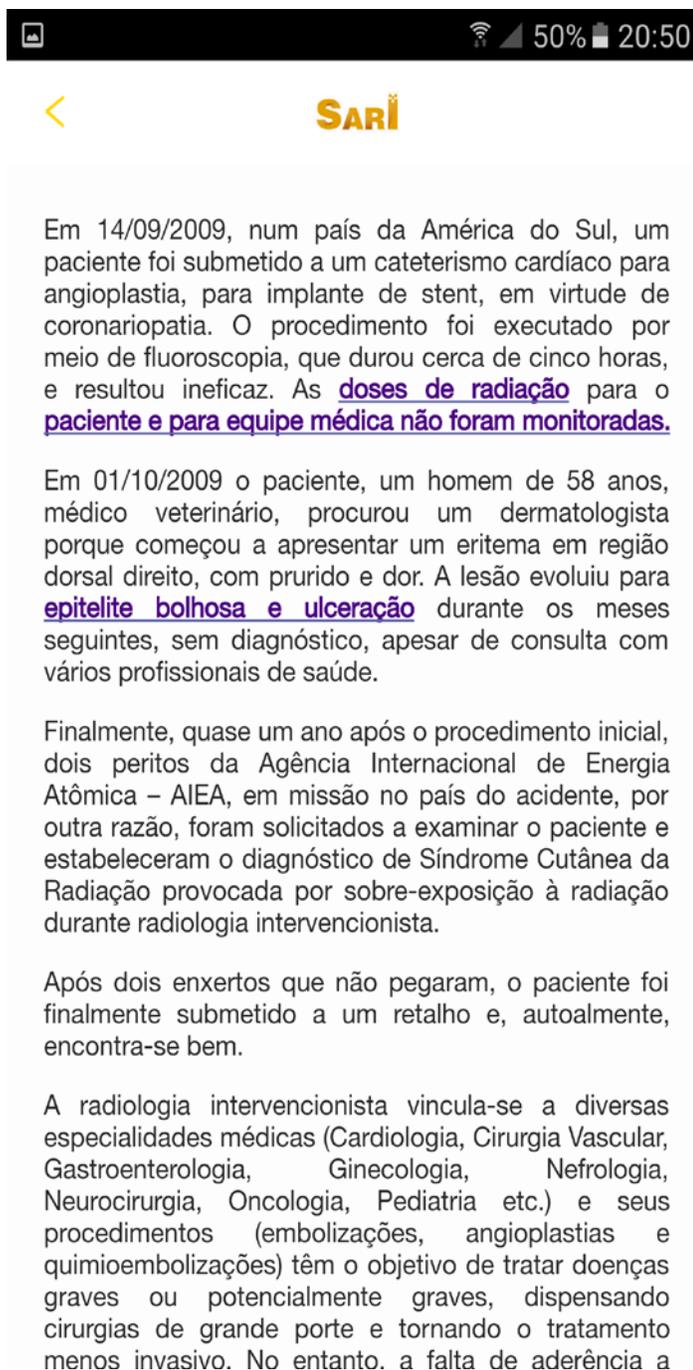


FIGURA 22: TELA DE TEXTOS TÉCNICOS NO APP SARI



FIGURA 23: TELA AVALIE SEU PACIENTE NO APP SARI

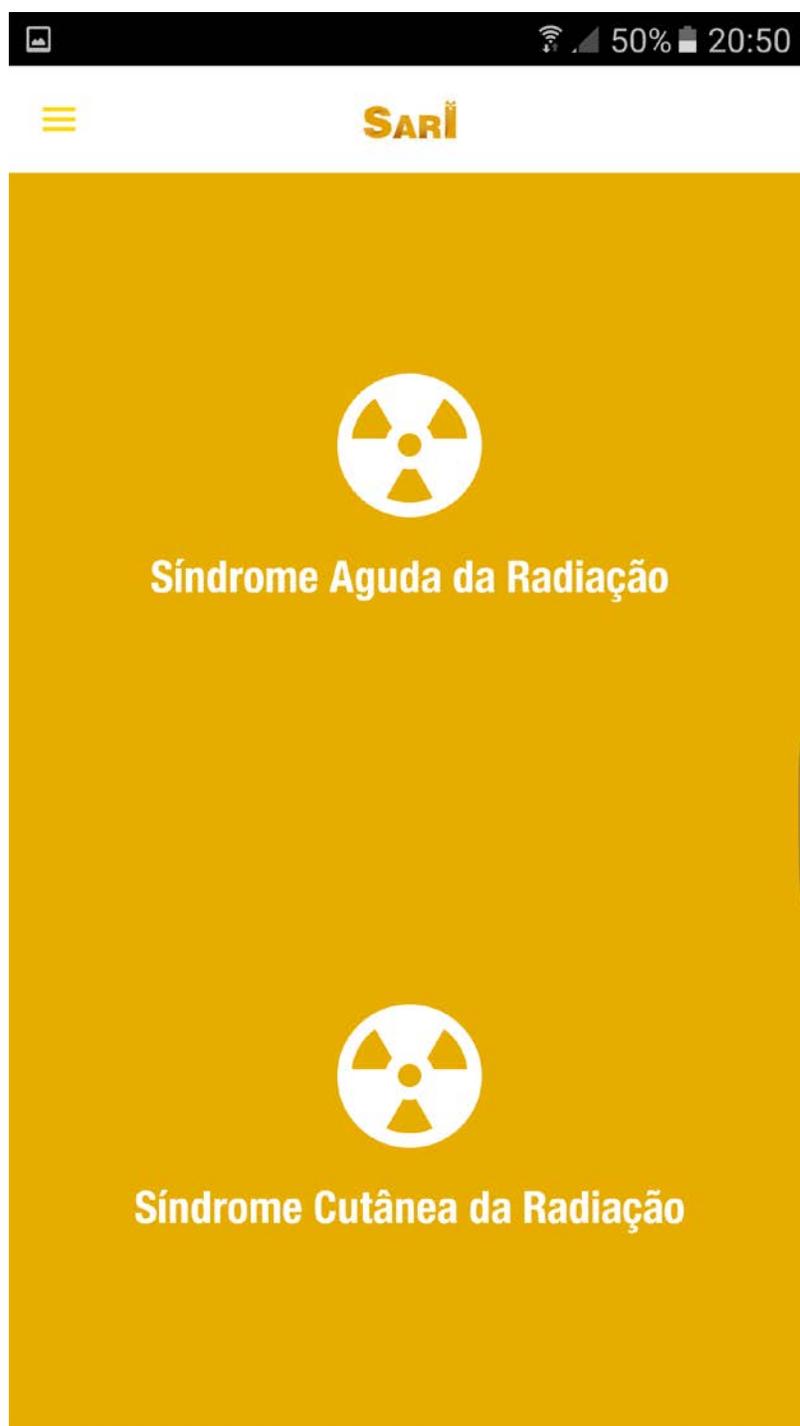


FIGURA 24: TELA COM DEFINIÇÃO DA SÍNDROME, GRAUS DE GRAVIDADE COM SEUS RESPECTIVOS QUADROS CLÍNICO, LABORATORIAL E TRATAMENTO INDICADO NO APP SARI



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito do que foi discutido na Introdução deste trabalho, e que estimulou sua elaboração e a escolha de seu produto, foi confirmado durante o processo de pesquisa realizado com os médicos da Instituição selecionada e na avaliação dos especialistas.

O cenário conhecido pela pesquisadora em sua prática conduziu à formulação da questão norteadora: como otimizar a preparação de médicos para a tarefa de responder a emergências radiológicas, facilitando o seu acesso a informação e reduzindo o tempo para realização do diagnóstico e implementação da terapêutica?

Dado esse norte, o trabalho se preocupa em propiciar aos médicos melhoria do conhecimento quanto às patologias relacionadas à exposição a radiações ionizantes, a agilizar o acesso a informações quanto ao diagnóstico e terapêutica, para a otimização do atendimento aos indivíduos expostos àquelas situações.

Para tal, foi proposta a criação de uma ferramenta que pudesse minimizar as lacunas de conhecimento dos médicos quanto às consequências clínicas das exposições às radiações ionizantes, e que essa deveria ser um instrumento de educação continuada, com a característica de estar relacionada à prática educativa, ancorada no trabalho e no conhecimento prévio dos profissionais, na problematização da realidade, na aprendizagem significativa e na transformação da prática.

Foi então escolhido, como objetivo do trabalho, o desenvolvimento de uma ferramenta, um aplicativo móvel (APP), que oferecesse suporte *off-line* ao diagnóstico e tratamento das patologias relacionadas à exposição à radiação ionizante, visando à disseminação do conhecimento entre os médicos e consequente melhoria de resultados do manejo do paciente.

