

Redução de lesões por pressão usando almofadas adaptadas a cadeira de rodas: revisão integrativa

Reduction of pressure injuries with the use of wheelchair adapted cushions: integrative review

DOI:10.34119/bjhrv5n4-065

Recebimento dos originais: 14/04/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

Gustavo Bahia Quintella

Mestrando no curso de Mestrado Profissional Pesquisa em Saúde pelo Centro Universitário (CESMAC)

Instituição: Centro Universitário (CESMAC)

Endereço: Rua Cônego Machado, 984, Farol, Maceió - AL, Brasil, CEP: 57051-160

E-mail: g_quintella@hotmail.com

Kristiana Cerqueira Mousinho

Doutora em Farmacologia

Instituição: Centro Universitário (CESMAC)

Endereço: Rua Cônego Machado, 984, Farol, Maceió - AL, Brasil, CEP: 57051-160

E-mail: kristianamousinho@gmail.com

Rafaela da Silva Cruz Sampaio

Especialista em Fisioterapia Dermato-Funcional

Instituição: Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL)

Endereço: Rua Dr. Jorge de Lima, 113, Trapiche da Barra, Maceió - AL, Brasil, CEP: 57010-300

E-mail: rafaela.sampaio@uncisal.edu.br

Poliana Pinheiro Pascoal

Mestranda no curso de Mestrado Profissional da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL)

Instituição: Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL)

Endereço: Rua Dr. Jorge de Lima, 113, Trapiche da Barra, Maceió - AL, Brasil, CEP: 57010-300

E-mail: polianapinheiro.7@gmail.com

José Claudio da Silva

Doutor em Neurologia e Neurociência

Instituição: Centro Universitário (CESMAC)

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió - AL, Brasil

E-mail: jcsneuroc1@gmail.com

Euclides Maurício Trindade-Filho

Doutor em Neurologia e Neurociência

Instituição: Centro Universitário (CESMAC)

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió - AL, Brasil

E-mail: emtfilho@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Identificar as características das tecnologias assistivas desenvolvidas para a prevenção de lesões por pressão (LPs) em pacientes usuários de cadeiras de rodas. **Métodos:** Foram realizadas buscas em bases de dados científicas e em banco de dados interdisciplinares relacionados a saúde, durante todo o mês de novembro de 2021. Os descritores selecionados - indexados aos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) - foram combinados por meio de operadores booleanos e pesquisados nos idiomas português e inglês como estratégia de busca. As bases científicas e interdisciplinares utilizadas foram: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde) e PubMed, assim como Web of Science (*Clarivate Analytics*), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e SCOPUS (*Elsevier*). **Resultados:** A amostral final foi composta por 60 artigos científicos, com período de publicação entre os anos de 1984 e 2021. Em sua maioria os estudos demonstram que há uma dedicação em fazer modificações que visam uma melhor distribuição da pressão, com apenas um estudo que se propôs ao monitorar os pontos críticos. A revisão também revelou um avanço tecnológico no desenvolvimento dos dispositivos, que foram desde a substituição de partes de almofada, modificação estrutural da espuma, mas também por tecnologias como a modelagem computacional e atualização de algoritmos otimizados. **Considerações Finais:** As novas tecnologias assistivas trazem mais confortos e facilidade das atividades de vida de diária de pacientes durante o uso. Da mesma forma auxiliam na minimização de aparecimento de soluções de continuidade e prevenção de úlceras de pressão. É necessário um *follow-up* mais prolongado e carecem de mais estudos clínicos para a comprovação da eficácia em relação a prevenção das LPs.

Palavras-chave: lesões por pressão, almofadas, tecnologia assistiva.

