

Análise bibliométrica dos custos em saúde com curativos e fototerapia na cicatrização de Úlceras do Pé Diabético

Ronaldo Gonçalves Abreu
Mestrando em Engenharia Biomédica
Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Ludmilla Pinto Guiotti Cintra Abreu
Mestre em Engenharia Biomédica
Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Marcella Lemos Brettas Carneiro
Doutora em Biologia Molecular
Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

RESUMO

Introdução: A úlcera do pé diabético (UPD) é uma das complicações mais graves do diabetes mellitus, associada à alta morbimortalidade, risco de amputações e elevados custos para os sistemas de saúde e sociedade. A avaliação econômica integra a racionalidade da economia à tomada de decisões em saúde. Assim, este estudo teve como objetivo realizar uma análise bibliométrica dos custos em saúde com curativos e fototerapia na cicatrização de UPD. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliométrica da literatura, com foco na análise de custos em saúde associados às intervenções cicatrizantes de UPD. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: BVS (BIREME), BVS (LILACS), CINAHL (EBSCO), Cochrane Library, Embase, IEEEExplore, PEDro, PubMed / MEDLINE, SciELO, ScienceDirect, Scopus e Web of Science (Clarivate Analytics), BMC / ISRCTNregistry, ClinicalTrials, European Union Clinical Trials Register, ICTRP e PACTR. **Resultados e Discussão:** Foram encontrados 1520 estudos elegíveis que propuseram a análise de custos de curativos e fototerapia em UPD. Destes, 709 foram identificados como duplicatas pelo software Rayyan®, sendo excluídos 415 estudos após análise. Portanto, 1.105 publicações foram avaliadas para esta análise bibliométrica. O software VOSviewer® encontrou 4.109 autores, com 79 deles relacionados entre si e com mínimo de dois documentos produzidos nesta temática. O maior grupo de pesquisa se localiza no EUA. Neste sentido, também se identificou pela coloração dos círculos, que a maioria das pesquisas foram publicadas no intervalo entre 2005 e 2020 apontando a atualidade e relevância do tema. Para a análise de co-ocorrência das palavras-chaves, o software encontrou 5.878 palavras, sendo que 292 delas atendiam ao limite de mínimo de dez ocorrências entre os estudos. Observou-se que as palavras relacionadas a custos aparecem em clusters menores, indicando poucas pesquisas na área, apesar de extensa busca nas bases de dados. Já os termos mais citados sugerem áreas de pesquisas consolidadas e interesse à comunidade científica, o que pode indicar direções futuras para novas investigações. **Conclusão:** Apesar dos estudos de custos em saúde serem importantes para condução clínica e de gestores, identificou-se poucas pesquisas na área, com foco de grupos de pesquisa no país EUA e com maioria das publicações no ano 2015. Recomenda-se que futuras pesquisas realizem ensaios clínicos randomizados e prospectivos com análises econômicas robustas a fim de subsidiar políticas públicas e práticas clínicas baseadas em evidências.

Palavras-chave: Úlcera do Pé Diabético. Cicatrização. Avaliação Econômica. Curativos. Fototerapia.

1 INTRODUÇÃO

A Úlcera do Pé Diabético (UPD) é uma complicação crônica grave e comum do diabetes mellitus (DM) (SBACV, 2020). Esta complicação consiste em lesões profundas nos tecidos, estando associadas a distúrbios neurológicos, doença vascular periférica nos membros inferiores (Moore et al., 2021; SBACV, 2020), deformidade e traumatismo do pé (Woods et al., 2020). Dos distúrbios neurológicos, a neuropatia sensorial periférica é a mais comum. Já as doenças arteriais, que são danos macro e microvasculares, são graves por não cicatrizarem facilmente (Woods et al., 2020). Atualmente, a incidência de UPD tem aumentado devido à prevalência mundial de DM e à expectativa de vida prolongada de pacientes diabéticos (Moore et al., 2021; SBACV, 2020).