O caminho para atingir o objetivo do trabalho passou pela identificação das lacunas de conhecimento sobre o tema, seleção de teorias de aprendizagem aplicáveis

a um instrumento de ensino, proposição de método para construção de tal instrumento e análise da adequação do produto aos usuários e ao conteúdo técnico.

As lacunas de conhecimento foram identificadas através de questionários aplicados na primeira fase da pesquisa e os temas indicados para constar do aplicativo foram inseridos, cumprindo a etapa de avaliar o conhecimento prévio dos participantes da pesquisa.

Em sequência, dois desafios foram considerados importantes nesse trabalho: agregar metodologias de ensino ao aplicativo e garantir sua qualidade.

As metodologias ativas, como já referido no corpo desse trabalho, são importantes para a formação e educação continuada dos profissionais de saúde, porque baseiam-se no desenvolvimento do processo de aprender.

As teorias de aprendizagem selecionadas para produção do aplicativo parecem ter atingido os objetivos da construção de uma ferramenta de ensino médico, como se verificou nas falas dos sujeitos da pesquisa. Foram elas a Andragogia, que levou em consideração as características peculiares dos adultos, a Aprendizagem Significativa, que se utiliza de informações armazenadas e que busca preencher lacunas do conhecimento, e a Aprendizagem Baseada em Problemas, com a apresentação de casos clínicos reais, unindo teoria e prática.

Todas tiveram suas características reconhecidas como positivas pelo grupo estudado, quando consideraram que o aplicativo pode mudar o comportamento das pessoas, uma vez que os casos clínicos apontam coisas muito corriqueiras, do próprio cotidiano (tratamento com radioterapia, por exemplo), sendo um alerta para que os profissionais médicos pensem em um diagnóstico diferencial, oferecendo a possibilidade de estimular a agregação de conhecimento e estimulando a busca por novas informações. Mais ainda, consideraram que o aplicativo trouxe informações

organizadas numa sequência lógica de pensamento para resolver situações que envolvam exposição a radiações ionizantes.