ABSTRACT

Objective: To identify the characteristics of assistive technologies developed for the prevention of pressure injuries (PIs) in wheelchair users. **Methods:** Searches were carried out in scientific databases and interdisciplinary databases related to health, throughout the month of November 2021. The selected descriptors - indexed to the Descriptors in Health Science (DeCS) - were combined through of Booleans operators and searched in Portuguese and English as a search strategy. The scientific and interdisciplinary bases used were: LILACS (Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences), MEDLINE (International Literature on Health Sciences) and PubMed, as well as Web of Science (*Clarivate Analytics*), SciELO (Scientific Electronic Library). Online) and SCOPUS (*Elsevier*). **Results:** The final sample consisted of 60 scientific papers, with publication period between the years 1984 and 2021. Most studies show that there is a dedication to making changes aimed at a better distribution of pressure, with only one study that set out to monitor critical points. The review also revealed a technological advance in the development of the devices, which ranged from the replacement of cushion parts, structural modification of the foam, but also by technologies such as computer modeling and updating of optimized algorithms. **Conclusion:** The new assistive technologies bring more comfort and ease to execute by patients' daily life activities. In the same way, they help to minimize the appearance of continuity solutions and prevents pressure ulcers. A longer follow-up is needed and more clinical studies are needed to prove the effectiveness of new tools in relation to the prevention of PIs.

Keywords: pressure injuries, cushions, assistive technology.

1 INTRODUÇÃO

As lesões por pressão (LPs), popularmente conhecidas como úlceras de pressão, são áreas de necrose que acometem as partes moles entre as proeminências ósseas e superfícies duras externas (SOUZA et al., 2020). Tais ulcerações resultam da pressão não aliviada em conjunto com a fricção, além das forças de cisalhamento e da umidade, que comprometem a irrigação e oxigenação dos tecidos pelos vasos capilares e geram lesões que podem ocasionar uma pequena vermelhidão na área, ou até mesmo a necrose completa do tecido (MERVIS E PHILLIPS, 2019).

Embora não seja uma problemática recente, as LPs representam um real problema de saúde pública, devido a sua alta incidência em indivíduos restritos aos leitos e em hospitalização, além de impor uma sobrecarga física, emocional e social em pacientes com restrições na mobilidade, comprometendo sua qualidade de vida. Em usuários de cadeiras de rodas, por exemplo, o medo de ser acometido por LPs e estas levá-los à morte, associado aos constrangimentos sentidos pela necessidade de cuidados e curativos, e exposição do corpo são limitadores significativos da vida social destes pacientes, interferindo em sua qualidade de vida e inclusão social (AZEVEDO, GARCIA, CALASANS, 2021; FERRO et al., 2020).

A classificação das lesões é feita baseado no comprometimento tecidual e gravidade do quadro clínico, seguindo o guia do *National Pressure Ulcer Advisory Panel* em 2007. No estágio I a pele apresenta sinais de ulceração iminente, eritema ou alteração da coloração na pele. É reversível à digitopressão, podendo desaparecer em até 24 horas após o alívio da pressão na área. No estágio II a integridade cutânea é comprometida parcialmente, podendo atingir a epiderme, derme ou ambas. Clinicamente pode se ver bolhas, abrasões ou leve depressão. No estágio III há perda da integridade cutânea em toda a sua espessura. A necrose se estende ao tecido subcutâneo e adiposo, podendo atingir até a fáscia, mas sem expor o osso, tendão ou músculo. No estágio V há perda da integridade cutânea e destruição extensa, necrose subcutânea e acometimento do tecido musculoesquelético (BLACK et al., 2007).

O diagnóstico não oferecer grandes dificuldades, sendo feito clinicamente e com base na análise do aspecto e localização das lesões, o tratamento exige maior especificidade, dependendo das condições clínicas do paciente e lesão, tais como estágio e dimensão da necrose, a presença de complicações como infecções, e o processo evolutivo ulcerativos. Tais características fazem com que os custos para o tratamento sejam elevados, tanto para os pacientes, como para as instituições hospitalares, afetando principalmente os pacientes que dependem de serviços públicos de saúde, aos quais enfrentam dificuldades pela falta de

recursos/investimentos para atendimento adequado (FIGUEIRA et al., 2021; LUZ et al., 2010; LIMA E GUERRA, 2020; CASTANHEIRA et al., 2019).