O diabetes e suas complicações têm alcançado proporções epidêmicas no mundo e têm extrapolado barreiras econômicas e sociais. Em 1980 havia 108 milhões de adultos com diabetes, em 2014 eram 422 milhões e em 2019 eram 425 milhões, apresentando uma prevalência ajustada pela idade quase dobrada, de 4,7% para 8,5% (IDF, 2019; SBACV, 2020). Portanto, estima-se que em 2040 sejam 629 milhões de diabéticos no mundo, um aumento de 40% (IDF, 2019).

Neste sentido, pesquisas estimaram um ônus econômico anual das UPD na Europa de US\$ 13.561 anualmente. Já nos Estados Unidos da América (EUA) o custo médico total para o tratamento de UPD variou de US\$ 9 a 13 bilhões. Para o Canadá, a UPD está entre as cinco condições mais caras, estimando um custo por paciente com UPD de \$ 22.754, enquanto o custo por paciente sem uma UPD foi de \$ 8.350. Ainda, para no Reino Unido identificaram que a UPD é responsável por 1% do orçamento total do sistema de saúde local (Moore et al., 2021).

Logo, as informações sobre a epidemiologia associada a UPD são fundamentais para prever a progressão futura da doença e estabelecer um orçamento adequado para os cuidados em saúde. Portanto o objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise bibliométrica dos custos em saúde com curativos e fototerapia na cicatrização de UPD.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliométrica estruturada de acordo com o acrônimo PICO (Araújo, 2020; Metley et al., 2014), onde o P (População) foram os indivíduos com UPD, a I (Intervenção) foram os principais curativos e fototerapia utilizados na cicatrização das UPD, o C (Comparador) não se aplicou e o O (Desfechos) foram os primários – totais de estudos e principais grupos de pesquisa nesta temática e os secundários – anos de publicação, co-ocorrências de palavras-chave, autorias e co- autorias e relacionamento entre os grupos de pesquisa no tema .

Essa análise foi elaborada com base na problemática relacionada aos custos em saúde dos curativos e fototerapia para cicatrização da UPD. Considerando esse panorama, a pergunta de pesquisa que direcionou

a elaboração desta RS foi: “Quantos estudos há com o tema custos em saúde de curativos e na fototerapia utilizadas para a cicatrização das UPD e quais os maiores grupos de pesquisa nesta área?”. Para a busca dos estudos foi elaborada uma string geral: ((“Diabetic Foot Ulcer” OR “Diabetic foot” OR “Foot Ulcer” OR “Foot Ulcers” OR “Plantar Ulcer” OR “Plantar Ulcers” OR (Ulcer AND Foot) OR (Ulcer AND Plantar) OR (Ulcers AND Foot) OR (Ulcers AND Plantar) OR “Diabetic Feet” OR (Feet AND Diabetic) OR (“Foot Ulcer” AND Diabetic) OR (Foot AND Diabetic)) AND (“Cost Savings” OR “Cost Saving” OR (Saving AND Cost) OR (Savings AND Cost) OR “Cost Control” OR (Containment AND Cost) OR (Containments AND Cost) OR (Control AND Cost) OR (Controls AND Cost) OR “Cost Containment” OR “Cost Containments” OR “Cost Controls” OR “Costs and Cost Analysis” OR Affordabilities OR Affordability OR (Analyses AND Cost) OR (Analyses AND “Cost- Minimization”) OR (Analysis AND Cost) OR (Analysis AND “Cost-Minimization” OR (Comparison AND Cost) OR (Comparisons AND Cost) OR Cost OR “Cost Analyses” OR “Cost Analysis” OR “Cost Comparison” OR “Cost Comparisons” OR “Cost Measure” OR “Cost Measures” OR “Cost Minimization Analysis” OR (Cost AND “Cost Analysis”) OR “Cost-Minimization Analyses” OR “Cost-Minimization Analysis” OR Costs OR “Costs and Cost Analyses” OR (Costs AND “Cost Analysis”) OR (Measure AND Cost) OR (Measures AND Cost) OR Pricing OR “Hospital Costs” OR (Cost AND Hospital) OR (Costs AND Hospital) OR “Hospital Cost” OR “Health Care Costs” OR (Cost AND Health) OR (Cost AND “Health Care”) OR (Cost AND Healthcare) OR (Cost AND “Medical Care”) OR (Cost AND Treatment) OR (Costs AND Health) OR (Costs AND “Health Care”) OR (Costs AND Healthcare) OR (Costs AND “Medical Care”) OR (Costs AND Treatment) OR “Health Care Cost” OR “Health Cost” OR “Health Costs” OR “Healthcare Cost” OR “Healthcare Costs” OR “Medical Care Cost” OR “Medical Care Costs” OR “Treatment Cost” OR “Treatment Costs” OR “Direct Service Costs” OR (Cost AND “Direct Service”) OR (Costs AND “Direct Service”) OR “Direct Service Cost” OR (“Service Cost” AND Direct) OR (“Service Costs” AND Direct) OR “Cost- Effectiveness Analysis” OR “Efficiency” OR “Cost-Benefit Analysis”) AND (“Wound Healing” OR “Wound Infection” OR “Wound Closure Techniques” OR “Wounds and Injuries” OR (Healing AND Wound) OR (Healings AND Wound) OR “Wound Healings” OR (“Closure Technique” AND Surgical) OR (“Closure Technique” AND Wound) OR (“Closure Techniques” AND Surgical) OR (“Closure Techniques” AND Wound) OR “Surgical Closure Technique” OR “Surgical Closure Techniques” OR (Technique AND “Surgical Closure”) OR (Technique AND “Wound Closure”) OR (Techniques AND “Surgical Closure”) OR (Techniques AND “Wound Closure”) OR “Wound Closure Technique”)) adaptada a cada base de dados conforme sua especificidade. As bases pesquisadas foram: BVS (BIREME), BVS (LILACS), CINAHL (EBSCO), Cochrane Library, Embase, IEEEExplore, PEDro, PubMed / MEDLINE, SciELO, ScienceDirect, Scopus e Web of Science (Clarivate Analytics), BMC / ISRCTNregistry, ClinicalTrials, European Union Clinical Trials Register, ICTRP e PACTR, segundo a Tabela 1.

