



USO DE PROBIÓTICOS TÓPICOS COMO TRATAMENTO ALTERNATIVO PARA ACNE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

USE OF TOPICAL PROBIOTICS AS AN ALTERNATIVE TREATMENT FOR ACNE: A LITERATURE REVIEW

Maria Eduarda Santos de Freitas¹

Fernanda Alves Deodato²

Giovanna Santana Paulino Nascimento Pereira³

Stéphani Borges Campos⁴

RESUMO

A pele é o maior órgão do corpo humano, com funções que incluem proteção contra patógenos, regulação térmica e metabolismo de vitamina D. Composta por epiderme, derme e hipoderme, a pele abriga uma microbiota diversificada que desempenha papéis essenciais na defesa imunológica e manutenção da saúde cutânea. O desequilíbrio dessa microbiota, conhecido como disbiose, está associado a diversas condições dermatológicas, como a acne, uma inflamação crônica da unidade pilossebácea. O presente estudo teve como objetivo explorar o uso de probióticos tópicos como uma alternativa terapêutica para o tratamento da acne, avaliando sua eficácia, segurança e potencial acessibilidade. A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica qualitativa, com coleta de dados realizada em bases de dados científicas como *SciELO*, *PubMed*, e *Google Acadêmico*. Os resultados demonstram que probióticos, como *Lactobacillus* spp. e *Bifidobacterium* spp., possuem propriedades imunomoduladoras, anti-inflamatórias e antimicrobianas, auxiliando no equilíbrio da microbiota cutânea e no controle da inflamação associada à acne. Estudos clínicos indicaram melhora significativa em lesões, redução de inflamações e promoção de cicatrização, sem os efeitos adversos típicos dos tratamentos convencionais. Contudo, a eficácia dos probióticos é dependente de fatores individuais e o tratamento requer maior duração para atingir resultados satisfatórios. Apesar do potencial promissor, o estudo destaca a falta de pesquisas detalhadas e a limitada divulgação sobre o tema, dificultando a popularização e a validação do uso de probióticos tópicos em larga escala. Conclui-se que mais investigações científicas são necessárias para fortalecer a evidência de sua eficácia, ampliando as opções terapêuticas acessíveis, seguras e eficazes para o tratamento da acne.

Palavras-chave: Espinha. Inflamações. Microbiota da Pele. Resistência.

¹ Acadêmica de Biomedicina pela Faculdade Quirinópolis (mariaedusfreitas3@gmail.com)

² Acadêmica de Biomedicina pela Faculdade Quirinópolis (fernandadeodato2904@gmail.com)

³ Acadêmica de Biomedicina pela Faculdade Quirinópolis (giovannasantana170602@gmail.com)

⁴ Prof. Ma. Esp. da Faculdade Quirinópolis. Mestre em Tecnologia de Alimentos (IFG). Esp. em Hematologia Clínica Laboratorial e Banco de Sangue (CEGESp) (stephani_bc@yahoo.com.br)

ABSTRACT

The skin is the largest organ of the human body, with functions that include protection against pathogens, thermal regulation, and vitamin D metabolism. Composed of epidermis, dermis, and hypodermis, the skin harbors a diverse microbiota that plays essential roles in immune defense and maintenance of skin health. The imbalance in this microbiota, known as dysbiosis, is associated with several dermatological conditions, such as acne, a chronic inflammation of the pilosebaceous unit. The present study aimed to explore the use of topical probiotics as a therapeutic alternative for the treatment of acne, evaluating their efficacy, safety, and potential accessibility. The methodology consisted of a qualitative literature review, with data collection performed in scientific databases such as *SciELO*, *PubMed*, and *Google Scholar*. The results demonstrate that probiotics, such as *Lactobacillus* spp. and *Bifidobacterium* spp., have immunomodulatory, anti-inflammatory, and antimicrobial properties, helping to balance the skin microbiota and control inflammation associated with acne. Clinical studies have indicated significant improvement in lesions, reduction of inflammation and promotion of healing, without the typical adverse effects of conventional treatments. However, the efficacy of probiotics is dependent on individual factors and treatment requires longer duration to achieve satisfactory results. Despite the promising potential, the study highlights the lack of detailed research and limited dissemination on the subject, hindering the popularization and validation of the use of topical probiotics on a large scale. It is concluded that more scientific investigations are necessary to strengthen the evidence of their efficacy, expanding the accessible, safe and effective therapeutic options for the treatment of acne.

Key-words: Pimple. Inflammations. Skin Microbiota. Resistance.

INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano, desempenhando diversas funções, sendo a principal o revestimento da superfície corporal, que impede a invasão de patógenos no organismo, caracterizando-se como uma barreira física (Bernardo; Santos; Silva, 2019). Segundo Junqueira e Carneiro (2017), a pele é formada por dois tecidos principais: a epiderme, de origem ectodérmica e composta por tecido epitelial, e a derme, de origem mesodérmica e composta por tecido conjuntivo. Esse órgão é responsável por cerca de 16% do peso corporal humano. Sua espessura varia, podendo ser classificada como pele espessa, encontrada na palma das mãos e na planta dos pés, ou pele fina, que reveste o restante da superfície corporal.

Além de ser uma barreira física, a pele conta com a microbiota cutânea, constituída por microrganismos que, quando em equilíbrio, auxiliam na proteção contra invasores. De acordo com Black e Black (2021), a microbiota normal da pele inclui bactérias gram-positivas, como *Staphylococcus* e *Micrococcus*, e bacilos pleomórficos ou

difteroides, que podem ser aeróbios (*Corynebacterium xerosis*) ou anaeróbios (*Cutibacterium acnes*). Além disso, *Acinetobacter* é o principal gênero colonizador gram-negativo. O microbioma da pele também é composto por fungos e pelo ácaro *Demodex folliculorum*, sendo sua composição variável conforme a região do corpo.

O desequilíbrio da microbiota cutânea pode ocorrer por lesões na pele ou à produção excessiva de sebo, criando oportunidades para a invasão de microrganismos colonizadores e resultando em doenças dermatológicas, como foliculite, furúnculo, piodermite, impetigo e acne (Black; Black, 2021). A acne é uma patologia desencadeada pela obstrução dos óstios foliculares (poros), causada por fatores internos, como predisposição hereditária, oleosidade da pele e crescimento dos pelos, ou fatores externos, como poluição, uso de maquiagem e alimentação inadequada. Essa obstrução favorece o crescimento de microrganismos, como *Cutibacterium acnes*, *Demodex folliculorum* e *Demodex brevis*, que se alimentam de sebo e desencadeiam processos inflamatórios, levando à formação de nódulos e cistos (Franco et al., 2021).

Acrescente a isso, a acne é comum entre adolescentes e adultos de ambos os sexos, afetando principalmente o rosto, o pescoço e o tórax. Suas lesões podem deixar manchas permanentes, impactando a autoestima e a saúde mental dos pacientes (Barros et al., 2020). Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia (2024), 80% da população é afetada por essa condição. O tratamento mais comum para acne persistente é a isotretinoína oral, que apresenta diversos efeitos colaterais e demanda acompanhamento médico prolongado, muitas vezes financeiramente inacessível para grande parte da população.

Dada a necessidade de tratamentos alternativos e acessíveis, estudos recentes sugerem o uso de probióticos como uma abordagem menos invasiva. Por sua origem natural, os probióticos apresentam maior tolerabilidade e menor risco de reações alérgicas. Esses microrganismos auxiliam no combate à acne ao equilibrar a microbiota da pele e modular a atividade imunológica. Os probióticos utilizados no tratamento da acne geralmente são administrados em forma de cremes dermatológicos tópicos, contendo bactérias gram-positivas, não patogênicas e produtoras de ácido lático, como *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Lactococcus lactis* e *Streptococcus thermophilus* (Garcia; Brandão, 2021).

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo explorar o uso de probióticos tópicos como uma alternativa terapêutica para a acne, avaliando sua eficácia,

segurança e acessibilidade por meio da análise de artigos recentes (2018-2024). A principal justificativa para escolha do tema se deve à busca por alternativas de tratamento que sejam acessíveis e eficazes para diferentes classes sociais, além de proporcionar menos efeitos colaterais e maior adesão dos pacientes. A abordagem com probióticos tópicos apresenta um potencial significativo para o controle e combate da acne, demonstrando-se uma solução inovadora que equilibra ciência e acessibilidade, contribuindo para a saúde e qualidade de vida de muitos indivíduos.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma pesquisa qualitativa, desenvolvida por meio de uma revisão bibliográfica realizada na literatura existente. Para a realização da pesquisa, foram consultados livros e artigos científicos disponíveis em bases de dados reconhecidas, como Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Literatura Latino-Americano e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). A seleção dos materiais incluiu publicações realizadas entre 2018 e 2024, nos idiomas português e/ou inglês. Para a busca dos artigos, foram utilizados os descritores: “pele”, “microbiota”, “acne” e “probióticos tópicos”. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados resumos, trabalhos e seminários publicados em idiomas diferentes de português e inglês, bem como artigos cuja data de publicação ultrapassasse 10 anos da data atual.