As almofadas para assentos de cadeira de rodas, por exemplo, se destacam entre os aparelhos utilizados na prevenção de LPs. Tais dispositivos destinam-se a diminuir o risco de LPs, aumentando a tolerância ao tempo na postura sentada, e fornecendo uma maior área de suporte que proporciona a estabilidade do paciente. Além disso, as almofadas acomodam deformidades, favorecendo o conforto e reduzindo a dor e os picos de pressão próximos às tuberosidades isquiáticas e cóccix, que são as regiões de suporte para a pessoa sentada. Contudo, atualmente não existem evidências científicas de que uma superfície de suporte seja melhor que outra, fazendo com que os equipamentos tenham que ser adequados as necessidades individuais de cada usuário (SONENBLUM et al., 2014; LEVY, KOPPLIN, GEFEN, 2014).

Neste contexto, vários autores vêm destacando a importância de investimentos e da produção de conhecimentos científicos sobre a prevenção das LPs como forma de minimizar não apenas os impactos na saúde e qualidade de vida de pacientes, mas os problemas socioeconômicos causados por esta condição⁽⁶⁾. Entre as diferentes áreas do conhecimento correlacionadas com tal temática, destaca-se o uso de tecnologias assistivas (TAs) que podem ser utilizadas na prevenção e tratamento de LPs em pacientes⁽¹²⁾. Embora sejam bastante diversificados os produtos e tecnologias aplicados no tratamento de LPs⁽⁶⁾, o conhecimento sobre TAs que visam a prevenção destas lesões ainda é bastante escasso e limitado (ROSA et al., 2017; FIGUEIRA et al., 2021).

2 OBJETIVO

Identificar na literatura as características das tecnologias assistivas desenvolvidas para a prevenção de lesões por pressão em pacientes usuários de cadeiras de rodas.

3 MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a qual foi realizada uma leitura analítica de artigos científicos. Dentre os diversos tipos de próteses e órteses utilizadas pelas equipes multiprofissional, mas precisamente pelo pessoal da fisioterapia, gostaríamos de entender melhor se a ergometria e almofadas de cadeiras de rodas desenvolvidas nos últimos anos contribui para redução ou não das úlceras de decúbitos relacionadas ao imobilismo prolongado e posição monótona.

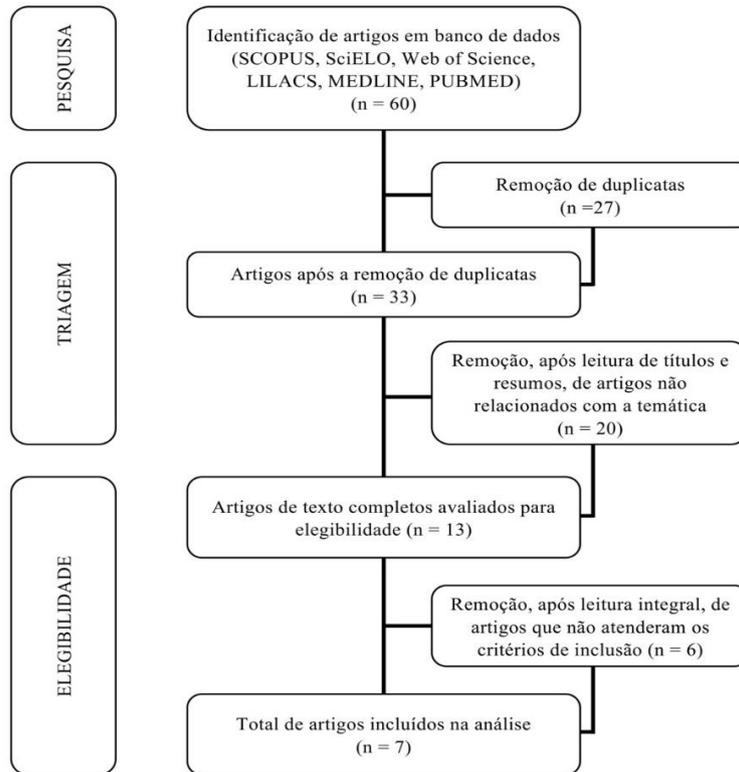
Foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: LILACS, MEDLINE e PubMed, e nas bases de dados interdisciplinares: Web of Science, SciELO e SCOPUS. Os descritores

