



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO
EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

NICEANE DOS SANTOS FIGUEIREDO TEIXEIRA

**SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL PARA O MANEJO
DE LESÃO POR PRESSÃO PARA DISCENTES DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

BELÉM - PARÁ
2025

NICEANE DOS SANTOS FIGUEIREDO TEIXEIRA

**SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL PARA O MANEJO
DE LESÃO POR PRESSÃO PARA DISCENTES DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem. Linha de Pesquisa: Inovações Metodológicas no Ensino Superior.

Orientador(a): Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro

BELÉM - PARÁ
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D722s Dos Santos Figueiredo Teixeira, Niceane.

SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL PARA O MANEJO DE LESÃO POR PRESSÃO PARA DISCENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM / Niceane Dos

Santos Figueiredo Teixeira. — 2025.

124 f. : il. color. + 1 simulador em realidade virtual

Orientador(a): Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo

de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão, Programa de Pós-Graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Belém, 2025.

Acompanhado do simulador “Prática simulada em realidade virtual para manejo da lesão por pressão”.

1. Ensino-aprendizagem. 2. Realidade virtual. 3. Simulador. 4. Ensino superior. 5. Enfermagem. I. Título. II. Título: Prática simulada em realidade virtual para manejo da lesão por pressão.

CDD 370.7

NICEANE DOS SANTOS FIGUEIREDO TEIXEIRA

**SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL PARA O MANEJO
DE LESÃO POR PRESSÃO PARA DISCENTES DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem. Linha de Pesquisa: Inovações Metodológicas no Ensino Superior.

Orientador(a): Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro

RESULTADO: (x) Aprovado () Reprovado

DATA: 3 / 6 / 2025.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **DIONNE CAVALCANTE MONTEIRO**
Data: 17/07/2025 22:55:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Dionne Cavalcante Monteiro [orientador – PPGCIMES/UFPA]

Documento assinado digitalmente
 **MILENE DE ANDRADE GOUVEA TYLL**
Data: 16/07/2025 17:32:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Milene de Andrade Gouvêa Tyll [examinador(a) externo(a) –UNAMA]

Documento assinado digitalmente
 **CRISTINA LUCIA DIAS VAZ**
Data: 18/07/2025 08:32:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz [examinador(a) interno(a) – PPGCIMES/UFPA]

BELÉM-PARÁ
2025

Aos amores da minha vida, Vinícius, Murilo, Laura, Enzo, Edgar e Simone que me fazem sorrir ao pensar neles. Aos meus pais, meus irmãos e as minhas tias. À existência da sensatez que me direcionou as decisões equilibradas e adequadas.

“Só os homens sagazmente ativos, que conhecem as suas aptidões e as usam com medida e sensatez, poderão fazer avançar substancialmente o mundo” (Johann Goethe, 1808).

RESUMO

Esta dissertação investigou a elaboração, desenvolvimento, testagem e os resultados de um simulador em ambiente de Realidade Virtual (RV) como abordagem pedagógica inovadora para o ensino-aprendizagem do manejo da lesão por pressão no curso de graduação em enfermagem. Para fundamentar a pesquisa, ressaltam-se as contribuições das metodologias ativas, as quais emergiram como estratégias pedagógicas centradas na promoção da aprendizagem ativa dos discentes. Nesse contexto, a realidade virtual (RV) é empregada como recurso tecnológico inovador para o ensino e aprimoramento na área da saúde, em especial, a enfermagem. A metodologia foi do tipo aplicada, com abordagem quanti-qualitativa, exploratória e descritiva. Para o embasamento teórico e contextualização, foram realizadas revisão integrativa da literatura e levantamento de dados. O software do simulador foi desenvolvido por uma equipe multiprofissional, utilizando o sistema de modelagem 3D Blender 3.5 para a criação dos elementos virtuais. A integração dessas modelagens no ambiente imersivo de realidade virtual foi efetuada através do motor de desenvolvimento de jogos Unity 3D. A testagem do produto envolveu a utilização de recursos de realidade virtual, como o Óculos Rift, consoles e sensores de movimento, juntamente com monitor e computador, proporcionando aos discentes uma experiência interativa e imersiva no cenário simulado de manejo da lesão por pressão. A pesquisa contou com a participação de especialistas e graduandos de enfermagem, sendo conduzida no *Laboratory of Applied Artificial Intelligence (LAAI)* da Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém. A coleta de dados em cada etapa do processo de desenvolvimento e testagem utilizou instrumentos específicos. A análise dos dados obtidos envolveu a análise de conteúdo das respostas discursivas e objetivas e a interpretação de dados quantitativos apresentados em gráficos, buscando compreender a percepção dos participantes sobre o simulador. Os resultados e as discussões apresentadas nesta dissertação evidenciam que o simulador virtual desenvolvido possui potencial significativo como ferramenta potencializadora e facilitadora do processo de ensino-aprendizagem do manejo da lesão por pressão na formação em enfermagem.

Palavras-chave: Ensino Superior; lesão por pressão; metodologias ativas; realidade virtual; simulação.

ABSTRACT

This dissertation investigated the elaboration, development, testing, and outcomes of a simulator within a virtual reality environment as an innovative pedagogical approach for the teaching-learning process of pressure injury management in an undergraduate nursing program. To substantiate this research, the contributions of active methodologies are highlighted. These have emerged as pedagogical strategies focused on promoting active student learning. In this context, virtual reality (VR) is employed as an innovative technological resource for teaching and improvement in the healthcare field, with a particular focus on nursing. The methodology was applied research, employing a quantitative-qualitative, exploratory, and descriptive approach. For theoretical grounding and contextualization, an integrative literature review and data collection were conducted. The simulator software was developed by a multidisciplinary team, utilizing the 3D modeling system Blender 3.5 for the creation of virtual elements. The integration of these models into the immersive virtual reality environment was executed through the Unity 3D game development engine. Product testing involved the utilization of virtual reality resources, such as the Oculus Rift, consoles, and motion sensors, in conjunction with a monitor and computer, thereby providing students with an interactive and immersive experience within the simulated pressure injury management scenario. The research involved the participation of nursing specialists and undergraduate students and was conducted at the Laboratory of Applied Artificial Intelligence (LAAI) of the Federal University of Pará (UFPA), located in Belém. Data collection at each stage of the development and testing process employed specific instruments. The analysis of the obtained data encompassed content analysis of discursive and objective responses, and the interpretation of quantitative data presented in graphs, aiming to understand the participants' perception of the simulator. The results and discussions presented in this dissertation demonstrate that the developed virtual simulator possesses significant potential as an empowering and facilitating tool for the teaching-learning process of pressure injury management in nursing education.

Keywords: Higher education; pressure injury; active methodologies; virtual reality; simulation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1 – Fatores associados ao processo de ensino-aprendizagem	21
Figura 2 – Estágio 1 da lesão por pressão	48
Figura 3 – Estágio 2 da lesão por pressão	48
Figura 4 – Estágios 3 e 4 da lesão por pressão	49
Figura 5 – Estágio Não classificável da lesão por pressão	50
Figura 6 – Estágio Tissular profunda da lesão por pressão	50

Imagens

Imagem 1 – Estrutura da pele	23
Imagem 2 – Locais de formação da Lesão por Pressão	25
Imagem 3 – Fricção	26
Imagem 4 – Atrito e força de cisalhamento	26
Imagem 5 – Intensidade da pressão associada à lesão	27
Imagem 6 – Reação dos capilares com e sem pressão	27
Imagem 7 – Tecido de epitelização	30
Imagem 8 – Tecido de Granulação	30
Imagem 9 – Tecido esfacelado	30
Imagem 10 – Tecidos com necrose	30
Imagem 11 – Tecido com escara	31
Imagem 12 – Tecido de hipergranulação	31
Imagem 13 – Fase inflamatória da cicatrização do tecido	33
Imagem 14 – Fase proliferativa da cicatrização do tecido	33
Imagem 15 – Cicatrização do tecido durante o reparo da ferida	34
Imagem 16 – Link trainer e Sensorama	34
Imagem 17 – ambiente em realidade virtual VIDA ODONTO	36
Imagem 18 – quarto hospitalar real para internação de pacientes	55
Imagem 19 – quarto hospitalar simulado no Blender para internação de pacientes	55
Imagem 20 – leito hospitalar real para internação de pacientes	56
Imagem 21 – leito hospitalar simulado no Blender	56
Imagem 22 – carrinho multiuso hospitalar real	57
Imagem 23 – carrinho multiuso hospitalar simulado no Blender	57
Imagem 24 – tesoura íris reta real	58

Imagem 25 – tesoura íris reta simulada no Blender	58
Imagem 26 – tesoura ponta romba real.....	59
Imagem 27 – tesoura ponta romba simulada	59
Imagem 28 – cabo de bisturi e bisturi reais	59
Imagem 29 – cabo de bisturi e bisturi simulados	60
Imagem 30 – pinça dente de rato real.....	60
Imagem 31 – pinça dente de rato simulada no Blender.....	60
Imagem 32 – agulha 40x1,2mm real	61
Imagem 33 – agulha 40x1,2mm simulada no Blender	61
Imagem 34 – alginato de cálcio e sódio.....	61
Imagem 35 – alginato de cálcio e sódio.....	62
Imagem 36 – hidrogel real.....	62
Imagem 37 – hidrogel simulado	63
Imagem 38 – PHMA real.....	63
Imagem 39 – PHMA simulado no Blender	64
Imagem 40 – gliconato de clorexidina à 2% real	64
Imagem 41 – gliconato de clorexidina à 2% simulado.....	65
Imagem 42 – gaze real.....	65
Imagem 43 – gaze simulada	65
Imagem 44 – lesão por pressão real.....	66
Imagem 45 – lesão por pressão simulada	66
Imagem 46 – organização dos materiais reais	67
Imagem 47 – organização dos materiais simulados	67
Imagem 48 – localização da lesão por pressão real.....	67
Imagem 49 – localização simulada da lesão por pressão real	68
Imagem 50 – Óculos Rift.....	68
Imagem 51 – Comandos direito e esquerdo	69
Imagem 52 – sensor de localização	69
Imagem 53 – distância dos sensores da realidade virtual	70
Imagem 54 – botoes dos controles de RV.....	70
Imagem 55 – Discente testando a simulação em realidade virtual.....	87
Imagem 56 – Discente testando a simulação em realidade virtual.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Detalhamento acerca da graduação dos especialistas	73
Gráfico 2 - Detalhamento acerca da titulação dos especialistas	74
Gráfico 3 - Detalhamento acerca do tempo de formação dos especialistas.....	74
Gráfico 4 - Detalhamento acerca da experiência profissional dos especialistas	75
Gráfico 5 - Detalhamento acerca da situação do registro profissional dos especialistas	75
Gráfico 6 - Detalhamento acerca da atuação no tratamento de lesões pelos especialistas	76
Gráfico 7 - Categorias dos cursos de ensino superior.....	78
Gráfico 8 - Classificação dos semestres dos graduandos de enfermagem.....	78
Gráfico 9 - Faixa etária dos graduandos de enfermagem	79
Gráfico 10 - Cenário em realidade virtual pode ser um recurso para a aprendizagem sobre lesão por pressão.	80
Gráfico 11 - Modelagens simuladas apresentam qualidade.	81
Gráfico 12 - Instrumentos simulados estão compatíveis com a realidade.....	81
Gráfico 13 - Conseguir-se distinguir os materiais simulados no cenário	82
Gráfico 14 - O tempo de resposta entre a ação e a execução do procedimento está adequado	83
Gráfico 15 - distribuição dos materiais simulados está harmônica	83
Gráfico 16 - é possível avaliar a lesão por pressão no cenário em realidade virtual.....	84
Gráfico 17 - a execução dos procedimentos simulados condiz com a realidade.....	84
Gráfico 18 – a integração das modelagens apresenta qualidade na distribuição	85
Gráfico 19 - a utilização da simulação em RV contribui para o processo de aprendizagem sobre a lesão por pressão	85
Gráfico 20 - Resumo do número de concordância por item do instrumento de validação.....	86
Gráfico 21 - avaliação dos aspectos evidenciados na lesão pelos graduandos.....	88
Gráfico 22 - limpeza da lesão pelos graduandos	89
Gráfico 23 - controle da umidade/hidratação da lesão pelos graduandos	90
Gráfico 24 - escolha da cobertura e tratamento da lesão pelos graduandos.....	91
Gráfico 25 - curativo da lesão pelos graduandos.....	92
Gráfico 26 – porcentagem de acertos do item 1 sobre a avaliação da lesão	93
Gráfico 27 – porcentagem de acertos do item 2 sobre a limpeza da lesão	93
Gráfico 28 – porcentagem de acertos do item 3 sobre o controle da umidade/hidratação	94
Gráfico 29 – porcentagem de acertos do item 4 sobre escolha da cobertura e tratamento	94
Gráfico 30 – porcentagem de acertos do item 5 sobre o curativo da lesão	95

Gráfico 31 – Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo para o processo de aprendizagem.....	96
Gráfico 32 - Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo sobre identificação dos materiais.....	96
Gráfico 33 - Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo pelos graduandos.....	97
Gráfico 34 - Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo pelos graduandos.....	97
Gráfico 35 - respostas dos discentes sobre a classificação da lesão por pressão.....	98
Gráfico 36 - respostas dos discentes sobre a localização da lesão por pressão.....	98
Gráfico 37 - respostas dos discentes sobre o tipo de tecido da lesão por pressão.....	99
Gráfico 38 - respostas dos discentes sobre a alteração tecidual da região perilesional da lesão por pressão.....	99
Gráfico 39 - respostas dos discentes sobre o desbridamento autolítico da lesão por pressão	100

LISTA DE SIGLAS

AGE	Ácidos Graxos Essenciais
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EPUA	European Pressure Ulcer Advisory
IMC	Índice de Massa Corporal
LP	Lesão por Pressão
NPUAP	National Pressure Ulcer Advisory Panel
PEA	Processo de Ensino e Aprendizagem
PHMB	Polihexametileno Biguanida
POP	Procedimento Operacional Padrão
PPPIA	Pan Pacific Pressure Injury Alliance
RV	Realidade Virtual
SAE	Sistematização da Assistência de Enfermagem
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Justificativa	19
2 APORTE TEÓRICO.....	23
2.1 Definição da lesão por pressão	23
2.2 Fisiopatologia da lesão por pressão	25
2.3 Avaliação da lesão por pressão	29
2.4 Tratamento da lesão por pressão	31
2.5 Processo de cicatrização de feridas	32
2.6 Contexto histórico da realidade virtual	34
2.7 Realidade virtual no ambiente educacional da saúde	35
3 MÉTODOS E MATERIAIS.....	37
3.1 Amostragem da pesquisa	38
3.1.1 Critérios de inclusão e exclusão	38
3.2 Local e materiais para aplicação do simulador	39
3.3 Instrumentos para a coleta de dados	40
3.4 Revisão integrativa da literatura	40
3.5 Desenvolvimento do simulador em realidade virtual	41
3.6 Levantamento de dados com os especialistas	41
3.7 Teste psicométrico para os graduandos	41
3.8 Riscos e benefícios	42
3.9 Aspectos éticos da pesquisa	43
4 REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.....	44
5 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO.....	54
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	72
6.1 Análise do perfil acadêmico dos participantes	72
6.2 Validação do simulador em Realidade Virtual por enfermeiros	79
6.3 Imersão dos graduandos de enfermagem no simulador em RV	87
6.4 Análise do questionário com os graduandos	95
6.4.1 Primeira parte: da utilização do jogo	95
6.4.2 Segunda parte: da compreensão do conteúdo	97
6.5 Análise das sugestões e opiniões dos participantes	101
6.5.1 Respostas dos especialistas	101

6.5.2 Respostas dos graduandos de enfermagem.....	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS.....	107
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	113
APÊNDICE B – PROTOCOLO OPERACIONAL PADRÃO.....	115
APÊNDICE C – INSTRUMENTO PARA A VERIFICAÇÃO DO SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL.....	118
APÊNDICE D – INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO PRÁTICA DOS GRADUANDOS NO CENÁRIO EM RV.....	120
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO SIMULADOR EM RV PARA GRADUANDOS.....	121
APÊNDICE F - PROTOCOLO PARA MANEJO DA LESÃO POR PRESSÃO.....	123

1 INTRODUÇÃO

A indissociabilidade entre o processo de aprendizagem e a condição humana revela-se inegável, desde o nascimento o indivíduo imerge em um estado de constante aquisição de conhecimento. Em cada fase da vida, os eventos experienciais, as interações interpessoais e o contexto ambiental exercem influência significativa na dinâmica do aprender, conseqüentemente, tais fatores modulam o repertório de saberes que o sujeito internaliza ao longo de sua jornada acadêmica e profissional. Contudo, ressalta-se que esse processo pode ser mais desafiador para alguns, isso se dá por obstáculos multifacetados, sejam eles de natureza biológica, econômica ou social.

As barreiras que modulam o processo de ensino e aprendizagem (PEA) manifestam-se em múltiplas dimensões, envolvendo aspectos cognitivos, emocionais, socioculturais e biológicos, pois cada pessoa traz consigo sua singularidade e isso configura-se como um fator determinante na modulação do nível de aprendizagem e na identificação dos desafios a serem transpostos. Adicionalmente, os recursos e metodologias de ensino empregados emergem como um desafio no contexto pedagógico.

Nesse contexto, a emergência de modelos de ensino inovadores surge como estratégias de reformulação das metodologias de aprendizagem, contrastando com a persistência de abordagens tradicionais evidenciadas no contexto educacional atual. A título de ilustração, a práxis pedagógica de Platão adotava a técnica de ensinar em ambientes abertos, como jardins, a fim de fomentar novos pensamentos entre os aprendizes, caminhando contra as didáticas conteudistas da época (Reale, 2008). A concepção e a implementação de seu método visavam aprimorar a formação de futuros governantes, cultivando um pensamento crítico e inovador.

Ao longo da história da educação, essas novas abordagens transcenderam a centralização do educador no processo de ensino. Nesse sentido, os modelos inovadores como a aprendizagem pela experiência de Freinet; a teoria construtivista de Piaget; a aprendizagem como processo social e colaborativo de Vygotsky; a aprendizagem significativa de Ausubel e o processo de ensino-aprendizagem compartilhado entre educador e educando de Freire emergiram como alternativas para o protagonismo do aprendiz (Farias; Martin; Cristo, 2015).

Deste modo, a educação do século XXI é o resultado de uma evolução complexa influenciada por vários pensadores com novas perspectivas para a prática do ensino e da aprendizagem. Tais metodologias contrapõem-se as abordagens convencionais, que são conteudistas e contribuem para a fragmentação do conhecimento, a fim de melhorar o ensino

superior e atender a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), que salienta o estímulo, o desenvolvimento do espírito científico e o pensamento reflexivo nos alunos.

Mediante à várias influências, emerge em 1980, as Metodologias Ativas, resultado dos diversos pensamentos em relação às formas de ensinar e de aprender (Mota; Rosa, 2018), onde é reforçado que o processo depende de dois atores, o facilitador e o educando, nessas metodologias, o pensamento se alinha a Borges e Alencar (2014) que afirmam o ensino-aprendizagem como um processo integrado às relações interpessoais.

A crescente relevância das metodologias ativas associadas ao potencial disruptivo de tecnologias como a inteligência artificial (IA), a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV) são exemplos de ensino inovador, sendo um dos fatores para as instituições de ensino passarem a implementá-las, para atender demandas contemporâneas de ensino para uma formação reflexiva, criativa e autônoma, erigindo o discente à condição de protagonista de sua própria trajetória de aprendizagem (Santos; Castaman, 2022).

A Metodologia Ativa “está relacionada com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas nas quais eles sejam protagonistas da sua aprendizagem” (Valente, 2018). Para isso, é imprescindível usar recursos que promovam a interação entre o educando, o educador e o problema, em que haja reflexão e avaliação crítica para ser solucionado com autonomia e participação.

Nessa perspectiva, a implementação das metodologias ativas proporciona ensino-aprendizagem alicerçado na centralização do aluno, tornando-o responsável pelo seu processo formativo. A consolidação dessa abordagem pedagógica ocorre a partir do compartilhamento entre os saberes teóricos e práticos, em consonância com a percepção Moran (2018) ao afirmar a importância das estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes, em alinhamento com os objetivos inerentes a tais metodologias.

No decorrer desse cenário, surgem as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), evidenciadas, principalmente, em 1990 (Machado, 2016). Assim, somando às metodologias ativas à evolução tecnológica, têm-se um grande potencial de aprendizagem. Um exemplo disso é a Realidade Virtual (RV) que vem se sobressaindo, pois ela oferece a simulação de ambientes tridimensionais onde pode-se interagir numa experiência sensorial semelhante à realidade em tempo real (Marougkas *et al.*, 2023).

Para que a RV seja, de fato, eficaz, permitindo a autonomia e interação, deve-se evitar excluir aspectos indispensáveis ao processo, como o desenvolvimento das habilidades sociais, emocionais e éticas. Desse modo, as TICs e à RV podem propiciar novas abordagens dos

conteúdos dos componentes curriculares de diversas áreas facilitando a aprendizagem, e contribuindo para a imersão dos aprendizes, em especial, à luz do ensino superior.

No que concerne à integração das TICs e da RV, procedeu-se à discussão e à implementação desse novo processo de ensino para a formação em saúde no ensino superior. Em consonância, portanto, com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), dos cursos da área da saúde, as quais preconizam a necessidade de um ensino crítico-reflexivo e a da implementação de metodologias que estimulem o aluno (Brasil, 2001), em convergência com as metodologias ativas.

Nessa perspectiva, a RV é um modelo a ser explorado no campo do ensino para contribuir com a formação profissional (Cardoso *et al.*, 2017). Além de ser um recurso tangível, que permite estudar e treinar a partir da elaboração de um ambiente virtual em que se pode interagir, promove imersão multissensorial em tempo real com ambientes tridimensionais (Fialho, 2018). Isso é importante para as práticas de ensino em saúde, para treinamento e desenvolvimento de habilidades técnicas a partir de ambientes simulados.

Investigou-se minuciosamente a respeito das metodologias ativas associando à Realidade Virtual (RV) e o papel desempenhado na área da saúde para ensinar, e promover o protagonismo na aprendizagem, haja vista que a RV possui potencial de revolucionar o processo de educação, tornando-o mais envolvente, flexível e acessível. Partindo dessa apreensão metodológica optou-se por integrá-la à enfermagem, utilizando-a como estratégia para auxiliar na aprendizagem do manejo da Lesão por Pressão (LP) para alunos do ensino superior, condutas estas que constituem atribuições da equipe de enfermagem, principalmente, do enfermeiro.

Em vista disso, pode-se integrar à RV ao manejo da LP, temática complexa, extensa e indispensável à profissão, afigura-se pertinente. Em outros termos, é fulcral que o enfermeiro possua proficiência para classificá-las, por isso, deve ser difundida na formação acadêmica. Contudo, estudos apontam resultados insatisfatórios quanto ao conhecimento dos graduandos de enfermagem. Por exemplo, no estudo de Furtado *et al.* (2019) ao investigar o conhecimento sobre LP entre os acadêmicos de enfermagem, os resultados apontaram pouco conhecimento, pois mais da metade das questões da pesquisa obtiveram escore de acertos inferior a 90% entre os discentes, independentemente do ano investigado.

Além disso, em outro estudo publicado em 2019, aplicou-se um questionário com 30 itens para avaliar o conhecimento sobre LP entre alunos de enfermagem do 1º e 2º ano, e percebeu-se que há uma limitação de conhecimentos teóricos e práticos entre os alunos de

enfermagem acerca desse tema (Bollineni, 2019). Portanto, para a prática profissional de enfermagem, a carência de conhecimento técnico-prático compromete a assistência.

Esses resultados são semelhantes ao descrito na investigação conduzida em Universidades brasileiras, pública e privada, com 56 acadêmicos de enfermagem do último ano, com aplicação de 41 afirmativas sobre LP, na qual apontou que apenas um aluno teve 90% de acertos, 21 (37,5%) alunos entre 80,0 e 89,0%, 23 (41,0%) tiveram resultados entre 70,0 e 79,0%, e o restante (19,6%) pontuou menos de 70,0% (Ribeiro *et al.*, 2019). Um número baixo para um problema tão preocupante.

Assim, infere-se que essa falta de conhecimento afeta muitas pessoas acometidas por LP. A insegurança do profissional, a falta de habilidades para realizar as intervenções adequadas estão enfraquecidas desde a sua graduação. Consequentemente, isso influenciará no manejo adequado e resolutivo ao problema. Isso pode ser evidenciado pelo alto número de pessoas com lesões crônicas não tratadas. Mediante isso, ressalta-se a importância sobre dominar a avaliação e a classificação da LP para intervir assertivamente.

Diante do panorama delineado, percebe-se a importância de reforçar o conhecimento dos futuros profissionais de enfermagem, que atuarão no manejo da Lesão por Pressão integrando teoria à prática de ensino durante a graduação de enfermagem. Por fim, destaca-se a metodologia ativa como estratégia de ensino a fim de tornar a aprendizagem consolidada, autônoma e interativa, bem como a Realidade Virtual sendo um recurso aplicável para potencializar o protagonismo do graduando.

Frente a isso, para definir a questão de pesquisa, utilizou-se a estratégia PICOC, acrônimo para P: população/pacientes; I: intervenção; C: comparação/controle; O: desfecho/outcome; C: contexto (Santos, Pimenta, Nobre, 2007), aplicados a temática desta pesquisa, conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia PICOC

P	Graduandos de enfermagem
I	Desenvolver as habilidades técnicas em Lesão por Pressão
C	não se aplica
O	Segurança na prática profissional
C	Alunos de uma Instituição privada

Fonte: dados da pesquisa (2025)

Diante disso, levanta-se a seguinte questão: Como desenvolver as habilidades técnicas em Lesão por Pressão de alunos de uma Instituição privada do Estado do Pará a partir da Realidade Virtual?

Assim, determina-se como objetivo geral: desenvolver a prática profissional das habilidades técnicas em Lesão por Pressão de alunos de uma Instituição de Ensino Superior do Estado do Pará com foco na segurança dos procedimentos técnicos através da Realidade Virtual. Para alcançar esse objetivo, estipulou-se os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um protocolo sobre o manejo da Lesão por Pressão;
- Desenvolver um protótipo de um simulador em Realidade Virtual para o manejo da Lesão por Pressão;
- Formular um instrumento para validação do simulador em Realidade Virtual de Lesão por Pressão;
- Redigir um instrumento para teste prático da Realidade Virtual sobre Lesão por Pressão direcionado aos graduandos de enfermagem;
- Criar um questionário sobre a lesão por pressão para os graduandos de enfermagem.

1.1 Justificativa

Estima-se que aproximadamente 1 a 3 milhões de pessoas desenvolvem LP anualmente unicamente nos Estados Unidos (Moraes *et al.*, 2016). E, segundo o Relatório Nacional de incidentes relacionados à assistência à saúde, notificados ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) no período de 2014 a 2022, dos 1.100.352 incidentes notificados, 223.378 (20,30%) corresponderam à LP (Anvisa, 2022). Esses dados referem-se às altas taxas de pessoas acometidas por LP e precisam de cuidados adequados, o que reforça a necessidade de conhecimento para seu manejo.

Para a autora deste trabalho, a escolha pelo tema se construiu a partir do interesse por feridas despertado no cumprimento do componente curricular Patologia Geral, no curso de graduação em enfermagem, ministrada no terceiro semestre, no qual se abordou o processo fisiopatológico das feridas e as etapas de cicatrização tissular. Isso instigou a curiosidade e o desejo de perscrutar sobre o assunto, reforçado ainda mais quando foram explanadas sobre as complicações associadas à pessoa internada, por exemplo, a LP.

Alicerçado nisso, cursando o nono semestre, surgiu a oportunidade de realizar a capacitação em ozonioterapia para o tratamento de feridas, com carga horária de 120 horas, preconizado pelo parecer nº 001/2020 do COFEN. E, também, o curso de capacitação em Laserterapia avançada e Tecnologias em coberturas. Ademais, o tema proposto com Trabalho de Conclusão de Curso apresentava os cuidados em LP com ozonioterapia.

Outrossim, para complementar tais habilidades e expertise, fez-se a especialização em Estomaterapia e efetuou-se, através da plataforma AVASUS, os cursos “Feridas e Curativos na Atenção Primária à Saúde” e “Segurança do Paciente e Qualidade de Serviços em Saúde”. Todos reuniram domínios essenciais no que diz respeito a esses eventos adversos. Assim, após formada, iniciou-se atendimentos domiciliares de curativos.

Posteriormente, suscitou a oportunidade de compartilhar essa mestria com estagiários e profissionais da área da saúde em uma Unidade Básica de Saúde (UBS), no município de Marituba-PA, em 2021. A finalidade consistia em proporcionar aprimoramento sobre os cuidados das principais feridas, conforme descrito no Caderno de Atenção Primária de nº 30 (Ministério da Saúde, 2011).

A partir desse momento, ao realizar esses treinamentos, observou-se a fragilidade do conhecimento e preparo dos discentes em relação à avaliação e tratamento de feridas, em especial, da LP. Ressalta-se que a Resolução nº 567, de 29 de janeiro de 2018, aprova o regulamento da atuação da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas. Portanto, esse assunto é imprescindível para a formação e atuação profissional (COFEN, 2018).

Fundamentada nas observações dessas experiências e sustentada pela literatura científica atual, começou-se a realizar um processo de reflexão sobre a importância da disseminação dos conhecimentos e habilidades sobre lesões e o impacto positivo que a difusão de tais conhecimentos podem trazer para a comunidade, além de refletir sobre a estratégia metodológica de abordagem que propicia ao aprendiz um lugar no centro do processo.

Dessarte, idealiza-se, primeiramente, como estratégia metodológica a simulação realística, por ser uma maneira ativa para inserir o participante como sujeito central do processo ensino-aprendizagem. Em alusão a isso, delimita-se, como proposta de produto para a especialização *stricto sensu*, a aprendizagem sobre o manejo da Lesão por Pressão usando um simulador em Realidade Virtual (RV) como recurso didático, porque dentre seus benefícios descritos em evidências científicas, acredita-se na imersão e na finalidade proposta por esta tecnologia.

Tal proposta, baseia-se na realização de uma pesquisa que coopere como suporte no ensino dos graduandos, do curso de enfermagem, a respeito da avaliação e tratamento da LP. Deste modo, pretende-se atender a atual realidade epidemiológica, através de uma perspectiva metodológica inovadora, que favoreça o desenvolvimento de habilidades entre os discentes, que construirá para a recuperação da comunidade afetada por lesões.

Dado o exposto, estruturou-se os fatores que influenciam diretamente o processo de ensino-aprendizagem e que impactam o educando. Conforme observado na Figura 1,

identificam-se o aprendiz, o pensamento de autonomia, o pensamento crítico-reflexivo, o conhecimento técnico, o método de ensino e a instituição de ensino, esses fatores influenciam um ao outro de forma positiva ou negativa.

Figura 1 – Fatores associados ao processo de ensino-aprendizagem



Fonte: elaboração própria (2025).

O aprendiz deve ser atravessado por experiências no processo de aprendizagem. Entretanto, ainda é pouco estimulado a ser autônomo e interativo durante as aulas, devido a utilização de abordagens tradicionais ou que não permitem seu envolvimento na resolução teórico-prática de situações reais, favorecendo a fragmentação do aprender e aumentando a insegurança do agir.

Frente a isso, salienta-se a concepção Freireana de autonomia descrita no livro *Pedagogia da Autonomia* de 1996, consubstanciada na capacidade crítico-reflexiva, atributo *sine qua non* para a resolutividade das situações experimentadas e necessárias para formação do aluno. Assim, infere-se a importância basilar da autonomia para resolver os casos no simulador de RV. Para promover tais pensamentos nos aprendizes, deve haver um comprometimento do educando, do educador e do ambiente em que se inserem.

Seguindo, ressalta-se o conhecimento técnico imprescindível a qualquer área de atuação, assim, como já mencionado, a LP é complexa e requer antes de tudo que o profissional tenha conhecimentos para fundamentar as tomadas de decisão quanto ao manejo, baseado em

todas as etapas necessárias para o cuidado. Para isso, é necessário aplicar as habilidades adquiridas durante a formação como autonomia e ação crítico-reflexiva.

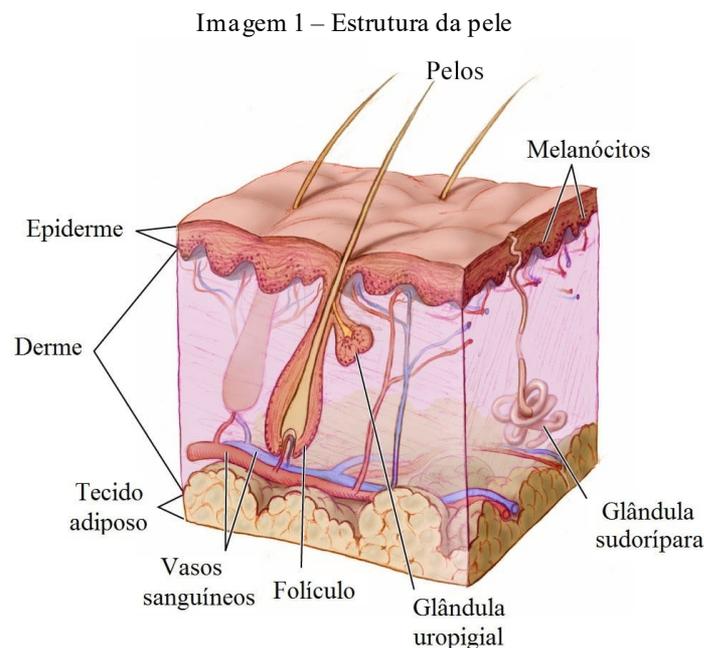
Por conseguinte, outro ponto é o método de ensino, que determinará a participação ativa ou passiva do aprendiz. Metodologias tradicionais que não instigam a aprendizagem, se posicionam como barreira ao processo. Tal aspecto compromete a autonomia e pensamento crítico-reflexivo necessários à formação do educando. Pensando nisso, é importante reforçar as metodologias de aprendizagem, especificamente, ao problema de saúde pública, à LP.