Havia também a preocupação de tornar o produto atrativo, e quanto a isso, foi utilizado o recomendado pela UNESCO para área de ensino, que é incorporar Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

O aplicativo foi desenvolvido dentro da metodologia do *Design Thinking*, cumprindo todas as etapas propostas pelo método, que são: definir, pesquisar, gerar ideias, testar protótipos, selecionar, implementar e aprender, como pode ser visto na descrição da metodologia desse trabalho.

Por fim, a adequação do produto ao usuário foi avaliada através da fase 2 da pesquisa e durante a realização de entrevistas com os médicos pesquisados e com especialistas convidados a participar da avaliação técnica do produto.

A pesquisa confirmou que o conhecimento dos médicos participantes é realmente baixo em relação ao assunto, devido também à ausência de discussão do tema na graduação médica ou na pós-graduação, e, ainda, que todos consideram, independentemente de qualquer outra variável estudada, importante ter acesso a informações de como identificar e proceder frente a um caso de exposição acidental a radiação ionizantes.

A pesquisa demonstrou que, na visão dos entrevistados, o produto escolhido atingiu seu objetivo de facilitar o acesso a informação num processo de educação médica continuada.

A ferramenta proposta, segundo os pesquisados que a avaliaram, reduz o tempo de intervenção, é interessante, instrutiva, útil, prática e de grande valia para dar suporte ao atendimento a um paciente radioacidentado. Mais ainda, observaram que a falta de informação no meio médico pode ser revertida com o aplicativo.

As questões relacionadas à confecção do aplicativo, como design e qualidade técnica, também foram avaliadas e as falas dos participantes da pesquisa demonstraram que esse objetivo foi plenamente atingido, visto que consideram a apresentação geral do aplicativo boa, com layout claro, limpo e objetivo. Relatam que o manuseio é rápido, fácil e autoexplicativo. O conteúdo médico e as informações apresentadas foram avaliadas como relevantes e adequadas.

Os avaliadores consideram que o aplicativo facilitará o manejo inicial do paciente, principalmente para os não especialistas, que foi bastante interessante a ideia de sua construção e que será extremamente útil, uma vez que tem a função de orientar e instruir até mesmo os profissionais que já trabalham com o tema e podem ter, eventualmente, necessidade de buscar informações com urgência.

Desse modo, avaliam o produto como sendo inovador, um projeto bem pensado e com ótima execução, fomentador de discussões, com capacidade para estimular a curiosidade, tendo sugerido que o produto seja divulgado por todo país, porque desconhecem outro aplicativo como esse no Brasil.

Finalizando, vale lembrar que, cumprindo a tarefa de garantir a qualidade do aplicativo, principalmente quanto a seu conteúdo técnico, o trabalho contou com a avaliação de dois especialistas na área de Radiopatologia, que consideraram o conteúdo técnico apresentado adequado, constituindo-se o APP em um instrumento de importância para a área de Radiopatologia.

Enfim, o trabalho cumpriu todas as etapas propostas na produção de uma ferramenta de ensino na área de atendimento a radioacidentados, e embora o aplicativo tenha sido aprovado por médicos e especialistas, ainda há a possibilidade de sua evolução e aprimoramento em pontos sugeridos durante a pesquisa, como questionários após os casos clínicos e área de busca por palavras, contudo esse

aprimoramento requer investimento financeiro e técnico, o que se espera que venha a ocorrer em futuros desdobramentos desta pesquisa.

5.CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA A ÁREA DE ENSINO

O desenvolvimento de um aplicativo para educação médica continuada, considerando e aplicando conceitos de teorias de aprendizagem, acopladas a orientações práticas de diagnóstico e tratamento de pacientes, pode ser uma nova forma de unir teoria e prática, estimular a busca e agregação de conhecimento utilizando as tecnologias de informação e comunicação, altamente difundidas em nossa sociedade.

Poderá ainda, fomentar a utilização desse tipo de ferramenta na graduação do profissional de saúde, no caso em tela, na graduação médica e no ganho de conhecimento sobre atendimento a radiacidentado visto que, por um lado essa é uma lacuna curricular importante e por outro a área medica não é só responsável pela utilização de radiações ionizantes, que trazem inúmeros benefícios aos pacientes, mas é também a área que atualmente causa maior preocupação em relação a possibilidade de exposição de indivíduos do público em geral, devendo ter sua prevenção baseada na formação do conhecimento médico.

Existe a possibilidade real de que, a experiência aqui relatada, abra novas perspectivas na produção de aplicativos que visem a orientação prática, mas, acima de tudo privilegie o ensino e o aprendizado em outras áreas da educação.

6.REFERÊNCIAS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA – EPR – Lessons Learned - Lessons Learned from response to radiation emergencies (1945 – 2010), Viena,2012.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA – International Basic Safety Standards (GSR – part 3, 2011),

AMBROSE, G. , HARRIS, P. Design Thinking.Tradução Mariana Bellalli. Porto Alegre: Bookman,2011

ARSLANOGLU, A., BILGIN, S., KUBALI, Z., CEYHAN, M.N., ILHAN, M.M., MARAL, I. Doctor´s and intern doctor´s knowledge about aptient´s ioniswing radiation exposure doses during commom radiological examination. Diagn. Interv. Radiol., 13 p. 53-55, 2007, Turquia.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3ª Reimp., 1ª Ed., Edição 70, **2016**,São Paulo.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina:Ciencias Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011,Londrina.