selecionados, e pesquisados nos idiomas inglês e português, indexados aos Descritores em Ciência da Saúde, foram combinados por meio de operadores booleanos (OR e AND), e como estratégia de busca, sendo eles: úlceras de pressão, alívio de pressão, cadeiras de rodas, e almofadas. A triagem foi realizada conforme os seguintes critérios inclusão: artigos científicos sobre tecnologias assistivas do tipo dispositivos auxiliares de marcha mais especificamente a cadeiras de rodas, publicados em qualquer ano, e nos idiomas português e inglês, e foram mantidos nos critérios para análise apenas os estudos que apresentavam alguma adaptação ou mecanismo relacionados com a prevenção das úlceras de pressão. Os critérios de exclusão foram os artigos sobre dispositivos auxiliares de marcha como andadores ou muletas e até mesmo manuscritos comparativos, aqueles que apenas analisavam a qualidade e performance de dispositivos disponíveis no mercado ou ambientes clínicos, artigos sobre uso de dispositivos auxiliares de marcha do tipo cadeiras de rodas por curto tempo como aqueles usados apenas para deambulação intra-hospitalar. A amostral final foi composta por artigos internacionais com período de publicação entre 1984 e 2021.

4 RESULTADOS

A busca completa possibilitou encontrar 60 artigos científicos nas bases de dados científica e interdisciplinar. Mas, após a aplicação dos critérios de triagem apenas 13 foram selecionados para leitura integral, após remoção das duplicatas e seleção baseada na inclusão e exclusão previamente descritos (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a revisão integrativa, que mostra após a aplicação dos diversos critérios uma pequena parte dos artigos foram elegíveis para o estudo.



Após leitura dos artigos, apenas 7 atenderam os critérios necessários para responder à pergunta norteadora (Tabela 1), sendo os outros 6 registros excluídos por não apresentarem nenhuma inovação no campo da tecnologia assistiva, ou não serem direcionados para usuários de cadeira de rodas.

Tabela 1 – Informações sobre os artigos incluídos nas análises.

Código	Título	Autores	Ano	Idioma	Ref.
Art1	Wheelchair cushion modification and its effect on pressure	S.L. GARBER & T.A. KROUSKOP	1984	Inglês	(13)
Art2	Development of a simple approach to modify the supporting properties of seating foam for pressure relief	T.E. KANG & A.F. MAK	1998	Inglês	(14)
Art3	Reduction of pressure ulcer incidence in the home healthcare setting: a pressure-relief seating cushion project to reduce the number of community-Acquired pressure ulcers	S. HILL-BROWN	2011	Inglês	(15)
Art 4	A robust wheelchair pressure relief monitoring system	R. DAI; S.E. SONENBLUM & S. SPRIGLE	2012	Inglês	(16)
Art5	Development and evaluation of a new contoured cushion system with an optimized normalization algorithm	S. LI; Z. ZHANG & J. WANG	2014	Inglês	(17)
Art6	Preliminary development of an advanced modular pressure relief cushion: testing and user evaluation	T. FREETO; S.J. MITCHELL & K.M. BOGIE	2018	Inglês	(18)
Art7	Clinical effectiveness of 3D-modeling-based customized off-loading pressure-relief cushions for spinal cord injury	J.H. KIM; M.Y. JUNG; E.Y. YOO; S.H CHO; S.H. KIM & J. KIM	2021	Inglês	(19)

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Em sua maioria os estudos dedicam-se a fazer modificações que visam uma melhor distribuição da pressão, com apenas um estudo que se propôs ao monitorar os pontos críticos (Tabela 2). A revisão também revelou um avanço tecnológico no desenvolvimento dos dispositivos, com os mais antigos sendo caracterizados por modificações manuais, tais como a remoção de partes da almofada (Art1), ou a modificação da estrutura da espuma (Art2); enquanto os mais atuais são baseados na modelagem computacional e atualização de algoritmos otimizados (Art5 e Art7).