Por essa razão, dentre as formas ativas para se consolidar a aprendizagem sobre LP, optou-se por usar a RV, como recurso metodológico, porque tem potencial para reconduzir a trajetória do ensino acerca do problema mencionado. E por fim, as instituições de ensino fazem parte desses fatores, por estarem ligadas diretamente nas escolhas dos métodos utilizados para o ensino.

Portanto, a relevância do estudo reside no fato de que seus resultados poderão ser utilizados como auxílio metodológico para a elaboração futura de um programa de treinamento em LP, utilizando a RV, bem como, poderá estimular a aprendizagem imersiva, onde o aluno é o centro que deve protagonizar o processo de aprendizagem, tornando-os profissionais capacitados para atuar no manejo desse evento adverso, conforme a Resolução nº 567, de 2018, que regulamente os cuidados com feridas pela equipe de enfermagem (COFEN, 2018).

2 APORTE TEÓRICO

A princípio, é importante conhecer a estrutura da pele ilustrada na Imagem 1, sobre isso, o atlas de anatomia humana básica apresenta a estrutura e função do sistema tegumentar, descrevendo e ilustrando as camadas da pele, sendo epiderme, derme e hipoderme (Larosa, 2012). Isso é fundamental para estabelecer a avaliação e a conduta adequadas em lesões diante da estrutura tecidual prejudicada.



Fonte: escola educação (2020)

A epiderme, camada mais externa da pele, é um epitélio estratificado, pavimentoso, queratinizado e avascular; possui vários tipos de células e local onde se encontram as partes superficiais das glândulas sudoríparas, folículos pilosos e terminações nervosas livres. Enquanto a derme serve de apoio e sustentação à epiderme, é constituída por tecido conjuntivo, colágeno e fibras elásticas. Ressalta-se que a circulação sanguínea ocorre através dos vasos da derme. Por fim, a hipoderme, também conhecida por tecido subcutâneo, onde se localiza a rede vascular profunda, que irriga a vasculatura da pele (Beny, 2013).

2.1 Definição da lesão por pressão

A Lesão por Pressão (LP) é um dano localizado na pele ou tecidos moles subjacentes e surge, principalmente, em regiões de proeminência óssea ou relacionada ao uso de dispositivos

médicos, pode apresentar-se em pele íntegra ou rompida, resultante de fatores extrínsecos e intrínsecos. Os estágios são determinados conforme a extensão do dano tissular e podem ser classificadas em Estágios 1, 2, 3, 4 e pelas denominações não-classificável, tissular profunda, relacionadas à artefatos médicos e lesão em membranas mucosas (NPIAP, 2016).

As LPs são consideradas um evento adverso (EA) causado ao paciente em decorrência de vários fatores de risco. Essas lesões afetam as camadas da pele, e podem causar infecção se não avaliadas ou tratadas adequadamente. Ela constitui o quinto dano mais comum sofrido pelos pacientes. Trata-la associa-se à elevação dos custos nos serviços de saúde (Lima *et al.*, 2016).

Além disso, ela se tornou uma fonte de preocupação por ser um problema no processo de atenção à saúde. Ou seja, as pessoas atingidas sofrem vários transtornos, dentre eles o físico e emocional. Por exemplo, desconforto e dor, além de aumentar o risco de complicações, influenciando na morbidade e mortalidade. Considera-se também os transtornos que esse EA traz para os familiares (Galvão *et al.*, 2017; Moraes *et al.*, 2016).

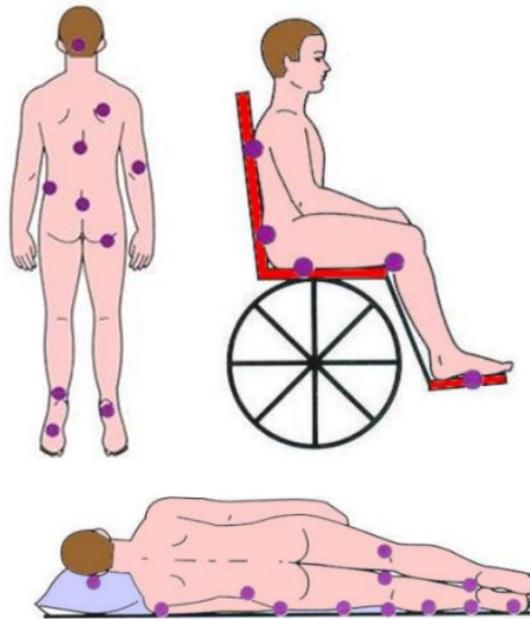
Por isso, o Ministério da Saúde (MS), visando diminuir a incidência dessas lesões, criou a portaria nº 529, de 1º de abril de 2013, que institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), um dos objetivos é a redução da ocorrência dessa lesão. O protocolo de manejo encontra-se na Portaria nº 1.377, de 9 de julho de 2013 (Brasil, 2013a; Brasil, 2013b; Teixeira *et al.*, 2022).

É indispensável frisar que em algumas situações as LPs são inevitáveis, principalmente, quando estão associadas a comorbidades, como as doenças crônicas. E, se combinadas prejudicam a circulação cutânea causando isquemia local, implicando no aporte de nutrientes e células de defesa. Ademais, pode ser fomentada por outros fatores de risco (Brito, 2017).

Em razão desse problema, o *National Pressure Ulcer Advisory Panel* (NPUAP), *European Pressure Ulcer Advisory* (EPUA) e o *Pan Pacific Pressure Injury Alliance* (PPPIA) publicaram, em 2016, novas diretrizes internacionais sobre a prevenção e o tratamento da LP, nelas apresentam-se recomendações sobre a elaboração de políticas públicas, educação e pesquisa (Guideline, 2019).

Nesse sentido, quando ocorre a LP, a pele e os tecidos subjacentes são danificados, resultado da pressão isolada ou combinada com forças de cisalhamento, ou fricção (NPIAP, 2016). Conforme ilustra-se na Imagem 2, os sítios de maior prevalência para surgir a LP relacionado a posição corporal, compreendem a posição dorsal, a posição lateral e postura sentada, sendo áreas com proeminências ósseas mais suscetíveis.

Imagem 2 – Locais de formação da Lesão por Pressão



Fonte: Caliri (2018).

À vista disso, a ocorrência da LP correlaciona-se a fatores intrínsecos e extrínsecos, intensidade da pressão exercida e falhas no cuidado. A gravidade e profundidade da lesão relaciona-se à pressão exercida, tempo de permanência na mesma posição, condições nutricionais e imunológicas do paciente. Portanto, a percepção sensorial da pele recebe vários estímulos (Teixeira *et al.*, 2022, p. 11; Tortora; Derrickson, 2016). Posto isto, são considerados fatores intrínsecos à condição dos tecidos, edema, idade, infecção, incontinência, imobilidade, nutrição e perfusão. E fatores extrínsecos o microclima, pressão, fricção, cisalhamento e tolerância tecidual (Hemorio, 2010; Verdú; Perdomo, 2011).

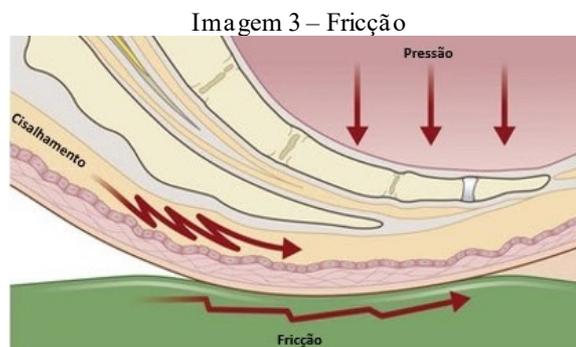
Além desses fatores, pode sofrer influência do índice de massa corporal (IMC), anemia, deficiência nutricional proteica; hipotensão arterial sistêmica, hipertermia, tabagismo, desidratação; comorbidades crônicas (diabetes mellitus; imunossupressão; doenças renais, cardiovascular, neuromuscular, gastrointestinal, dentre outras); uso de alguns tipos de medicamentos como corticoides; sedativos; anestésicos, vasoativas (Denti; Ceron; De Biasi 2014).

2.2 Fisiopatologia da lesão por pressão

A hipertensão arterial e o diabetes *mellitus*, são comorbidades que prejudicam a circulação cutânea causando isquemia local, implicando no aporte de nutrientes e células de defesa, que pode se relacionar à deficiência das vitaminas A, C, e E, potencializando o

desenvolvimento de Lesão por Pressão (LP). Ademais, pessoas acima de 65 anos estão em alto risco, pois sofrem alterações estruturais. Além disso, casos de desidratação podem afetar a elasticidade da pele, causando fragilidade, e conseqüentemente, risco de lesão (Brito, 2017; Verdú; Perdomo, 2011).

Sobre a tolerância tecidual, aponta-se a fricção e cisalhamento, como causadores da LP, principalmente, se houver a redução ou ausência de mobilidade, que impede a mudança de posição de forma independente. A fricção na Imagem 3 é a força realizada entre duas superfícies, nesse caso, cama e corpo do paciente, que se move um contra o outro, provocando a remoção das células epiteliais; o cisalhamento é quando se desliza da cama e criam-se dobras na pele, conforme listrado na Imagem 4 (Borghardt *et al.*, 2016).



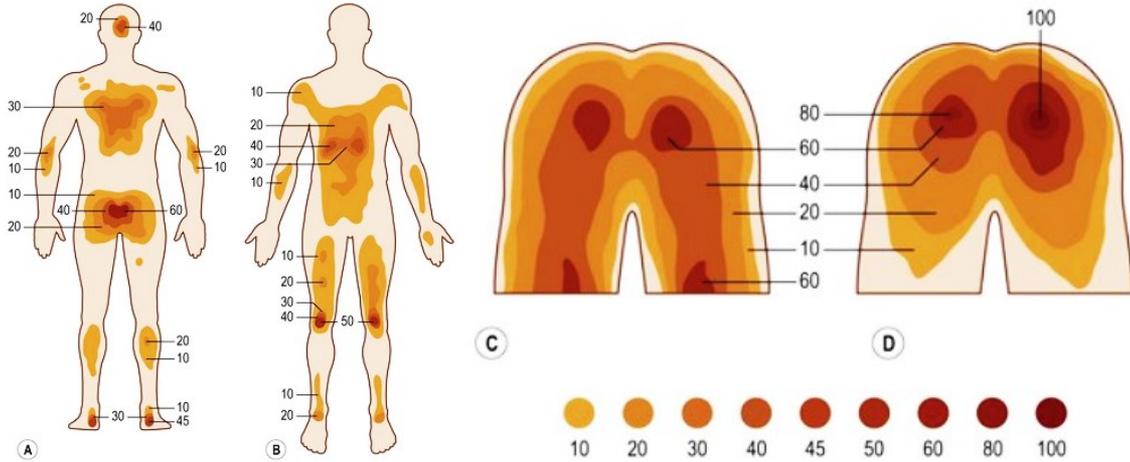
Fonte: Kwon; Janis (2016).



Fonte: MD. Saúde (2024).

Em prol de uma apreensão mais acurada, a pressão em excesso nos tecidos desencadeia uma sobrecarga biomecânica, principalmente, nas proeminências ósseas, comprometendo a integridade da pele. Diante disso, o tempo de duração da pressão, a magnitude da intensidade e a resiliência tecidual dessa pressão podem ocasionar uma lesão. As alterações teciduais associadas à pressão excessiva são ilustradas na Imagem 5, nas posições supina (A), prona (B), sentado sem apoio nos pés (C) e sentado com apoio plantar (D).

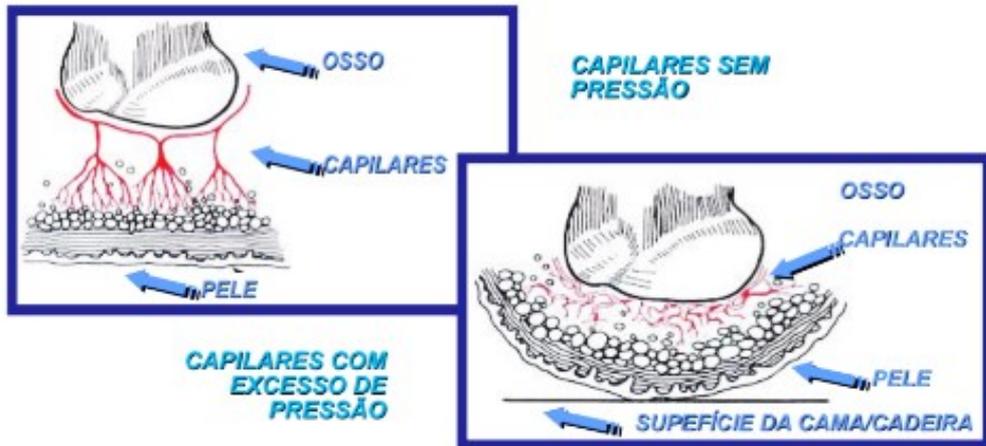
Imagem 5 – Intensidade da pressão associada à lesão



Fonte: Lindan; Greenway; Piazza (1965).

Isso pode ser observado na Imagem 6, em que o excesso de pressão, principalmente, em locais de maior proeminência óssea, afeta os vasos capilares e compromete a circulação sanguínea, causado pelo fechamento dos capilares, prejudicando, também o aporte de nutrientes, como consequência, favorece o desenvolvimento da LP.

Imagem 6 – Reação dos capilares com e sem pressão



Fonte: Caliri, 2018

Diante disso, o enfermeiro é o principal profissional responsável pela gestão dos cuidados das LPs devendo possuir domínio no manejo para promover a rápida recuperação do tecido comprometido. Para isso, ressalta-se a necessidade de conhecimentos técnicos e habilidades para proceder às intervenções terapêuticas indispensáveis ao tratamento das LP, onde constitui-se uma de suas atribuições o domínio da classificação em estágio a partir da extensão do dano e tecido prejudicados, cuja categorização deve seguir a taxonomia explicitada no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação da lesão por pressão

CLASSIFICAÇÃO DA LESÃO POR PRESSÃO	
	Estágio 1, caracterizada pela pele íntegra com eritema que não embranquece. Pele íntegra com área localizada de eritema que não embranquece e que pode parecer diferente em pele de cor escura. Presença de eritema que embranquece ou mudanças na sensibilidade, temperatura ou endurecimento podem anteceder as mudanças visuais. Mudanças na cor não incluem descoloração púrpura ou castanha; essas podem indicar dano tissular profundo.
	Estágio 2, a perda da pele em sua espessura parcial com exposição da derme. Perda da pele em sua espessura parcial com exposição da derme. O leito da ferida é viável, de coloração rosa ou vermelha, úmido e pode também apresentar-se como uma bolha intacta e preenchida com exsudato seroso ou rompida. O tecido adiposo e tecidos profundos não são visíveis. Tecido de granulação, esfacelo e escara não estão presentes. Essas lesões geralmente resultam de microclima inadequado e cisalhamento da pele na região da pélvis e no calcâneo. Esse estágio não deve ser usado para descrever as lesões de pele associadas à umidade, incluindo a dermatite associada à incontinência, a dermatite intertriginosa, a lesão de pele associada a adesivos médicos ou as feridas traumáticas.
	Estágio 3, onde há a perda da pele em sua espessura total. Perda da pele em sua espessura total na qual a gordura é visível e, frequentemente, tecido de granulação. Esfacelo e/ou escara pode estar visível. A profundidade do dano tissular varia conforme a localização anatômica; áreas com adiposidade significativa que podem desenvolver lesões profundas. Podem ocorrer descolamento e túneis. Não há exposição de fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem e/ou ossos. Quando o esfacelo ou escara prejudica a identificação da extensão da perda tissular, deve-se classificá-la como Lesão por Pressão Não Classificável.
	Estágio 4, ocorre perda da pele em sua espessura total e perda tissular com exposição ou palpção direta da fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem ou osso. Esfacelo e /ou escara pode estar visível. A profundidade varia conforme a localização anatômica. Quando o esfacelo ou escara prejudica a identificação da extensão da perda tissular, deve-se classificá-la como Lesão por Pressão Não Classificável.
	Não Classificável, perda da pele em sua espessura total e perda tissular na qual a extensão do dano não pode ser confirmada porque está encoberta pelo esfacelo ou escara. Ao ser removido (esfacelo ou escara), Lesão por Pressão em Estágio 3 ou Estágio 4 ficará aparente.
	Lesão por Pressão Tissular Profunda, descoloração vermelho escura, marrom ou púrpura, persistente e que não embranquece. Pele intacta ou não, com área localizada e persistente de descoloração vermelha escura, marrom ou púrpura que não embranquece ou separação epidérmica que mostra lesão com leito escurecido ou bolha com exsudato sanguinolento. Dor e mudança na temperatura frequentemente precedem as alterações de coloração da pele. A descoloração pode apresentar-se diferente em pessoas com pele de tonalidade mais escura.

Continua

Quadro 2 – Classificação da lesão por pressão

CLASSIFICAÇÃO DA LESÃO POR PRESSÃO		Conclusão
	Lesão por Pressão relacionada ao Dispositivo Médico, que resulta do uso de dispositivos projetados e aplicados para fins diagnósticos ou terapêuticos. A lesão resultante, geralmente, está de acordo com o padrão ou forma do dispositivo. A lesão deve ser classificada usando o sistema de estadiamento.	
	Lesão por Pressão da membrana mucosa, essa lesão é encontrada quando há histórico de uso de dispositivo médico no local da lesão. Por causa da anatomia do tecido essas lesões não podem ser estadiadas.	

Fonte: NPIAP (2016).

2.3 Avaliação da lesão por pressão

A avaliação inicial deve incluir o histórico de saúde, exame físico, avaliação nutricional, riscos de desenvolver novas lesões, capacidade funcional do paciente, e a avaliação da ferida deve-se observar a localização anatômica, estágio, mensuração, avaliar o tipo de tecido, cor, condição da pele perilesional, bordas da ferida, presença de túneis e cavidades, presença e aspecto do exsudato e odor (Bernardes, 2020).

É fundamental classificar o estágio da lesão conforme o NPIAP (2016), em seguida, mensurar o comprimento no sentido dos pés à cabeça e medir a largura no sentido perpendicular ao comprimento. Deve-se, também, identificar se o tecido presente na LP é viável, sendo o de epitelização na Imagem 7 e o de granulação na Imagem 8 ou inviável, como o tecido esfacelo na Imagem 9; necrose na Imagem 10; escara na Imagem 11 e hipergranulação na Imagem 12 (Hemorio, 2010).

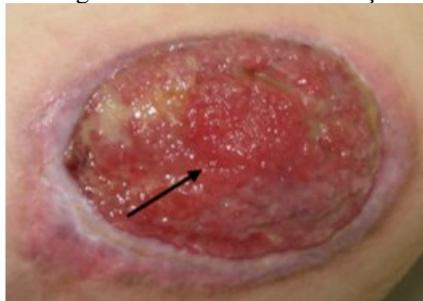
Se o tipo de tecido for inviável, deve-se avaliar e decidir a técnica mais adequada para o desbridamento. É importante se certificar do tipo e quantidade de exsudato, se é seroso, sanguinolento, serossanguinolento, seropurulento ou purulento; sobre as margens da lesão, se é difusa; aderida; não-aderida; epíbole; hiperqueratose ou fibrótica com cicatriz (Hemorio, 2010).

Imagem 7 – Tecido de epitelização



Fonte: Bernardes (2020).

Imagem 8 – Tecido de Granulação



Fonte: Teixeira *et al.* (2022).

Imagem 9 – Tecido esfacelado



Fonte: Teixeira *et al.* (2022).

Imagem 10 – Tecidos com necrose



Fonte: Bernardes (2020).

Imagem 11 – Tecido com escara



Fonte: Bernardes (2020).

Imagem 12 – Tecido de hipergranulação



Fonte: Bernardes (2020).

2.4 Tratamento da lesão por pressão

Acerca do tratamento de LP, a conduta deverá considerar os aspectos individuais do paciente e da lesão, bem como, a finalidade ao escolhê-lo. Diante disso, destaca-se o tratamento a nível sistêmico para corrigir o estado nutricional e reduzir possíveis infecções; conservador, realizado no início das lesões; o cirúrgico que serve para lesões em estágios que implicam em risco de complicações (Mazzo *et al.*, 2018).

Para Bergo *et al.* (2010), os tipos de tratamento e como são realizadas variam conforme a avaliação do enfermeiro, após isso, elabora-se a sistematização de enfermagem (SAE) que melhor se enquadre na necessidade do paciente a fim de acelerar o tempo de cicatrização. A Resolução do COFEN nº 0567, de 2018, afirma que o enfermeiro pode avaliar, prescrever e executar curativos independente do grau de comprometimento tecidual.

O profissional deve esperar sinais de cicatrização no prazo de duas semanas; avaliar numa fase inicial e reavaliá-la pelo menos uma vez por semana; tratar imediatamente os sinais de deterioração e controle da dor. Dentre os cuidados citam-se a limpeza, o desbridamento, tratamento da infecção e biofilmes, seleção do penso como hidrocoloides, película transparente, hidrogel, alginato, penso de espuma, impregnados de prata, cadexômero de iodo, gaze e

silicone. Além desses, há tratamentos com pensos biológicos, agentes biofísicos, hidroterapia, oxigenioterapia e cirurgia, segundo o *Guideline* (2019).

O desbridamento consiste na remoção das células mortas que dificultam ou retardam a recuperação tecidual (Associação Brasileira de Estomaterapia, 2017). Os tipos de desbridamento são:

- Autolítico, promove a manutenção de um leito úmido e em temperatura adequada;
- Mecânico, são técnicas manuais de retirada de células inviáveis;
- Enzimático, realizado com enzimas, porém são exógenas;
- Cirúrgico, realizado através da excisão e ressecção de toda a área necrótica incluindo a margem viável da ferida;
- Biológico, utilizando larvas esterilizadas de moscas vivas; e
- Instrumental, realizado por método *Cover* ou *Square*

Em síntese, o desbridamento de LP consiste em uma técnica destinada à remoção de tecidos desvitalizados, cujas modalidades distinguem-se em relação ao mecanismo de ação, seletividade tecidual e perfil de risco-benefício. Esse procedimento propicia uma avaliação precisa do leito da ferida e pode acelerar a progressão para as fases subsequentes da cicatrização. Contudo, sua execução demanda expertise clínica aprimorada e rigorosa observância de protocolos de controle de infecção e hemostasia.

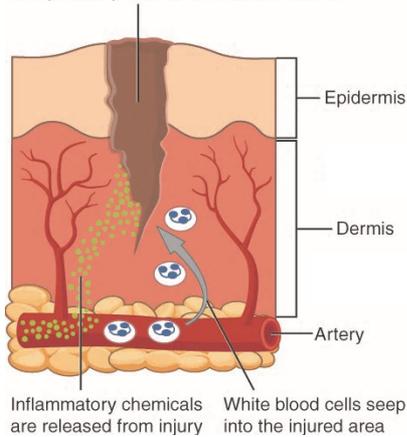
2.5 Processo de cicatrização de feridas

A cicatrização é um processo dinâmico e ocorre com a finalidade de cura de tecidos lesionados, estas fases devem ocorrer na sequência correta, num momento específico, e continuar por um período determinado (Leal; Carvalho, 2014). Divide-se em:

- **Fase inflamatória ou exsudativa**, a manifestação clínica se evidencia através dos sinais físicos – eritema, calor, edema e algia. Em nível celular a inflamação é representada pela dilatação dos vasos, aumento da permeabilidade vascular e recrutamento de leucócitos para o local da lesão segundo ilustrado na Imagem 13. Duas populações de leucócitos predominam sequencialmente os eventos inflamatórios da cicatrização tecidual, os neutrófilos e os macrófagos. Os eventos dessa fase levam ao desbridamento e limpeza da ferida (Childs; Murthy, 2017).

Imagem 13 – Fase inflamatória da cicatrização do tecido

Clotting occurs, caused by clotting proteins and plasma proteins, and a scab is formed

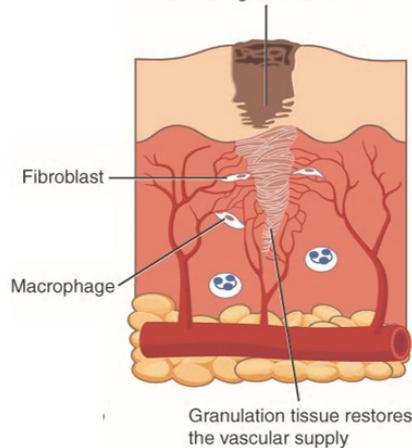


Fonte: Anatomy and Physiology (2013).

- **Fase proliferativa**, começa após o desbridamento, no período de 4 a 12 dias pós-lesão, durante esse período, fibroblastos, células musculares lisas, células endoteliais e células epiteliais começam a cobrir o local da lesão conforme Imagem 14. Essas células restabelecem a continuidade do tecido através da deposição da matriz, angiogênese e epitelização (Childs; Murthy, 2017; Öztürk; Ermertcan, 2011).

Imagem 14 – Fase proliferativa da cicatrização do tecido

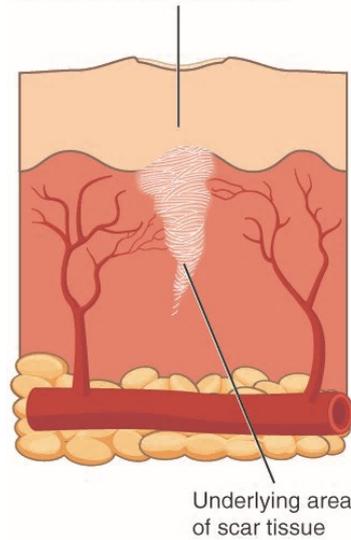
Epithelial cells multiply and fill in over the granulation tissue



Fonte: Anatomy and Physiology (2013).

- **Fase de reparo**, há deposição organizada de colágeno, que inicialmente é mais fino do que o colágeno presente na pele normal. Progressivamente, o colágeno inicial (tipo III) é reabsorvido e substituído pelo colágeno mais espesso (tipo I) ao longo das linhas de tensão. Estas mudanças histológicas refletem no aumento da força tênsil da ferida e diminuem sua espessura ilustrado na Imagem 15 (Campos; Borges-Branco; Groth, 2007; Mandelbaum; Di Santis; Mandelbaum, 2003).

Imagem 15 – Cicatrização do tecido durante o reparo da ferida
Restored epithelium thickens; the area matures and contracts



Fonte: Anatomy and Physiology (2013).

2.6 Contexto histórico da realidade virtual

A Realidade Virtual (RV) surge a partir do desenvolvimento de simuladores de voos, chamado de *link trainer* demonstrado na Imagem 16, criado por Edwin Link, entre os anos de 1927 e 1929 (Fonseca; Monteiro, 2022). Após a segunda guerra mundial, cessada em 1945, os pilotos da força aérea dos Estados Unidos a utilizavam para treinar.

Imagem 16 – Link trainer e Sensorama



A - Link trainer

B - Sensorama

Fonte: google imagens

A partir de 1958 ela ganha espaço diante da sociedade nas áreas de pesquisa científica. A indústria de entretenimento também teve a sua importância no surgimento da RV através do

simulador conhecido por Sensorama ilustrado na Imagem 16. Porém o termo RV surge em 1980, por Jaron Lanier, cientista da computação e artista (Rodrigues; Porto, 2013).

A RV é uma alusão da realidade tangível, criada a partir de sistemas computacionais e estabelecida a fim de induzir o sistema nervoso central a percepção de que os objetos e as ações simuladas sejam reais e tenham veracidade (Cumming; Bailenson, 2012; Tori *et al.*, 2020). Para Fialho (2018), a realidade virtual se constitui de ambientes contribuindo para a interação com os objetos, e reforça que esses ambientes são elaborados e adaptados para que os usuários não evidenciem o que é real daquilo que não é real.

Portanto, a RV é uma definição utilizada pela área da computação para referenciar um ambiente virtual simulado no qual se pode interagir (Fialho, 2018). Por isso, explorá-la para o ensino é de grande valia, visto que tem potencial por permitir imersão em um ambiente tridimensional e realístico (Cardoso *et al.*, 2017). Essa imersão transcende o entretenimento, por isso, entre os anos de 1980 e 2017, se destacou cada vez mais, principalmente pela evolução tecnológica (Queiroz; Tori; Nascimento, 2017). Para fruição dessa tecnologia, a utilização de dispositivos de visualização estereoscópica revela-se fundamental para a efetivação da imersão sensorial e da interação dinâmica no ambiente virtual projetado.

Essa tecnologia faz uso dos sentidos e recursos multimidiáticos; são espaços que possibilitam aos usuários imergirem em um novo ambiente simulado e interagir em tempo real com ele (Jerald, 2015). Para isso acontecer são necessários equipamentos específicos, como óculos e interfaces de controle, para interagir no ambiente simulado de maneira análoga àquela que ocorreria em um ambiente físico (Alves *et al.*, 2017).

2.7 Realidade virtual no ambiente educacional da saúde

As metodologias ativas podem favorecer a aprendizagem dos alunos, através da experimentação do conteúdo. Tais metodologias devem estimular o diálogo, a participação e a compreensão dos diversos aspectos envolvidos no conteúdo, promovendo um aprendizado a partir de uma abordagem mais libertadora, criativa, reflexiva, construtiva e questionadora. Assim, para que esses objetivos sejam alcançados, o docente deve conhecer as mais diversas metodologias ativas, por exemplo, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Gamificação, Estudo de Caso, entre outras (Urias; Azeredo, 2017; Lacerda *et al.*, 2019).

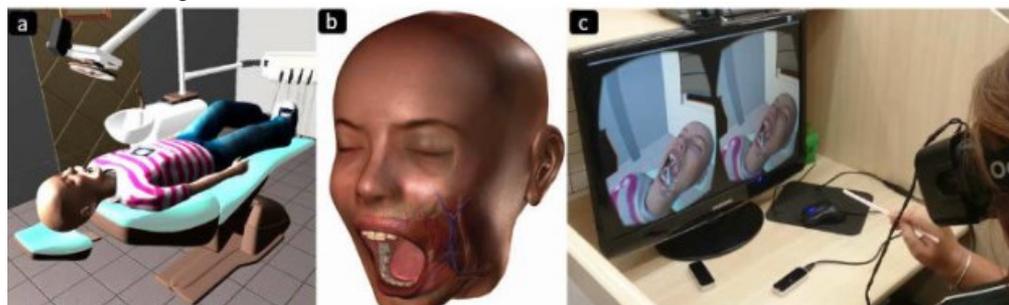
Ressalta-se que a RV é um recurso tecnológico com potencial para estimular a interação do aprendiz. Ela vem sendo utilizada em diversas áreas, por exemplo, na engenharia e na medicina, e pode levar ao aperfeiçoamento ou treinamento de profissionais (Alves, 2019). Em

países desenvolvidos, ela tem sido empregada no ensino de anatomia e na simulação de operações (Montero; Zanchet, 2003).

As imagens dos moldes virtuais possibilitam avaliar os órgãos em 3D e observar a estrutura interna do órgão. Além dessas vantagens, não apresenta limitação de tempo de utilização (Montero; Zanchet, 2003). Assim, entende-se que a RV consegue influenciar positivamente o treinamento e a educação no ensino superior.

O seu uso na área da saúde apresenta resultados positivos, por exemplo, no estudo de Tori *et al.* (2018) ao propor o desenvolvimento do ambiente VIDA ODONTO, conforme ilustrado na Imagem 17, permitiu ao estudante nas etapas iniciais de sua formação pré-clínica, sensações de presença e imersão. O experimento piloto demonstrou a viabilidade de utilizá-la para o treinamento desses estudantes. Outro exemplo dos seus impactos é descrito no estudo de Pelargos *et al.*, (2017) ao apontar a RV na educação e prática da neurocirurgia. Notou-se a melhora significativa do ensino sobre a neurocirurgia e a educação dos residentes, aumentando a sobrevivência de seus pacientes.

Imagem 17 – ambiente em realidade virtual VIDA ODONTO



Fonte: Tori *et al* (2018).

Além disso, durante a pandemia da COVID-19, através da RV, o Hospital de Olhos de Hong Kong implementou e transmitiu o programa de simulação oculoplástica usando olhos de cabra com pálpebras. Após a transmissão do procedimento, os *trainees* foram solicitados a realizar a operação simulada sob supervisão. Logo, percebe-se a possibilidade da continuidade do ensino em saúde mais acessível em tempos de isolamento (Dedeilia, 2020; Mak, 2020).

Diante disso, a aplicabilidade da RV no ensino em saúde desempenha papel muito importante, pois essa é uma área que está em constante necessidade de inovação quanto ao seu processo de ensino para tornar os profissionais cada vez mais crítico-reflexivos, ativos e protagonistas na construção de seus conhecimentos (Nalom, 2019).