BENNET, N.L.; DAVIS, D.A.; EASTERLING, W.E.; FRIEDMANN, P.; GREEN, J.S.; KOEPPEN, B.M.; MAZMANIAM, P.E.; WAXMAN, H.S. Continuing medical education: a new vision of the professional development of physicians. Academic Medicine, v. 75, n. 12, p. 1167-1172, dec.2000.

BORGES, M.C., CHACHÁ,S.G.F., QUINTANA,S. M., FREITAS, L.C.C., RODRIGUES M.L.V., Aprendizado baseado em problemas, Medicina, Ribeirão Preto , 47(3), 301-7, 2014.

BOSANQUET D.C. et al. Doctors' knowledge of radiation d a two-centre study and historical comparison. Clinical Radiology (66), p.748 – 751, 2011

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Agentes Químico, Biológico, Radiológico e Nuclear , 2014.

BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL de VIGILÂNCIA SANITÁRIA Regulamento Sanitário Internacional 2005. Versão em português aprovada pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo 395/2009 publicado no DOU de 10/07/09, pág.11

CARR, Z. WHO-REMPAN for global health security and strengthening preparedness and response to radiation emergencies. Health Phys., 98(6):77, Jun. 2010.

CHAN, K.K.W. Medical education: from continuing medical education to continuing professional development. Asian Pacific Family Medicine. V.1 , p. 88-90 , 2002.

CHRISTANTE, L., RAMOS, M.P., BESSA, R., SIGULEM, D. O papel do ensino a distância na educação médica continuada: uma análise crítica. *Revista Assoc. Med. Bras.*, v.49 (3), p. 326-329, 2003.

COEYTAUX,K., BEY, E.,CHRISTENSEN, D.,GLASSAMAN, E. S., MURDOCK, B., DOUCET, C. Reported radiation overexposure accidents worldwide, 1980-2013 : a systematic review.*Plos One*| DOI: 10.1371/journal.pone.0118709, march,2015.

CONTERNO, S, F. R., LOPES, R. E. Inovações do século passado : origens dos referências pedagógicos na formação profissional em saúde. *Trab. Educ.*, v. 11, n.3, p. 503-523, set./dez.2013,Rio de Janeiro.

DITROFSKY, N., SHEKHARI, H., N., CLOUTIN, M., CHEN, Z. N., ZHAY, C., HANNA, T. N. Ionising radiation knowledge among emergency department providers. *Journal of American College of radiology*. V.3, p. 1044-1049, sept., 2016.

GERMANI, A. C. C. G., OLIVEIRA, A. A. P., FERREIRA, H. P. , YANO, A. C., SANCHO, G. M. O uso de tecnologias de informação e comunicação(TIC) em experiencias de pós-graduação sobre promoção de saúde no Brasil e na Costa Rica. *Rev Med* 92 (2) – 97 – 103 , São Paulo , abr. – jun., 2013.

GIGANTE, R. L. , CAMPOS, G. W. S. Política de formação e educação permanente em saúde no Brasil: Bases legais e referências teóricas *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 14, p. 747-763, set./dez. 2016.

GOUDOURIS, E. S., GIANNELLA, T.R., STRUCHINER, M. Tecnologias de informação e comunicação e ensino semipresencial na educação médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 37 (3), p. 396-407,2013.

GUSHI, E. Criativa consultoria inovation decision mapping. *Design Thiking*, p. 1, mai, 2010.

HUSSAIN, M., AL-HAIQ, A., Z Aidan, A.A., Zaidann, B.B., KIAH, M.L.M., ANUAR, N.B., ABDULNABI, M. The landscape of research on smartphone medical apps : coherent taxonomy, motivations, open challenges and recomentadions. *Computer Methods and programs in Biomedicine*, v. 3967, p. 1-16, 2015.

JOSHI, N., LIN, M. The smartphone: how it is transforming medical education, patiente care and professional collaboration. *African Journal of Emergency Medicine*. v. 3, p. 152-154, 2013.

KORELA, J. C., PRADO, P. H. M., SILVA, D. M. L. Escolha adoção de tecnologias de informação e comunicação na educação. *Revista de Administração e Inovação* . v. 7, p. 80-103, abr.-jun.2010 São Paulo.

LEMOS, E. S. – Aprendizagem Significativa: Estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Vol. 1, pp. 25-35, 2011.

LEITE, M.T.M., CARLINI, A.L., RAMOS, M.P., SIGULEM, D. Educação médica continuada online: potencial e desafios no cenário brasileiro. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 34(1), p. 141-149, 2009.

LIBANEO, J. C. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo. Capítulo 1 Educação na Era do Conhecimento em Rede e Transdisciplinaridade. Campinas, SP : Editora Alínea, 2005.

LOPES, J. E., HEIMANN, C. Uso das tecnologias da informação e comunicação nas ações médicas a distância: um caminho promissor a ser investido na saúde pública. J. Health Inform. 8(1) p 26-30, jan.- mar.2016.

MADRIGANO, R.R., ABRAÃO, K.C., PUCHNICK, A., REGACINI, R. Avaliação do conhecimento de médicos não radiologistas sobre aspectos relacionados à radiações ionizantes em exames de imagem. Radiol. Bras. 47(4), 210-216, jul/ago, 2014.

MASSAROLI, A., SAUPE, R. Distinção conceitual: educação permanente e educação continuada no processo de trabalho em saúde. Projeto de Pesquisa CNPq, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica 2007/2008.