REFERENCIAL TEÓRICO

Pele: estrutura e função

A pele é o órgão mais extenso do corpo humano, podendo atingir cerca de 25.000 cm² em um adulto. Sua principal função é proteger as estruturas internas do organismo, isolando-as do meio externo e prevenindo a ação de agentes e agressores ambientais, o que torna a pele um mecanismo essencial de defesa. Além disso, a pele desempenha diversas outras funções, como absorção e secreção de líquidos, percepção sensorial, regulação térmica, absorção de luz ultravioleta e metabolismo da vitamina D. É composta por três camadas principais: epiderme, a camada mais externa; derme, uma camada intermediária de tecido conectivo; e hipoderme, uma camada mais profunda localizada abaixo da derme. Essas estruturas também contêm anexos epidérmicos, como pelos e unhas, que desempenham funções complementares (Harris, 2018).

De acordo com Bernardo, Santos e Silva (2019), a epiderme é o tecido mais externo da pele, avascular, e apresenta uma espessura que varia entre 0,075 mm e 0,15 mm, podendo alcançar até 1,5 mm em áreas como as palmas das mãos e as plantas dos pés, onde o epitélio é mais complexo. Ela é formada por células epiteliais achatadas e sobrepostas, organizadas em cinco camadas, da mais interna para a mais externa: germinativa (ou basal), espinhosa, granulosa, lúcida e córnea (Junqueira; Carneiro, 2017). Os principais tipos celulares da epiderme incluem os queratinócitos, responsáveis pela produção de queratina e formação da camada córnea; os melanócitos, que produzem melanina, um pigmento que protege contra os raios ultravioleta; as células de Langerhans, que atuam como macrófagos, fagocitando microrganismos e ativando o sistema imunológico; e os discos de Merkel, células sensoriais ligadas a terminações nervosas, responsáveis pelo tato e pela percepção de pressão (Bernardo; Santos; Silva, 2019).

Na interface entre a epiderme e a derme estão presentes estruturas importantes, como os folículos pilosos, que ajudam a reter calor por meio dos pelos; as glândulas sebáceas, responsáveis pela produção do sebo e pela manutenção da oleosidade da pele; e as glândulas sudoríparas, que secretam suor para regular a temperatura corporal (Oliveira; Silva; Oliveira, 2022).

A derme é o tecido conjuntivo onde a epiderme se apoia, sendo responsável por unir a pele à hipoderme por meio da lâmina dermo-epidérmica. Essa estrutura, sintetizada pela camada basal, atua como barreira e filtro de nutrientes entre os epitélios (Bernardo; Santos; Silva, 2019). A derme pode atingir até 3 mm de espessura na planta dos pés e possui saliências conhecidas como papilas dérmicas, que se interdigitam com reentrâncias da epiderme (Junqueira; Carneiro, 2017). Ela é composta por tecidos conectivos ricos em colágeno e elastina, que conferem sustentação, elasticidade e resistência à pele. Além disso, contém apêndices epidérmicos, vasos sanguíneos, nervos e células como fibroblastos, miofibroblastos e macrófagos. A rede vascular da derme nutre e oxigena a epiderme, possui função termorreguladora e, em conjunto com as células de Langerhans, contribui para a defesa imunológica (Harris, 2018).

A hipoderme, também chamada de tecido subcutâneo, é composta por tecido conjuntivo frouxo que conecta a derme aos tecidos subjacentes, permitindo o deslocamento da pele sobre as estruturas que sustenta. Embora não seja considerada parte da pele, a hipoderme é classificada como um epitélio de transição com funções importantes, como reserva energética, isolamento térmico e proteção contra impactos. É

constituída principalmente por adipócitos, que também desempenham papel na modelagem corporal (Bernardo; Santos; Silva, 2019).

Outro aspecto relevante da pele é o seu pH, que é ácido e varia entre 5 e 5,5, dependendo do sexo e da região do corpo. Essa acidez é fundamental para atividades bactericidas e fungicidas, contribuindo para a defesa imunológica, além de influenciar o metabolismo e a renovação celular por meio da regulação de enzimas. O pH da pele é ajustado por fatores como suor, secreção de sebo e metabolismo celular, podendo sofrer alterações devido a fatores externos que causam desequilíbrios (Melo; Campos, 2016).

MICROBIOTA CUTÂNEA E IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO DA ACNE

Microbiota cutânea

A pele humana é colonizada por diversas espécies microbianas, incluindo bactérias, fungos e até vírus. Esse conjunto forma a denominada microbiota cutânea ou microbiota da pele. Esses microrganismos residem predominantemente na epiderme e em anexos cutâneos, como os folículos pilosos e as glândulas sebáceas (Costa *et al.*, 2024). De acordo com Sivieri *et al.* (2021), o corpo humano abriga cerca de 10 vezes mais células microbianas do que células humanas, estimando-se aproximadamente 1 milhão de microrganismos presentes na superfície cutânea.