3 MÉTODOS E MATERIAIS

Para percorrer a trajetória metodológica, a partir dos conhecimentos experimentados, e por contribuir com o avanço do ensino através de um recurso tecnológico atual, ainda pouco explorado, esta pesquisa classifica-se como aplicada. Cabe ressaltar que a pesquisa aplicada visa testar o recurso proposto.

A partir dos objetivos elencados optou-se por uma abordagem quanti-qualitativa, exploratória e descritiva, quanto ao procedimento técnico, foi bibliográfica, do tipo Revisão Integrativa da Literatura e Levantamento de dados. Esses métodos têm como propósito final construir o produto educacional, modelo evidenciado pelo método indutivo. Logo, a trajetória estrutura-se em cinco etapas conforme Quadro 3 e descritas a seguir:

- Etapa 1 – Revisão Integrativa da Literatura (RIL);
- Etapa 2 – Desenvolvimento do simulador em Realidade Virtual;
- Etapa 3 – Levantamento de dados com especialistas;
- Etapa 4 – Teste psicométrico com graduandos de enfermagem;
- Etapa 5 – Apresentação da análise dos resultados e discussão.

Quadro 3 – Trajetória estrutural das etapas

ETAPAS	ATIVIDADES REALIZADAS
Revisão Integrativa da Literatura	Identificação dos recursos e as condutas para o manejo da Lesão por Pressão; Elaboração de um protocolo para manejo da lesão por pressão; Desenvolvimento de instrumentos para a avaliação prática e teórica dos graduandos de enfermagem.
Desenvolvimento da simulação em Realidade Virtual	Criação das modelagens do simulador virtual; Integração das modelagens no ambiente simulado; Programação do simulador; Elaboração do instrumento para a validação do simulador virtual.
Levantamento de dados com especialistas	Verificação da aplicabilidade do simulador em Realidade Virtual sobre Lesão por pressão.
Teste psicométrico em RV para graduandos	Avaliação das habilidades práticas e teóricas sobre a Lesão por Pressão.
Apresentação da análise dos resultados e discussão	Descrição minuciosa dos dados coletados e confrontados com estudos publicados sobre lesão por pressão e aplicabilidade da realidade virtual.

Fonte: elaboração própria (2025).

3.1 Amostragem da pesquisa

O presente estudo abrangeu a participação de dois grupos, o primeiro grupo destinado à validação do simulador, foi composto por enfermeiros recrutados mediante divulgação em plataformas de comunicação digital (grupos de WhatsApp). O segundo grupo direcionado ao teste psicométrico do instrumento, foi composto por discentes do curso de Graduação em Enfermagem a partir do 6º semestre.

A seleção dos participantes ocorreu mediante amostragem por conveniência, a partir do agendamento dos encontros pelos interessados e disponíveis para participar da pesquisa, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão previstos, e à anuência mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual continha as orientações e esclarecimentos pertinentes à pesquisa.

3.1.1 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos com rigor metodológico para melhorar a elegibilidade dos participantes, assegurando a homogeneidade da amostra e a pertinência dos dados da pesquisa. Estabelecendo características fundamentais que os indivíduos deveriam apresentar para serem considerados aptos, ao passo que a exclusão delimitou as condições que os desqualificam.

Dos especialistas, foram incluídos a) aqueles com um ano ou mais de experiência no tratamento de feridas; OU b) especialização na área da saúde; OU c) com titulação de doutor e/ou mestre na área da saúde; OU d) com experiência profissional (clínica, ensino ou pesquisa). Foram excluídos a) aqueles que não realizaram tratamento de lesões há mais de 5 anos; E b) com o registro profissional inativado, suspenso ou cassado pelo órgão responsável.

Dos graduandos de enfermagem, foram incluídos: a) alunos de ambos os sexos; E b) devidamente matriculado no curso de Graduação em Enfermagem; E c) que cursaram a disciplina de semiotécnica ou afins. Foram excluídos a) alunos não matriculados no curso de enfermagem; E b) alunos cursando outra graduação na área da saúde, pois acredita-se que isso pode implicar em um resultado impreciso, visto que o componente curricular de enfermagem é diferente de outras áreas.

3.2 Local e materiais para aplicação do simulador

Esta pesquisa foi realizada na Universidade Federal do Pará (UFPA), localizada em Belém, onde a pesquisadora cursa o mestrado. Utilizou-se o *Laboratory of Applied Artificial Intelligence* (LAAI) da IES para a validação e teste psicométrico da realidade virtual. Os recursos para a simulação disponibilizados foram financiados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e financiados pela própria pesquisadora deste trabalho. Quanto aos materiais e programas, utilizou-se:

- Óculos *Rift*: artefato tecnológico de visualização estereoscópica para imergir o usuário em ambientes de Realidade Virtual (RV). Constitui-se de dois painéis de exibição de alta resolução acoplados a um sistema óptico avançado.
- Sensores internos (IMU): componentes eletrônicos com função primordial é medir e reportar a aceleração linear, a velocidade angular e, em alguns casos, a orientação do dispositivo no espaço tridimensional
- Interfaces de comando: controles ergonômicos destinados à interação manual e gestual dentro do ambiente virtual.
- Monitor: dispositivo de saída visual primário, utilizado para exibição do ambiente tal como percebida pelo usuário.
- Unidade Central de Processamento (CPU): unidade central de processamento, componente fundamental do sistema computacional responsável pela execução das instruções de *software*.
- *Software Blender*: usado para modelagem em 3D e texturização, de acesso gratuito.
- *Software Unity 3D*: usado para o desenvolvimento de jogos, plataforma, simulações, visualizações arquitetônicas e outras aplicações interativas em 3D.

As descrições mencionadas sobre os materiais são genéricas, as informações são um compilado de sites de vendas desses produtos.

Os passos utilizados para a construção da simulação foram: 1) modelagem do ambiente, de produtos e coberturas, de equipamentos hospitalares e da lesão por pressão utilizando o *software Blender*; 2) integração das modelagens desenvolvidas para o ambiente, sendo relevante para a imersão, interatividade e usabilidade da RV e 3) programação do simulador, possibilitando a implementação de comportamentos reativos nos objetos simulados e a interação do usuário.

3.3 Instrumentos para a coleta de dados

Esta seção discorre sobre os instrumentos de coleta de dados aplicados aos participantes da investigação. A escolha de cada instrumento foi minuciosamente ponderada em função dos objetivos deste estudo. A descrição de cada recurso visa conferir transparência ao processo de pesquisa e fundamentar a análise dos resultados apresentada subsequentemente.

Diante disso, foram elaborados três instrumentos para a coleta de dados dos participantes. O instrumento I (Apêndice C) foi para a verificação do simulador em Realidade Virtual para os especialistas; o instrumento II (Apêndice D) para a avaliação prática dos discentes durante o uso do produto desenvolvido nesta pesquisa, o instrumento III (Apêndice E) foi um questionário com dados sobre o perfil acadêmico, da percepção de utilização do jogo, da compreensão do conteúdo e das opiniões da RV desenvolvida direcionado aos graduandos de enfermagem.

3.4 Revisão integrativa da literatura

A Revisão Integrativa da Literatura (RIL) sustenta a seleção dos recursos usados e das condutas em Lesão por Pressão, com especificidade para os cuidados de enfermagem. De acordo com Sousa *et al.* (2018) é uma metodologia que proporciona síntese e combinação de investigação primária e secundária. A partir dos resultados foi elaborado um protocolo para manejo da LP (Apêndice B), em seguida foi elaborado um instrumento para avaliação da prática dos discentes (Apêndice D).

A RIL segue seis etapas: 1) Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; 2) Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou pesquisa de literatura; 3) Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; 4) Avaliação dos estudos incluídos; 5) Interpretação dos resultados; 6) Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Para a revisão, utiliza-se as bases indexadas na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), PubMed e banco de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os idiomas de busca foram os estudos em português e inglês, no período de 2020 a 2024. Os descritores foram retirados dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Os resultados servirão como fundamentação para o desenvolvimento do simulador em Realidade Virtual.

3.5 Desenvolvimento do simulador em realidade virtual

A concepção do desenvolvimento do simulador para o manejo da lesão por pressão, inicia-se com uma curadoria exaustiva, a fim de familiarizar-se com os recursos materiais necessários para execução dos procedimentos referentes ao cuidado. Concomitantemente, buscou-se compreender as características, a aplicabilidade e a usabilidade da realidade virtual como modalidade pedagógica inovadora.

Quanto ao desenvolvimento da modelagem e programação do simulador participou uma equipe multiprofissional, sendo uma enfermeira (autora deste trabalho); alunos do curso de Ciências da Computação, da Universidade Federal do Pará (UFPA) e um profissional de *design* externo. Após a elaboração das modelagens, elas foram integradas no ambiente e, por fim, o simulador foi programado para compor a realidade virtual para o manejo da lesão por pressão.

3.6 Levantamento de dados com os especialistas

O levantamento de dados com os especialistas aconteceu a partir do instrumento de avaliação, eles responderam uma escala de concordância com informações sobre a simulação em RV. Cada tópico do simulador apresentava uma descrição de concordância na escala *Likert*, representando a pontuação de um a cinco, de acordo ao grau de concordância em cada item.

Assim, a resposta foi classificada em: discordo totalmente (1), discordo (2), indiferente (3), concordo (4) ou concordo totalmente (5) (Likert, 1932). No instrumento I, de validação, havia espaço para possíveis comentários e sugestões. Os especialistas assinaram o TCLE em duas vias, sendo que uma ficou com a pesquisadora e a outra via com o participante.

3.7 Teste psicométrico para os graduandos

O teste psicométrico ocorreu a partir do instrumento de avaliação prática, que foi aplicado durante a simulação do ambiente em Realidade Virtual. A avaliadora preencheu o formulário com as denominações conforme a conduta realizada pelo graduando, e converteu em porcentagem de acertos, sendo 4 acertos equivalentes a 100%, 3 acertos equivalentes a 75%, 2 acertos equivalentes a 50% e 1 acerto equivalentes a 25%, em casos de nenhuma conduta realizada foi atribuído o número 0.

Para a descrição da conduta, foi considerado as alternativas: “realizou corretamente” se a 100%, “realizou parcialmente” se 75%, “realizou minimamente” se 25% ou 50% e “conduta

inadequada” se nenhuma for realizada, ou seja 0 nos itens que foram avaliados. Além da avaliação prática, foi aplicado um questionário com dados sobre o perfil acadêmico, contendo três seções, na primeira responderam sobre a utilização do jogo, na segunda, a compreensão do conteúdo e a terceira sobre as opiniões positivas e negativas da simulação em RV.

No questionário aplicado após a imersão em RV, o desempenho geral de cada participante foi classificado em status: excelente – para o aluno que obteve uma nota entre 10 e 8; bom – para o aluno que obteve nota entre 6 e 4; insuficiente – para o aluno que obteve uma nota entre 2 e 0.

Para esse teste, foi agendado os encontros com os discentes participantes, explicando sobre o desenvolvimento da simulação em Realidade Virtual. Nesse momento, foram informados sobre os objetivos, benefícios, riscos e modo de participação da pesquisa, além de garantia de confidencialidade. O TCLE foi assinado em duas vias, sendo que uma ficou com a pesquisadora e a outra via com o participante. Esse recebeu a via do termo devidamente assinada, onde consta o e-mail dos pesquisadores responsáveis para eventuais dúvidas que possam surgir e esclarecimento sobre direitos, dúvidas sobre o projeto e participação.

3.8 Riscos e benefícios

Os riscos encontram-se descritos de acordo com os pressupostos contidos na Resolução n. 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve riscos, estes em graus variados, levando-se em consideração as dimensões biopsicossocial e espiritual dos indivíduos. Os riscos envolvendo os participantes foram sintomas associados ao uso dos óculos, como vertigem, náuseas, êmese e cefaleia, denominado de cinetose. Os riscos mínimos estão relacionados à exposição indevida de informações pessoais e possível identificação dos investigados.

Como precaução todas as informações foram codificadas, mantendo-se o sigilo das informações coletadas e anonimato dos envolvidos, de forma a preservar a integridade dos participantes. Os dados foram salvos em um notebook com senha de acesso somente da pesquisadora.

Por último, a importância desta pesquisa reside no fato que seus resultados poderão subsidiar a outros estudos sobre o manejo da Lesão por Pressão, bem como desenvolver habilidades técnicas e segurança prática para alunos do curso de Graduação em Enfermagem e futuros profissionais de saúde.

3.9 Aspectos éticos da pesquisa

Considerando os aspectos éticos da resolução 510 de 2016, art. 1º, parágrafo único - não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP, VIII – atividade realizada com o intuito exclusivamente de educação, ensino ou treinamento sem finalidade de pesquisa científica, de alunos de graduação [...] justifica-se a não submissão ao Comitê de Ética em pesquisa, ressalta-se que se a pesquisadora apresentar interesse em publicar, irá passar pelo processo de avaliação pelo CEP/CONEP.

Este trabalho teve como finalidade avaliar o treinamento com realidade virtual sobre manejo da lesão por pressão por graduandos de enfermagem. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As informações foram utilizadas para fins científicos e não há conflito de interesse. Os objetivos da pesquisa, assim como todos os procedimentos a serem realizados, foram previamente explicados a todos os participantes.

Somente depois de obtidos os TCLE, que a coleta de dados aconteceu. As informações ficarão sob a guarda e responsabilidade dos pesquisadores por um período máximo de dois anos, após esse período serão destruídas. Os dados serão divulgados em forma de relatórios e comunicações científicas, entretanto, sem a identificação dos envolvidos em qualquer fase do estudo.

3.10 Análise dos dados

Os resultados dos instrumentos foram organizados em planilhas do *Microsoft Excel*®, em seguida utilizou-se gráficos para apresentar as respostas obtidas. Foi considerada também a análise de conteúdo de Bardin (2016) para avaliar os estudos evidenciados na revisão de literatura. Para isso, cumpriram-se três fases, sendo essencial para organizar os dados da pesquisa, foram elas: a) pré-análise, b) exploração do material, c) tratamento dos resultados, inferências e interpretação.

4 REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Uma das complicações associadas à internação e aos fatores intrínsecos e extrínsecos de pacientes com mobilidade prejudicada são as Lesões por Pressão (LPP). O *National Pressure Injury Advisory Panel* (NPIAP) define esse tipo de lesão como um dano localizado, que surge, principalmente, em proeminências ósseas, podendo se desenvolver em pele íntegra ou rompida, e são classificadas em estágios, considerando o dano do tecido (NPIAP, 2016).

No Brasil, essas lesões correspondem ao segundo tipo de evento mais notificado pelos Núcleos de Segurança do Paciente (NSPs) dos serviços de saúde do país (Anvisa, 2017). Apesar das inúmeras medidas para sua prevenção, é necessário intervir nos casos instalados, por isso, saber avaliar clinicamente para planejar o tratamento adequado é indispensável, afinal, cada característica, dos diferentes estágios, precisa de intervenção específica, assim, a recuperação é mais eficaz.

A classificação da LPP é estadiada em 1, 2, 3 e 4, tissular profunda, não classificável, de membranas e mucosa, e causada por dispositivos médicos (NPIAP, 2016). Por ser um problema de saúde pública, faz-se necessário um manejo assertivo por parte do profissional para, assim, promover uma rápida recuperação cicatricial. Diante disso, cita-se que, na atualidade, estão disponíveis inúmeras técnicas e coberturas para a sistematização do tratamento, por isso, é crucial saber realizar a avaliação da lesão, bem como as condições e os aspectos associados à pessoa.

Ressalta-se os danos que a LPP pode causar como dor, infecções graves e sepse, comprometendo a qualidade de vida, além de internação prolongada e até o óbito. Como consequência há o aumento dos gastos públicos relacionados ao tratamento da lesão (Silva *et al.*, 2017). Por isso, os profissionais de enfermagem são importantes na conduta adequada, pois as ações deliberadas podem contribuir para a melhora na qualidade de vida e para a redução dos gastos a partir de cuidados assertivos.

A partir desse agravamento, esta pesquisa justifica-se pelo interesse em auxiliar os profissionais, principalmente enfermeiros(as), a conhecerem as condutas e coberturas indicadas para a LPP. Tais profissionais podem elaborar protocolos, avaliar a lesão, definir o tratamento condizente com as condições da lesão, considerando sua localização, tamanho, profundidade do dano tissular, tipo de tecido, se viável ou inviável, leito, borda, presença de exsudato e odor. Essa autonomia está regulamentada pela Resolução do Cofen nº 567, de 2018 (COFEN, 2018).

Ao evidenciar a importância do procedimento eficiente para o tratamento da LPP, desenvolveu-se um protocolo para o tratamento dessas lesões, e será usado como recurso para destacar as intervenções e coberturas frequentemente utilizadas para a restauração do dano tissular.

A relevância reside no fato de se conhecer as condutas similares utilizadas para o tratamento da lesão por pressão em diversas regiões, que foram evidências nos achados desta pesquisa. E, poderá proporcionar a sistematização da assistência individualizada conforme cada estágio e características das lesões, seguindo um protocolo atualizado.

Dado o exposto, define-se como objetivo geral apresentar um protocolo de intervenção e coberturas para proporcionar condições adequadas para a recuperação de pessoas acometidas pela Lesão por Pressão. Quanto aos objetivos específicos: a) evidenciar, na literatura, as intervenções realizadas para o tratamento da Lesão por Pressão; b) identificar quais coberturas são utilizadas para a recuperação de tecidos lesionados, a partir das características clínicas de cada estágio da LPP.

A pesquisa apresentada é do tipo Revisão Integrativa da Literatura (RIL), com abordagem qualitativa e exploratória, sendo estruturada em seis fases a) elaboração da pergunta norteadora; b) busca ou amostragem na literatura; c) coleta de dados; d) análise crítica dos estudos incluídos; e) discussão dos resultados; f) apresentação da revisão integrativa.⁽⁵⁾ Esse tipo de pesquisa tem a finalidade de sintetizar informações acerca de um assunto a partir de estudos publicados. Delimitou-se a seguinte questão norteadora: “Quais as evidências, na literatura, dos últimos cinco anos, sobre o tratamento da Lesão por pressão?”

Utilizou-se como critérios de inclusão estudos devidamente registrados e publicados, que descrevam os procedimentos e coberturas usados para o tratamento da Lesão por Pressão, bem como as características avaliadas pelo enfermeiro. Foram excluídos estudos com resultados inconclusivos, duvidosos ou incompletos, àqueles baseados em coberturas ou procedimentos desatualizados em relação aos termos técnicos associados à LPP e ao tratamento planejado, e aqueles que não abordam sobre o tratamento.

O levantamento de dados ocorreu no período de agosto a novembro de 2024, nas bases de dados: Biblioteca Virtual da Saúde e Scientific Electronic Library Online (SciELO), no período de 2019 a 2024. Os descritores foram “avaliação”; “cuidados de enfermagem”; “lesão por pressão” e “tratamento”. Foi realizado o cruzamento dos descritores em saúde com auxílio do operador booleano *AND*.

Para a coleta de dados utilizou-se o instrumento validado por Ursi, em 2005 (Ursi, 2005). Para isso, utilizou-se o formulário no *Microsoft Word* adicionando as informações de cada artigo evidenciado, além dos dados referentes aos objetivos desta pesquisa.

Para realizar a análise optou-se pela Análise de conteúdo, de Bardin, republicação do texto original datado em 1977. Estruturada em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados e interpretação.

Durante a discussão dos resultados, os estudos incluídos foram comparados entre si para consolidar as práticas evidenciadas no tratamento da Lesão por Pressão a partir da análise, interpretação e contextualização dos resultados obtidos.

Por ser um estudo de revisão, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Além disso, respeitou-se os direitos autorais das obras consultadas, sendo citado aqueles utilizados para fundamentação teórica e resultados deste trabalho, evitando-se plágios.

Quanto aos riscos desta pesquisa, destaca-se a possibilidade da nomenclatura das coberturas se diferenciarem em determinadas regiões do país, podendo receber outros nomes, causando dúvidas ao leitor, contudo, a acessibilidade às informações, a partir do uso da internet, pode esclarecer, após buscas complementares, se houver necessidade.

Além disso, por haver várias coberturas com funções semelhantes, podendo variar, a depender da padronização de cada instituição, sobre isso, deve ser considerado os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) de cada instituição antes da aplicação dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Quanto aos benefícios, listam-se, primeiramente, aqueles associados à recuperação dos tecidos danificados pela lesão em pessoas internadas em unidades de saúde ou não. Isso se dá pelas escolhas adequadas no planejamento do tratamento assertivo, considerando os fatores de riscos, clínica do paciente e condições da LPP.

Em relação aos profissionais, esses se beneficiarão de um protocolo que facilitará a sistematização dos procedimentos e coberturas a serem realizados nas lesões, agilizando as intervenções, mantendo-se a qualidade do serviço de saúde.

Por fim, citam-se os benefícios ao sistema público, pois a padronização, respeitando os aspectos atrelados à LPP e ao paciente, poderá possibilitar a redução de recursos que oneram o Sistema Único de Saúde (SUS). Ademais, os resultados desta pesquisa poderão contribuir com o gerenciamento desse problema.

Como resultado da revisão, foram encontrados 167 estudos na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e 30 no *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), totalizando 197 em ambas

as bases. Contudo, apenas 7 estudos da BVS e 2 da SciELO foram incluídos, conforme apresentado no Quadro 4, para fundamentar o protocolo para manejo da LP e o instrumento dos graduandos de enfermagem. Por fim, destacam-se as seguintes categorias: I) Evidências sobre a avaliação da Lesão por Pressão e II) Evidências dos tratamentos para Lesão por Pressão.

A partir desse protocolo, converteu-se os dados em fluxograma a fim de estruturar as etapas indispensáveis dos procedimentos para a resolutividade do estágio identificado na avaliação profissional. Na sequência, observam-se os estudos evidenciados para estruturar o protocolo de LP.

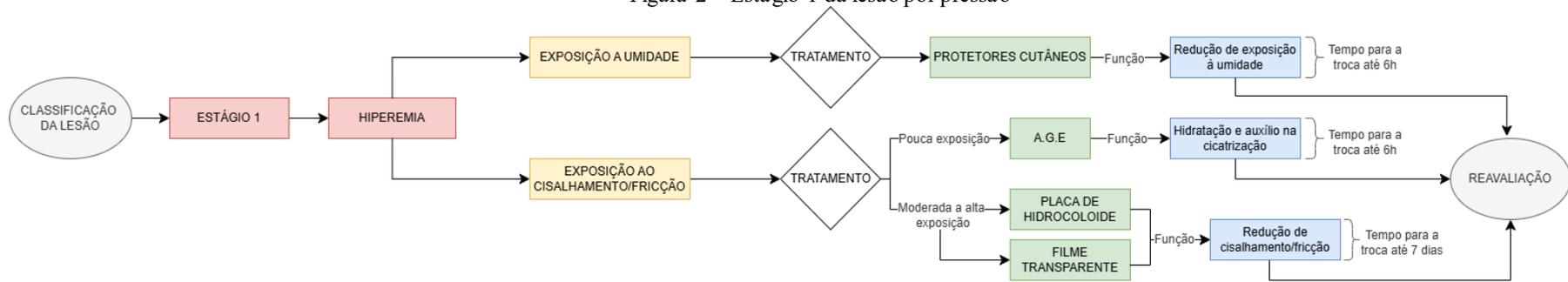
Quadro 4 – Estudos selecionados para análise, segundo código, título, autores, ano de publicação e bases de dados.

Código de referência	Título	Autores	Ano de publicação	Base de dados
E1	Elaboração de um protocolo de prevenção e tratamento de lesão por pressão em um hospital em município de tríplice fronteira.	Griebeler JM, Silva JFM, Martins W.	2023	LILACS
E2	Perfil dos pacientes atendidos em uma unidade de tratamento integral de ferida.	Ruiz PB de O, Poletti NAA, Lima AFC.	2022	SciELO
E3	Cuidado de enfermagem no ambiente hospitalar aos pacientes com lesões crônicas.	Busanello J, Viana DR, Garcia RP, Simon BS, Alves CB.	2022	LILACS BDENF
E4	Percepção de enfermeiros acerca dos cuidados e a utilização de hidrogel em lesões por pressão	Costa IMB, Almeida FC A de, Guimarães KS de L, Cruz RA de O, Ferreira TMC, Nascimento WS.	2020	SciELO
E5	Conhecimento da equipe de enfermagem sobre lesão por pressão.	Sokem JÁ dos S, Watanabe EAMT, Ferreira AM, Siqueira LDC, Coelho MMF, Bergamaschi FPR.	2021	LILACS BDENF
E6	Crítérios de escolha de coberturas primárias no tratamento de lesões por pressão em pacientes hospitalizados.	Macêdo S de M, Bastos LLA da G, Oliveira RGC, Lima MCV, Gomes FCF.	2021	SciELO
E7	Avaliação e tratamento de lesões por pressão na Estratégia Saúde da Família.	Souza E, Rodrigues NH, Silva LGA da, Silva DM da, Oliveira SG de, Souza LM de	2020	BDENF
E8	Lesão por Pressão: Medidas Terapêuticas Utilizadas por Profissionais de Enfermagem.	Correa ASB, Santos IB da C.	2019	LILACS
E9	Cicatrização de lesão por pressão: abordagem multiprofissional.	Santos ML, Silva AMM da, Vinagre LMF, Silva Júnior JNB, Miranda YAS, Silva CRR da et al.	2019	BDENF

Fonte: elaboração própria (2025).

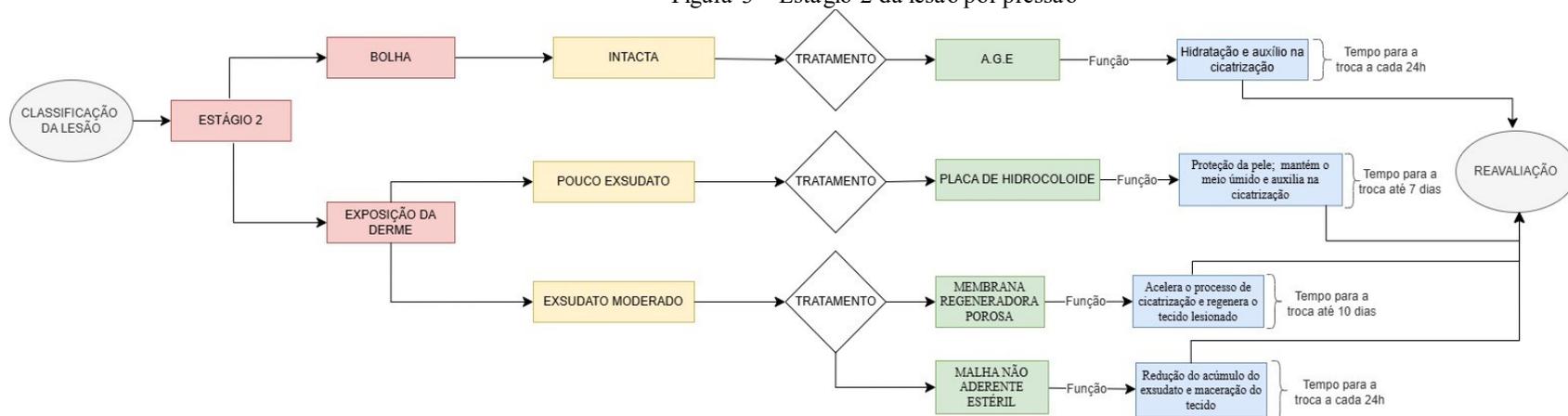
Segundo os dados coletados na literatura, desenvolveu-se o protocolo que apresenta as principais intervenções para resolução da Lesão por Pressão, embora, deve-se, primordialmente, avaliar cada caso para garantir a melhor conduta. Nesses fluxogramas, constam-se as informações quanto ao estadiamento, característica da lesão, indicação de tratamento e coberturas, ação e o tempo recomendado para a troca do curativo conforme ilustrado nas Figuras de 2 a 6.

Figura 2 – Estágio 1 da lesão por pressão



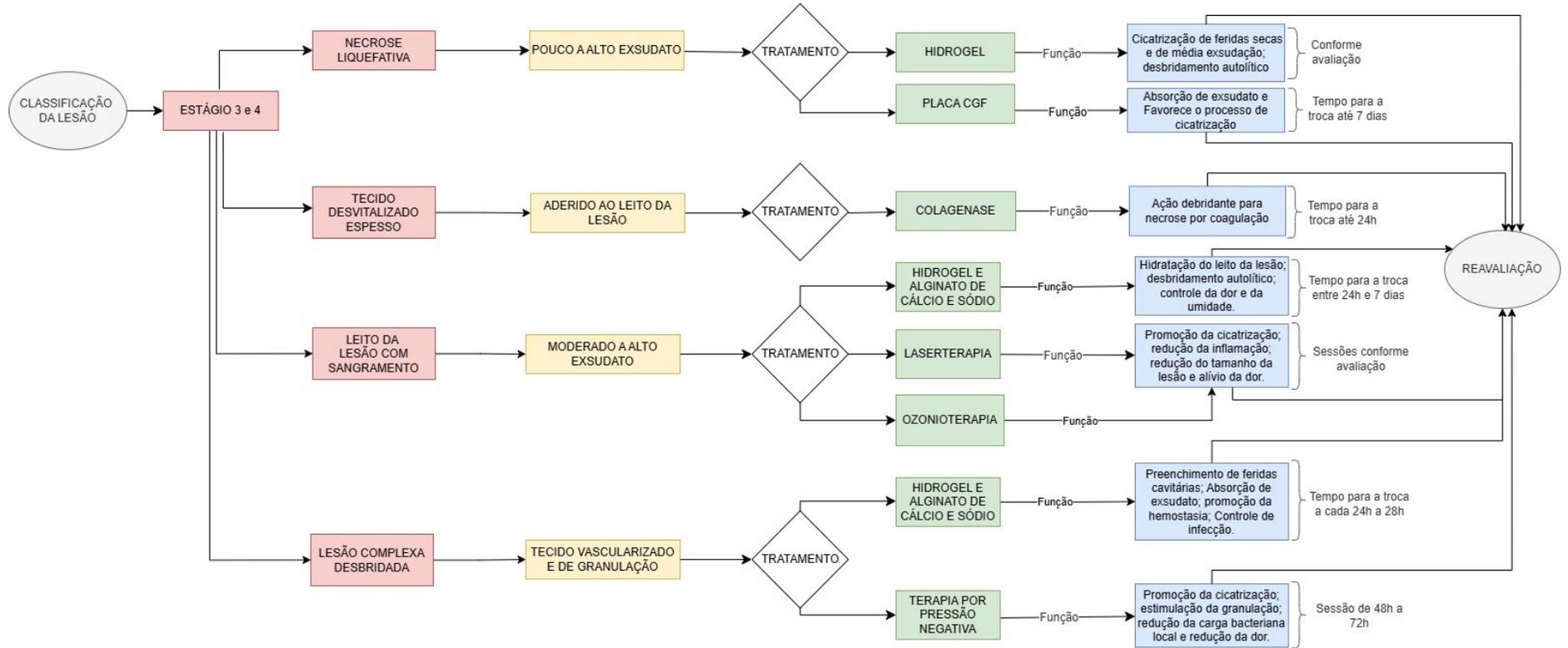
Fonte: elaboração própria (2025).

Figura 3 – Estágio 2 da lesão por pressão



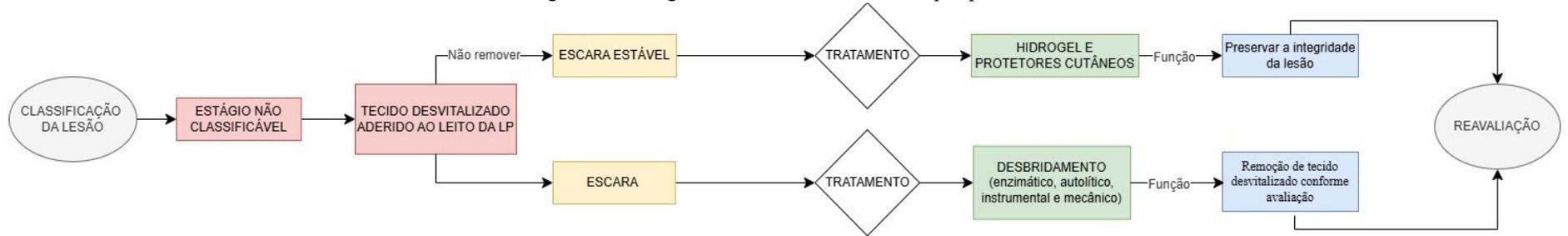
Fonte: elaboração própria (2025).

Figura 4 – Estágios 3 e 4 da lesão por pressão



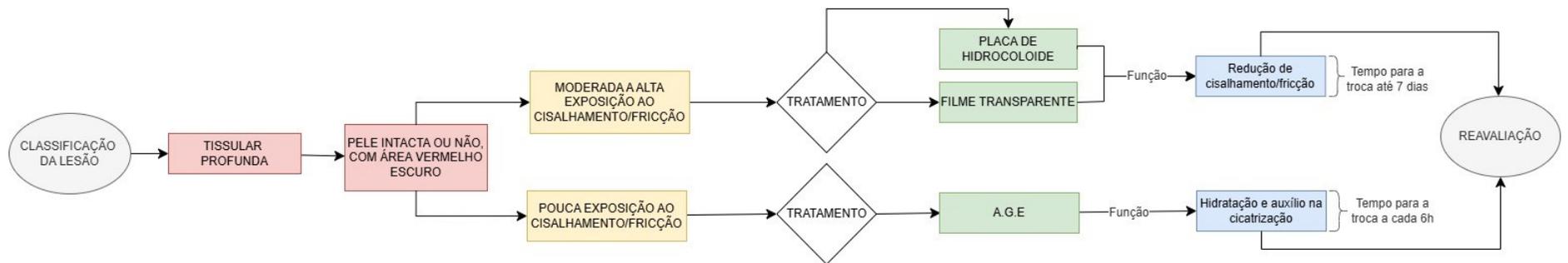
Fonte: elaboração própria (2025).