Tabela 2 - Resumo dos objetivos e resultados dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Estudo	Adaptação/mecanismo	Objetivo	Resultados
Art1	Almofadas modificadas geometricamente pela remoção das cunhas.	Criar uma almofada com distribuição de pressão.	Não foram encontradas mudanças significativas com relação ao alívio de pressão.
Art2	Almofadas com furos em áreas de alta pressão.	Reduzir as propriedades de suporte das almofadas de cadeiras de rodas para aliviar a pressão.	Redução significativa das propriedades de suporte sem comprometimento do material.
Art3	Almofada inflável com sistema de circulação de ar e calor, permitindo a evaporação da umidade.	Reduzir o número de úlceras de pressão adquiridas.	Redução da incidência de úlceras de pressão em pacientes.
Art4	Adição de sensores para monitoramento de pressão nas almofadas de cadeiras de rodas.	Propor um sistema de monitoramento de comportamentos de alívio de pressão em cadeirantes.	Alta funcionalidade do sistema em diferentes tipos de almofadas sem alteração da performance da cadeira.
Art5	Almofadas e características biomecânicas das espumas desenvolvidas com base em um algoritmo de normalização otimizado.	Criar almofadas customizadas com forma e performance no alívio de pressão baseados em análise computadorizada.	Maior estabilidade e conforto atrelado ao alívio significativo da pressão.
Art6	Almofada modular de baixo custo com bolas de gel responsivas.	Desenvolver uma almofada modular com materiais de baixo custo que ajudem na prevenção de úlceras de pressão.	Maior estabilidade, conforto e segurança para os usuários.
Art7	Almofada customizada, baseada em design computadorizado.	Identificar a efetividade de almofadas personalizadas, baseada em modelagem 3D, no alívio de pressão.	Melhor distribuição da pressão, além de reduzir significativamente a pressão no cóccix e na tuberosidade isquiática.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Com relação aos resultados obtidos, apenas um estudo não apresentou uma diferença significativa na distribuição dos pontos de pressão (Art1). Contudo, em sua maioria, os estudos não desenvolveram testes a longo prazo com um número amostral alto (Art4, Art5, Art6, Art7), sendo identificado apenas um estudo (Art3) que avaliou a efetividade da almofada levando em consideração tais variáveis.

5 DISCUSSÃO

Mesmo com todo o desenvolvimento científico e tecnológico que temos atualmente, as lesões por pressões ainda representam um problema significativo e importante de saúde pública, devido à grande incidência de LPs em pacientes com baixa mobilidade (GORDILLO et al., 2021). Este número elevado de pessoas com alterações na integridade da pele afeta não apenas a qualidade de vida da população, mas também contribui para onerar os gastos públicos (CAMPOI et al., 2019). Embora o atual estudo tenha mostrado que exista um avanço significativo no desenvolvimento de almofadas que visam a prevenção e redução de LPs, o conjunto de dados obtidos revelam algumas ressalvas que devem ser discutidas.

Do ponto de vista temporal, nossa pesquisa identificou que a busca por dispositivos que visem a prevenção de LPs não é atual. Um dos primeiros trabalhos nessa área, é o de Garber & Krouskop em 1984 que modificaram almofadas de usuários de cadeiras de rodas na tentativa de criar um mecanismo efetivo de distribuição de pressão. Embora tais mudanças não tenham gerado variações significativas no alívio da pressão, esta pesquisa impulsionou a realização de diversos outros estudos sobre alterações e modificações que seriam capazes de proporcionar resultados significativos (GARBER E KROUSKOP, 1984; KANG TET E MAK, 1997).