Tabela 1 – Buscas nas bases de dados e quantidade de estudos identificados.

TIPOS DE BASES	BASE DE DADOS	STRING ESPECÍFICA	QUANTIDADE DE ESTUDOS
LITERATURA CIENTÍFICA	BVS (BIREME)	Title, abstract, subject: ((“Diabetic Foot” OR “Foot Ulcer”)) AND ((“Cost-Effectiveness Analysis” OR “Efficiency” OR “Costs and Cost Analysis” OR “Cost-Benefit Analysis”) OR (“Wound Healing” OR “Wound Infection” OR “Wound Closure Techniques” OR “Wounds and Injuries”))	278
	BVS (LILACS)	Title, abstract, subject: ((“Diabetic Foot” OR “Foot Ulcer”)) AND ((“Cost-Effectiveness Analysis” OR “Efficiency” OR “Costs and Cost Analysis” OR “Cost-Benefit Analysis”) OR (“Wound Healing” OR “Wound Infection” OR “Wound Closure Techniques” OR “Wounds and Injuries”))	09
	CINAHL (EBSCO)	AB ("diabetic foot" OR "foot ulcer") AND AB "cost"	0
	<i>Cochrane Library</i>	("diabetic foot" OR "foot ulcer") in Title Abstract Keyword AND "cost" in Title Abstract Keyword	17
	Embase	('diabetic foot infection'/exp OR 'diabetic foot infection' OR 'diabetic foot ulcer'/exp OR 'diabetic foot ulcer') AND ('economic evaluation'/exp OR 'economic evaluation') AND ('wound healing'/exp OR 'wound healing' OR 'injury'/exp OR 'injury'):ab	100
	IEEE <i>Xplore</i>	("Abstract": "diabetic foot") AND ("Abstract": "cost")	32
	PEDro	Abstract & Title: "diabetic foot" AND "cost" ((“Diabetic Foot”[Title/Abstract] OR “Foot Ulcer”) AND (“Cost-Effectiveness Analysis”[Title/Abstract] OR “Efficiency”[Title/Abstract] OR “Costs and Cost Analysis”[Title/Abstract] OR “Cost-Benefit Analysis”[Title/Abstract] OR “Direct Service Costs”[Title/Abstract] OR (Technology[Title/Abstract] AND High-Cost[Title/Abstract]) OR “Low Cost Technology”[Title/Abstract] OR “Culturally Appropriate Technology”[Title/Abstract]) AND ((Technology Assessment[Title/Abstract] AND Biomedical[Title/Abstract]) OR “Biomedical Technology”[Title/Abstract] OR “Wound Healing”[Title/Abstract] OR “Wound Infection”[Title/Abstract] OR “Wound Closure Techniques”[Title/Abstract] OR “Wounds and Injuries”[Title/Abstract]))	08
	PubMed / MEDLINE	(ab:("diabetic foot")) E (ab:(“Wounds and Injuries”))	71
	SciELO	Title, abstract, keywords:((“Diabetic Foot” OR “Foot Ulcer”) AND (“Cost-Effectiveness Analysis” OR “Costs and Cost Analysis” OR “Cost-Benefit Analysis” OR “Culturally Appropriate Technology”))	02
	<i>ScienceDirect</i>	TITLE-ABS-KEY (("Diabetic Foot" OR "Foot Ulcer") AND ("Cost-Effectiveness Analysis" OR "Efficiency" OR "Costs and Cost Analysis" OR "Cost-Benefit Analysis" OR "Direct Service Costs") AND ("Wound Healing" OR "Wound Infection" OR "Wound Closure Techniques" OR "Wounds and Injuries"))	14
	Scopus	AB=((“Diabetic Foot” OR “Foot Ulcer”) AND (“Cost-Effectiveness Analysis” OR “Efficiency” OR	452