MELO, R.C. Estratégias de ensino baseado em problemas no ensino tecnológico. VIII Workshop de pós graduação e pesquisa de Centro Paula Souza, São paulo 9-10 out., 2013, ISSN: 2175-1897.

MINAYO, M. C. S. & SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? Cad. Saúde Públ. Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/set, 1993.

MITRE, S. M. et al Metodologias ativas de ensino – aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Ciências & Saúde Coletiva, 13(sup 2):2133-2144,2008.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. Aprendizagem Significativa: A Teoria de Ausubel São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem – São Paulo : EPU – 2ª Ed ampl. , 2014.

NATIONAL COUNCIL on RADIATION PROTECTION & MEASUREMENTS Report N. 161- Management of persons contaminated with radionuclides : Handbook. Bethesda, p. 128 - 137. Dec 2008.

NÉNOT, J. Radiation accidents over the last 60 years. Journal of Radiological Protection, n.29, p.301-320, 2009.

PAYNE, K. F. B., WHARRAD, H., WATTS, K. Smartphones and medical related App use among medical students and junior doctors in the United Kingdom(UK): a regional survey . BMC Medical Informatics and Decision Making v.12, 121, p. 1- 11, 2012.

OKUNO, E. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Acidente radiológico de Goiania. Estudos Avançados 27 (77), 2013.

ROCHA, E. F. Os dez pressupostos andragógicos da aprendizagem do adulto: um olhar diferenciado na educação de adultos. abr. 2012.

ROCHA, J. S. Y. Uso de tecnologias da informação e comunicação na educação em saúde. Problematização e desenvolvimento. Medicina, 48(3), p. 214-223, 2015, Ribeirão Preto.

SEPÚLVEDA, J.D. Educacion medica continua. Revista de Estudios Médico Humanísticos, v.15(15), p. 65-74,2007.

SERAPONI, M. Métodos qualitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para integração. Ciência & Saúde Coletiva, 5(1):187-192, 2000.

SOUZA, C. S., IGLESIAS, A.G., PAZIN-FILHO, A. Estrategias inovadoras de ensino Medicina (Ribeirão Preto) 47(3):284-92, 2014.

TAINTER, C.R., WONG, N.L., BITTNER, E.A. Innovative strategies in critical care education. Journal of Critical Care, v. 30, p. 550-556, 2015.

VALVERDE, N. J.; LEITE, T. C. S. B.; MAURMO, A. M. Manual de Ações Médicas em Emergências Radiológicas. Rio de Janeiro: Capax Dei, Cap. nº 17, pg. 82-84, 2010.

VIANNA, M. et all. Design Thinking Inovação em Negócios. MJV Press, 162 p – Rio de Janeiro, 2012.

WHEELER, ALINS. Design de Identidade da Marca. 3a ed., p.64-65, Porto 2016.

ANEXO 1**PARECER CONSUBSTANCIADO DA COMISSÃO DE ÉTICA****Pesquisador:****Título da Pesquisa:****Instituição Proponente:****Versão:****CAAE:****Aplicativo para Orientação Diagnóstica de Síndrome Aguda e Síndrome****Cutânea da Radiação Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite****FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA 1 54651616.8.0000.5237****Área Temática:****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Número do Parecer: 1.482.649****DADOS DO PARECER****Pesquisa qualitativa com objetivo de recolher dados para criação de aplicativo na área médica como produto de mestrado profissionalizante.****Apresentação do Projeto:****Objetivo Primário: Propiciar aos médicos melhoria do conhecimento quanto a patologias relacionadas a exposição a radiações ionizantes, com a agilização do seu acesso a informações quanto ao diagnóstico e terapêutica, para a otimização do atendimento aos indivíduos expostos àquelas situações.****Objetivo Secundário: O trabalho pretende descrever o estado da arte da educação médica continuada, com uma investigação da utilização de aplicativos para smartphones nessa área; promover uma revisão da literatura relativa às consequências médicas da exposição a radiações ionizantes em seres humanos, identificar as lacunas de conhecimento técnico sobre o tema por parte dos médicos e finalmente, desenvolver aplicativo para diagnóstico e orientação quanto aos procedimentos médicos necessários ao atendimento à Síndrome Aguda e à Síndrome Cutânea da Radiação.****Objetivo da Pesquisa:****Não há riscos identificados.****Avaliação dos Riscos e Benefícios:****Financiamento Próprio****Patrocinador Principal: 27.240-560****(24)3340-8400 E-mail: coeps@foa.org.br****Endereço: Bairro: CEP: Telefone:****Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325 Prédio 01 - Bairro Três Poços UF:****Município: RJ VOLTA REDONDA Fax: (24)3340-8404****CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA UNIFOA/FUNDAÇÃO****Continuação do Parecer: 1.482.649**

Os benefícios apontados pela pesquisadora serão decorrentes do melhor atendimento aos pacientes.

Segundo a autora: Será desenvolvida pesquisa para identificação de lacunas de conhecimento sobre atendimento à radiocidentados com 80 médicos, de várias especialidades, num hospital de médio porte no sul do estado do Rio de Janeiro. Esses médicos são funcionários do hospital que dá suporte de saúde ao Complexo Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis.

Será aplicado um questionário que tem por finalidade conhecer o interesse do grupo de médicos pelo assunto, que tipo de dispositivos móveis utilizam, a adequação da apresentação do produto a sua prática, os temas que gostariam ver descritos no aplicativo e principalmente, propiciar o diagnóstico de lacunas de conhecimento, indispensáveis para o desenvolvimento do aplicativo.