Os primeiros trabalhos encontrados (Art1 E Art2) foram caracterizados por serem adaptações manuais na estrutura das almofadas, que com o passar do tempo foram substituídos por alterações mecânicas e computadorizadas (Art5, Art6 e Art7), aumentando a efetividade das almofadas quanto a distribuição da pressão. Esta evolução no desenvolvimento de tecnologias assistivas (TAs) revela a importância de equipes multidisciplinares, compostas por engenheiros, fisioterapeutas, médicos e enfermeiros, para desenvolvimento efetivo de tais dispositivos e promoção integral da saúde do paciente (CRUZ et al., 2021).

Além das alterações, a característica dos materiais que compõem as almofadas também são fatores determinantes para a prevenções da LPs. Na presente pesquisa, os principais materiais de confecção foram as espumas, as placas de gel e as almofadas de ar. As almofadas de espuma variam quanto à densidade, podendo possuir um contorno para melhor posicionamento do usuário e, em sua maioria, a estabilidade do material o faz retornar a forma inicial quando deformado. Almofadas confeccionadas em gel podem variar quanto à viscosidade do material, e se moldam facilmente aos contornos do corpo. Almofadas de ar são confeccionadas com câmaras preenchidas com ar e dependem da forma destas câmaras para definir as propriedades de distribuição de pressão (STOCKTON, GEBHARDT, CLARK, 2009).

Embora exista uma variabilidade considerada de materiais e adaptações, mesmo os trabalhos mais recentes falham em proporcionar um mecanismo eficaz de baixo custo, tendo, em sua maioria, um alto valor de produção oriundo do processo do desenvolvimento de uma determinada tecnologia e da necessidade de serem construídos de forma personalizada para cada paciente (KIM et al., 2021). Por exemplo, as almofadas produzidas com auxílio de modelagem 3D e algoritmos otimizados (Art5 e Art7), apesar de serem promissoras quanto a diminuição da incidência de LPs, utilizam uma tecnologia de custo elevado que impossibilita a popularização e aquisição de tais dispositivos.

Tais características acabam por dificultar o uso e a implementação de TAs, principalmente por usuários de baixa renda, que possuem acesso restritos a tais bens e serviços

que são necessários para favorecer suas condições de sobrevivência e bem-estar. Esta problemática é agravada quando evidenciado o fato de que existe uma predominância no desenvolvimento de lesões por pressões em indivíduos de baixo nível socioeconômico e com escolaridade limitada (BORGES E MENDES, 2021; VARELA E OLIVER, 2013; MENA et al., 2020).

Ainda mais aqueles que já possuem sequelas graves e generalizadas em tecidos como a musculatura, obesidade, diabetes e problemas esqueléticos diversos, o que pode ser visto e piorado nestes últimos anos de pandemia do coronavírus ou outras patologias incapacitantes, em que muitas pessoas ficaram acamadas por muito tempo e com sequelas devido a posição monótona no leito de unidades de terapias intensivas ou enfermagem, e aqueles que apresentaram alguma dificuldade inicial de deambulação, e que requeriam auxílio mesmo temporário de cadeiras de rodas (DIAS et al., 2021; SANTOS et al., 2021; SILVA et al., 2022). Mais estudos são necessários para trazer novas abordagens em que ajudem a entender melhorar as necessidades de desenvolvimento de dispositivos auxiliares de marcha, e com melhor apoio tecnológico, e desta forma, melhorando a qualidade de vida da população.

6 CONCLUSÕES

A maioria dos artigos demonstrou que houve desenvolvimento de equipamentos auxiliares de marcha como a cadeira de rodas trazendo contribuições como uma melhor distribuição dos pontos de pressão nas almofadas propostas. Apenas um artigo valorizou a questão do custo das almofadas e da simplificação da tecnologia empregada. Os artigos encontrados demonstram que há necessidade de mais estudos clínicos para a comprovação da eficácia da prevenção das ulcerações de pressão provenientes do uso prolongado dispositivos auxiliares de marcha em posição monótona como a cadeira de rodas.