LITERATURA CINZENTA	Web of Science (Clarivate Analytics)	“Costs and Cost Analysis” OR “Cost-Benefit Analysis” OR “Direct Service Costs” OR (Technology AND High-Cost) OR “Low Cost Technology” OR “Culturally Appropriate Technology”) AND ((Technology Assessment AND Biomedical) OR “Biomedical Technology” OR “Wound Healing” OR “Wound Infection” OR “Wound Closure Techniques” OR “Wounds and Injuries”))	54
		Keyword: diabetic foot / within Condition: Diabetic foot	39
		"diabetic foot" Other terms: "cost" Terminated studies Adult (18 - 64), Older adult (65+) Studies with results	06
		("diabetic foot" OR "foot ulcer") in Title Abstract Keyword AND "cost" in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)	437
		*European Union Clinical Trials Register	0
		*ICTRP - International Clinical Trials Registry Platform	0
		PACTR - Pan African Clinical Trial Registry	0
		ReBEC	1
TOTAL DE ESTUDOS ENCONTRADOS =			1.520

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa (2025). Utilizado apenas filtros de busca avançada e sem limite temporal – buscas por títulos, resumos e palavras-chaves. As buscas foram realizadas pelos autores Ronaldo Gonçalves Abreu (R.G.A) e Ludmilla Pinto Guiotti Cintra Abreu (L.P.G.C.A), no período de 30 e 31 de maio de 2024. *Filtro: Estudos com resultados.

Para a seleção das publicações elegíveis para esta bibliometria considerou-se os critérios de inclusão: em inglês, português ou espanhol e que abordassem a temática proposta. E para os critérios de exclusão foram considerados: referências duplicadas e os que não abordavam o tema.

As referências duplicadas foram removidas utilizando o software Rayyan – Intelligent Systematic Review (Ouzzani et al., 2016) e para a análise bibliométrica utilizou-se o software VOSviewer 1.6.18 (CWTS, 2023) na ocorrência de palavras- chaves e autorias, assim como a relação e força entre eles.