Figura 5 – Estágio Não classificável da lesão por pressão



Fonte: elaboração própria (2025).

Figura 6 – Estágio Tissular profunda da lesão por pressão



Fonte: elaboração própria (2025).

Categorização 1: Evidências sobre a avaliação da lesão por pressão

No E1 e E3, destacam sobre a avaliação da lesão, que deve ser adequada para decidir a melhor cobertura para o tratamento, sendo registrado informações como local, tamanho, características da lesão e tipo de exsudato. Essa avaliação também foi evidenciada no E7 e E8, além de reforçar o papel do enfermeiro(a) para realizá-la, assim, posteriormente, definir as coberturas necessárias a serem utilizadas para o tratamento. Identificou-se, também, sobre alguns tipos de tecidos presentes no leito da lesão que podem ser observados na avaliação como de granulação, necrose ou fibrose.

Essa avaliação é indispensável, pois além de direcionar o tratamento mais assertivo, consegue-se identificar a classificação, influenciando diretamente nas intervenções a serem realizadas. Isso é notado no E5, que discorre ainda sobre ser uma atividade do enfermeiro(a) a avaliação e classificação das lesões. Logo, constata-se essa informação na Resolução do Cofen nº 567/2018 onde o profissional tem autonomia para avaliar, prescrever e executar curativos em todos os tipos de feridas (COFEN, 2018).

Categorização 2: Evidências dos tratamentos para lesão por pressão

Sabe-se que para tratar um LPP, há muitos cuidados a serem decididos para escolher a cobertura e as intervenções que resulte na recuperação tecidual comprometida. Diante disso, após análise dos estudos incluídos, evidenciou-se diversas coberturas e os procedimentos implementados para recuperação de lesões em usuários do serviço de saúde, tais como ácidos graxos essenciais (AGE), alginato, hidrocoloide, hidrogel, colagenase, papaína, soro fisiológico a 0,9% (SF 0,9%), espumas, filme transparente, sulfadiazina de prata, carvão ativado e creme de barreira.

O AGE foi citado nos estudos E3, E4, E6, E7 e E8. Ele é uma cobertura primária, e apresenta uma efetividade nas lesões infectadas ou não, promovendo a angiogênese e a epitelização, a fim de manter o meio úmido e favorecer o processo de granulação tecidual. Sua aplicação na pele íntegra tem grande absorção, pois forma uma película protetora, apresentando alta capacidade de hidratação. Contudo, não há evidências, na literatura, quanto à eficácia no que se refere à angiogênese em tecidos desvitalizados (Sobest, 2016; Silva, 2018).

No E1 identificou-se o alginato como cobertura indicada no tratamento da LPP, sendo que nos estudos E2, E4, E6 e E7 refere-se especificamente ao alginato de cálcio. Quanto as descrições do produto, é indicado para lesões com exsudato moderado a alto. Ele favorece a

cicatrização e promove a remoção de tecidos necróticos (Gelsdorf, 2018). Em relação a troca, deve ser realizada a cada 24 horas nos ferimentos e lesões considerados infectados e a cada 72 horas nos necrosados (Fontes; Oliveira, 2019).

A placa de hidrocoloide foi evidenciado no E1, E4, E7 e E8, seus benefícios são proporcionar um ambiente úmido e proteger a área contra contaminação bacteriana, além de aliviar a dor. Ademias, as coberturas de são indicadas para lesões com exsudato moderado a abundante, e funcionam como isolamento térmico.

Na sequência, apresenta-se o hidrogel, descritos no E4, E6, E7 e E8, ele facilita a reidratação celular. A substância propilenoglicol, presente na sua composição, tem a capacidade de absorver água e hidratar a pele, promovendo a liberação de exsudato e a hidratação no tecido, além de ação bacteriostática (Geovanini, 2015). Ele deverá permanecer na lesão por até 72 horas fazendo o desbridamento autolítico através da promoção do meio úmido, estimulando a migração dos leucócitos e ação de enzimas (Fontes; Oliveira, 2019).

Além do hidrogel, que atua como debridante, tem-se também a colagenase, citada no E1, E4, E6, sobre ela, destaca-se seu potencial enzimático que favorece a remoção do tecido desvitalizado, independentemente de sua origem e localização, sendo potencialmente eficaz no desbridamento das células de colágeno e devendo permanecer por até 24 horas (Silva, 2018). Há também desbridamento enzimático com papaína (E1), removendo tecidos necróticos e fibrina (Santos; Dutra; Salomé, 2018), e o mecânico (E8).

Outras coberturas e substâncias citadas poucas vezes nos estudos foram o Soro Fisiológico a 0,9% para a limpeza das lesões (E7e E8). As espumas apresentando-se em vários tipos, como as de polihexametileno biguanida (PHMB), poliuretano, com borda de silicone e com prata (E1, E2 e E4). O filme transparente, indicado para lesões superficiais e com baixo exsudato, além de permitir a visualização da ferida e a troca gasosa (E1). A sulfadiazina de prata, como um antibiótico (E3).

No E6 foi evidenciado o carvão ativado, muito usado para auxiliar no controle do odor presente nas lesões, pois absorve bactérias e toxinas, que eventualmente o provoca, ele deve ser trocado a cada 24 horas a depender da capacidade de adsorção, após a melhora da lesão, devendo ser trocado no máximo em 48 ou 72 horas (Ramos; Pinto, 2016).

Por fim, o E8 detalhou sobre alguns cuidados realizados entre os profissionais em cada estágio da LPP. Quando em estágio I, as indicações foram o filme semipermeável, o SF a 0,9%, o AGE e hidrocoloide. Em estágio II, também, há indicação de AGE, hidrocoloide e mudança de decúbito, não se recomenda estourar as bolhas, se presentes, ou aspirar o conteúdo delas.

Em estágio III com tecido necrótico, indica-se alguns tipos de desbridamento, entre eles o químico, mecânico e autolítico.

Nos estágios IV, indicou-se o SF a 0,9%, o AGE, o hidrocoloide, o hidrogel e o creme de barreira. Esse último, é indicado para a área perilesional, pois oferece proteção contra irritações de pele decorrentes de incontinência urinária e fecal, e danos causados pelos adesivos em curativos repetitivos (Rosa, 2016).

Dado o exposto, conclui-se que a seleção da cobertura deve ser avaliada e escolhida de maneira criteriosa, considerando conhecimentos técnicos-científicos, baseados em evidências, respeitando as indicações, composição do material, absorção do excesso do exsudato, controle do odor, controle microbiano, não ser aderente no leito da lesão, não causar dor ou trauma, preencher espaço morto, não deixar resíduos e promover angiogênese a fim de favorecer o processo de cicatrização (Gupta; Edwards, 2019).

5 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O produto resultante desta pesquisa foi denominado “Prática Simulada em Realidade Virtual sobre Lesão por Pressão. Para o processo de modelagem tridimensional e programação nos *softwares* Blender e Unity participou uma equipe multiprofissional composta por uma enfermeira (autora desta pesquisa), que modelou as estruturas da lesão por pressão e os objetos hospitalares inerentes ao cuidado de saúde, e supervisionou a construção do simulador em RV; por alunos do curso de Ciências da Computação, da Universidade Federal do Pará (UFPA), que participaram da construção das modelagens e programação do simulador, e um profissional de *design* externo que auxiliou nas modelagens no *Blender*

A finalidade primordial deste recurso pedagógico é a imersão e envolvimento no ambiente simulado, que seja capaz de proporcionar conhecimento e habilidade no aprendiz ao interagir com o ambiente simulado. Para tal propósito, iniciou-se a modelagem dos recursos essenciais para o desenvolvimento do simulador, de modo que os objetos tridimensionais sejam próximos da realidade.

Inicialmente, realizou-se um planejamento meticuloso dos objetos que deveriam ser modelados no *software Blender*, para isso, realizou-se uma curadoria visual como fotografias e imagens desses objetos para garantir a simulação realística em RV. A base da estrutura modelada começou com a adição de formas geométricas básicas, que servem como ponto de partida. Em seguida, realizou-se a edição da malha, manipulando os vértices, arestas e faces. Para a texturização dos objetos aplicaram-se as cores e detalhes superficiais aos objetos modelados.

Para a construção do simulador virtual, foram modelados elementos como o quarto de internação hospitalar, o leito, o carrinho de curativos, materiais como seringas e perfurocortantes (bisturi, tesoura e agulha), substâncias como hidrogel, clorexidina a 2% e polihexametileno biguanida (PHMB), substância usada para umidificação do leito da lesão, evitando a gaze de aderir, além de insumos como gaze, placa de alginato de cálcio e micropore. Adicionalmente, foram representados o paciente virtual e a lesão por pressão.

A construção da modelagem da lesão por pressão e dos objetos em RV, foi usado o Blender 3D versão 2.78, distribuído sob a licença GNU-GPL (*General Public Licence*), com acesso para a construção e renderização de elementos tridimensionais. Esse *software* é capaz de criar visualização de espaços tridimensionais, imagens estáticas e vídeos (Brito, 2011). Para o ambiente simulado nesta pesquisa optou-se pelo estágio não classificável da LP, por ser complexa e por apresentar diversas características ideais para o manejo das demais lesões. Para

a confiabilidade da imagem representativa da lesão a referência da ilustração foi selecionada do resultado da dissertação de Bernardes (2020) e comparada as ilustrações do NPIAP (2016).

As imagens subsequentes ilustram os objetos reais em comparação aos elementos modelados que constituem o simulador, com a descrição associada a cada objeto simulado. O quarto virtual simulado impacta na imersão e no envolvimento dos usuários. Sendo importante para confrontar detalhes como a iluminação e ruídos para uma experiência mais realista. Também facilita a padronização de treinamentos e avaliações, em que todos os participantes são expostos ao mesmo ambiente e aos mesmos estímulos. Diante disso, na Imagem 18 apresenta-se o quarto real e na Imagem 19 o quarto simulado no Blender.

Imagem 18 – quarto hospitalar real para internação de pacientes



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 19 – quarto hospitalar simulado no Blender para internação de pacientes



Fonte: elaboração própria (2025).

Em consonância com os princípios de cuidado centrados no paciente, a representação virtual do leito no ambiente de Realidade Virtual (RV) desta pesquisa foi cuidadosamente concebida para simular as condições ideais para a realização do procedimento de manejo da lesão por pressão. Durante a intervenção clínica real, a promoção do conforto do paciente é um aspecto importante, englobando, de maneira significativa, o seu posicionamento adequado no leito.

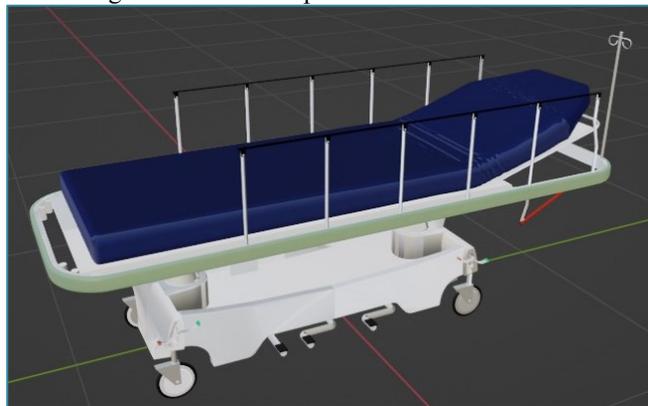
A disposição correta do corpo otimiza o acesso à área da lesão para o profissional de saúde e contribui para o bem-estar do paciente durante o procedimento. A Imagem 20 ilustra o leito hospitalar real utilizado como referência para a modelagem virtual, enquanto a Imagem 21 apresenta a representação do leito implementada no ambiente simulado em RV, demonstrando a transposição das características essenciais do ambiente físico para o espaço virtual.

Imagem 20 – leito hospitalar real para internação de pacientes



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 21 – leito hospitalar simulado no Blender



Fonte: elaboração própria (2025).

No ambiente hospitalar, o carrinho multiuso desempenha uma função crucial na organização e na acessibilidade de diversos materiais e equipamentos de saúde, incluindo as coberturas, os instrumentais e os dispositivos empregados no tratamento de lesões. Visando a autenticidade da simulação, a modelagem do carrinho multiuso virtual foi fundamentada na ilustração do objeto real, conforme observa-se na Imagem 22. A representação tridimensional resultante no ambiente simulado é apresentada na Imagem 23, demonstrando a transposição das características físicas e da disposição dos elementos do carrinho real para o espaço virtual, buscando garantir a familiaridade e a relevância do simulador para os participantes da pesquisa.

Imagem 22 – carrinho multiuso hospitalar real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 23 – carrinho multiuso hospitalar simulado no Blender



Fonte: elaboração própria (2025).

Outro dispositivo utilizado no tratamento de LP em RV é a Tesoura Íris reta que foi modelada com o objetivo de disponibilizar um instrumento capaz de representar cortes precisos de tecidos desvitalizados. Em ambientes clínicos reais, esse tipo de tesoura pode auxiliar no desbridamento seletivo de tecido necrosado, ajudando na remoção de esfacelo. A Imagem 24 apresenta a tesoura Íris reta real utilizada como referência, enquanto a Imagem 25 ilustra o resultado da modelagem implementada no *software Blender*, demonstrando a representação virtual do instrumento para uso na simulação.

Imagem 24 – tesoura íris reta real



Fonte: elaboração própria (2025).

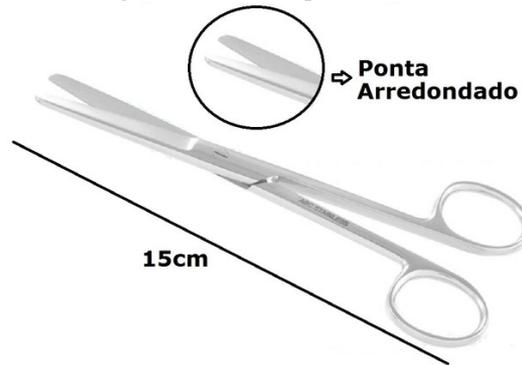
Imagem 25 – tesoura íris reta simulada no Blender



Fonte: elaboração própria (2025).

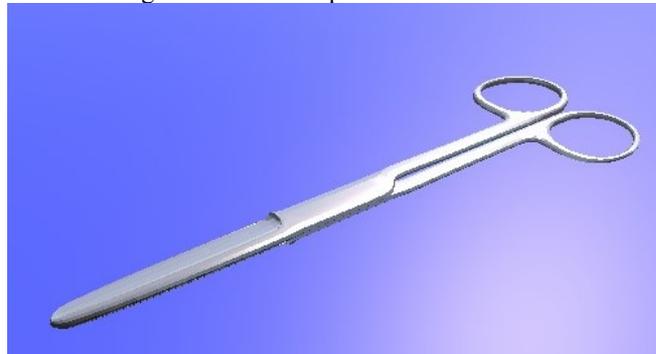
A Tesoura Romba Reta de 15cm foi modelada com o propósito de disponibilizar um instrumento destinado à execução de cortes precisos. Em situações reais, esse tipo de tesoura pode ser usado para auxiliar no desbridamento, atuando na remoção de tecidos que possam impedir ou retardar o processo de cicatrização da lesão. A Imagem 26 apresenta a imagem da tesoura romba como referência visual para a modelagem, enquanto a Imagem 27 ilustra o objeto virtual resultante, tal como implementado no ambiente de simulação em RV.

Imagem 26 – tesoura ponta romba real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 27 – tesoura ponta romba simulada



Fonte: elaboração própria (2025).

O conjunto composto pelo Cabo de Bisturi nº 4 acoplado à Lâmina de Bisturi nº 24 foi modelado a fim de representar um objeto para a realização do desbridamento instrumental cortante. Em casos clínicos reais, a combinação desses dois objetos tem a função de remover o tecido inviável presente no leito da lesão. A Imagem 28 apresenta a imagem do instrumento real utilizado como referência para a modelagem, enquanto a Imagem 29 ilustra a simulação virtual.

Imagem 28 – cabo de bisturi e bisturi reais



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 29 – cabo de bisturi e bisturi simulados



Fonte: elaboração própria (2025).

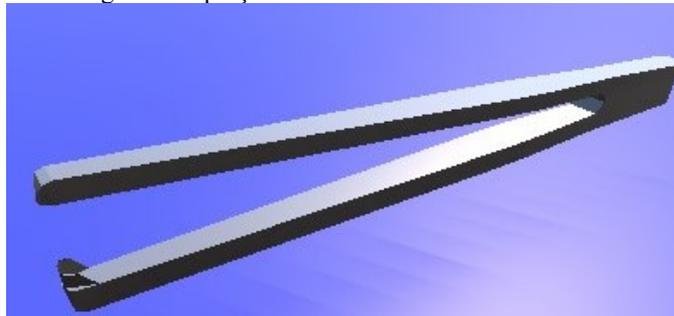
A pinça dente de rato foi modelada com o propósito de representar um objeto para a preensão e a estabilização de tecidos. Ela auxilia no manejo dos tecidos durante o processo de remoção, garantindo a precisão e a eficácia do desbridamento. A Imagem 30 apresenta a pinça dente de rato real, enquanto a Imagem 31 ilustra o objeto virtual, tal como incorporado no ambiente de realidade virtual.

Imagem 30 – pinça dente de rato real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 31 – pinça dente de rato simulada no Blender



Fonte: elaboração própria (2025).

Uma agulha com dimensões de calibre e comprimento de 40x1,2mm foi modelada para a irrigação da lesão com solução fisiológica sob pressão controlada, essa técnica pode ser realizada para auxiliar na limpeza do leito da ferida, removendo detritos soltos e contribuindo

para o desbridamento mecânico superficial. A Imagem 32 apresenta a imagem da agulha real utilizada como referência para a modelagem, enquanto a Imagem 33 a representação simulação.

Imagem 32 – agulha 40x1,2mm real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 33 – agulha 40x1,2mm simulada no Blender



Fonte: elaboração própria (2025).

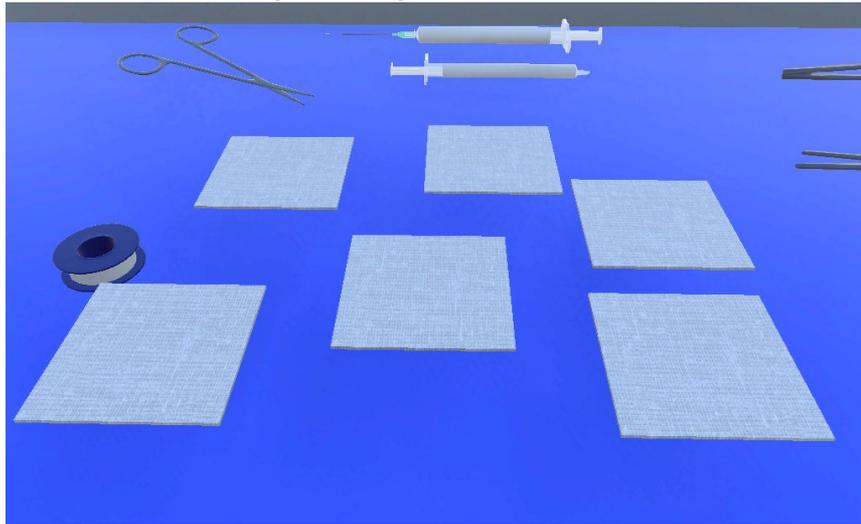
O Alginato de Cálcio e Sódio é um curativo primário estéril, sua principal característica reside na habilidade de controlar o nível de umidade no leito da lesão, absorvendo o exsudato em quantidades excessivas, ao passo que mantém uma quantidade de umidade adequada para favorecer a atividade celular e a reparação tecidual. A Imagem 34 foi utilizada como referência do curativo real e a Imagem 35 representa o objeto simulado.

Imagem 34 – alginato de cálcio e sódio



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 35 – alginato de cálcio e sódio



Fonte: elaboração própria (2025).

A modelagem do Hidrogel tem significativa relevância, dada a sua capacidade terapêutica multifacetada no tratamento de lesões secas. Ele é reconhecido tanto por sua propriedade de promover a hidratação de lesões secas, criando um ambiente úmido favorável à cicatrização, quanto por sua atuação no desbridamento autolítico de LP com necrose por liquefação, conforme apresentado na LP do simulador. Na Imagem 36 nota-se a referência real e a Imagem 37 a simulação no Blender.

Imagem 36 – hidrogel real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 37 – hidrogel simulado



Fonte: elaboração própria (2025).

O desenvolvimento do Polihexametileno biguanida (PHMB), um antimicrobiano de amplo espectro que destrói bactérias gram-positivas, gram-negativas, fungos, leveduras, esporos, vírus e pseudomonas, foi indispensável para a prática simulada. Ele possui baixa toxicidade, menor probabilidade de gerar resistência bacteriana representado conforme observa-se na Imagem 38 o PHMB real e na Imagem 39 a substância simulada no Blender.

Imagem 38 – PHMA real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 39 – PHMA simulado no Blender



Fonte: elaboração própria (2025).

A simulação do Gliconato de clorexidina à 2%, um antisséptico tópico, tem como indicação fazer a limpeza da pele do paciente, o material real consta representado pela Imagem 40 e o material simulado na Imagem 41.

Imagem 40 – gliconato de clorexidina à 2% real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 41 – gliconato de clorexidina à 2% simulado



Fonte: elaboração própria (2025).

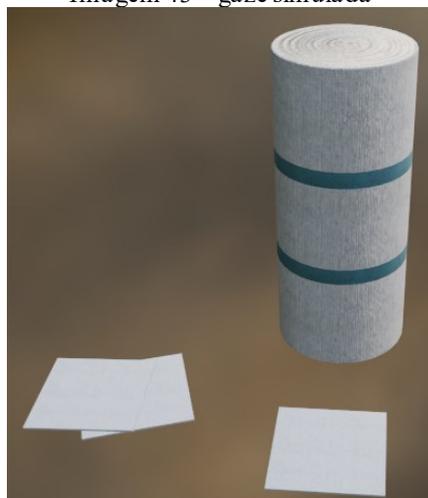
A gaze simulada e distribuída nesta imagem serve para proteger a lesão por pressão de bactérias e outros agentes infecciosos, e para absorver o exsudato presente no leito da lesão. Na Imagem 42 está a referência real do material e na Imagem 43 está a simulação.

Imagem 42 – gaze real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 43 – gaze simulada



Fonte: elaboração própria (2025).

A simulação da lesão por pressão no ambiente em RV é o pilar para o treinamento dos discentes na abordagem pedagógica imersiva, contribuindo para as habilidades práticas. Tomando como ponto de partida a classificação de lesões não estadiadas, devido a presença de excessiva necrose liquefativa, conforme Imagem 44, modela-se a Imagem 45 para a RV.

Imagem 44 – lesão por pressão real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 45 – lesão por pressão simulada



Fonte: elaboração própria (2025).

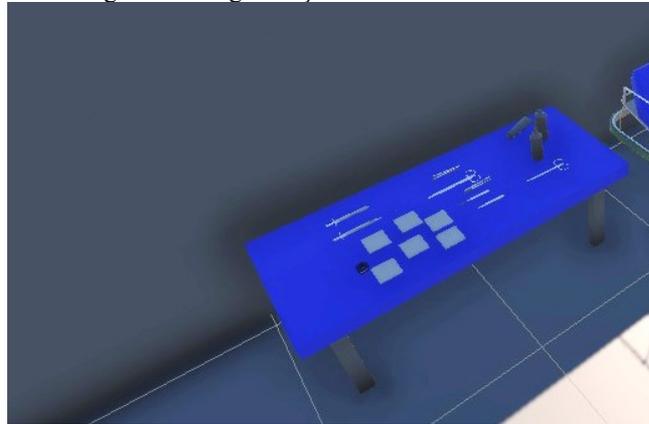
No simulador, dispõe-se de materiais que se encontram organizados, segundo ilustrado na Imagem 47, baseado na Imagem 46 do ambiente real, os motivos dessa organização estão nas contribuições para o aumento da eficácia do aprendizado e a experiência realística. A organização clara dos objetos interativos facilita a localização dos elementos necessários para o treinamento em andamento, além do mais, ela intensifica a sensação de estar realmente presente no ambiente virtual.

Imagem 46 – organização dos materiais reais



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 47 – organização dos materiais simulados



Fonte: elaboração própria (2025).

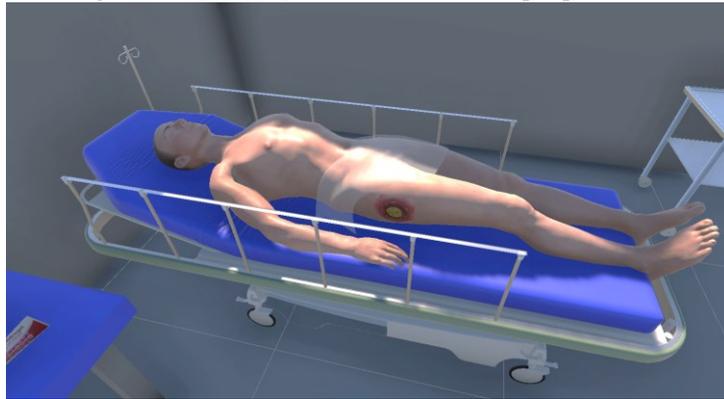
A localização anatômica da LP, implica na identificação de fatores etiológicos, na escolha de intervenções e na compreensão da evolução da lesão, por esse motivo, a RV apresenta a simulação da Imagem 49 com referência na localização real, conforme Imagem 48. No simulador, a precisão da localização da LP é um elemento indispensável para aperfeiçoar as habilidades de análise clínica dos discentes.

Imagem 48 – localização da lesão por pressão real



Fonte: elaboração própria (2025).

Imagem 49 – localização simulada da lesão por pressão real



Fonte: elaboração própria (2025).

Ao concluir as modelações dos objetos necessários para o ambiente em realidade virtual, foram exportadas do Blender e importadas para o motor de elaboração de jogos *Unity 3D*. Essa etapa envolve a escolha de um formato de arquivo adequado, a correta configuração das opções de exportação no Blender para preservar as informações, e o ajuste das configurações de importação e dos materiais no *Unity* para integrar o modelo ao ambiente da simulação.

Os equipamentos para a imersão em RV apresentam-se com uma configuração dos óculos *Rift*, as interfaces de controles (comandos) e o sistema de áudio representam um paradigma tecnológico sofisticado, meticulosamente projetado para propiciar uma experiência em ambiente virtual. Os óculos, ilustrado na Imagem 50, possuem dois ecrãs OLED com uma resolução de 1080x1200, para um total de 2160x1200, uma taxa de atualização de 90Hz e fornece um campo de visão de 110°. Os dois comandos, ilustrados na Imagem 51, um para cada mão, dispõem de botões A e B (comando direito) ou X e Y (comando esquerdo), *joysticks* e gatilhos, dando também *feedback* através de vibração.

Imagem 50 – Óculos Rift



Fonte: google imagens

Imagem 51 – Comandos direito e esquerdo



Fonte: google imagens

Complementando esses equipamentos, há sensores de localização responsáveis pela captação do sinal emitido que processa e envia ao computador, segundo ilustrado na Imagem 52. O funcionamento desse sistema complexo requer a estruturação dos cabos de força dos sensores sejam conectados a CPU, em portas USB 3.0 e um sensor a uma porta USB 2.0. É necessário um *software* suficiente para rodar o simulador, também deve-se ter acesso a uma internet estável.

Imagem 52 – sensor de localização

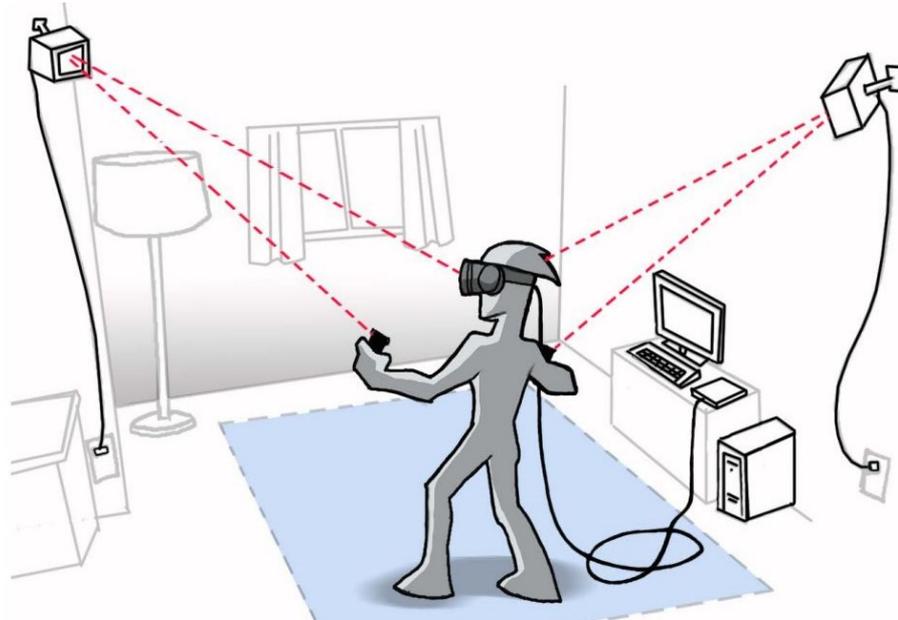


Fonte: google imagens

O ambiente de teste demanda uma configuração espacial cuidadosamente planejada, priorizando a segurança e a integridade da experiência do usuário, o ideal é que o espaço mínimo seja de 2 metros por 1,5 metros, é imprescindível dispor de uma área desimpedida e livre de quaisquer obstáculos físicos que possam restringir a movimentação corporal do participante durante a interação com o ambiente virtual, conforme Imagem 53.

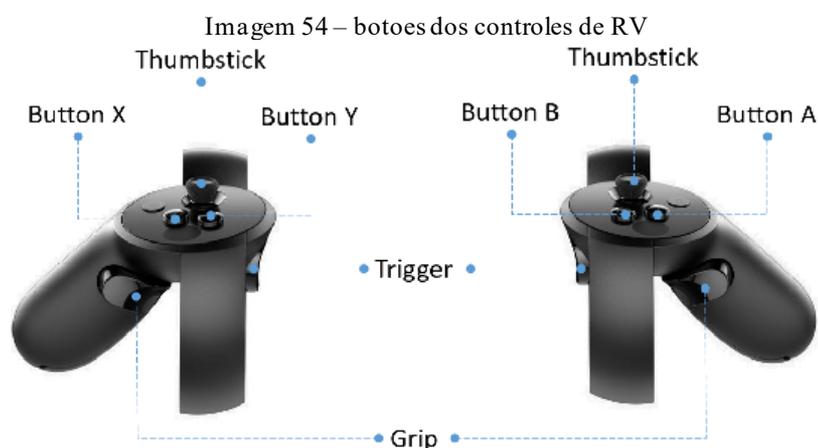
Ademais, a precisão do rastreamento dos movimentos, essencial para uma imersão fluida e responsiva, requer o posicionamento estratégico dos sensores de captura de movimento, mantendo uma distância máxima de cinco metros (16 pés) entre cada unidade, a fim de garantir a cobertura espacial ideal e perda de rastreamento dos sensores.

Imagem 53 – distância dos sensores da realidade virtual



Fonte: <https://pt.eloutput.com/produtos/aparelhos/%C3%B3culos-de-realidade-virtual-6dof/>

Por fim, as instruções quanto aos botões e os comandos executados foram organizados em botões denominados de *Grip* que realizam o movimento de “pega” dos objetos para serem manuseados. Os *thumbsticks* direcionam a locomoção do personagem no ambiente virtual, na Imagem 54 identifica-se esses botões.



Fonte: Miranda (2020).

Em síntese, as modelagens foram criadas com base em formas simples, como cilindros, cubos e esferas. A parte visual do projeto, tanto a modelagem quanto a texturização foram realizadas no Blender 3.5. Para o corpo, objeto complexo, do personagem que representa o paciente, utilizou-se foto Scan, compradas para apresentar a melhor qualidade de imagem, que são fotos 360° ao redor de uma pessoa para texturização de alta definição.

Em relação a lesão por pressão, foram modeladas 3 versões, uma para representar a lesão mais complexa, vista inicialmente, seguindo da lesão com tecido comprometido por necrose liquefativa, também chamada de esfacelo e a terceira versão, a lesão mais limpa, depois das intervenções realizadas no simulador, todas as lesões foram enviadas para o *Unity* a fim de processamento da animação entre as trocas das versões, essa troca ocorre após interação do discente com o modelo.

Quanto aos rótulos das modelagens, imagens da *internet* auxiliou para as devidas adequações e aspectos dos demais objetos simulados, para ajustar as ilustrações coletadas pela *internet*, utilizou-se as técnicas de mapeamento UV. Esse processo permite a texturização em formato 3D, que possibilita a projeção sobre a superfície do modelo, evitando distorções e assegurando a proximidade com a realidade dos objetos simulados.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados obtidos com os participantes, sendo 16 enfermeiros e 10 discentes. Todos tiveram acesso a simulação em realidade virtual desenvolvida sobre LP. Para os especialistas, o instrumento foi de validação e para os discentes, um instrumento foi utilizado pela pesquisadora para avaliação prática e o outro foi um questionário aplicado após a imersão na RV, conforme discutidos nas próximas subseções.