REFERÊNCIAS

1. SOUZA E, RODRIGUES NH, SILVA LGA DA, SILVA DM DA, OLIVEIRA SG DE, SOUZA LM DE. Avaliação e tratamento de lesões por pressão na Estratégia Saúde da Família. **Rev Enferm UFPE** Line 2020;14. <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2020.243522>.
2. MERVIS JS, PHILLIPS TJ. Pressure ulcers: Pathophysiology, epidemiology, risk factors, and presentation. **J Am Acad Dermatol** 2019;81:881–90. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.12.069>.
3. AZEVEDO RF, GARCIA RMP, CALASANS MT. Knowledge on therapies for pressure ulcer: an integrative review. **Rev Rene** 2021;22:e60265. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20212260265>.
4. FERRO BH, RENNER JS, BARTH M, MANFIO EF. A influência das lesões por pressão na qualidade de vida e inclusão social: a percepção dos usuários de cadeira de rodas. **Rev Interdiscip Estud Em Saúde** 2020;9:11–25. <https://doi.org/10.33362/ries.v9i1.1739>.
5. BLACK J, BAHARESTANI M, CUDDIGAN J, DORNER B, EDSBERG L, LANGEMO D, et al. National pressure ulcer advisory panel's updated pressure ulcer staging system. **Urol Nurs** 2007;27:144–50.
6. FIGUEIRA TN, BACKES MTS, KNIHS N DA S, MALISKA ICA, AMANTE LN, BELLAGUARDA ML DOS R. Produtos e tecnologias para o tratamento de pacientes com lesões por pressão baseadas em evidências. **Rev Bras Enferm** 2021;74:1–12.
7. LUZ SR, LOPACINSKI C, FRAGA RIO DE, URBAN CERO DE A. Úlceras de pressão. **Geriatr Gerontol Aging** 2010;4:36–43.
8. LIMA ACB, GUERRA DM. Avaliação do custo do tratamento de úlceras por pressão em pacientes hospitalizados usando curativos industrializados. **Cien Saude Colet** 2011;16:267–77. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232011000100029>.
9. CASTANHEIRA L, ARAUJO MT, GUIMARÃES MCS E S, SILVA YO DE W. Análise de custo da prevenção e do tratamento de lesão por pressão: revisão sistemática. **Rev Enferm Atual** 2019;88:1–12.
10. SONENBLUM SE, VONK TE, JANSSEN TW, SPRIGLE SH. Effects of wheelchair cushions and pressure relief maneuvers on ischial interface pressure and blood flow in people with spinal cord injury. **Arch Phys Med Rehabil** 2014;95:1350–7. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.01.007>.
11. LEVY A, KOPPLIN K, GEFEN A. An air-cell-based cushion for pressure ulcer protection remarkably reduces tissue stresses in the seated buttocks with respect to foams: Finite element studies. **J Tissue Viability** 2014;23:13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2013.12.005>.
12. ROSA S DE SRF, MACEDO FS, VAZ GHR, ROSA MFF. Proposta de tecnologia assistiva para novas perspectivas de atenção às úlceras do pé diabético. **ARTEFACTUM - Rev Estud Em Linguagens e Tecnol** 2017;15:1–13.
13. GARBER S, KROUSKOP T. Wheelchair cushion modification and its effect on pressure. **Arch Phys Med Rehabil** 1984;65:579–83.
14. KANG TET, MAK AFT. Evaluation of a simple approach to modify the supporting