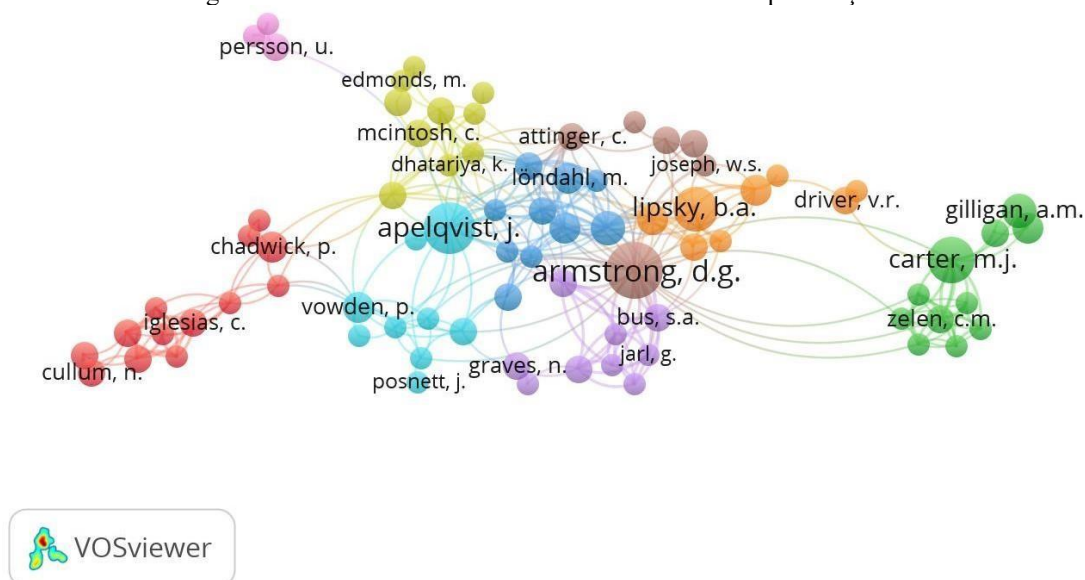
Uma análise bibliométrica indica aos pesquisadores padrões científicos, tendências e associações existentes em domínios pesquisados, além de campos inter- relacionados, com base em dados de publicações identificados. Para que esta análise seja ampla é necessário um banco de dados bem estruturado que permitam aos pesquisadores responder às questões de pesquisa mencionadas (Shubina, 2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1.520 estudos elegíveis que propuseram a análise de custos de curativos e fototerapia em UPD. Destes, 709 foram identificados como duplicatas pelo software Rayyan®, sendo excluídos 415 estudos após esta análise. Portanto, 1.105 publicações foram avaliadas na análise bibliométrica. O software VOSviewer® encontrou 4.109 autores, sendo 79 deles relacionados entre si e com um mínimo de dois documentos produzidos nesta temática. Ainda, observou-se que o maior grupo de

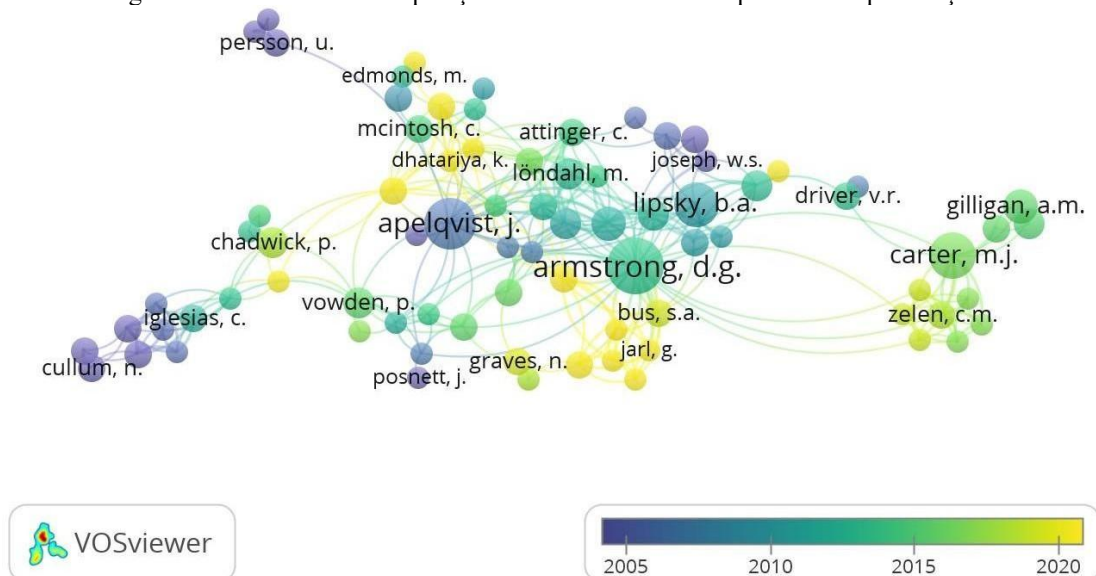
pesquisa se localizou nos EUA. Neste sentido, também se identificou pela coloração dos círculos, que a maioria das pesquisas foram publicadas no intervalo entre 2005 e 2020 apontando a atualidade e relevância do tema. Estes dados podem ser melhor visualizados nas Figuras 1 e 2 abaixo.