6.1 Análise do perfil acadêmico dos participantes

A validação por especialistas é imprescindível para a identificação de incoerências e para a aplicabilidade do produto (Alexandre; Coluci, 2011), por isso, mapear o perfil dos enfermeiros, que validaram o produto, foi de suma importância para garantir a qualidade e eficácia do ensino-aprendizagem para os futuros profissionais, tal inferência se dá pela afinidade dos juízes com a área da enfermagem, proporcionando maior compreensão das necessidades do público-alvo.

Em relação a análise dos dados da pesquisa, verifica-se que a maioria dos especialistas possuem formação superior em enfermagem (100%) e possuem titulação de mestrado (68,75%), o tempo de formação concentra-se em 1 e 5 anos de formação (25%) cada, a experiência profissional na área do ensino foi superior aos demais (56,25%), o registro profissional estava ativo em quase todos (93,75%), sendo que um registro (6,25%) como opção “outro”, porém não especificou no instrumento, por fim, a atuação no tratamento de lesões 12 (75%) marcaram sim e 4 (25%) não. Esse perfil acadêmico dos especialistas convidados para a validação de conteúdo e semântica do simulador em RV consta detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 – Perfil acadêmico dos especialistas

PERFIL ACADÊMICO DOS ENFERMEIROS	Nº DE PARTICIPANTES	%
Graduação		
Enfermagem	16	100
Fisioterapia	0	0
Biomédico	0	0
Médico	0	0
Outra	1	0
Titulação		
Doutorado	0	0
Mestrado	11	68,75
Especialização	5	31,25
Tempo de formação		
1 ano	4	25
2 anos	3	18,75
3 anos	4	25

5 anos	3	18,75
Outro	2	12,5
Experiência profissional		
Clínica	7	43,75
Ensino	9	56,25
Pesquisa	1	6,25
Situação de registro profissional		
Ativo	15	93,75
Inativo	0	0
Suspensão	0	0
Outro	1	6,25
Atuação no tratamento de lesões		
Sim	12	75
Não	4	25
Se sim, a quanto tempo		
1 ano	3	25
2 anos	6	50
3 anos	2	16,66
5 anos ou mais	1	8,33

Fonte: elaboração própria (2025).

Referente à parte um do instrumento de validação, em relação ao item graduação, destaca-se que todos os especialistas elegíveis 16 (99%) possuem formação no curso de graduação em enfermagem. Um dos participantes (1%) que compareceu possui formação em outra área, a saber sem relação com a área da saúde. Foram considerados somente os profissionais enfermeiros conforme apresentado no Gráfico 1, para maior confiabilidade avaliativa pelo objetivo da proposta ser específica da área.

Gráfico 1 – Detalhamento acerca da graduação dos especialistas

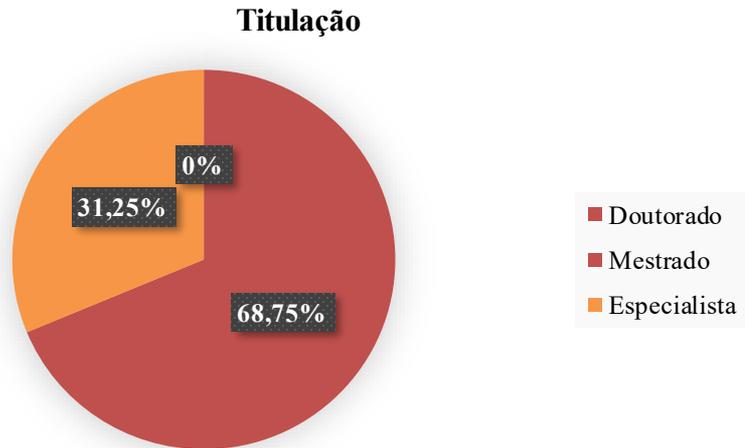


Fonte: elaboração própria (2025).

A titulação dos participantes caracterizou-se por 11 (68%) em cursos de especialização na área da saúde e 5 (31,25%) em pós-graduação *stricto sensu* ilustrado no Gráfico 2. A titulação influencia a perspectiva que cada um poderá ter frente aos objetivos do produto, visto

que aos que possuem mestrado trouxeram uma visão metodológica do uso e da aplicabilidade, enquanto aqueles que possuíam especialização contribuíram na percepção clínica e operacional, todos com seu valor na colaboração e observações.

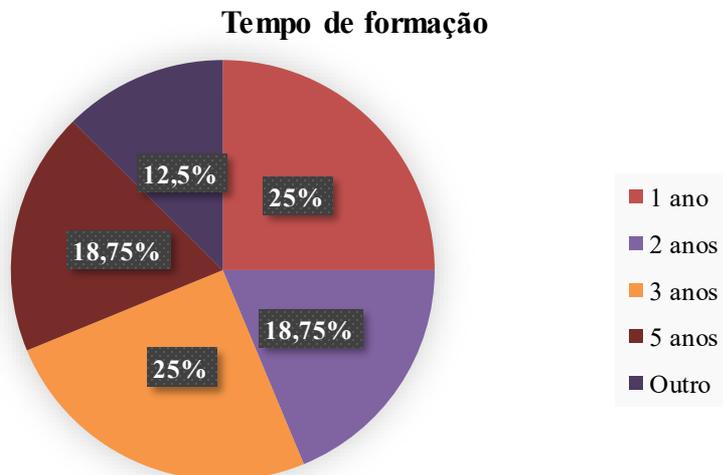
Gráfico 2 – Detalhamento acerca da titulação dos especialistas



Fonte: elaboração própria (2025).

Sobre o tempo de formação, a distribuição apresenta-se em um ano de formação 4 especialistas (25%); dois anos 3 especialistas (18,75%); três anos 4 juizes (25%); cinco anos 3 (18,75%) e dois especialistas (12,5%) formados a mais de cinco anos, sendo um há 23 anos e outro há nove anos apresentado no Gráfico 3. Nessa área, é importante considerar o tempo de experiência, pois o gerenciamento das ações e organização do trabalho podem impactar a qualidade do cuidado, isso é ponto positivo ao validar o produto, pela diversidade das experiências em anos de cada participante.

Gráfico 3 – Detalhamento acerca do tempo de formação dos especialistas



Fonte: elaboração própria (2025).

Acerca da experiência profissional dos participantes, divide-se em 7 (43,75%) na área clínica, ou seja, atuação nos setores que atendem os usuários do sistema de saúde; 9 (56,25%) no ensino, isto é, atuam em instituições de ensino superior e, por fim, 1 (6,25%) na pesquisa, dados ilustrados no Gráfico 4. Ressalta-se que um dos participantes marcou no instrumento duas opções, sendo clínica e ensino, o que justifica o total ser superior aos 16 elegíveis para validação.

Gráfico 4 – Detalhamento acerca da experiência profissional dos especialistas



Fonte: elaboração própria (2025).

Quanto ao registro profissional, denominado de COREN, ou seja, regulado pelo Conselho Regional de Enfermagem, órgão legal da classe, 16 (100%) sinalizaram como ativo ilustrado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Detalhamento acerca da situação do registro profissional dos especialistas

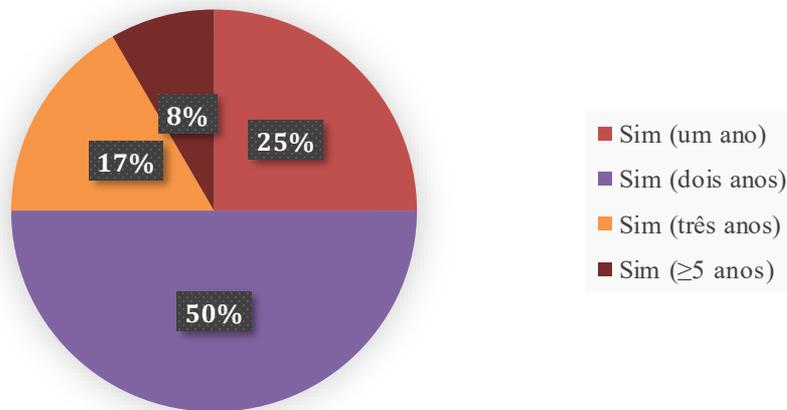


Fonte: elaboração própria (2025).

Por fim, o Gráfico 6 demonstra a distribuição em relação à atuação no tratamento de lesões, 12 (75%) marcaram que sim. Esse item, se estendeu para os que sinalizaram sim no instrumento, em que descreviam por quanto tempo trabalhou no acompanhamento e tratamento de lesões, sendo desses, três (25%) atuam há um ano; seis (50%) atuam há dois anos; dois (17%) há três anos e um (8%) há mais de cinco anos. Quanto aos que sinalizaram não, foram quatro (25%) do número total dos participantes.

Gráfico 6 – Detalhamento acerca da atuação no tratamento de lesões pelos especialistas

Atuação no tratamento de lesões



Fonte: elaboração própria (2025).

Após essa da apresentação do perfil dos especialistas convidados para participar da avaliação do produto educacional desenvolvido, destaca-se que eles precisaram imergir no ambiente simulado para observar a possibilidade da sua utilização ser (re)aplicável para treinamento de lesões por pressão para cursos de saúde do ensino superior, principalmente de enfermagem. Cada um pôde avaliar o conteúdo, a aparência, organização e estrutura das modelagens do ambiente.

O envolvimento de profissionais da área do ensino, da clínica e da pesquisa é fundamental para garantir um produto adequado para atender aos objetivos propostos como recurso de aprendizagem prática dos discentes, uma vez que suas percepções estão consolidadas em experiências diversificadas do setor educacional, isso pode favorecer para a eficácia da simulação em RV.

A etapa de coleta de dados junto aos discentes que participaram do teste psicométrico foi indispensável, visto que o público-alvo deste estudo e produto são os graduandos, sua interação com o ambiente simulado proporcionou *insights* valiosos sobre a usabilidade do

simulador, modificando ativamente a situação-problema apresentada, a partir da avaliação e tratamento da lesão realística.

Nesse sentido, torna-se pertinente destacar que a seleção dos procedimentos adotados pelos participantes pode ser influenciada por variáveis intrínsecas e extrínsecas, na Tabela 2 apresenta-se o perfil acadêmico detalhado dos graduandos permitindo analisar as informações que evidencie as possibilidades de êxito tanto na avaliação prática quanto na teórica. A identificação de padrões e tendências nesse perfil pode fornecer subsídios relevantes para otimizar o produto educacional e, conseqüentemente, eficácia no processo de ensino-aprendizagem em saúde.

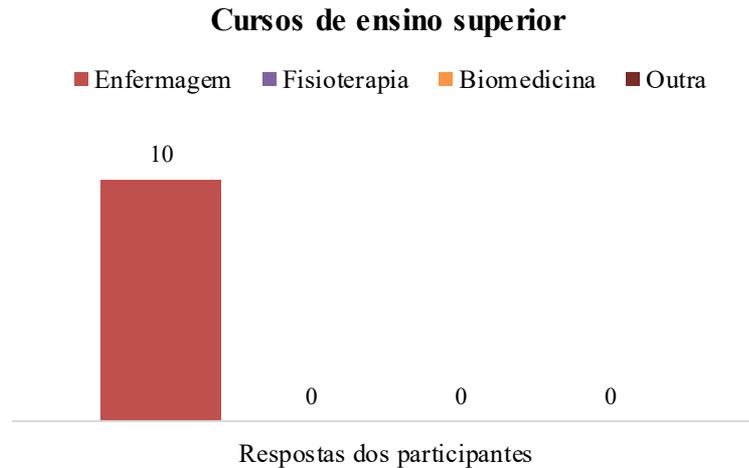
Tabela 2 – Perfil acadêmico dos graduandos de enfermagem

PERFIL ACADÊMICO DISCENTES	Nº DE PARTICIPANTES	%
Graduação		
Enfermagem	10	100
Fisioterapia	0	0
Biomedicina	0	0
Outra	0	0
Semestre em curso		
6º	1	10
7º	6	60
8º	0	0
9º	3	30
10º	0	0
Faixa etária		
18 a 28 anos	5	50
29 a 39 anos	4	40
40 a 50 anos	1	10
≥ de 50 anos	0	0
Cursou a disciplina de semiotécnica		
Sim	10	100
Não	0	0
Possui alguma formação na área da saúde		
Sim	0	0
Não	10	100

Fonte: elaboração própria (2025).

O convite para participação do teste psicométrico estendeu-se a graduandos de diversas áreas da saúde. Contudo, em que pese a ampla divulgação aberta, a adesão ao estudo restringiu-se aos discentes do curso de graduação em Enfermagem conforme ilustrado no Gráfico 7. Essa particularidade na composição da amostra suscita questionamentos acerca da representação em relação ao universo mais amplo de graduandos em saúde. A análise da adesão seletiva poderia ser explorada em investigações futuras que explorem os múltiplos fatores subjacentes a esse padrão de participação.

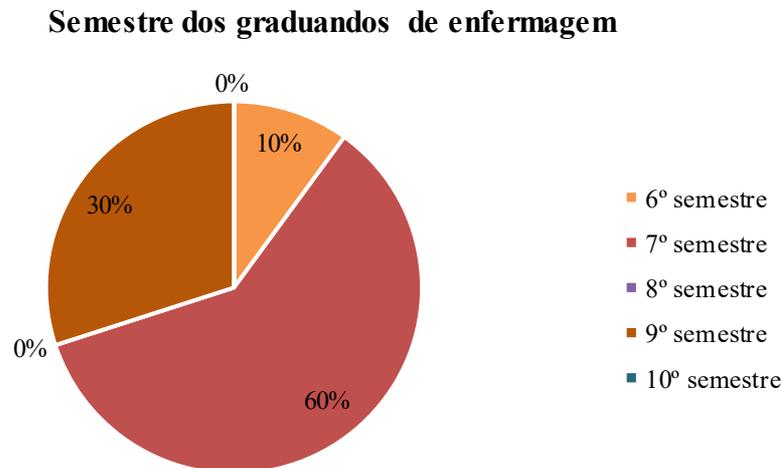
Gráfico 7 – Categorias dos cursos de ensino superior



Fonte: elaboração própria (2025).

Portanto, realizaram o processo de imersão no ambiente simulado em realidade virtual dez graduandos, sendo que um deles estava no sexto semestre; seis cursavam o sétimo e três cursavam o nono semestre, conforme demonstrado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Classificação dos semestres dos graduandos de enfermagem



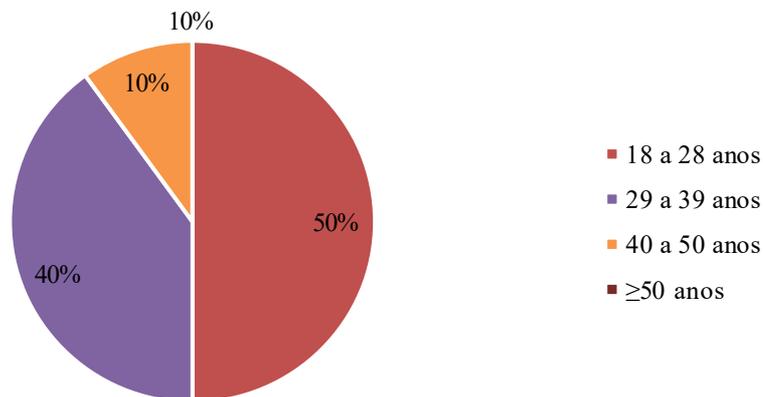
Fonte: elaboração própria (2025).

Quanto a faixa etária do grupo participante, o perfil acadêmico distribuiu-se da seguinte maneira: cinco (50%) tem entre 18 e 28 anos; quatro (40%) tem entre 29 e 39 anos; e um assinalou a opção entre 40 e 50 (10%) anos; nenhum participante tem 50 anos ou mais e nenhum possui formação em áreas afins em saúde, dados demonstrados no Gráfico 9. A totalidade dos participantes cursou a disciplina de semiotécnica, componente curricular de significativa relevância para este estudo, uma vez que aborda os fundamentos teóricos e práticos das técnicas

de tratamento de lesões cutâneas e estabelece uma base de conhecimento técnico que pode influenciar a abordagem e as deliberações durante a simulação prática..

Gráfico 9 – Faixa etária dos graduandos de enfermagem

Faixa etária dos graduandos de enfermagem



Fonte: elaboração própria (2025).

6.2 Validação do simulador em Realidade Virtual por enfermeiros

Nesta etapa do processo de validação do simulador em RV, os enfermeiros avaliaram de forma sistemática dez itens predefinidos no instrumento de coleta, que ocorreu individualmente, mediante agendamento prévio, buscando conciliar a disponibilidade do participante e da pesquisadora, garantindo, assim, um ambiente de avaliação livre de interrupções e propício à reflexão detalhada. A estruturação dos questionamentos avaliados conforme listados no Quadro 7 baseou-se em critérios para a imersão e fidedignidade pedagógica do ambiente simulado. Foram considerados os aspectos:

- (I) qualidade do simulador virtual em termos de clareza visual e organização das modelagens;
- (II) precisão e o realismo dos objetos simulados;
- (III) funcionalidade dos objetos virtuais em relação à sua contraparte real e sua capacidade de simular interações autênticas com o procedimento de curativo;
- (IV) grau de proximidade do simulador virtual com a realidade da prática clínica observada no contexto do tratamento de lesões por pressão, visando garantir a transferibilidade das habilidades e conhecimentos adquiridos na simulação para o ambiente real de trabalho.

Quadro 7 – Qualidade e contribuições para o processo de aprendizagem . Belém, PA, Brasil, 2025

QUESTÃO AVALIADA – INSTRUMENTO I
Q1 – O cenário em realidade virtual poder ser um recurso para a aprendizagem sobre lesão por pressão
Q2 – As modelagens simuladas apresentam qualidade para aplicação do produto
Q3 – os instrumentos simulados estão compatíveis com a realidade para a aplicação do produto
Q4 – consegue-se distinguir os materiais simulados no cenário
Q5 – o tempo de resposta entre a ação e a execução do procedimento está adequado
Q6 – a distribuição dos materiais simulados está harmônica
Q7 – é possível avaliar a lesão por pressão no cenário em realidade virtual
Q8 – a execução dos procedimentos simulados condiz com a realidade
Q9 – a integração das modelagens apresenta qualidade na distribuição
Q10 – a utilização da simulação em realidade virtual contribui para o processo de aprendizagem dos discentes do curso de graduação de enfermagem sobre a lesão por pressão

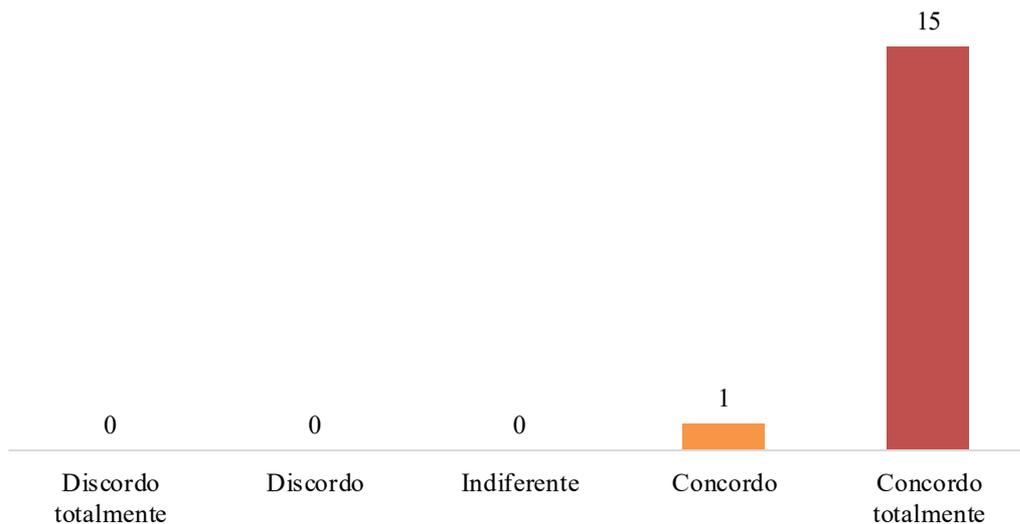
Fonte: elaboração própria (2025).

Para a validação desses itens utilizou-se o índice de validade de conteúdo (IVC) a partir da escala *Likert* em que (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) indiferente, (4) concordo ou (5) concordo totalmente para cada item do instrumento. Na Q1, sobre a RV ser um recurso viável didaticamente para ensinar sobre os procedimentos da LP de forma prática e imersiva, os especialistas 15 (93,75%) assinalaram que concordam totalmente, enquanto 1 (6,25%) apenas concordou. Os demais elementos da escala não foram marcados, dados do Gráfico 10.

Gráfico 10 – simulador em realidade virtual pode ser um recurso para a aprendizagem sobre lesão por pressão.

RV poder ser um recurso para a aprendizagem sobre LP

■ Discordo totalmente ■ Discordo ■ Indiferente ■ Concorde ■ Concorde totalmente

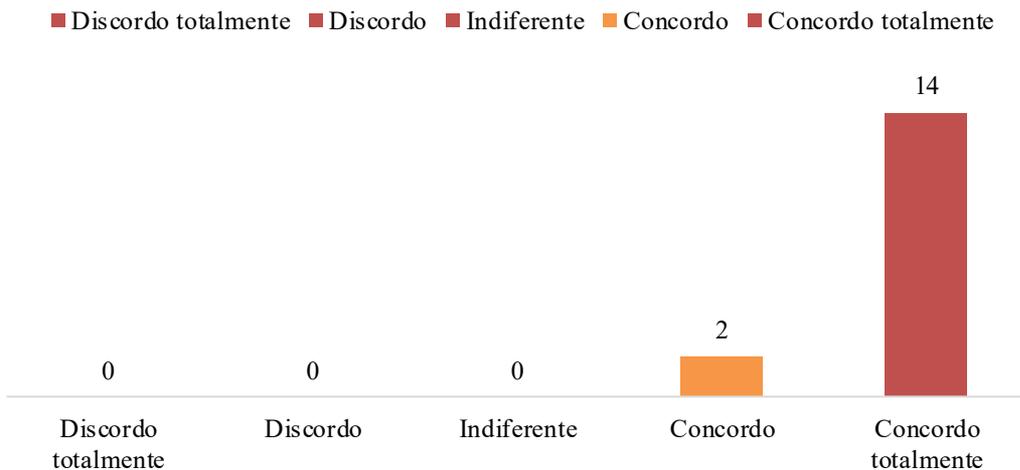


Fonte: elaboração própria (2025).

Na Q2, acerca da qualidade da modelagem, 14 (87,5%) especialistas marcaram a opção de concordam totalmente, e 2 (12,5%) apenas concordam com a afirmativa do item, segundo dados do Gráfico 11. Esse resultado é fundamental, para se cumprir a proximidade com a realidade profissional dos recursos utilizados durante o atendimento.

Gráfico 11 – Modelagens simuladas apresentam qualidade.

Modelagens simuladas apresentam qualidade

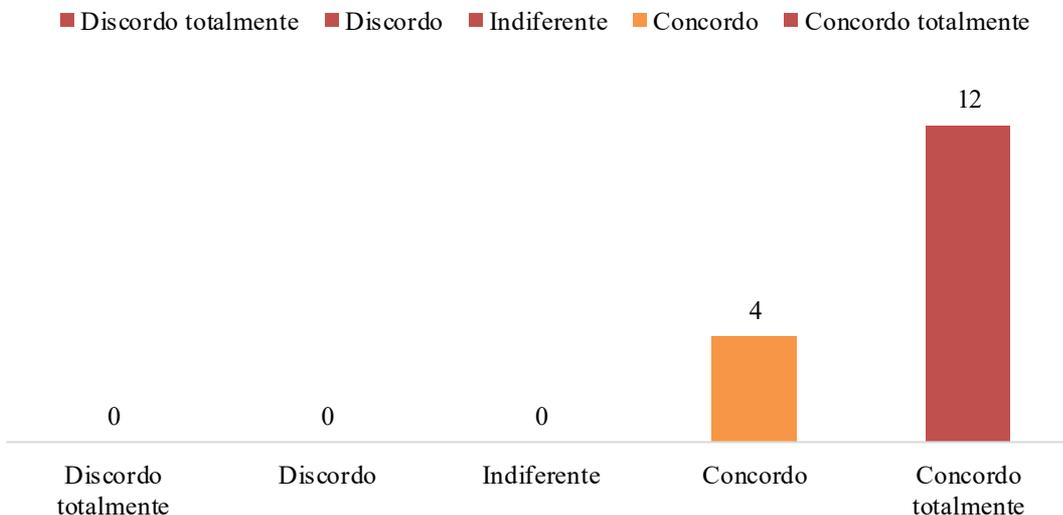


Fonte: elaboração própria (2025).

No item Q3, foi avaliado se os instrumentos estavam compatíveis com a realidade, sendo que 12 (75%) concordaram totalmente e 4 (25%) apenas concordaram (gráfico 12). Os demais itens não foram assinalados. Sendo assim, esse item foi bem aceito pelos especialistas.

Gráfico 12 – Instrumentos simulados estão compatíveis com a realidade.

Instrumentos simulados estão compatíveis com a realidade

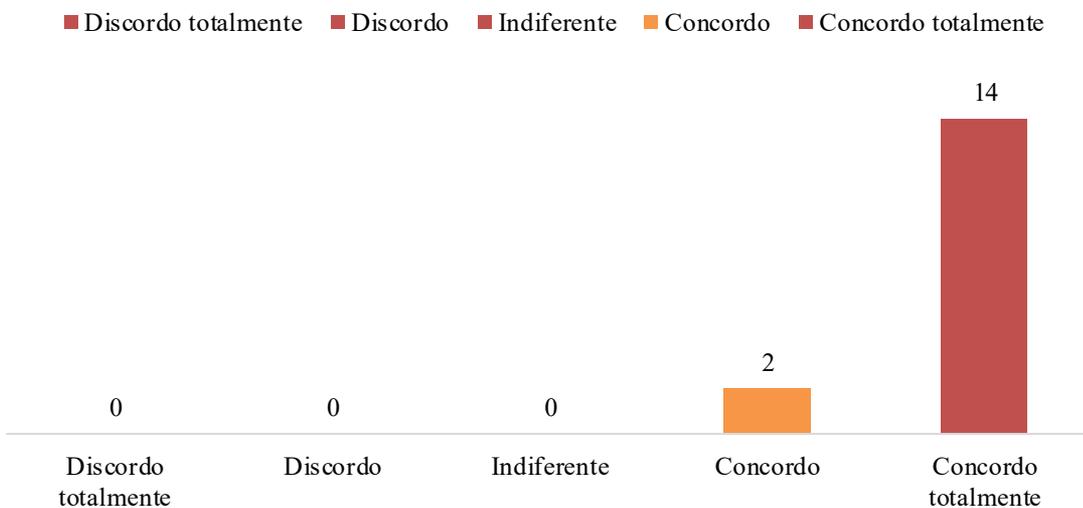


Fonte: elaboração própria (2025).

No item Q4, sobre conseguir distinguir os materiais simulados no simulador, a maioria dos enfermeiros 14 (87,5%) assinalaram concordar totalmente e apenas 2 (12,5%) concordam somente segundo ilustrado no Gráfico 13. Distinguir os materiais no simulador é importante para escolha do recurso adequado para realizar a técnica corretamente, isso se dá devido alguns objetos como as pinças serem semelhantes, por isso, é indispensável para classificá-las no ambiente simulado.

Gráfico 13 – Consegue-se distinguir os materiais simulados

Consegue-se distinguir os materiais simulados



Fonte: elaboração própria (2025).

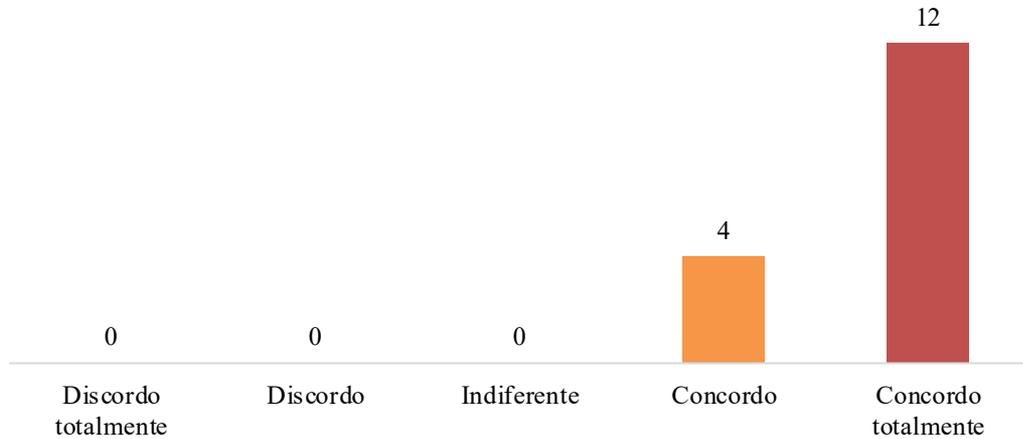
O item Q5, avalia-se o tempo de resposta entre a ação e a execução do procedimento, 12 (7%) especialistas marcaram que concordam totalmente com o tempo de resposta entre a ação e a execução do procedimento, enquanto 4 (25%) apenas concordam, nenhum enfermeiro assinalou as demais opções segundo observado no Gráfico 14. Para proporcionar uma experiência imersiva, esse tempo de resposta precisa estar adequado durante a interação do participante com a realidade virtual simulada.

É possível facilitar esse processo de interação entre usuário e RV a partir dos consoles, para isso, a programação simplificada é positiva para a experiência imersiva (Martins *et al.*, 2017). No decurso da programação do simulador, umas das preocupações era tornar o manuseio mais fácil, para não comprometer a prática e execução da técnica pelos participantes, visto que não havia controle sobre quem possuía habilidades com jogos ou não.

Gráfico 14 – O tempo de resposta entre a ação e a execução do procedimento está adequado

O tempo de resposta entre a ação e a execução do procedimento está adequado

■ Discordo totalmente ■ Discordo ■ Indiferente ■ Concordo ■ Concordo totalmente



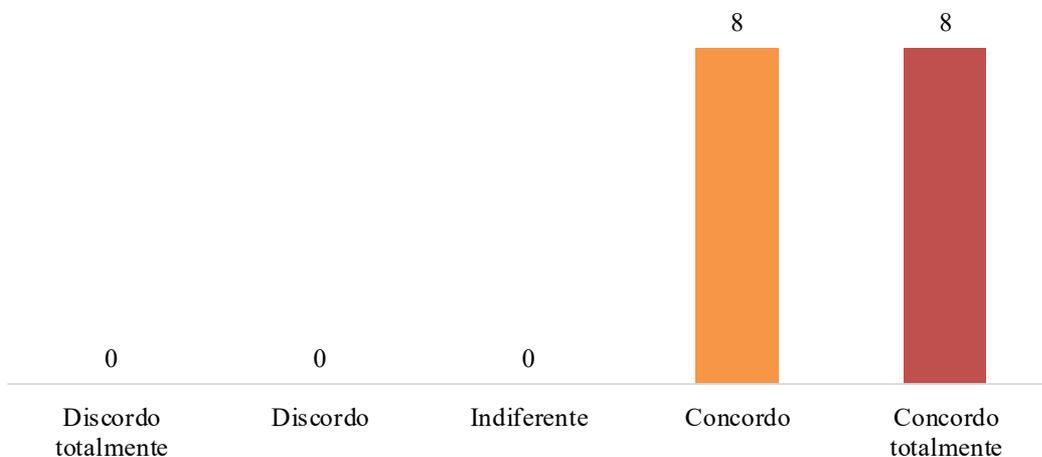
Fonte: elaboração própria (2025).

Em relação a distribuição dos materiais simulados segundo dados do Gráfico 15, 8 (50%) especialistas concordaram totalmente e o mesmo quantitativo apenas concordou, levantando, assim, a necessidade de rever como melhorar a RV referente a esse item. A harmonia entre os objetos deve ser o máximo semelhante com a conduta do dia a dia de um profissional, que influencia na organização a ser treinada para evitar falhas no manejo da LP.

Gráfico 15 – distribuição dos materiais simulados está harmônica

Distribuição dos materiais simulados está harmônica

■ Discordo totalmente ■ Discordo ■ Indiferente ■ Concordo ■ Concordo totalmente

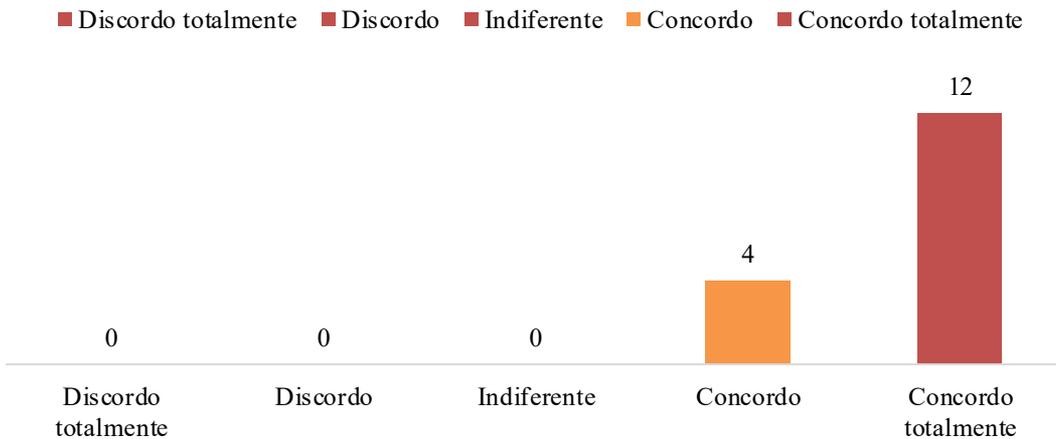


Fonte: elaboração própria (2025).