A pesquisa é etnográfica e qualitativa, ainda que apresente quantificação de dados, quando oportuno e possível. O corpus coletado será analisado e categorizado, e o resultado deve apontar caminhos para a construção de um aplicativo visando o suporte ao diagnóstico e tratamento da síndrome aguda e síndrome cutânea da radiação.

As respostas obtidas dessa fonte constituirão o corpus da pesquisa, a ser submetido a Análise de Conteúdo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os termos estão pertinentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento Arquivo Postagem Autor Situação

Outros Folha_de_Rosto_Teresa_Cristina_Sampaio_assinada.pdf

30/03/2016

13:19:53 Ana Carolina Gioseffi Aceito

Informações Básicas do Projeto

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_644879.pdf 20/02/2016

12:35:21

Aceito 27.240-560

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA UNIFOA/FUNDAÇÃO

Continuação do Parecer: 1.482.649

VOLTA REDONDA, 07 de Abril de 2016

Sérgio Elias Vieira Cury (Coordenador) Assinado por:

Outros img025.jpg 20/02/2016 12:34:37

Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite

Aceito

Outros Carta_Anuencia.pdf 22/01/2016 11:46:31

Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite

Aceito

Outros Questionario_2.docx 22/01/2016 11:44:49
Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite
Aceito

Outros Questionario_1.docx 22/01/2016 11:43:55
Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite
Aceito

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência
Termo_Consentimento_Teresa.doc 22/01/2016 11:42:23
Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite
Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador
Projeto_Teresa.doc 22/01/2016 11:40:52
Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite
Aceito

Folha de Rosto Folha_de_Rosto.pdf 22/01/2016 11:37:38
Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite
Aceito

Situação do Parecer: Aprovado
Necessita Apreciação da CONEP: Não

APÊNDICE 1**QUESTIONÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO DE ADEQUAÇÃO DE PRODUTO
E SUGESTÃO DE CONTEÚDOS**

Número do Pesquisado: _____
Instituição de graduação: _____
Especialidade Médica: _____
Tempo de formado: _____

Cursos de Pós- Graduação: _____
(Especialização, Mestrado, Doutorado)

Há quanto tempo trabalha nessa instituição?

Outra/s cidade/s onde trabalha _____

Já teve contato com o tema radiações ionizantes?

Explique como foi esse contato e avalie seu conhecimento a respeito do tema.

Já participou de algum treinamento sobre o tema?

Onde? _____

Quando? _____

Já participou de algum atendimento médico a pacientes expostos à radiações ionizantes?

Acha importante ter acesso a informações sobre como proceder durante o atendimento médico a pacientes expostos à radiações ionizantes?

Está sendo desenvolvido um aplicativo para smartphone, que poderá ser acessado de forma off-line, para apoio ao diagnóstico e aos procedimentos médicos necessários ao atendimento de pacientes com patologias secundárias à exposição a radiações ionizantes. Como você avalia a utilidade desse aplicativo?

Descreva que temas deveriam ser abordados nesse aplicativo:

Que tipo de dispositivo utiliza:

Computador Notebook Smartphone Tablet

Qual o tipo de Sistema Operacional você utiliza:

Computador: Windows 7 ou anterior Windows 8 ou posterior IOS /MAC (
 Linux

Notebook: Windows 7 ou anterior Windows 8 ou posterior IOS /MAC (
 Linux

Smartphone: Android IOS (

Outros _____ Windows Phone

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS – COEPS/UNIFOA PARECER N. 1.482.649:

1- Identificação do responsável pela execução da pesquisa:

Título do Projeto: Aplicativo para Orientação Diagnóstica de Síndrome Aguda e Síndrome Cutânea da Radiação

Coordenador do Projeto: Teresa Cristina Sampaio de Barros Leite

Telefones de contato do Coordenador do Projeto: 24- 992294673 24-33621211

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda/ RJ Cep: 27240-560

2- Informações ao participante ou responsável:

(a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo **propiciar aos médicos melhoria do conhecimento quanto a patologias relacionadas à exposição a radiações ionizantes, com a agilização do seu acesso a informações quanto ao diagnóstico e terapêutica, para a otimização do atendimento aos indivíduos expostos àquelas situações.**

(b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento. **Será entregue a você um questionário com objetivo de conhecer sua formação acadêmica, área de atuação, seu nível de conhecimento do assunto, suas sugestões de temas que deveriam constar do aplicativo e os tipos de equipamentos (smartphones, tablets, computadores) e os sistemas operacionais que você utiliza. Um segundo questionário será aplicado para que você possa avaliar o protótipo de um aplicativo móvel.**

(c) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o procedimento de aplicação dos questionários, você poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.

(d) A sua participação como voluntário, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo a V.Sa.

(e) A sua participação não envolverá risco algum.

(f) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometê-lo.

(g) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

(h) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Angra dos Reis, _____ de _____ de 20____.

Participante: _____

APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

- 1) O que voce avalia quanto a apresentação geral do aplicativo (layout) do aplicativo? Tem algum comentário ou sugestão ?

- 2) Como voce avalia a facilidade de manuseio do aplicativo? Foi rápido compreender como usa-lo? É autoexplicativo ? Faça comentarios e sugestões.