Figura 1 – Gráfico em Rede de autoria e coautoria das publicações.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa (2025), através do software VOSviewer 1.6.18 (CWTS, 2023). Acesso em 31 de maio de 2025.

Figura 2 – Gráfico em Sobreposição de autoria e coautoria por ano das publicações.

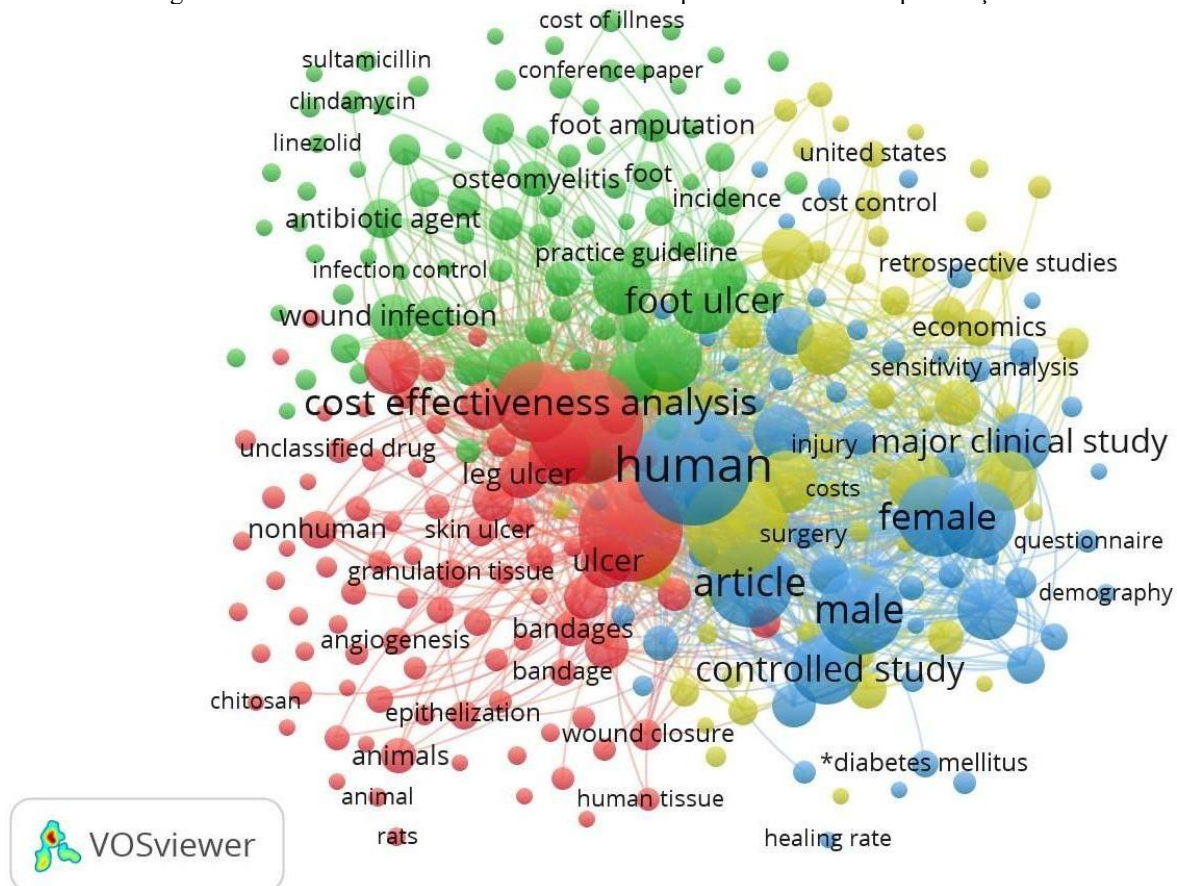


Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa (2025), através do software VOSviewer 1.6.18 (CWTS, 2023). Acesso em 31 de maio de 2025.