Este item foi considerado pelos especialistas conforme a seguinte distribuição: 12 (75%) concordaram totalmente e 4 (25%) apenas concordaram, os demais itens não foram assinalados segundo observa-se no Gráfico 16. Essa avaliação é relevante para determinar adequadamente o cuidado de enfermagem aplicado no procedimento.

Gráfico 16 – é possível avaliar a lesão por pressão no simulador em realidade virtual

É possível avaliar a lesão por pressão no cenário em realidade virtual

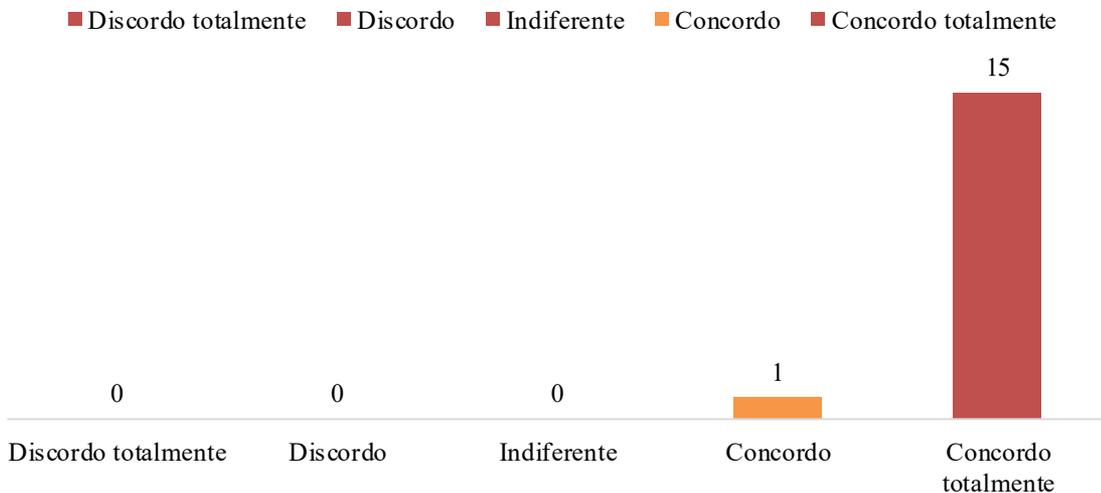


Fonte: elaboração própria (2025).

A simulação deve estar em conformidade com a realidade, frente a isso, os especialistas avaliaram o item referente da seguinte maneira 15 deles (93,75%) concordaram totalmente e 1 (6,25%) apenas concordou, dados ilustrados no Gráfico 17.

Gráfico 17 – a execução dos procedimentos simulados condiz com a realidade

A execução dos procedimentos simulados condiz com a realidade

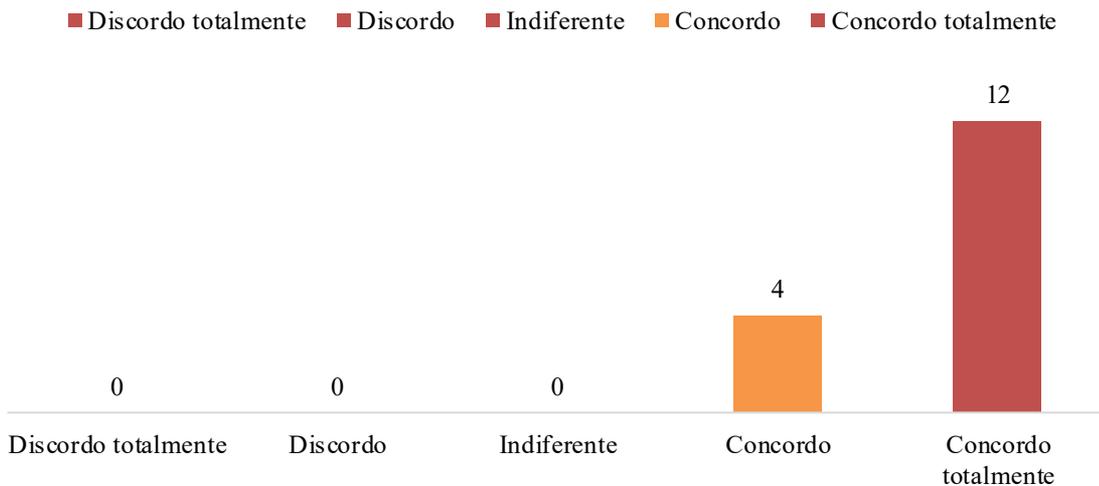


Fonte: elaboração própria (2025).

A percepção sobre a integração das modelagens avaliada neste item (Q9), refere-se à qualidade da distribuição dos materiais produzidos para a simulação na RV. Sobre isso, 12 (75%) dos enfermeiros concordaram totalmente e 4 (25%) concordaram, observa-se isso no Gráfico 18.

Gráfico 18 – a integração das modelagens apresenta qualidade na distribuição

A integração das modelagens apresenta qualidade na distribuição

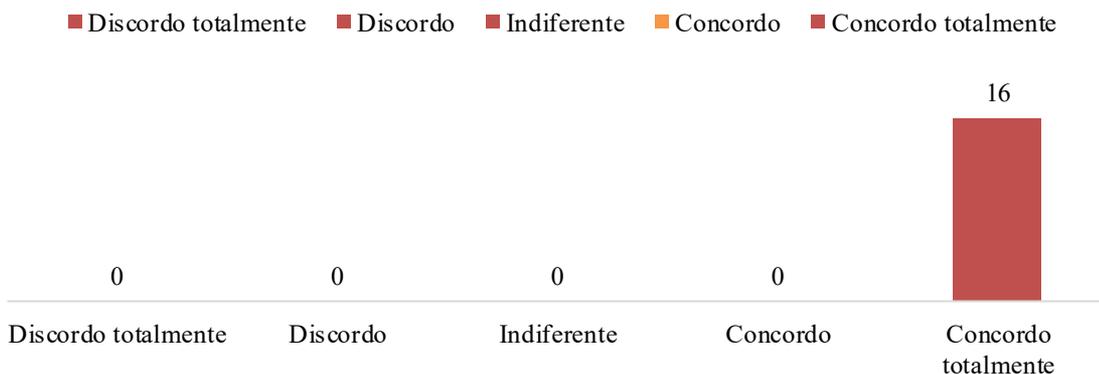


Fonte: elaboração própria (2025).

Por fim, para finalizar a análise dos especialistas, o último item avaliado descreve sobre a contribuição da Realidade Virtual para o processo de aprendizagem dos graduandos de enfermagem sobre lesão por pressão, todos os enfermeiros (100%) concordaram totalmente, segundo ilustra-se no Gráfico 19.

Gráfico 19 – a utilização da simulação em RV contribui para o processo de aprendizagem sobre a lesão por pressão

A RV contribui para o processo de aprendizagem sobre a lesão por pressão



Fonte: elaboração própria (2025).

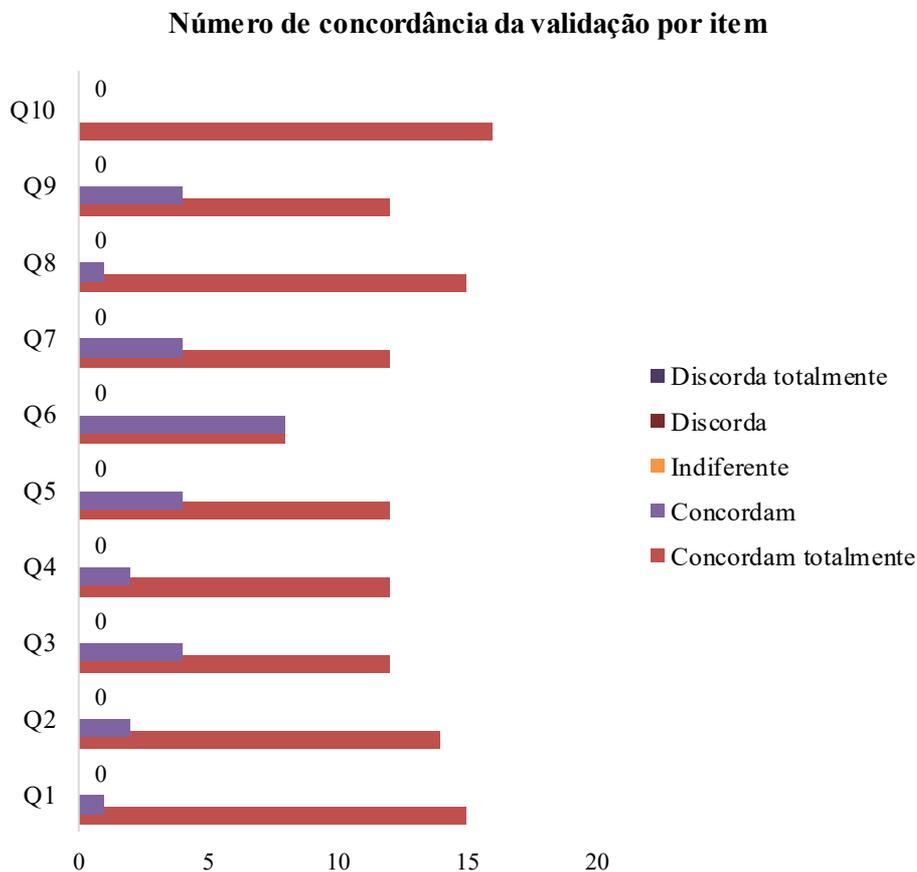
Em síntese, na Tabela 3, distribuí-se os dados por questão avaliada, aplicando-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC). Dentre os itens destacam-se os de concordância total equivalente a (5) na escala *Likert* e apenas concordaram equivalente a (4) nessa escala. Diante disso, considera-se o produto viável para o ensino sobre a LP utilizando a RV como recurso complementar do componente curricular, na modalidade prática das disciplinas, conforme evidenciado no número de concordância de validação, observado no Gráfico 20.

Tabela 3 – Índices de Validade de Conteúdo (IVC) para os itens do instrumento de avaliação do simulador em realidade virtual em lesão por pressão. Belém, PA, Brasil, 2019

QUESTÃO AVALIADA	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
Q1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q2	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Q3	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Q4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Q5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Q6	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4
Q7	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
Q8	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Q9	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
Q10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: dados da pesquisa (2025)

Gráfico 20 – Resumo do número de concordância por item do instrumento de validação



Fonte: elaboração própria (2025).

6.3 Imersão dos graduandos de enfermagem no simulador em RV

A amostra desta etapa da pesquisa foi composta por dez discentes do curso de graduação de enfermagem. O protocolo de contato inicial com os participantes, com duração de 10 minutos, foi designado para informações gerais, inicialmente, procedeu-se à apresentação detalhada da proposta da pesquisa, explicitando seus objetivos, a metodologia a ser empregada e o papel dos participantes. Em seguida, foram minuciosamente elucidados os potenciais riscos e benefícios inerentes à participação no estudo, em consonância com os princípios éticos que regem a pesquisa envolvendo seres humanos. Concluiu-se com a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento que formaliza sua adesão voluntária e consciente à pesquisa,

Finalmente, foram fornecidas instruções claras e objetivas acerca do manuseio e do funcionamento dos dispositivos empregados para a imersão no ambiente de Realidade Virtual (RV) sobre Lesão por pressão, incluindo os óculos de visualização estereoscópica e os controles de interação. Essa etapa inicial de contato teve como objetivo garantir o pleno entendimento da pesquisa por parte dos discentes, bem como o seu conforto e familiaridade com a tecnologia a ser utilizada na coleta de dados.

Após isso, no segundo momento, aproximadamente 20 minutos para cada participante, ao ser adaptado o dispositivo no participante, deu-se início a experiência imersiva do simulador, prática ilustrada nas imagens 55 e 56, sendo avaliado pela pesquisadora seguindo os critérios do instrumento II, de avaliação prática (Apêndice D).

Imagem 55 – Discente testando a simulação em realidade virtual



Fonte: Acervo pessoal (2025).

Imagem 56 – Discente testando a simulação em realidade virtual

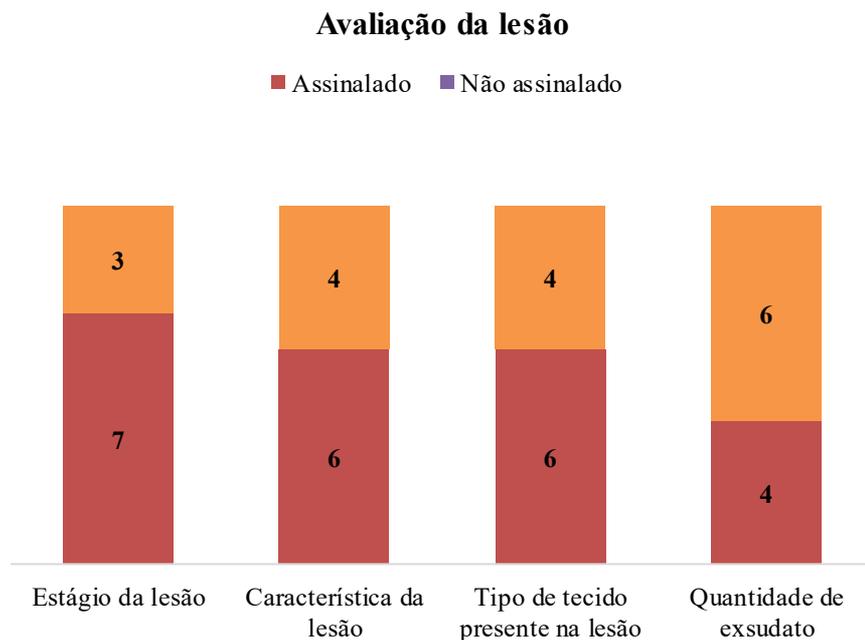


Fonte: Acervo pessoal (2025).

Os resultados constituem-se da seguinte maneira, em relação a cada item do instrumento de avaliação prática dos graduandos de enfermagem:

Do total de discente, apenas sete (70%) deles descreveram sobre o estágio da lesão e três (30%) não discorreram sobre isso. Acerca da definição das características e do tipo de tecido da lesão apenas seis (60%) discentes descreveram sobre e quatro (40%) não realizaram. Na avaliação do exsudato somente quatro (40%) definiram a quantidade e seis (60%) não relataram essa avaliação, dados apresentados no Gráfico 21. Em relação a essa seção, esses elementos são indispensáveis para decidir e planejar as ações do tratamento.

Gráfico 21 – a avaliação dos aspectos evidenciados na lesão pelos graduandos



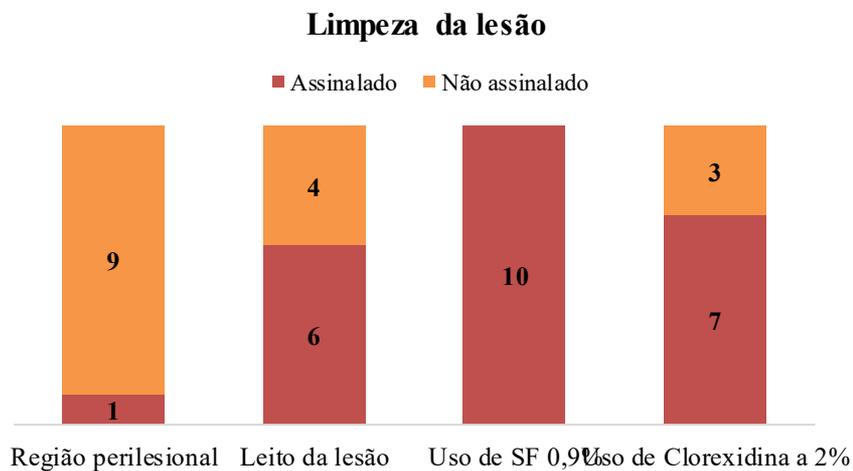
Fonte: elaboração própria (2025).

Avaliar a lesão é a primeira conduta antes de qualquer planejamento e intervenção para tratar assertivamente. Nota-se que durante a prática, os alunos correlacionavam os conhecimentos teóricos à simulação em RV. Treinar essas habilidades e permitir tal cruzamento de informações, é primordial para formação do profissional. Com isso, defende-se que a realidade simulada apresentada estimulou o pensamento crítico-reflexivo do discente, tornando-o protagonista da sua aprendizagem.

Isso é notório, pois quando se observa os dados do Gráfico 21, a maioria definiu a classificação do estágio da lesão, as características do leito e também o tipo de tecido. Em relação a quantidade de exsudato uma minoria discorreu sobre, contudo isso pode ser justificado em decorrência da dificuldade de perceber a quantidade desse líquido na lesão simulada. Os que mencionaram sobre isso, foram inespecíficos, pois consideraram o tipo de lesão, extensão e local, e sugeriram que poderia apresentar exsudação.

No item sobre a limpeza da lesão os graduados precisavam executar a área de região perilesional, contudo apenas um (10%) realizou o procedimento. Quanto ao leito seis (60%) implementaram o cuidado. O uso de soro fisiológico a 0,9% foi utilizado por todos (100%). Já a clorexidina a 2% foi usada por sete (70%) deles, informações ilustradas no Gráfico 22.

Gráfico 22 – limpeza da lesão pelos graduandos



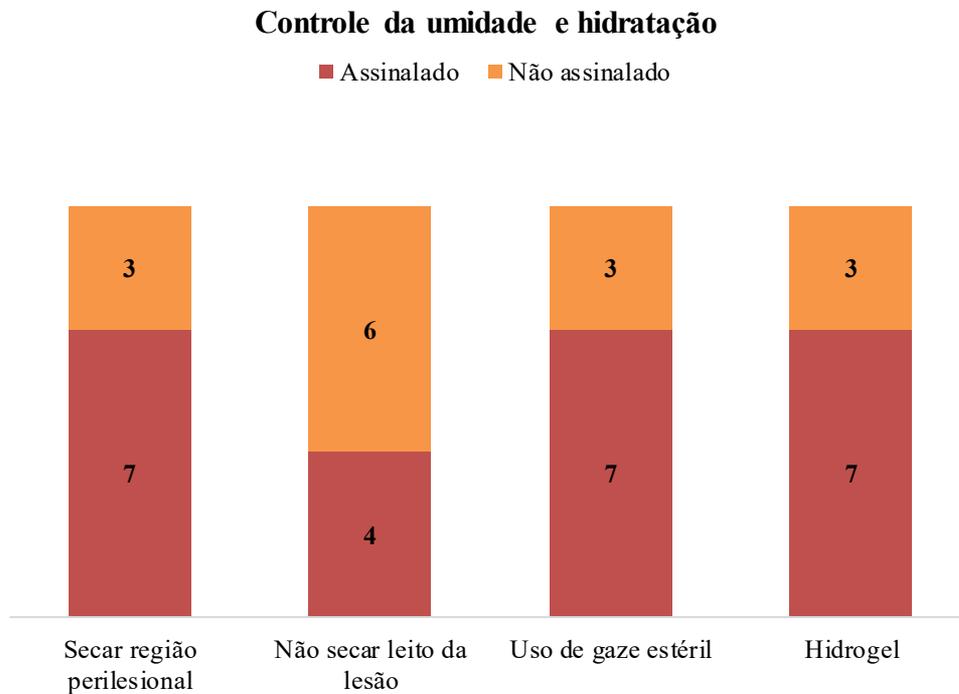
Fonte: elaboração própria (2025).

Após a avaliação, iniciaram a limpeza da lesão com soro fisiológico a 0,9%, seguido do uso de antisséptico degermante, clorexidina a 2%, pois esses recursos são necessários para uma limpeza adequada, a maioria dos discentes procederam corretamente. A técnica foi reduzindo quando associado ao cuidado do leito da lesão, ou seja, área interna e, principalmente, a região

perilesional, área externa, essa última recaiu para um participante que realizou. Para o sucesso da cicatrização, é essencial ações nessa área que foi quase ignorada.

Neste item, sete (70%) dos discentes secaram a região perilesional; quatro (40%) não secaram o leito; sete (70%) usaram gaze estéril para secar o leito da lesão; por fim, sete (70%) utilizaram hidrogel no leito da lesão, conforme Gráfico 23. No que se refere ao controle de umidade e hidratação, é imprescindível atenção, pois deve-se secar a área externa da lesão para não acontecer algumas complicações como infecção, por proliferação de bactérias pela umidade. Além disso, a perilesão pode macerar pela umidade em excesso, comprometendo a cicatrização.

Gráfico 23 – controle da umidade/hidratação da lesão pelos graduandos

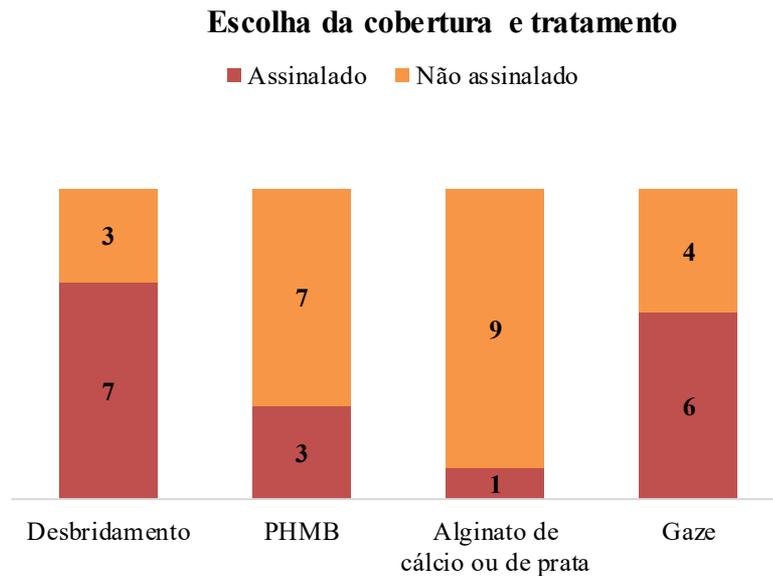


Fonte: elaboração própria (2025).

Em contrapartida, deve-se evitar secar diretamente o leito da lesão, primeiro pelo atrito que a gaze usada causaria, segundo porque não se deve secá-la, pois a umidade, desde que controlada e sem excesso, favorece a cicatrização. Para o controle e manejo usa-se a gaze estéril, a fim de anular a contaminação, e para finalizar, usa-se o hidrogel, que hidrata e promove o desbridamento autolítico, tais condutas foram realizadas de forma adequada pelos participantes, segundo o Gráfico 23. Para os semestres dos graduandos e relacionado a esse item, as percepções estão em conformidade.

Sobre a escolha da cobertura e do tratamento, observado no Gráfico 24, sete (70%) realizaram o desbridamento; três (30%) finalizaram com PHMB, um (10%) colocaram a placa de alginato de cálcio e seis (60%) ocluíram a cobertura com gaze. A decisão sobre qual tipo de cobertura para o tratamento da lesão é importante, pois poderá determinar o tempo para o processo de cicatrização.

Gráfico 24 – escolha da cobertura e tratamento da lesão pelos graduandos



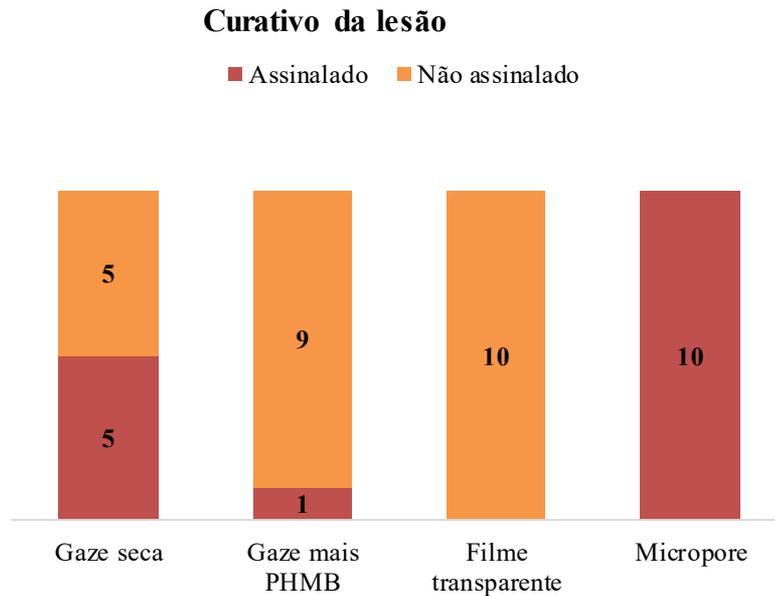
Fonte: elaboração própria (2025).

Outrossim, o desbridamento instrumental com bisturi é vital para reparação tecidual e inicialização do processo de cicatrização. Do total de participantes, sete utilizaram, um número relevante. Ressalta-se que após a etapa da limpeza, a informação sobre desbridar o tecido desvitalizado era textualmente exposto no ambiente virtual. Uma quantidade relativamente baixa usou PHMB, indicação de uso para descontaminação e umidificação, e alginato. Apesar de serem curativos avançados, atualmente são eficazes e deve-se classificá-los.

Nesse item, durante a avaliação prática, os resultados foram satisfatórios para a pesquisadora, mas reforça-se a atualização constante sobre as tecnologias em curativos tanto pelos discentes quanto pelos profissionais, afinal, a evolução dos dispositivos e substâncias são notórios.

Para encerrar a intervenção, deve optar pelo melhor curativo de oclusão disponível. Acerca disso, nesse item, cinco discentes (50%) utilizaram gaze seca; apenas um (10%) incluiu a gaze associada ao PHMB, e todos (100%) usaram o micropore para aderência da cobertura da seção anterior, ilustrado no Gráfico 25.

Gráfico 25 – curativo da lesão pelos graduandos



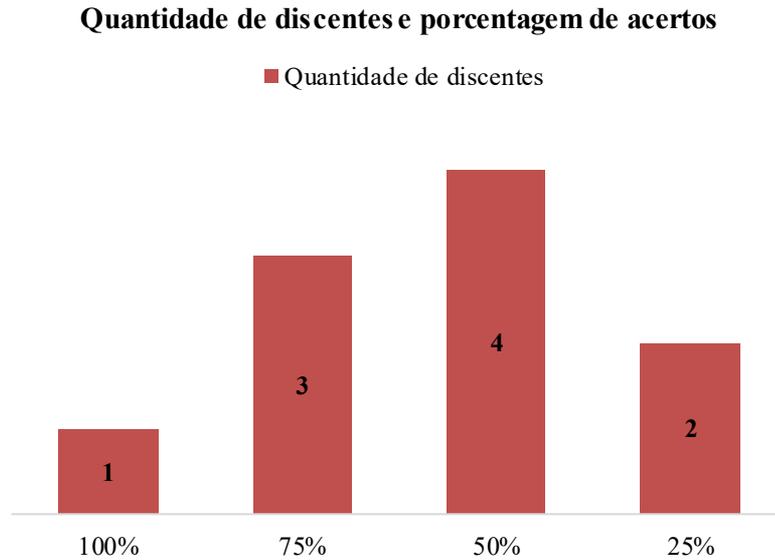
Fonte: elaboração própria (2025).

Portanto, ao final, a gaze devia ser adicionada com micropore, executando esse procedimento, a lesão era ocluída no ambiente, indicando técnica encerrada. Como resultado, nota-se que a maioria tinha conhecimento disso, ou seja, mais da metade dos discentes encerraram essa etapa da forma correta.

Esses itens, apresentados nos gráficos, foram convertidos em porcentagem sobre o número de acertos referente a cada participante e conduta realizada. Ressalta-se que cada item apresentava quatro elementos, para cada elemento assinalado, a equivalência era de 25%, ou seja, se o participante aplicasse todos esses elementos por seção atribuía-se 100% associado ao número de acertos.

A partir disso, descreve-se o item 1, do instrumento II, sobre a avaliação da lesão, somente um aluno aplicou todos os elementos, isso significa 100% do número de acertos, sendo assim, “realizou corretamente” a conduta; três deles realizaram 3 elementos, equivalente a 75%, portanto, “realizou parcialmente” a conduta; quatro discentes realizaram dois elementos dessa seção equivalente a 50% e dois discentes somente um elemento equivalente a 25%, sendo considerado em ambos os casos como conduta “realizada minimamente”, dados descritos no Gráfico 26.

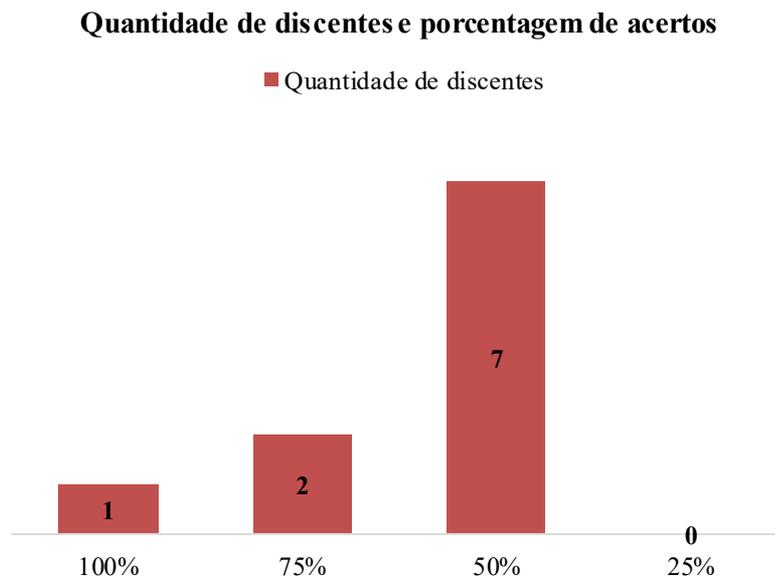
Gráfico 26 – porcentagem de acertos do item 1 sobre a avaliação da lesão



Fonte: elaboração própria (2025).

No item 2, acerca da limpeza da lesão um participante concluiu as etapas com 100% de acertos, atribuindo-lhe “realizou corretamente” a conduta; dois discentes acertaram 75% do procedimento, isso significa conduta “realizada parcialmente” e sete participantes acertaram 50% considerado a conduta como “minimamente realizada”, segundo ilustrado no Gráfico 27.

Gráfico 27 – porcentagem de acertos do item 2 sobre a limpeza da lesão

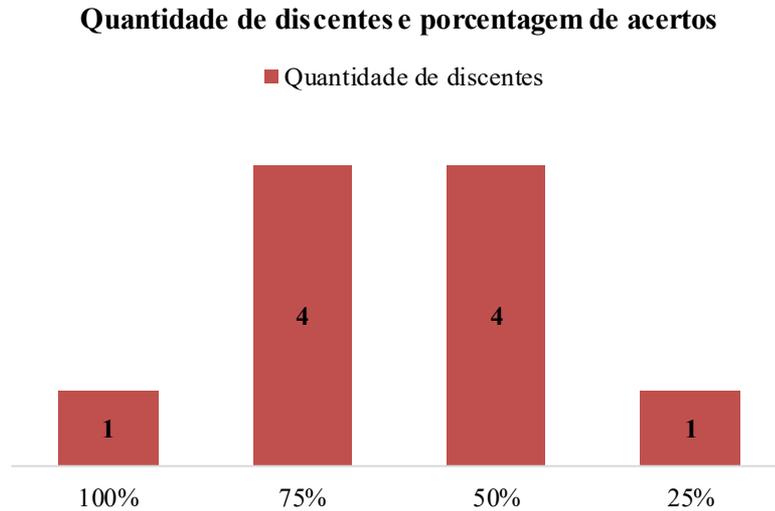


Fonte: elaboração própria (2025).

No item 3, sobre o controle de umidade e hidratação, a conduta foi “realizada corretamente” por um discente equivalente a 100% dos acertos; quatro “realizaram

parcialmente” equivalente a 75% de acertos; quatro discentes equivalente a 50% de acertos e um discente equivalente a 25% dos acertos obtiveram a descrição de “realizaram minimamente” segundo ilustrado no Gráfico 28.

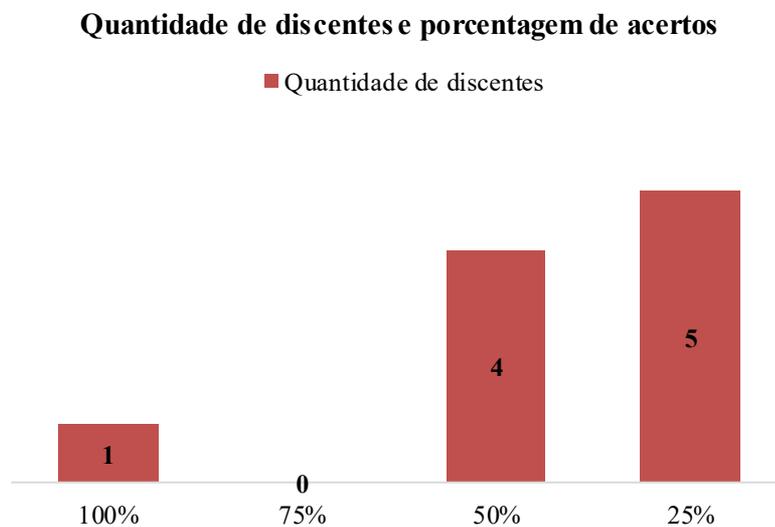
Gráfico 28 – porcentagem de acertos do item 3 sobre o controle da umidade/hidratação



Fonte: elaboração própria (2025).