- 3) Voce considera que o conteúdo médico está adequado ? Encontrou as informações mais importantes? Faça comentarios e sugestões.

- 4) Como avalia a leitura dos textos? Eles são claros? Faça comentarios e sugestões.

- 5) O aplicativo tem fotos. Como voce avalie a qualidade dessas imagens ? Faça comentarios e sugestões.

- 6) Voce participou da primeira fase desta pesquisa. Faça agora uma avaliação do aplicativo considerando o que esperava dele e o que lhe está sendo apresentado.

APÊNDICE 4

CURRICULUM VITAE DOS ESPECIALISTAS CONSULTADOS

Dr. Nelson José de Lima Valverde

1. GRADUAÇÃO

Medicina: graduado pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ex-Universidade do Estado da Guanabara)

2. PÓS-GRADUAÇÃO

- Residência em Clínica Médica no Hospital Universitário Pedro Ernesto
- Especialização em Medicina do Trabalho na Universidade do Estado do Rio de Janeiro
- “Fellow” em Radiopatologia da Agência Internacional de Energia Atômica no Radiation Emergency Assistance Center/Training Site - REAC/TS - Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge, Tennessee, EUA

3. CARGOS E ATIVIDADES

- Ex-Chefe do Departamento de Saúde de FURNAS Centrais Elétricas S/A (onde trabalhou de 1974 a 1998)
- Ex-Diretor de Saúde Ocupacional e Preventiva dos Serviços Médicos à Indústria e Comércio – SEMIC, onde atuou de 1992 a 2002
- Ex-médico do Ministério da Saúde, admitido por concurso público em 01.01.1975, e cedido ao Laboratório de Ciências Radiológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro no período de 30/04/1993 a 26/07/2008 (aposentadoria)
- Ex-Diretor Técnico da Hygia Integral Saúde & Segurança Ocupacional Ltda., de 12/05/2003 a 31/01/2009
- Colaborador em Radiopatologia da Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA, da Organização Pan-americana da Saúde - OPS e da Organização Mundial da Saúde - OMS, com várias missões de treinamento e avaliação de acidentes radiológicos em diferentes países
- Perito-colaborador em Emergências Radiológicas da OMS de 2005 a 2016
- Ex-Consultor da Fundação Eletronuclear de Assistência Médica – FEAM
- Ex-Consultor das Indústrias Nucleares do Brasil – INB
- Colaborador da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN

4. TRABALHOS CIENTÍFICOS

- Trabalhos publicados no Brasil e no exterior, como autor e coautor, em revistas como British Journal of Radiology, Health Physics, Health Physics News, Prehospital and Disaster Medicine, Revista da Associação Médica Brasileira etc.
- Colaborador de várias publicações da AIEA
- Colaborador em normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN
- Autor, com a Dra. Teresa Leite e o Dr. Alexandre Maurmo, do Manual de Ações Médicas em Emergências Radiológicas (editora Capax Dei, 2010)
- Revisor técnico e docente do curso da AIEA “Training course on medical response to malicious events with involvement of radioactive materials”

5. HOMENAGENS

- Elogio da Diretoria de Saúde da Marinha e de FURNAS-Centrals Elétricas S/A, por atuação no acidente radiológico de Goiânia, 1987
- Menção Honrosa da Sociedade Luiz Fernando Baré (Casa do Hemofílico) em 1993 e 1995
- Agradecimento da INFRAERO, por participação no estágio de formação do corpo de voluntários de emergência, em julho de 1998
- Reconhecimento dos participantes de Cuba, Argentina e Chile, do projeto ARCAL XXXVII, “por relevante contribuição ao desenvolvimento da Radiopatologia na América Latina”
- Medalha Carneiro Felipe, outorgada em 04 de dezembro de 2002, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, “por relevante contribuição ao desenvolvimento de aplicações pacíficas da energia nuclear”
- Menção Honrosa e de Aplauso da Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, em 2002, pelos serviços prestados à população, como médico
- Homenagem da Fundação Eletronuclear de Assistência Médica – FEAM, “em reconhecimento ao trabalho pioneiro e luta destemida na implantação da Medicina das Radiações Ionizantes no Brasil” – 24/10/03
- Palestra prêmio da Associação Internacional de Radiopatologia e do Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN) da OMS, na sua 12ª reunião em Buenos Aires, Argentina, outubro de 2008
- Medalha Mérito Avante Bombeiro, outorgada pelo Comandante-Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, “pelos excelentes serviços prestados à Corporação” – 28/09/2012

Dr. Davi Christ Fassano Cesar

1. GRADUAÇÃO

Medicina: graduado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

2. PÓS-GRADUAÇÃO

- Residência Médica em Clínica Médica Universidade Federal do Rio de Janeiro / HUCFF
- Especialização em Preceptorial de Residência Médica no SUS – Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa

3. CARGOS E ATIVIDADES

- Fundação Eletronuclear de Assistência Médica - Médico da Rotina do Serviço de Clínica Médica
- Médico da Rotina do UTI do Hospital de Praia Brava
- Médico da Equipe de Atendimento Médico de Emergência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - (EAME) Desde Janeiro de 2002 (em atividade)
- Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro Oficial Médico do Grupamento de Socorro de Emergência – GSE
- Participação nos XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV e XXVI Retreinamentos Anuais Avançados das Ações de Resposta da área de Saúde aos Acidentes Radiológicos E Nucleares –CMRI.
- Participação em treinamento do Projeto “Strengthening of National Capabilities for Response to Radiation Emergencies” desenvolvido pela Agência Internacional de Energia Atômica, realizado no “Hôpital d’Instruction des Armées (HIA) Percy – Clamart – France. 1
- Participação como instrutor do curso “Treinamento em Ameaças Químicas, Biológicas, Radiológicas e Nucleares”, realizado como ação preparatória para a Copa do Mundo FIFA 2014.
- Participação em encontro do WHO/REMPAN: “The 14th Coordination and Planning Meeting of The WHO/REMPAN Collaborating Centers and Liaison Institutions” – Wurzburg, Alemanha.
- Participação como instrutor do “Curso de Resposta de Saúde em Emergências Nucleares e Radiológicas” ministrado no Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira – IMAE.
- Curso de Dosimetria Interna Ocupacional – IRD/CNEN
- Participação no curso ADVANCED RADIATION MEDICINE (ARM) no REAC/TS (Radiation Emergency Assistance Center/Training Site) – Oak Ridge, TN, EUA
- Participação no curso RADIATION EMERGENCY MEDICINE (REM) no REAC/TS (Radiation Emergency Assistance Center/Training Site) – Oak Ridge, TN, EUA.
- Participação em encontro do WHO/REMPAN: “ The 13th Coordination Meeting of The WHO/REMPAN Collaborating Centres and Liaison Institutions” – Nagasaki University School of Medicine

APÊNDICE 5

ROTEIRO PARA ENTREVISTA INDIVIDUAL

Pergunta 1:

Você participou de todo o projeto para confecção do aplicativo. Fale sobre suas impressões a respeito desse projeto e do aplicativo cujo protótipo já avaliou.

Pergunta 2:

De forma prática na sua vida profissional, você já havia pensado nisso?

Pergunta 3:

Ouiu falar nisso na graduação ou na pós-graduação?

Pergunta 4:

Você trabalha em outros lugares, as pessoas pensam nisso nos locais que você atua?

Pergunta 5:

Considerações finais.

APÊNDICE 6
TEMAS MÉDICOS SUGERIDOS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participante	Tema
1	Lesões dermatológicas
2	Doenças agudas e crônicas relacionadas a radiações ionizantes
3	-----
4	Abordagem acidentado, equipamentos a serem utilizados
5	-----
6	Nenhuma ideia do assunto
7	-----
8	Atendimento inicial de emergência para realização no P.S
9	Não sabe opinar
10	Tratamento em atendimento de urgência
11	Sintomas clínicos como diagnóstico, como proceder, tratamento imediato e avaliação e acompanhamento
12	Orientações ao paciente
13	Abordagem do paciente, precauções, conduta terapêutica

14

15

Terapêutica para vítimas de radiação ionizante

16

17

Conceitos, quadro clínico e tratamento

18

Local de contaminação, tipo de contato, quantidade e tipo de material, dose e substancia

19

Não sei

20

Atendimento de acidentado em pronto socorro, pertinente a minha geral

21

Atendimento inicial aos expostos a radiações ionizantes, com procedimentos e condutas passo a passo a serem abordadas medidas complementares adicionais

22

Não deseja opinar

23

24

Identificar a lesão de pele, como proceder frente a essa lesão, quais medicamentos, como identificar a Síndrome Aguda, quais medicações, na contaminação como abordar o paciente, como isolar a área para recepcionar o paciente.

25

26

27

28

Como realizar o atendimento médico ao paciente vítima de radiação, sendo um adulto, pediátrico ou gestante. Riscos da radiação ao paciente e à equipe que realiza o atendimento.

29

30

Tempo de exposição, forma de exposição equipamento de proteção individual e quais

31

Tudo que puder nos ajudar a conduzir um paciente "radioionizado", informações atualizadas e sala de perguntas on line

32

33

Radiação, exposição, contato, tratamento e medidas profiláticas

34

Exposição acidental de profissionais que atuam na manutenção de aparelhos que contenham radiação ionizantes

35

Tratamento de pacientes expostos à radiação (medicamentoso)

36

Primeiro atendimento, avaliação inicial, tratamento, precauções de segurança

-
- 37 -----
- 38 -----
- 39 -----
- 40 Tipo de radiação, tempo entre a exposição e a patologia apresentada, tempo de radiação, principais sinais e sintomas
- 41 Equipamento de proteção individual (proteção para o socorrista), cuidados no manejo (não piorar as condições) e primeira abordagem (manejo inicial)
- 42 Noções básicas do tema abordado (fontes, tempo de exposição), condutas básicas sucintas
- 43 Critérios diagnósticos, protocolos de triagem e tratamento, cálculos necessários apresentados de forma simplificadas e que forneçam as respostas solicitadas
- 44 Como as pessoas normais, fora do ambiente hospitalar, devem proceder em caso de acidente radioativo, o que dá radiação (tipo Rx / TC) para evitar excesso de pedidos sem necessidade
- 45 Prevenção e EPI para cada tipo de exposição, cuidados de isolamento em equipe de saúde, notificações
- 46 Protocolo de atendimento, gravidade (anemia, queimadura, vômitos, etc.), acesso as organizações (CNEN, IRPA, IAEA, FARO)
- 47 Os primeiros socorros, a autoproteção(EPIs), o controle da
-

equipe, medicações, check-list

48

Efeitos das radiações e tratamento

49

Como abordar o paciente e tratamento

50

Não

51

Riscos, consequências, cuidados e atendimento de suporte