Para a análise de co-ocorrência das palavras-chaves, o software encontrou 5.878 palavras, sendo que 292 delas atendiam ao limite de mínimo de dez ocorrências entre os estudos. Observou-se que as palavras relacionadas a custos aparecem em clusters menores, indicando poucas pesquisas na área, apesar de extensa busca nas bases de dados. Já os termos mais citados sugerem áreas de pesquisas consolidadas e interesse à

comunidade científica, o que pode indicar direções futuras para novas investigações. Estes dados podem ser melhor visualizados nas Figuras 3, abaixo.

Figura 3 – Gráfico em Rede de co-ocorrência das palavras-chaves das publicações.

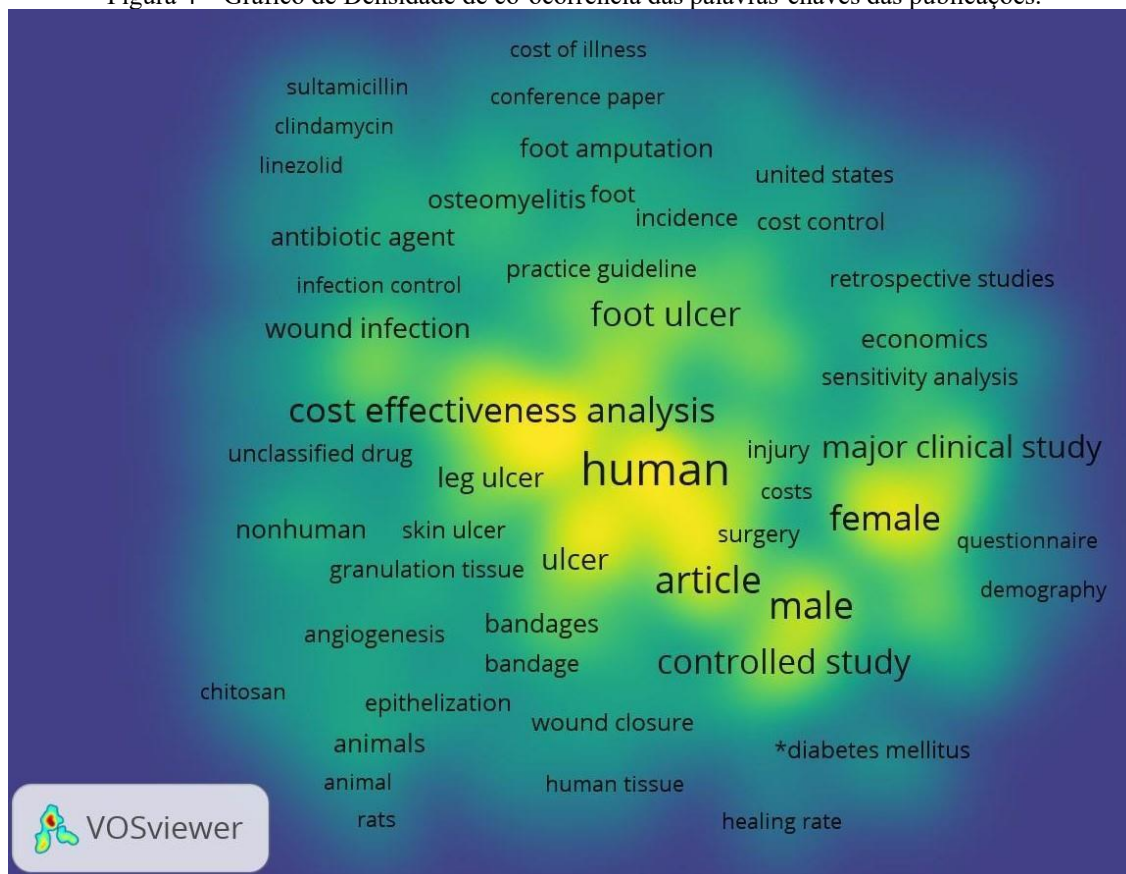


Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa (2025), através do software VOSviewer 1.6.18 (CWTS, 2023). Acesso em 31 de maio de 2025.