- property of seating foam cushion for pressure relief. **Assist Technol** 1997;9:47–54. <https://doi.org/10.1080/10400435.1997.10132295>.
15. HILL-BROWN S. Reduction of Pressure Ulcer Incidence in the Home Healthcare Setting. **Home Healthc Nurse** 2011;29:575–9. <https://doi.org/10.1097/nhh.0b013e31822eb830>.
16. DAI R, SONENBLUM SE AND SPRIGLE SH. A robust wheelchair pressure relief monitoring system. **Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society**. 2012; 6107-10. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2012.6347387>.
17. LI S, ZHANG Z, WANG J. Development and evaluation of a new contoured cushion system with an optimized normalization algorithm. **Biomed Mater Eng** 2014;24:3427–38. <https://doi.org/10.3233/BME-141167>.
18. FREETO T, MITCHELL SJ, BOGIE KM. Preliminary development of an advanced modular pressure relief cushion: Testing and user evaluation. **J Tissue Viability** 2018;27:2–9. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2017.03.001>.
19. KIM JH, JUNG MY, YOO EY, CHO SH, KIM SH, KIM J. Clinical effectiveness of 3D-modeling-based customized off-loading pressure-relief cushions for spinal cord injury. **J Mech Med Biol** 2021;21:1–13. <https://doi.org/10.1142/S0219519421400571>.
20. GORDILLO EAF, GORDILLO EV, HERING CF, FINCKLER C, CURTZ SP DOS R. Conhecimento dos enfermeiros sobre a prevenção da lesão por pressão. **Rev Científica Enferm** 2021;11:108–19.
21. CAMPOI ALM, ENGEL RH, STACCIARINI TSG, CORDEIRO ALP DE C, MELO AF, REZENDE MP. Educação permanente para boas práticas na prevenção de lesão por pressão : quase-experimento. **Rev Bras Enferm** 2019;72:1725–31.
22. CRUZ NAO DA, NÓBREGA MR, GAUDÊNCIO MRB, FARIAS TZTT DE, PIMENTA TS, FONSECA RC. O Papel da equipe multidisciplinar nos cuidados paliativos em idosos: uma revisão integrativa. **Brazilian J Dev** 2021;7:414–34. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-031>.
23. STOCKTON L, GEBHARDT KS, CLARK M. Seating and pressure ulcers: Clinical practice guideline. **J Tissue Viability** 2009;18:98–108. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2009.09.001>.
24. BORGES WF, MENDES EG. Recursos de acessibilidade e o uso dos dispositivos móveis como tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão. **Rev Bras Educ Espec** 2021;27:813–28.
25. VARELA RCB, OLIVER FC. A utilização de Tecnologia Assistiva na vida cotidiana de crianças com deficiência. **Cien Saude Colet** 2013;18:1773–84. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232013000600028>.
26. MENA LS, ZILLMER JGV, BORGES SF, GENZ N, SOARES ER, BARCELLOS CRB. Prevenção de lesão por pressão no domicílio: revisão integrativa. **Brazilian J Heal Rev** 2020;3:8806–20. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-126>.
27. SILVA FC, PAZ JF, RIBEIRO, MRS, FREIRE LPG, OLIVEIRA JS, LEITE ML, TRINDADE-FILHO EM, DA SILVA JC. Achados imaginológicos de Tomografia

computadorizada de pacientes com COVID-19 no período da pandemia: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.5, n.1, p. 1965-1979 jan./fev. 2022. DOI:10.34119/bjhrv5n1-173

28. SANTOS AL DOS, COSTA AM, DAL PAI J, COSTA SGA, NOBRE TDB, LEITE ML, BIASE CLCL, DA SILVA JC. Achados imaginológicos de ressonância magnética em crianças com microcefalia por Vírus Zika Congênito: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.5, p. 20339-20352. sep./oct. 2021. DOI:10.34119/bjhrv4n5-148

29. DIAS KS, SILVA NNF, ALVES MMS, MAGALHÃES KKF, FÉLIX VB, LEÃO SABF, TRINDADE-FILHO EM, DA SILVA JC. Atuação da enfermagem na pandemia da covid-19: Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.6, p. 25428-25439. nov./dec. 2021.