Sobre a escolha da cobertura e tratamento, no item 4, a conduta foi “realizada corretamente” por um discente; nenhum atingiu a descrição de “realizou parcialmente a conduta” equivalente a 75% dos acertos; quatro deles pontuaram dois acertos equivalente a 50% e cinco discentes obtiveram a porcentagem de 25%, considerando-se para esses últimos casos a descrição de “realizaram minimamente” a conduta, conforme ilustrado no Gráfico 29.

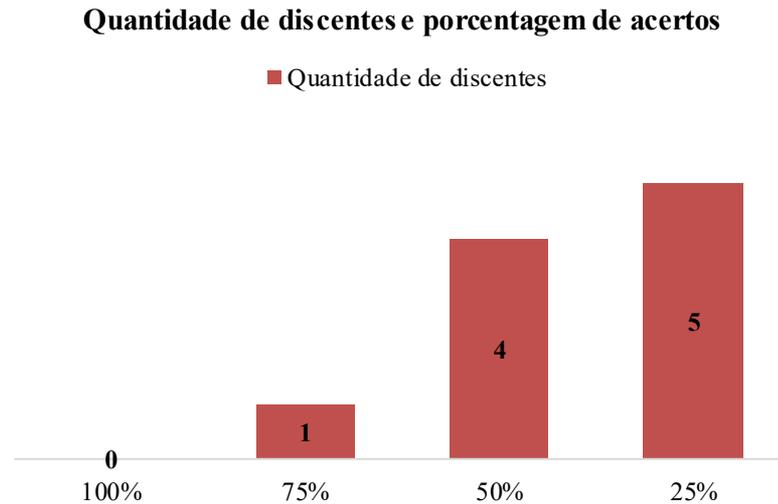
Gráfico 29 – porcentagem de acertos do item 4 sobre escolha da cobertura e tratamento



Fonte: elaboração própria (2025).

Por fim, no item 5, sobre a finalização do procedimento, na escolha do curativo, um discente “realizou parcialmente” a conduta equivalente a 75%; quatro discentes “realizaram minimamente” a conduta equivalente a 50% e cinco deles “realizaram minimamente” a conduta equivalente a 25%, conforme ilustrado no Gráfico 30.

Gráfico 30 – porcentagem de acertos do item 5 sobre o curativo da lesão



Fonte: elaboração própria (2025).

6.4 Análise do questionário com os graduandos

O questionário aplicado foi dividido em três partes, na primeira as perguntas eram relacionadas a utilização do jogo; a segunda sobre a compreensão do conteúdo e a terceira direcionada a opinião sobre pontos positivos e negativos do simulador em realidade virtual. A análise dos resultados constitui-se conforme demonstrado a seguir, onde Q1 significa questão 1, assim, sucessivamente.

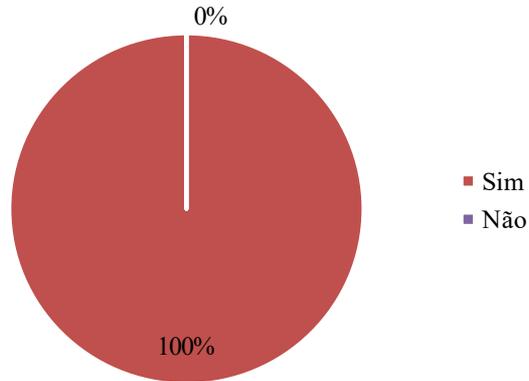
6.4.1 Primeira parte: da utilização do jogo

A percepção do discente sobre as questões assinaladas de forma positiva refletem sobre um recurso que pode ser utilizado para o processo de aprendizagem e que será, possivelmente, bem aceito, segundo nota-se no Gráfico 31. A imersão no ambiente simulado evidenciada por eles, a partir das respostas da Q2, que consta no Gráfico 32, afirmaram que foi possível identificar os objetos disponíveis para a implementação da conduta.

Q1 – Sobre o simulador em realidade virtual acerca da lesão por pressão, o recurso contribuiu para o processo de aprendizagem? () Sim () Não

Gráfico 31 – Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo para o processo de aprendizagem

Contribui para o processo de aprendizagem

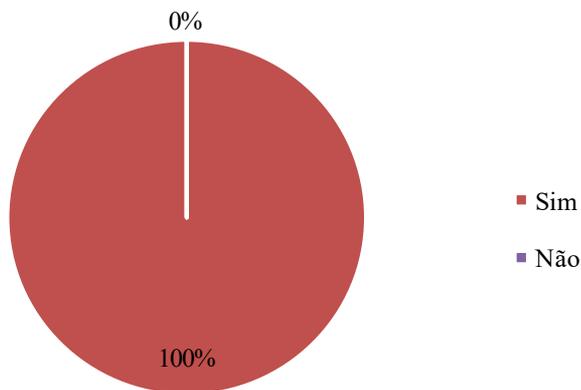


Fonte: elaboração própria (2025).

Q2 – Foi possível identificar os materiais disponíveis para o manejo da lesão por pressão no cenário? () Sim () Não

Gráfico 32 – Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo sobre identificação dos materiais

É possível identificar os materiais



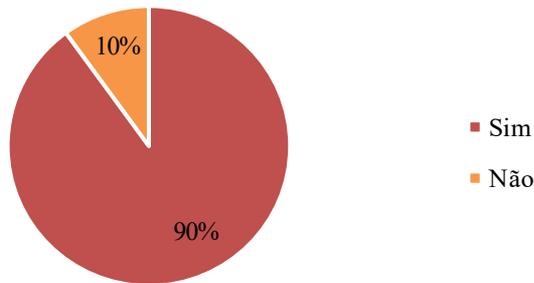
Fonte: elaboração própria (2025).

Na sequência, a Q3, 90% dos discentes afirmaram ser possível uma avaliação razoável da LP disponível na RV, dados do Gráfico 33. Por fim, todos afirmaram que o tempo de comando está adequado em relação à execução do procedimento, conforme o Gráfico 34. Essas percepções dos graduandos retratam a importância deles para a usabilidade no ensino. Vale destacar que, apesar do risco de cinetose durante o uso, não foram relatados casos acerca dos sintomas de mal-estar.

Q3 – A lesão apresentada proporcionou uma avaliação razoável para definir a conduta adequada? () Sim () Não

Gráfico 33 – Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo pelos graduandos

Foi possível a avaliação da lesão

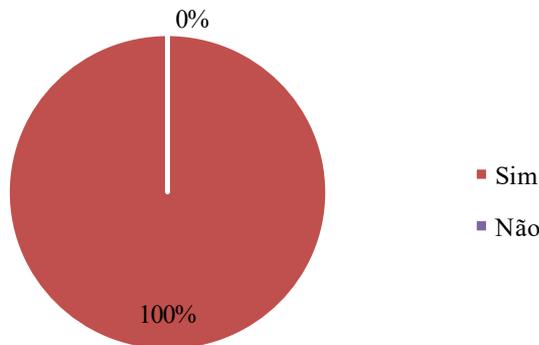


Fonte: elaboração própria (2025).

Q4 – O cenário permitiu interação em tempo hábil entre os materiais e comandos do jogo? () Sim () Não

Gráfico 34 – Respostas dos discentes acerca da utilização do jogo pelos graduandos

O tempo do comando até a execução foi adequado



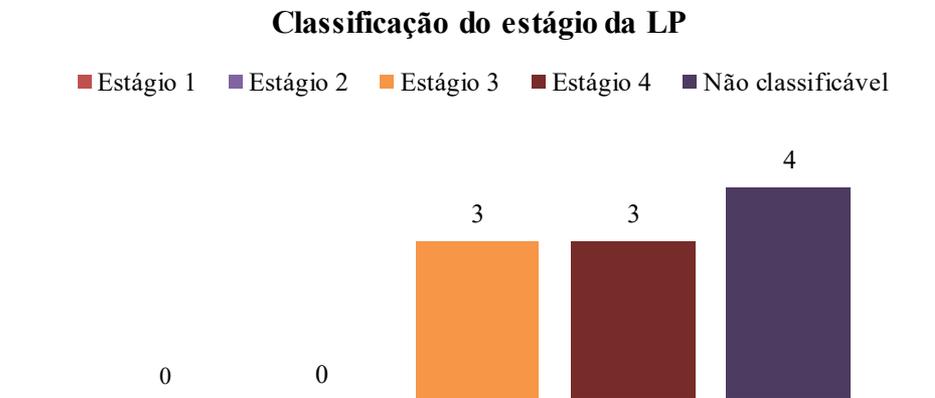
Fonte: elaboração própria (2025).

6.4.2 Segunda parte: da compreensão do conteúdo

Para a pergunta 1, desta seção, o resultado estrutura-se a partir dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto conforme a distribuição acerca de *qual estágio da lesão foi apresentada no simulador?* Nota-se a partir da avaliação e conhecimentos prévios sobre o assunto, três (30%) graduandos classificaram como estágio 3; a mesma quantidade classificou como estágio 4 e quatro discentes como não classificável, segundo Gráfico 35, essa última

refere-se a uma lesão comprometida pelo excesso de tecido desvitalizado, tornando-a impossível de classificá-la antes do desbridamento.

Gráfico 35 – respostas dos discentes sobre a classificação da lesão por pressão

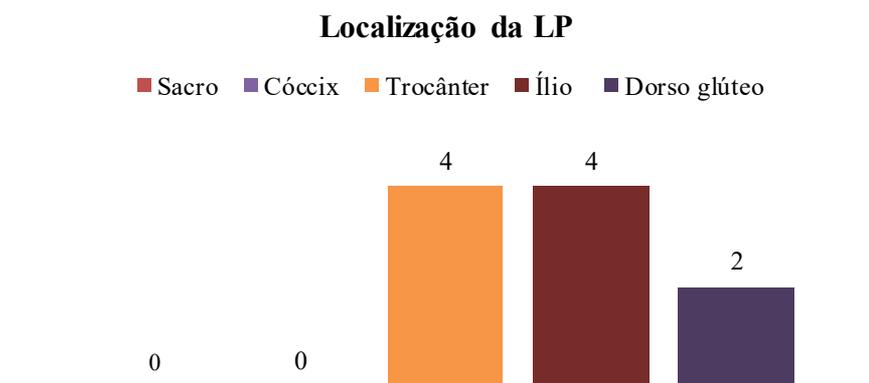


Respostas sobre os estágios da LP

Fonte: elaboração própria (2025).

A pergunta 2, sobre *qual a região está localizada a lesão por pressão apresentada no cenário em realidade virtual?* Observa-se que apenas quatro (40%) discentes localizaram corretamente a região comprometida no simulador, segundo dado do Gráfico 36, sendo o trocânter a resposta correta. Analisar a localização da lesão ajuda a identificar os principais mecanismos causais envolvidos no surgimento da LP e permite reconhecer os pacientes mais vulneráveis.

Gráfico 36 – respostas dos discentes sobre a localização da lesão por pressão



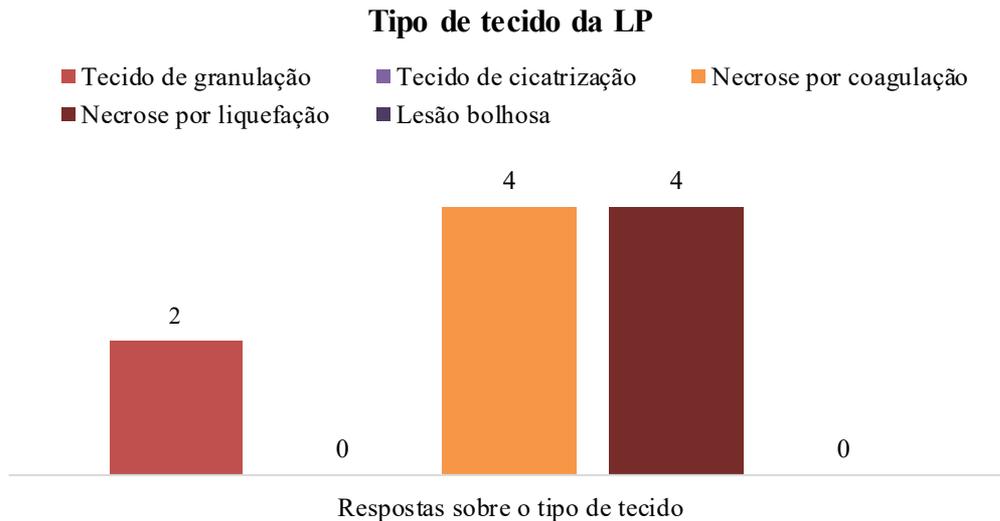
Respostas sobre a localização da lesão

Fonte: elaboração própria (2025).

Sobre a pergunta 3 *qual tipo de tecido de cor amarela foi evidenciado na lesão por pressão?* Nos dados dessa questão, nota-se que apenas quatro (40%) discentes identificaram corretamente o tipo de tecido presente no leito da lesão como necrose por liquefação de acordo

com o Gráfico 37. Esse tecido é desvitalizado e impede a progressão da cicatrização, favorecendo a proliferação de bactérias e perpetuando a inflamação. Sua identificação alerta para a necessidade de desbridamento para remover a barreira física e promover um leito da ferida saudável.

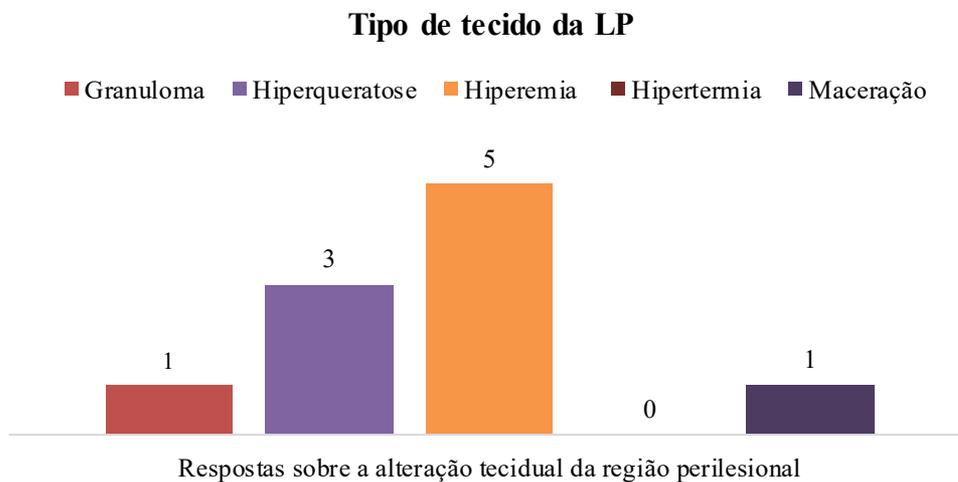
Gráfico 37 – respostas dos discentes sobre o tipo de tecido da lesão por pressão



Fonte: elaboração própria (2025).

Sobre a pergunta 4 *na região perilesional é possível identificar qual tipo de alteração tecidual no cenário virtual?* Nessa questão, observa-se que cinco (50%) dos discentes sinalizaram como hiperemia, sendo a resposta correta, dado evidenciado no Gráfico 38. Identificar essa alteração é fundamental para implementar intervenções que reduzam a progressão da LP.

Gráfico 38 – respostas dos discentes sobre a alteração tecidual da região perilesional da lesão por pressão

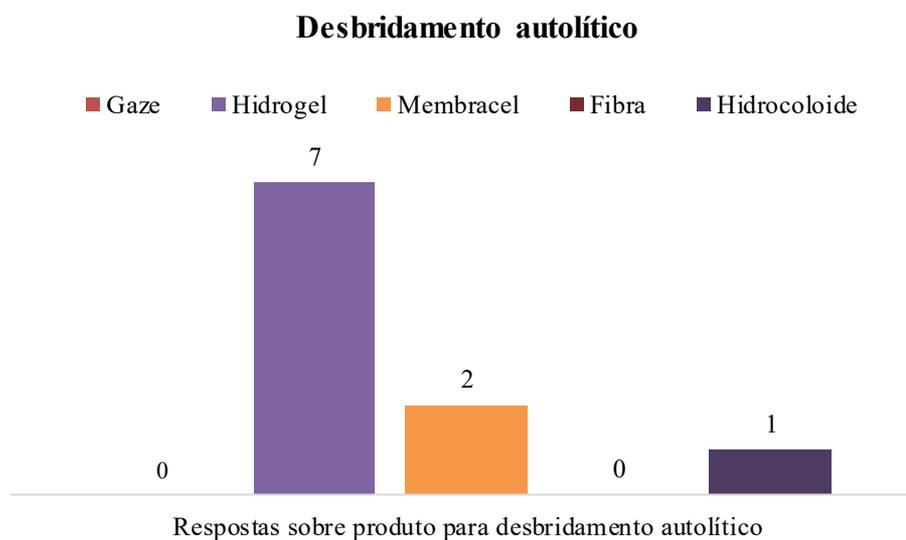


Fonte: elaboração própria (2025).

A última questão dessa seção foi *que produto/curativo você achou mais adequado para usar no leito da lesão por pressão disponível no cenário e que ajudaria no desbridamento autolítico?* As respostas da maioria dos discentes se concentrou no hidrogel, de fato, é a substância mais adequada para a lesão do simulador, nota-se que sete (70%) assinalaram essa alternativa no questionário, segundo demonstra o Gráfico 39.

No contexto do manejo de lesões por pressão, o hidrogel apresenta-se como uma opção de desbridamento conservador, não invasivo e indolor, sendo seletivo em tecidos desvitalizados, como a necrose liquefativa, apresentada na RV simulada desta pesquisa, a ação dessa substância está em favorecer um ambiente úmido e preservar o tecido de granulação, conseqüentemente, contribuindo para o processo de cicatrização.

Gráfico 39 – respostas dos discentes sobre o desbridamento autolítico da lesão por pressão



Fonte: elaboração própria (2025).

A terceira parte do questionário aplicado aos discentes será apresentada em análise das sugestões e opiniões dos participantes. Logo, a proposta do questionário foi identificar e avaliar os acertos e falhas dos graduandos sobre a LP em como avaliam, planejam e executam o cuidado para recuperação tecidual, que é uma atribuição da profissão. Isso também foi observado no estudo de Barros *et al.* (2014), no projeto SimDeCS, que utilizou a RV através de simuladores de casos clínicos complexos no processo de aprendizado, testando os conhecimentos dos educandos e evidenciando seus acertos e falhas.

6.5 Análise das sugestões e opiniões dos participantes

Os enfermeiros foram denominados como (P) para Participante seguido do numeral correspondente a sequência de 1 a 16, sendo P1 referente a Participante 1, e assim sucessivamente. No instrumento dos especialistas, na seção para descrever suas sugestões, foram apresentadas as seguintes melhorias e/ou inclusões:

6.5.1 Respostas dos especialistas

“Incluir mais opções de produtos de curativos como colagenase e placa de hidrocoloide” (P1).

“Corrigir o momento do fechamento com micropore para separar o seu uso do aparecimento da placa na finalização do procedimento” (P2).

“Realizar ajustes para aprimoramento do produto e inclua outras opções de lesões para disponibilidade como ferramenta de ensino” (P3).

“Aumentar a letra de comando” (P4).

“Instruções por voz” (P5).

“Adicionar local para descarte dos materiais usados” (P6).

“Pode-se acrescentar comando de voz para executar os procedimentos” (P7).

“Incluir uma bandeja para organizar os instrumentos estéreis” (P8).

“Separar o local de descarte dos recursos utilizados” (P9).

“Adicionar a colagenase e bandeja para organizar as peças como bisturi, tesoura e pinças” (P10).

“As apresentações e pegadas dos recursos pode ser melhorada, as vezes pega pelo cabo de corte” (P11).

“Na prática mantemos a condução do procedimento, sendo assim, sugiro inclusão de comando de voz para instruir sobre as etapas” (P12).

“A realidade virtual hoje encontra-se em cenário novo na sociedade, então para novos acadêmicos que vivem a tecnologia e principalmente inteligência artificial, então a tecnologia é muito válida para uma aprendizagem de futuros profissionais” (P13).

“A proposta da tecnologia é maravilhosa. Acredito que se houvesse um cenário onde o profissional pudesse prestar o atendimento em domicílio, os usuários da referida tecnologia poderiam vivenciar o Home care” (P14).

“Aumentar o tempo e visualização das instruções; no início do videogame, verificar a possibilidade de aumentar o tempo de avaliação do aluno antes de iniciar o novo passo” (P15).

“Proposta da tecnologia é excelente para o ensino de enfermagem, para treinar a prática de avaliação e tratamento de lesões. Como sugestão, pode-se apresentar comando de voz, representando o enfermeiro preceptor que acompanha o aluno no procedimento” (P16).

A partir dos comentários e sugestões levantadas, considera-se pertinente o ajuste sobre o comando de voz, pois pode auxiliar no procedimento. Isso foi mencionado por quatro enfermeiros. Aderiu-se a essa percepção evidenciada na sugestão, pois durante procedimentos práticos para os graduandos é de práxis instruir por comando de voz em cada passo, para que o discente possa cumprir da forma mais adequada a tarefa. Além disso, aumentar a descrição dos comandos poderá ajudar na leitura das etapas, segundo mencionado pelo (P4).

Outra sugestão é a inclusão da colagenase, por ser um agente debridante para lesões com necrose por coagulação, de acordo com a simulada no ambiente em RV, torna-se uma substância necessária para o tratamento e resolução do caso apresentado. Em vista disso, aceita-se a proposta da sua inclusão.

Um destaque fundamental nas percepções está em incluir um local específico destinado ao descarte dos materiais tidos como contaminados após o procedimento para que não fique disperso no ambiente, afinal, isso poderia induzir a conduta no dia a dia da prática discente. Além do mais, entende-se que o local de descarte deve ser para os recursos de uso único e desprezados (P6 e P9), e outro destinado aos recursos reutilizados após processo de esterilização, segundo (P8 e P10).

Nota-se na descrição das sugestões sobre o uso da tecnologia e como pode apresentar potencial para a aprendizagem de futuros profissionais. Apesar de ser um recurso ainda pouco utilizado, principalmente no ensino em saúde, é possível imaginar seus benefícios para a comunidade acadêmica para treinar as atividades de avaliação e tratamento, conforme pontuado pelo (P13, P14 e P16).

6.5.2 Respostas dos graduandos de enfermagem

Sobre as opiniões do questionário aplicado aos graduandos de enfermagem que participaram da pesquisa, referente à parte 3, dividida em *quais pontos positivos do jogo e quais os pontos negativos ou a melhorar do jogo?* Apresenta-se os resultados representado por (D1) para discente 1, assim sucessivamente.

- Pontos positivos mencionados

“São recursos disponíveis e reais apresentados que simulam a conduta da lesão e a proposta diferente” (D1)

“A didática inovadora e envolvente, além de permitir a interação com o ambiente muito semelhante ao real” (D2)

“O jogo é uma proposta bem lúdica, eu amaria aprender com esse jogo nas minhas aulas, pois faz a gente interagir com uma situação real do dia a dia do profissional” (D3)

“É uma forma nova de ensinar e de aprender” (D4)

“É muito divertido e fora do comum, não vi ensinarem sobre isso dessa forma” (D5)

“É a primeira vez que vejo simulação assim, eu gostei de tudo que foi feito” (D6)

“É algo que vem acompanhando o processo de inserção de tecnologia no ensino” (D7)

“Achei muito legal o teste com a realidade virtual” (D8)

“A estabilidade do jogo deixa a atividade do cuidado com lesão por pressão mais didática e dinâmica, trabalhando a ludicidade e facilitando a compreensão dos materiais disponíveis para os curativos e desbridamentos instrumentais” (D9).

“Poder manusear os instrumentos de forma muito real, imagens com ótima qualidade, onde pode-se verificar o tipo da lesão” (D10).

- Pontos negativos mencionados

“É que é algo a meu ver longe de ser utilizado nas universidades” (D1)

“Para mim, os materiais estão um pouco longes um do outro e não tinha uma lixeira para descartar as coisas” (D2)

“Na hora do procedimento acho que me perdi em algumas coisas, se tivesse um áudio da conduta seria excelente” (D3)

“que ainda parece ser algo longe da nossa realidade de aprender em sala” (D4)

“No procedimento eu não consegui jogar fora o material que usei, poderia ter um local para isso” (D5)

“Eu não conhecia muita coisa e se tivesse legenda nos objetos quando passasse o controle poderia aparecer o nome daquele material que não tinha na hora do teste” (D6)

“O ponto negativo foi não ter um local de descarte, no meu estágio usamos a lixeira comum se não for algo com risco biológico e os perfurocortantes levamos para a enfermaria para jogar no descartex” (D7)

“queria que tivesse áudio e que a letra fosse maior, estava pequena” (D8)

“O jogo possui boa aplicabilidade, acredito que a nitidez para a leitura dos instrumentos poderia melhorar, fora esse detalhe o jogo está de parabéns” (D9).

“Áudio de comando” (D10).

Os graduandos demonstraram envolvimento, de acordo com as palavras usadas por eles, percebem a proposta como algo atrativo para o treinamento de práticas, inovador e diferente (D2). Compreendem como algo que evolui com as tecnologias atuais (D7). Descrevem a ludicidade como ponto positivo e a interação com uma situação realística foi reforçada por eles. Revelam que a interação é importante durante a execução das técnicas de cuidado (D3 e D9).

Como sugestões e opiniões nos pontos negativos mencionaram a inclusão de um comando por voz para que pudessem ser mais assertivos nas técnicas adequadas (D3 e D10), além dos textos de direcionamento que aparece no ambiente, essa indicação é semelhante à dos especialistas. Alguns relataram a falta de local apropriado para descarte, separando o material usado daqueles que não haviam sido utilizados (D2, D5 E D7). Alguns acreditam ser uma didática inalcançável para ser aplicado em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esta pesquisa, afirma-se um aprimoramento das compreensões relacionadas as abordagens pedagógicas inovadora aplicado as ideias das metodologias ativas e do uso de recursos tecnológicos para ampliar o campo de ensino. Adiciona-se a essas mudanças nas formas educacionais o protagonismo do discente na construção formativa profissional.

Inspirada por tais transformações no modelo educacional, idealiza-se e cumpre-se o uso da realidade virtual para esse processo de ensino-aprendizagem no curso de graduação de enfermagem. O ambiente simulado discorre sobre a atuação do profissional de enfermagem frente a avaliação e tratamento de lesões por pressão.

Durante o teste psicométrico notou-se o envolvimento dos discentes frente a proposta de aprender a partir de um ambiente simulado, principalmente sobre um assunto complexo e que requer prática contínua para melhorar os cuidados a pessoa afetada pela lesão por pressão. A interação observada no decorrer da aplicação do produto desta pesquisa foi satisfatória, pois o objetivo do simulador é garantir o protagonismo e interação do discente diante de uma situação próxima da realidade do profissional de enfermagem.

Para assegurar que o produto desenvolvido atendesse as demandas no ensino relacionadas às habilidades práticas dos discente sobre LP, conforme experimentado durante a formação desta pesquisadora, participaram da validação os especialistas de diferentes segmentos da área da saúde e/ou ensino, por exemplo, profissionais que atuam no ensino superior, alguns com especializações em tratamento de lesões ou atuantes nesse seguimento.

Devo frisar sobre a relevância da realidade virtual para a uso didático como potencial para alavancar o protagonismo do discente, a participação ativa e o envolvimento na temática apresentada em simulação virtual. A RV transforma o conteúdo em imersão, provocando estímulos e sensações demasiadamente reais permitindo a integração entre o aprender e o fazer, ao recriar ambientes tridimensionais capazes de alinhar a compreensão do real com a simulação.

O conhecimento apurado sobre tais assuntos em torno desta pesquisa foi entrelaçado por experiências do contexto profissional e por aperfeiçoamentos contínuos realizados enquanto eterna aprendiz. Isso, somado a investigações e curadoria de estudos têm-se o pilar que sustenta a expertise construída ao longo da jornada acadêmica durante o mestrado, no PPGCIMES.

As vivências nas disciplinas do programa contribuíram para a articulação entre o idealizado como estratégia de ensino inovador e o concebido, neste final do trabalho. Elas permitiram aflorar a curiosidade pela criatividade e pelo aprender em cada momento da jornada,

caminhando ao encontro das abordagens pedagógicas contemporâneas que promovem o protagonismo e a aprendizagem significativa pelos discentes, assim implementado como propósito desta dissertação e produto educacional.

Como diz o ditado “*uma andorinha só não faz verão*”, esse trecho reflete a participação direta de pessoas durante o desenvolvimento da RV, alunos do curso de Ciências da Computação e profissionais que desempenharam atividades na formulação e integração das modelagens do simulador apresentado.

A linha de chegada desse simulador, foi como participar de uma maratona sem condicionamento físico, pois foi desafiador, afinal, a necessidade de entender sobre modelação e programação de ambiente virtuais parecia fazer parte de uma realidade paralela do multiverso. Não detida por esse “mito da caverna”, cada dia uma conquista para na elaboração e implementação da RV acerca da temática lesão por pressão, diversos encontros foram necessários para alinhar as ideias junto a equipe que atuou nesse processo.

O final dessa trajetória, a síntese da história, revela-se o cumprimento dos objetivos predefinidos. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados reuniram informações pertinentes para considerar, após a testagem, a RV um recurso auxiliar satisfatório no processo de ensino-aprendizagem em torno da temática central, a lesão por pressão.

As memórias retrospectivas encerram essa jornada, mas não é o fim, partindo dessas premissas inicia-se as novas idealizações e interesse em testagens futuras com um número maior de participantes, a fim de comparar se o uso da RV para treinamento prático favorece aprendizagem em comparação as metodologias tradicionais.

Pretende-se continuar a jornada em um doutorado em que seja possível ampliar o número de participantes do curso de saúde e especialistas que contribuam para o simulador ser um recurso didático aplicável para treinamento dos graduandos. A percepção dos envolvidos na análise desse recurso é fundamental para aproximar o simulador da realidade desejada. Sobre as sugestões descritas desses participantes durante a coleta de dados, elas podem ser implementadas através da sequência no doutorado, considerando as opiniões de melhorias e ajustes. O acesso ao simulador se dará a partir de um vídeo de uso, que será divulgado por rede social e ficará disponível para a instituição a que está pesquisadora está vinculada.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. Q. Glicoliseum: simulador em ambiente de realidade virtual para o ensino da primeira fase da respiração celular. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em ensino) – Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Universidade Federal do Pará, Pará, 2019.
- ALVES, A. G.; MARTINS, H. F.; BENVENUTI, L.; ALONSO, E.; BOMBASAR, J. R.; BERLIM, T. L. Desenvolvendo aplicações em Realidade Virtual com o HTC VIVE em Unity C#. **Ciência e técnica Vitivinícola**, 2017.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde nº 29: Incidentes Relacionados à Assistência à Saúde - 2014 a 2022. Anvisa, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/boletins-e-relatorios-dasnotificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos-1/BR_2014__2022.pdf.
- SOBEST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTOMATERAPIA. Guia de boas práticas preparo do leito da lesão: desbridamento, SOBEST, 2017.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016
- BENY, M. **Histologia e fisiologia da pele**. *Cosmetics & Toiletries*, v. 25, p. 35-40, 2013.
- BERGO, A. M. A *et al.* **Protocolo de prevenção e tratamento úlceras crônicas e do pé diabético**. Secretaria municipal da saúde – SP. São Paulo, 2010.
- BERNARDES, R. M. Construção, validação e implementação de um recurso educacional online para prevenção e manejo da lesão por pressão. 2020. Tese (Doutorado em Enfermagem Fundamental) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019. doi:10.11606/T.22.2020.tde-19112019-195807. Acesso em: 30 out. 2023.
- BOLLINENI, N. J. Knowledge and Practices of Student Nurses of NRI College of Nursing in Application of SSKIN towards Prevention of Pressure Ulcers in NRI Hospital, Chinakakani, Mangalagiri, Guntur. **Asian J Nurs Educ Res.**, v. 9, n. 1, p. 17-22, 2019.
- BORGES, T. S.; G. ALENCAR. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em revista**, n. 4, p. 119-43, 2014.
- BORGHARDT, A. T; PRADO, T. N; BICUDO, S. D.S.; CASTRO, D. S; BRINGUETE, M. E. O. Úlcera por pressão em pacientes críticos: incidência e fatores associados. **Rev Bras Enferm.** v. 69, n. 3, p. 460-467, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM Nº 529, de 1º de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Diário Oficial da União, Brasília, DF: Ministério da Saúde, seção 1, p.43-42, abr. 2013a.

BRASIL. Portaria Nº 1. 377, de 9 de julho de 2013. Aprova os Protocolos de Segurança do Paciente. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2013b.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.

BRITO, T. B. **Fatores de risco e incidência de lesão por pressão em pacientes internados em unidades de terapia intensiva do Estado de Roraima**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Roraima. Boa vista-RR, 2017.

CAMPOS, A. C. L., BORGES-BRANCO, A., GROTH, A. K. Cicatrização de feridas. **ABCD arq. bras. cir. dig.**, São Paulo, v. 20, n.1, 2007.