Dessa maneira, observou-se maiores co-ocorrências das palavras-chaves: “humans” e seu singular “human”, “foot ulcer” e “cost effectiveness analysis”. A análise de custo-efetividade compara os custos e os resultados em unidades naturais, como anos de vida ganhos ou casos de doenças prevenidos. Essa abordagem é amplamente utilizada no Sistema Único de Saúde do Brasil para priorizar intervenções que maximizam o impacto com os recursos disponíveis, considerando a capacidade de reduzir desigualdades e ampliar o acesso aos serviços de saúde (Prado, 2015).

Ainda foi possível identificar que dos tipos de custos analisados a custo-efetividade aparece em destaque entre os demais termos relacionados, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Gráfico de Densidade de co-ocorrência das palavras-chaves das publicações.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa (2025), através do software VOSviewer 1.6.18 (CWTS, 2023). Acesso em 31 de maio de 2025.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos estudos de custos em saúde serem importantes para condução clínica e de gestores, identificou-se poucas pesquisas na área, com foco em grupos de pesquisa nos EUA e com maioria das publicações no ano 2015. Ainda, o estudo bibliométrico revelou os padrões de publicação e áreas críticas no conjunto de dados e forneceu insights e direções de pesquisa para acadêmicos, profissionais e leitores que desejam colaborar neste domínio no futuro. Além disso, indicou a importância de mais explorações neste campo. Recomenda-se que futuras pesquisas realizem ensaios clínicos randomizados e prospectivos com análises econômicas robustas a fim de subsidiar políticas públicas e práticas clínicas baseadas em evidências.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, W. C. O. Recuperação da informação em saúde. *ConCI Convergências em Ciência da Informação*, v. 3, n. 2, p. 100–134, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/conci/article/view/13447>. Acesso em: 4 jan. 2023.
- CENTRE FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES (CWTS). VOSviewer Software. Leiden: CWTS Leiden Ranking, 2023. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/download>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). *IDF Diabetes Atlas*. 9. ed. Brussels: IDF, 2019. Disponível em: <https://www.diabetesatlas.org>. Acesso em: 24 jan. 2025.
- METHLEY, A. M.; CAMPBELL, S.; CHEW-GRAHAM, C.; McNALLY, R.; CHERAGHI-SOHI, S. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*, v. 14, n. 1, 2014. Disponível em: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-014-0579-0>. Acesso em: 4 jan. 2023.
- MOORE, Z.; AVSAR, P.; WILSON, P.; MAIRGHANI, M.; O’CONNOR, T.; NUGENT, L.; PATTON, D. Diabetic foot ulcers: treatment overview and cost considerations. *Journal of Wound Care*, v. 30, n. 10, p. 786–791, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34644133/>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, v. 5, n. 1, p. 1–10, 2016. Disponível em: <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-016-0384-4>. Acesso em: 4 jan. 2023.
- PRADO, C. C. L. A adoção de limites de custo-efetividade na incorporação de tecnologias no SUS – o que se pode esperar? *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*, v. 6, n. supl. 4, p. 3127–3149, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3317>. Acesso em: 3 abr. 2025.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E DE CIRURGIA VASCULAR – REGIONAL SÃO PAULO. *Consenso no tratamento e prevenção do pé diabético*. Editores: Burihan, M. C.; Campos Júnior, W. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. 76 p. Disponível em: <https://www.sbacv.org.br/wp-content/uploads/2021/03/consenso-pe-diabetico-24112020.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- SHUBINA, I. Scientific publication patterns of systematic reviews on psychosocial interventions improving well-being: bibliometric analysis. *Interactive Journal of Medical Research*, v. 11, n. 2, e41456, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9700239/>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- WOODS, T. J.; TESFAY, F.; SPECK, P.; KAAMBWA, B. Economic evaluations considering costs and outcomes of diabetic foot ulcer infections: a systematic review. *PLoS One*, v. 15, n. 4, e0232395, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7192475/>. Acesso em: 30 mai. 2024.