CARDOSO, A.; KIRNER, C.; FRANGO, I.; TORI, R. O Desafio de Projetar Recursos Educacionais com uso de Realidade Virtual e Aumentada. *In: XXXVII Congresso Da Sociedade Brasileira de Computação*, v. 37, 2017, São Paulo. Anais. São Paulo: CSBC, 2017. p. 779-86.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Anexo da Resolução 567 de 2018. Regulamenta a atuação da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas. Disponível em: www.cofen.gov.br.

CHILDS, D. R.; MURTHY, A. S. Overview of Wound Healing and Management. **Surg Clin North Am.**, v. 97, n. 1, p. 189-207, 2017.

DEDEILIA, A *et al.* Medical and Surgical Education Challenges and Innovations in the COVID-19 Era: A Systematic Review. **In vivo (Athens, Greece)**, v. 34, n. 3 Suppl, p. 1603–11, 2020.

DENTI, I. A.; CERON, D. K.; DE BIASI, L. Identificação de clientes com risco para desenvolvimento de úlceras por pressão em uma unidade de terapia intensiva. **PERSPECTIVA**, Erechim., v. 38, Edição Especial, p. 49-59, 2014.

DONKIN, R.; KYNN, M. Does the learning space matter? An evaluation of active learning in a purpose-built technology-rich collaboration studio. *Australas. J. Educ. Technol*; v. 37, n. 1, p.133-46, 2021.

FARIAS, P. A. M. de.; MARTIN, A. L. DE A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, n. 1, p. 143–150, jan. 2015.

FIALHO, A. B. **Realidade virtual e Aumentada: tecnologias para aplicações profissionais**. 1ª ed. São Paulo. Editora: Saraiva São Paulo, 2018.

FONSECA, M. M da.; MONTEIRO, R. F. Simuladores de voo: a importância do seu uso para a formação do aeronauta. **R. bras. Av. civil. ci. Aeron.**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 79-104, 2022.

FONTES, F. L de L, OLIVEIRA, A. C. Competências do enfermeiro frente à avaliação e ao tratamento de feridas oncológicas. Revista UNINGÁ [Internet]. 2019 [acesso em 18 jul 2024]; v. 56, n. 2. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/2158>

FURTADO, A. F.; MARCONDES, L.; LENHANI, B. E.; BATISTA, J. Conhecimento de acadêmicos de enfermagem sobre lesões por pressão: desafio para a segurança do paciente. **RBE.**, v. 33, n. e34425, 2019.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 1ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALVÃO, N. S.; SERIQUE, M. A. B.; SANTOS, V. L. C. G.; NOGUEIRA, P. C. Conhecimentos da equipe de enfermagem sobre prevenção de úlceras por pressão. **Rev. bras. Enferm.**, v. 70, n. 2, p. 294-300, 2017.

GELSDORF, L. Coberturas utilizadas para o tratamento de lesões por pressão: intervenção educativa com profissionais de enfermagem[monografia]. Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/2210/1/Lu%C3%ADsa%20Gelsdorf.pdf>. Acesso em: 28 de jul de 2024.

GEOVANINI T.; OLIVEIRA JUNIOR, A. G de. **Manual de curativos. São Paulo: Corpus.** 2015.

GUPTA, B. S.; EDWARDS, J. V. Textile materials and structures for topical management of wounds. *Advanced Textiles for Wound Care*, p. 55-104, 2019.

GUIDELINE. Prevenção e tratamento de úlceras/lesões por pressão: guia de consulta rápida. (edição em português brasileiro). EmilyHaesler (Ed.). EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019.

HEMORIO. **Protocolos de enfermagem: Prevenção e tratamento de úlcera por pressão.** 1ª ed. 2010.

JERALD, J. The VR book: human-centered design for virtual reality. **Morgan & Claypool,** 2015.

LACERDA, C. S.; SÁ, S. P. C.; BRAGA, A. L. S.; BALBINO, C. M.; SILVINO, Z. R. Simulação como metodologia ativa para a educação dos estudantes em enfermagem: revisão integrativa. **Online Braz J Nurs** [internet]. v. 19, n. 2, 2019.

LAROSA, P. R. R. Sistema Tegumentar. In: LAROSA, P. R. R. Atlas de Anatomia Humana Básica. 2ª ed. São Paulo, Editora Martinari, 2012.

LEAL, E. C.; CARVALHO, E. Cicatrização de Feridas: O Fisiológico e o Patológico. **Revista Portuguesa de Diabetes**, v. 9, n. 3, p. 133-143, 2014.

LIMA, A. F. C.; CASTILHO, V.; BAPTISTA, C. M. C.; ROGENSKI, N. M. B.; ROGENSKI, K. E. Custo direto dos curativos de úlcera por pressão em pacientes hospitalizados. **Rev. Bras. Enferm.**, v. 69, n. 2, 2016.

LIKERT, R. Uma técnica para a medição de atitudes. **Arquivos de Psicologia**, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.

MACÊDO, S. DE M. et al.. Critérios de escolha de coberturas primárias no tratamento de lesões por pressão em pacientes hospitalizados. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, p. e74400, 2021.

MARTINS, Hyram *et al.* Desenvolvendo aplicações com Realidade Virtual com o HTC VIVE em Unity C#. *Ciência e técnica Vittivinícola*, 2017.

MACHADO, S. C. Análise sobre o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (Tdics) no processo educacional da geração internet. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14 n. 2, 2016.

MANDELBAUM, S. H.; DI SANTIS, E. P.; MANDELBAUM, M. H. S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte I. **An. bras. Dermatol**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 393-410, 2003.

MAK, S. T.; YUEN, H. K. Oculoplastic surgery practice during the COVID-19 novel coronavirus pandemic: experience sharing from Hong Kong. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)*, v. 39, n. 4, p. 316–318, 2020.

MAZZO, A. *et al.* Ensino de prevenção e tratamento de lesão por pressão utilizando simulação. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto - SP. 2018.

MORAES, J. T.; BORGES, E. L.; LISBOA, C. R.; CORDEIRO, D. C. O.; ROSA, E. G.; ROCHA, N. A. Conceito e classificação o de lesão por pressão: atualização do *National Pressure Ulcer Advisory Panel*. **Recom.**, v. 6, n. 2, p. 2292-306, 2016.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. M.. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTA, A. R.; da ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

MONTERO, E. F. de S.; ZANCHET, D. J. Realidade virtual e a medicina. **Informe Técnico, Acta Cir. Bras.**, v. 18, n. 5, 2003.

NALOM, D. M. F *et al.* Ensino em saúde: aprendizagem a partir da prática profissional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 5, p. 1699-1708, 2019.

ÖZTÜRK, F.; ERMERTCAN, A. T. Wound healing: a new approach to the topical wound care. **Cutan Ocul Toxicol.**, v. 30, n. 2, p. 92-9, 2011.

PELARGOS, P. E *et al.* Utilizing virtual and augmented reality for educational and clinical enhancements in neurosurgery. **Journal of Clinical Neuroscience**. v. 35, p. 1–4, 2017.

QUEIROZ, A., TORI, R., NASCIMENTO, A. (2017). Realidade Virtual na Educação: Panorama das Pesquisas no Brasil. **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 28, n. 1, p. 203, 2017.

RAMOS, A. F.; PINTO, M. C. P. F. Dermatite associada à incontinência em pacientes portadores de doenças crônicas. **Revista UNINGÁ** [Internet], v. 47, n. 2, 2016. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/1265/887>

REALE, G. **História da filosofia antiga III: Os sistemas da era helenística**: Loyola, 2008.

RIBEIRO, A. M. N.; RIBEIRO, E. K. C.; FERREIRA, M. T. A.; SOUZA, J. E. R. B.; SILVA, A. A. S.; BALDOINO, L. S. The knowledge of nursing undergraduate students about pressure lesions. **Rev Rene.**, v. 20, 2019.

RODRIGUES, G. P.; PORTO, C. de M. Realidade virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. **Interfaces Científicas-Educação**, Aracaju, v. 1, n. 3, p. 97-109, 2013.

ROSA, G. B da. **Guia de cuidados de enfermagem relacionados com lesão por pressão em unidade de terapia intensiva: uma construção coletiva**. [Dissertação]. Florianópolis, 2016. 155p.

RUIZ, P. B. DE O.; POLETTI, N. A. A.; LIMA, A. F. C.. Perfil dos pacientes atendidos em uma unidade de tratamento integral de ferida. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, p. e82948, 2022.

SANTOS, A. C.; DUTRA, R. A. A.; SALOMÉ, G. M. Construção e confiabilidade interna de um algoritmo para a escolha da limpeza e terapia tópica em feridas. **Revista de Enfermagem**, v. 12, n. 5, p. 1250-62, 2018.

SANTOS, D. F. A dos; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 23, n. 51, p. 334-57, 2022.

SANTOS, C. M. V.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R.C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Rev Latino-Am Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508-11, 2007.

SOUSA, L. M. M *et al.* Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. **Rev. Portuguesa Enferm Reabilitação.**, v. 1, n. 1, p. 45-54, 2018.

TEIXEIRA, N. S. F *et al.* **Ozonioterapia: Tratamento de lesão por pressão**. Editora Neurus. 2022.

TORI, R.; HOUNSELL, M. da S.; KIRNER, C. Realidade Virtual. *In*: TORI, R.; HOUNSELL, M. da S (Orgs). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3ª Ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020.

TORI, R., WANG, G. Z., SALLABERRY, L. H., TORI, A. A., OLIVEIRA, E. C., MACHADO, M. A. A. M. VIDA ODONTO: Virtual Reality Environment for Dental Training. **Brazilian Journal of Computers in Education**, v. 26, n. 2, p. 80-101, 2018.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 14ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2016.

URIAS, G. M. P. C.; AZEREDO, L. A. S. Metodologias ativas nas aulas de Administração Financeira: alternativa ao método tradicional de ensino para o despertar da motivação intrínseca e o desenvolvimento da autonomia. **Administração: Ensino e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 39-67, 2017.

URSI, E. S. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: Revisão Integrativa da Literatura. [Dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2005.

VALENTE, J. A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia**. Porto Alegre: Penso, p. 26-44, 2018.

VERDÚ, J.; PERDOMO, E. **Nutrição e Feridas Crônicas. Série de documentos técnicos GNEAUPP nº 12**. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas. Logroño. 2011.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TÍTULO DA PESQUISA: Cenário em realidade virtual acerca do manejo de lesão por pressão para discentes do curso de graduação em enfermagem.

Mestranda: Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira

Orientador: Dionne Cavalcante Monteiro

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa. Sua colaboração neste estudo será de suma importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Caro participante, para obtermos a conclusão do Programa de Mestrado em Ensino na Universidade Federal do Pará (UFPA), estamos realizando uma pesquisa que tem por título: “Cenário em realidade virtual acerca do manejo de lesão por pressão para discentes do curso de graduação em enfermagem”.

O objetivo da pesquisa: desenvolver a prática profissional das habilidades técnicas em Lesão por Pressão dos graduandos de enfermagem a partir do 6º semestre de uma Instituição de Ensino Superior do Estado do Pará com foco na segurança dos procedimentos técnicos através da Realidade Virtual. A pesquisa será realizada no mês de março de 2025 por meio da imersão em realidade virtual para o manejo de uma lesão por pressão com duração aproximadamente de 30 minutos.

A pesquisa será desenvolvida junto a dois tipos de participantes, 1) profissionais graduados na área da saúde e 2) graduandos de enfermagem. Quanto aos critérios de inclusão, farão parte do estudo: 1) especialistas: a) com mais de um ano de experiência no tratamento de feridas, ou com especialização na área b) especialistas que possuírem titulação de doutor e/ou mestre na área da saúde; b) com experiência profissional (clínica, ensino ou pesquisa); c) possuir artigo publicado em periódico indexado na área de interesse do estudo. 2) serão incluídos: a) alunos de ambos os sexos; b) devidamente matriculado no curso de Graduação em Enfermagem nos turnos matutino e noturno.

Não participarão do estudo: 1) especialistas – a) que não pratiquem os cuidados em feridas por mais de 5 ano; c) com o registro profissional inativado, suspenso ou cassado pelo órgão responsável; 2) alunos - a) alunos que não estiverem devidamente matriculados no curso; b) alunos com outra formação superior na área da saúde pois acredita-se que isto poderá inferir em um resultado impreciso, visto que a grade curricular de enfermagem é diferente de outras áreas.

Você não é obrigado a participar de coleta dos dados e tem liberdade para desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização nenhuma e sem prejuízo a sua saúde ou bem-estar físico. Os resultados poderão ser apresentados em eventos científicos, publicações em revistas e outro meio de comunicação.

Sua participação no estudo é muito importante, pois inúmeros benefícios poderão advir de sua colaboração em virtude de novos conhecimentos a partir da identificação das lacunas de conhecimentos sobre lesão por pressão a fim de completá-las, além disso, retornarão à instituição para expor todos os dados analisados aos participantes da pesquisa.

Nesta pesquisa aparentemente não será feito nenhum procedimento que cause prejuízo aos participantes, no entanto, há possibilidade de riscos mínimos com relação à quebra de sigilo, por isso, para evitar a preocupação de que seus dados sejam divulgados, deixamos claro que as informações obtidas serão utilizadas somente para esta pesquisa e guardadas por cinco anos; após, esses dados serão destruídos. Na divulgação dos resultados seu nome não irá aparecer, pois usaremos como código a nomenclatura “A1” para os acadêmicos seguido de numeração sequenciada e “P1” para os profissionais seguidos de numeração sequenciada.

É garantida a liberdade da retirada do consentimento sem qualquer prejuízo, e todos os dados obtidos serão desconsiderados. Não há despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo. Este trabalho será realizado com recursos próprios. Não haverá nenhum pagamento por sua participação nesta pesquisa porque sua participação é voluntária. Se você tiver dúvidas e desejar esclarecimentos sobre a pesquisa poderá fazer contato com a responsável pela pesquisa: Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira, Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110, Bloco NITAE². E-mail: niceane.teixeira@nitae.ufpa.br.

Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira
RG: 9047264

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que li os esclarecimentos acima e compreendi as informações que me foram explicadas sobre a pesquisa. Conversei com a coordenadora e/ou pesquisadores do projeto sobre minha decisão em participar, autorizando o uso dos dados obtidos, ficando claros para mim, quais são os objetivos da pesquisa, a forma como vou participar, os riscos e benefícios e as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanente. Ficou claro também, que a minha participação não tem despesas nem receberei nenhum tipo de pagamento, podendo retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos. Concordo voluntariamente participar deste estudo assinando este termo em duas cópias, sendo que uma ficará comigo, e rubricando as demais, junto ao pesquisador.

Data:/...../.....

Assinatura

APÊNDICE B – Protocolo Operacional Padrão

IES:	Universidade Federal do Pará		
Programa:	Pós-graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior		
Tipo de mestrado:	Profissional		
Documento:	Procedimento Operacional Padrão (POP)		
Elaborado por:	Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira ¹		
Orientado por:	Dionne Cavalcante Monteiro ²		
Título:	Procedimento Operacional Padrão para manejo da Lesão por Pressão em Cenário de Realidade Virtual.		
Versão:	01	Data da criação:	05/08/2024
OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"> - Promover a imersão do graduando de enfermagem em ambiente simulado a partir de um cenário em Realidade Virtual para o manejo da Lesão por Pressão. - Contribuir para a habilidade prática do graduando de enfermagem com foco na segurança dos procedimentos técnicos através da Realidade Virtual. 			
DEFINIÇÕES			
<p>Metodologia Ativa: esse modelo de ensino surge a partir de diversos sobre o processo de ensinar e as formas de aprender (Mota; Rosa, 2018). A sua base fundamenta-se em proporcionar a maior participação e interação em atividades práticas, assim, colocando-o como protagonista do processo (Valente, 2018). Partindo desse pressuposto, o facilitador permite a integração dos conhecimentos teóricos ao prático, no qual o aprendiz torna-se o centro e também responsável pelo seu processo formativo (Moran, 2018). Somado a isso, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) podem contribuir para a implementação desse modelo de ensino, por exemplo, o uso da realidade virtual para ensino em saúde, conforme optou-se para este projeto de mestrado.</p> <p>Realidade Virtual (RV): é um recurso tecnológico que oferece simulação de ambientes tridimensionais onde pode-se interagir numa experiência sensorial semelhante a realidade em tempo real, promovendo imersão e interação do participante (Marougkas <i>et al.</i>, 2023; Donkin; Kynn, 2021). Diante dessa finalidade proposta pela RV, elaborou-se um cenário simulado contemplando um estágio da Lesão por Pressão, assunto central desta pesquisa, para a resolução assistencial, a fim de um desfecho favorável à cicatrização, por discentes de enfermagem, por meio da imersão na simulação.</p> <p>Lesão por Pressão: é um dano localizado na pele ou tecidos moles subjacentes e surge, principalmente, em regiões de proeminência óssea ou relacionada ao uso de dispositivos médicos, pode apresentar-se em pele íntegra ou rompida, resultante de fatores extrínsecos e intrínsecos. Os estágios são determinados conforme a extensão do dano tissular e podem ser classificadas em Estágios 1, 2, 3, 4 e pelas denominações não-classificável, tissular profunda, relacionadas à artefatos médicos e lesão em membranas mucosas (NPIAP, 2016).</p>			
SOBRE O SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL			
ESTÁGIO DA LESÃO SELECIONADO:			
<p>Optou-se pela simulação do estágio não classificável da Lesão por Pressão, perda da pele em sua espessura total e perda tissular na qual a extensão do dano não pode ser confirmada porque está encoberta pelo esfacelo ou escara. Ao ser removido (esfacelo ou escara), Lesão por Pressão em Estágio 3 ou Estágio 4 ficará aparente (NPIAP, 2016).</p>			

¹ Graduação em enfermagem, Mestranda em Ensino; UFPA, Pará, Brasil. E-mail: niceanemont1234@gmail.com

² Graduação em Engenharia Elétrica; Doutor em Engenharia Elétrica; UFPA, Pará, Brasil. E-mail: dionne@ufpa.br

Fotos de referência para o simulador de RV:

Lesão por Pressão

RECURSOS NECESSÁRIOS**Materiais tecnológicos:**

Simulador em Realidade Virtual
 Console direito
 Console esquerdo
 CPU
 Monitor para PC
 Óculos Rift
 Sensores

Materiais físicos/estruturais e documentos

Instrumento para a avaliação prática
 Instrumento para verificação do simulador
 Procedimento Operacional Padrão
 TCLE
 Laboratório/sala

Materiais no simulador em Realidade Virtual:**Equipamentos de Proteção Individual**

Capote;
 Luva de procedimento;
 Luva estéril;
 Óculos;
 Touca.

Insumos

Agulha 40 x 12 mm;
 Cabo de bisturi;
 lâmina de bisturi;
 Pinça;
 Seringa de 20 ml.
 Tesoura.

Curativos/Coberturas

Ácido Graxo Essencial;
 Filme transparente;
 Gliconato de Clorexidina solução a 2%;

<p>Gaze estéril; Hidrogel; Micropore; PHMB; Soro Fisiológico 0,9%.</p>
<p>ETAPAS DO PROCESSO</p> <p>Limpeza</p> <p>Realizar a irrigação da lesão com jatos de SF 0,9% Aplicar o Digluconato de Clorexidina solução a 2% na região perilesional Remover o excesso com jatos de SF 0,9% Secar o local com gaze estéril</p> <p>Desbridamento</p> <p>Avaliar características da lesão e exsudato Realizar desbridamento instrumental usando bisturi e pinças para remoção do tecido inviável. Escolher a substância para desbridamento autolítico conforme avaliação</p> <p>Coberturas</p> <p>Após o desbridamento, prosseguir com a escolha da cobertura primária, secundária e/ou terciária. Cobertura primária: hidrogel e/ou PHMB. Cobertura secundária: placa de alginato de cálcio ou alginato de prata; gaze. Fixar curativo com micropore.</p>
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A finalidade do simulador em realidade virtual é contribuir na imersão do graduando de enfermagem para desenvolver habilidades práticas no manejo da Lesão por Pressão. Ao passo que o conhecimento teórico integrado ao prático aumenta as chances de desfechos favoráveis ao processo de cicatrização dessas lesões, e consequentemente, poderá reduzir o tempo de internação de pessoas admitidas em unidades de saúde. Sendo assim, esse método será importante para o processo de ensino-aprendizagem centrada no aluno.</p>
<p>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</p> <p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTOMATERAPIA. Guia de boas práticas preparo do leito da lesão: desbridamento, SOBEST, 2017.</p> <p>DONKIN, R.; KYNN, M. Does the learning space matter? An evaluation of active learning in a purpose-built technology-rich collaboration studio. <i>Australas. J. Educ. Technol</i>; v. 37, n. 1, p.133-46, 2021.</p> <p>Guideline. Prevenção e tratamento de úlceras/lesões por pressão: guia de consulta rápida. (edição em português brasileiro). Emily Haesler (Ed.). EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019.</p> <p>MAROUKAS, A.; TROUSSAS, C.; KROUSKA, A.; SGOUROPOULOU, C. Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. <i>Electronics</i>, v. 12, n. 13, p. 2832, 2023.</p> <p>MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. M.. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.</p> <p>MOTA, A. R.; da ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. <i>Revista Espaço Pedagógico, [S. l.]</i>, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.</p> <p>VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. Porto Alegre: Penso, p. 26-44, 2018.</p>

Fonte: elaboração própria (2025).

APÊNDICE C – Instrumento para a verificação do simulador em Realidade Virtual

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

TÍTULO:	SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL ACERCA DO MANEJO DE LESÃO POR PRESSÃO PARA DISCENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
MESTRANDA:	NICEANE DOS SANTOS FIGUEIREDO TEIXEIRA
ORIENTADOR:	PROF. DR. DIONNE CAVALCANTE MONTEIRO

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Graduação

Enfermagem Fisioterapia Biomédico Médico Outra: _____

Titulação

Doutorado Mestrado Especialização

Tempo de formação

1 ano 2 anos 3 anos 5anos Outro: _____

Experiência profissional

Clínica Ensino Pesquisa

Situação do registro profissional

Ativo Inativo Suspenso Outro: _____

Atuação no tratamento de lesões

Sim Não Se sim, a quanto tempo: _____

O SIMULADOR EM REALIDADE VIRTUAL PODER SER UM RECURSO PARA A APRENDIZAGEM SOBRE LESÃO POR PRESSÃO

- Concordo totalmente
 Concordo
 Discordo totalmente
 Discordo
 Indiferente

AS MODELAGENS SIMULADAS APRESENTAM QUALIDADE PARA APLICAÇÃO DO PRODUTO

- Concordo totalmente
 Concordo
 Discordo totalmente
 Discordo
 Indiferente

OS INSTRUMENTOS SIMULADOS ESTÃO COMPATÍVEIS COM A REALIDADE PARA A APLICAÇÃO DO PRODUTO

- Concordo totalmente
 Concordo
 Discordo totalmente
 Discordo
 Indiferente

CONSEGUE-SE DISTINGUIR OS MATERIAIS SIMULADOS NO CENÁRIO

- Concordo totalmente
 Concordo
 Discordo totalmente
 Discordo
 Indiferente

O TEMPO DE RESPOSTA ENTRE A AÇÃO E A EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO ESTÁ ADEQUADO

- Concordo totalmente
- Concordo
- Discordo totalmente
- Discordo
- Indiferente

A DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS SIMULADOS ESTÁ HARMÔNICA

- Concordo totalmente
- Concordo
- Discordo totalmente
- Discordo
- Indiferente

É POSSÍVEL AVALIAR A LESÃO POR PRESSÃO NO CENÁRIO EM REALIDADE VIRTUAL

- Concordo totalmente
- Concordo
- Discordo totalmente
- Discordo
- Indiferente

A EXECUÇÃO DOS PROCEDIMENTOS SIMULADOS CONDIZ COM A REALIDADE

- Concordo totalmente
- Concordo
- Discordo totalmente
- Discordo
- Indiferente

A INTEGRAÇÃO DAS MODELAGENS APRESENTA QUALIDADE NA DISTRIBUIÇÃO

- Concordo totalmente
- Concordo
- Discordo totalmente
- Discordo
- Indiferente

A UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO EM REALIDADE VIRTUAL CONTRIBUI PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS DISCENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENFERMAGEM SOBRE A LESÃO POR PRESSÃO

- Concordo totalmente
- Concordo
- Discordo totalmente
- Discordo
- Indiferente

SUGESTÕES

APÊNDICE D – Instrumento para avaliação prática dos graduandos no cenário em RV

IES:	Universidade Federal do Pará			
Programa:	Pós-graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior			
Tipo de mestrado:	Profissional			
Documento:	Formulário de avaliação prática			
Elaborado por:	Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira			
Orientado por:	Dionne Cavalcante Monteiro			
Título:	Instrumento para avaliação prática de graduandos no simulador em Realidade Virtual no manejo da lesão por pressão			
Versão:	01	Data da criação:	10/01/2025	
Objetivo:				
Item	Conduta (2pts)	% de acertos	Descrição da conduta	Status
1.	Avaliação da lesão <input type="checkbox"/> Estágio da lesão <input type="checkbox"/> Característica da lesão <input type="checkbox"/> Tipo de tecido presente na lesão <input type="checkbox"/> Quantidade de exsudato <input type="checkbox"/> Nenhuma conduta realizada	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 75% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> Realizou corretamente <input type="checkbox"/> Realizou parcialmente <input type="checkbox"/> Realizou minimamente <input type="checkbox"/> Conduta inadequada	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
2.	Limpeza da lesão <input type="checkbox"/> Região perilesional <input type="checkbox"/> Leito da lesão <input type="checkbox"/> Uso de SF 0,9% <input type="checkbox"/> Uso de Clorexidina a 2% <input type="checkbox"/> Nenhuma conduta realizada	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 75% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> Realizou corretamente <input type="checkbox"/> Realizou parcialmente <input type="checkbox"/> Realizou minimamente <input type="checkbox"/> Conduta inadequada	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
3.	Controle da umidade/hidratação <input type="checkbox"/> Secar região perilesional <input type="checkbox"/> Não secar leito da lesão <input type="checkbox"/> Uso de gaze estéril <input type="checkbox"/> Hidrogel <input type="checkbox"/> Nenhuma conduta realizada	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 75% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> Realizou corretamente <input type="checkbox"/> Realizou parcialmente <input type="checkbox"/> Realizou minimamente <input type="checkbox"/> Conduta inadequada	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
4.	Escolha da cobertura/tratamento <input type="checkbox"/> Desbridamento <input type="checkbox"/> PHMB <input type="checkbox"/> Alginato de cálcio ou de prata <input type="checkbox"/> Gaze/AGE <input type="checkbox"/> Nenhuma conduta realizada	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 75% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> Realizou corretamente <input type="checkbox"/> Realizou parcialmente <input type="checkbox"/> Realizou minimamente <input type="checkbox"/> Conduta inadequada	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
5.	Curativo da lesão <input type="checkbox"/> Gaze seca <input type="checkbox"/> Gaze + PHMB <input type="checkbox"/> Filme transparente <input type="checkbox"/> Micropore <input type="checkbox"/> Nenhuma conduta realizada	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 75% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 25% <input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> Realizou corretamente <input type="checkbox"/> Realizou parcialmente <input type="checkbox"/> Realizou minimamente <input type="checkbox"/> Conduta inadequada	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente

Fonte: elaboração própria (2025).

APÊNDICE E – Questionário para avaliação do simulador em RV para graduandos

IES:	Universidade Federal do Pará
Programa:	Pós-graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior
Tipo de mestrado:	Profissional
Documento:	Questionário de avaliação de conteúdo
Elaborado por:	Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira
Orientado por:	Dionne Cavalcante Monteiro
Título:	Simulador em realidade virtual acerca do manejo de lesão por pressão para discentes do curso de graduação em enfermagem

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Graduação em ensino superior

Enfermagem Fisioterapia Biomedicina Outra: _____

Semestre em curso

6º 7º 8º 9º 10º

Faixa etária

18 a 28 anos 29 a 39 anos 40 a 50 anos > 50 anos

Cursou a disciplina de semiotécnica

Sim Não

Possui alguma formação na área da saúde?

Sim Não Se sim, qual: _____

QUESTIONÁRIO

Da utilização do jogo

1- Sobre o simulador em realidade virtual acerca da lesão por pressão, o recurso contribuiu para o processo de aprendizagem?

() Sim () Não

2- Foi possível identificar os materiais disponíveis para o manejo da lesão por pressão no simulador?

() Sim () Não

3- A lesão apresentada proporcionou uma avaliação razoável para definir a conduta adequada?

() Sim () Não

4- O simulador permitiu interação em tempo hábil entre os materiais e comandos do jogo?

() Sim () Não

Da compreensão do conteúdo

5- Qual estágio da lesão foi apresentada no cenário?

- a) Estágio 1
- b) Estágio 2
- c) Estágio 3
- d) Estágio 4
- e) Estágio não classificável

6- Qual a região está localizada a lesão por pressão apresentada no simulador em realidade virtual?

- a) Sacro
- b) Cóccix
- c) Trocânter
- d) Ílio
- e) Dorso glúteo

7- Qual tipo de tecido de cor amarela foi evidenciado na lesão por pressão? a) Tecido de granulação b) Tecido de cicatrização c) Necrose por coagulação d) Necrose liquefativa e) Lesão bolhosa
8- Na região perilesional é possível identificar qual tipo de alteração tecidual no simulador virtual? a) Granuloma b) Hiperqueratose c) Hiperemia d) Hipertermia e) Maceração
9- Que produto/curativo você achou mais adequado para usar no leito da lesão por pressão disponível no simulador e que ajudaria no desbridamento autolítico? a) Gaze b) Hidrogel c) Membracel d) Fibra e) Hidrocoloide
Da opinião sobre o simulador em realidade virtual acerca da lesão por pressão
10- Quais os pontos positivos do jogo? _____ _____ _____ _____ _____
11- Quais os pontos negativos ou a melhorar no jogo? _____ _____ _____ _____ _____

Fonte: elaboração própria (2025).

APÊNDICE F - Protocolo para manejo da lesão por pressão

Estágio da lesão	Características		Tratamento/ Cobertura	Ação	Período de troca
Estágio 1 Avaliar a pele diariamente para pacientes com potencial de risco para desenvolver LPP	Hiperemia	Áreas com moderada/alta exposição ao cisalhamento/fricção	Placa de hidrocoloide	Redução do cisalhamento e fricção	Até 7 dias ou em casos de saturação da placa, retirar antes
		Áreas com pouca exposição ao cisalhamento/fricção	Ácido Graxo Essencial (A.G.E)	Hidratação e auxílio na cicatrização	A cada 6 horas
		Áreas com exposição à umidade	Protetores cutâneos	Redução da exposição à umidade	A cada 6 horas
Estágio 2	Exposição da derme	Área apresentando pouco ou nenhum exsudato	Placa de hidrocoloide	Proteção da pele; mantém o meio úmido e auxilia na cicatrização	Até 7 dias
		Área apresentando exsudato moderado	Membrana regeneradora porosa	Acelera o processo de cicatrização e regenera o tecido lesionado	Até 10 dias
			Malha não aderente estéril	Redução do acúmulo do exsudato e maceração do tecido	Até 7 dias ou em casos de saturação, retirar antes
	Bolha	Apresentando-se intacta	AGE	Hidratação e auxílio na cicatrização	A cada 24 horas
Estágio 3 e Estágio 4	Necrose liquefativa	Áreas com pouco a alto exsudato	Placa CGF	Absorção de exsudato e favorece o processo de cicatrização	Até 7 dias ou em casos de saturação da placa, retirar antes
			Hidrogel	Cicatrização de feridas secas e de média exsudação; desbridamento autolítico	Conforme avaliação do enfermeiro
	Tecido desvitalizado espesso	Áreas aderida ao leito da lesão	Colagenase	Ação debridante para necrose por coagulação	Até 24 horas
	Leito da ferida com sangramento	Áreas com moderado a alto exsudato	Hidrogel com alginato de cálcio e sódio ¹ associado à Laserterapia ou ozonioterapia ²	¹ Hidratação do leito da lesão; desbridamento autolítico; controle da dor. ² Promoção da cicatrização; redução da inflamação;	¹ A cada 24 horas. ² Por sessão, que pode variar conforme avaliação e necessidade individual.

				redução do tamanho da lesão e alívio da dor.	
	Ferida complexa desbrida da	Área com tecido vascularizado e de granulação	Alginate de cálcio e prata (placa ou fita)	Preenchimento de feridas cavitárias; Absorção de exsudato; promoção da hemostasia; Controle de infecção.	A cada 24 a 48 horas
			Terapia por Pressão Negativa	Promoção da cicatrização; estimulação da granulação; redução da carga bacteriana local e redução da dor.	A cada 48 a 72 horas
Não-classificável	Tecido desvitalizado, aderido ao leito da lesão	Área com escara	Desbridamento Observação: não remover escara estável de calcâneos e áreas isquêmicas	Autolítico; enzimático; instrumental ou mecânico para remoção de tecido desvitalizado	Conforme método escolhido pelo profissional e avaliação
Tissular profunda	Pele intacta/não intacta, com área vermelho escuro	Área com moderada a alta exposição ao cisalhamento/fricção	Placa de hidrocoloide ou Filme transparente	Redução do cisalhamento e fricção	Até 7 dias
		Área com pouca exposição ao cisalhamento/fricção	AGE	Hidratação e auxílio na cicatrização	A cada 6 horas
Em caso de recuperação tecidual total, encerrar o tratamento e coberturas utilizados, se necessário proceder com medidas preventivas.					

Fonte: elaboração própria (2025).