A composição da microbiota cutânea varia de acordo com características anatômicas, como as áreas da pele, fisiológicas, como a presença de áreas úmidas ou secas, e outros fatores, como idade, sexo, etnia e condições ambientais. Esses fatores modulam as espécies presentes na superfície cutânea. Em condições normais, os microrganismos da microbiota desempenham funções cruciais para a manutenção da saúde da pele, incluindo a proteção contra patógenos, a regulação da resposta imunológica e a participação no processo de cicatrização (Costa *et al.*, 2024).

Os microrganismos da microbiota cutânea são classificados como residentes ou transitórios. Os microrganismos residentes, comensais por natureza, não provocam doenças e podem até trazer benefícios à pele, sendo fixos e capazes de se restabelecer após distúrbios. Em contraste, os microrganismos transitórios não são permanentes e podem permanecer na pele por horas ou dias. Sob condições normais, esses microrganismos vivem em equilíbrio, sem causar patologias. Contudo, em situações de higiene inadequada, falha na resposta imune, comprometimento da barreira cutânea ou

doenças autoimunes, podem se tornar oportunistas, proliferando e causando doenças em um processo denominado disbiose (Carvalho, 2023).

A microbiota cutânea é influenciada por uma combinação de fatores internos, como a produção de sebo, a atividade hormonal, o sistema imunológico e características genéticas individuais; e externos, como o uso de cosméticos, medicamentos tópicos, exposição à poluição e mudanças climáticas, que determinam sua composição e funcionalidade, e podem alterar significativamente a composição microbiana da pele. Essas interações complexas destacam a importância de manter um equilíbrio estável entre os microrganismos para preservar a saúde da pele e prevenir disfunções (Byrd; Belkaid; Segre, 2018).

Estudos recentes como de Carvalho *et al.* (2023) mostram uma ligação direta entre alterações na microbiota cutânea e o desenvolvimento de doenças dermatológicas, como dermatite atópica, psoríase e acne. Quando há uma redução na diversidade microbiana, espécies potencialmente patogênicas podem prosperar, desencadeando inflamações e agravando doenças preexistentes. Estratégias terapêuticas inovadoras, como o uso de probióticos e prebióticos, têm se mostrado eficazes na restauração do equilíbrio microbiano e na melhora da função de barreira da pele, reduzindo a inflamação e prevenindo infecções. Essas abordagens representam uma nova perspectiva no tratamento de doenças relacionadas à pele, focando no papel crucial da microbiota como parte da solução.

Por sua vez, estudos de sequenciamento genético identificaram as espécies prevalentes na microbiota cutânea humana e sua distribuição de acordo com as características fisiológicas da pele. Em áreas sebáceas, predomina o gênero *Cutibacterium*, conhecido por sua afinidade com lipídios (Byrd; Belkaid; Segre, 2018).

Em áreas úmidas, como dobras dos cotovelos e pés, prevalecem os gêneros *Staphylococcus* e *Corynebacterium* (Byrd; Belkaid; Segre, 2018). Segundo Sampaio (2022), as bactérias mais comumente encontradas na superfície cutânea incluem *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Cutibacterium acnes*, *Corynebacterium striatum* e *Pseudomonas aeruginosa*. Quanto aos fungos, a diversidade das espécies é menos dependente da fisiologia da pele: o gênero *Malassezia* coloniza regiões como o tronco e os braços, enquanto os pés apresentam maior abundância de espécies como *Malassezia* spp., *Aspergillus* spp., *Cryptococcus* spp., *Rhodotorula* spp. e *Epicoccum* spp.. Em relação aos

vírus, observa-se que as espécies predominantes variam de uma pessoa para outra (Byrd; Belkaid; Segre, 2018).

A disbiose é uma condição caracterizada pela alteração do equilíbrio normal da microbiota cutânea, ocorrendo quando há redução de microrganismos benéficos ou crescimento excessivo de espécies oportunistas com potencial patogênico. Essa situação pode gerar quadros infecciosos devido à produção de substâncias tóxicas pelos microrganismos. Martins (2022) aponta que fatores como distúrbios no sistema imunológico, exposição prolongada à radiação solar, poluição ambiental e uso excessivo de produtos químicos, como cosméticos, estão associados ao desequilíbrio da microbiota. Esse ambiente desregulado favorece o desenvolvimento de bactérias patogênicas responsáveis por doenças dermatológicas, incluindo a acne (Costa *et al.*, 2024).

Microbiota e desenvolvimento da acne

De acordo com Bagatin *et al.* (2020), a acne é uma doença inflamatória crônica que acomete a pele, afetando principalmente adolescentes entre 16 e 20 anos, mas também adultos, especialmente mulheres. A inflamação ocorre nos folículos pilosos e é desencadeada por múltiplos fatores que atuam em conjunto.

A acne resulta da interação de múltiplos fatores, incluindo a hiperqueratinização folicular, a redução do ácido linoleico, a hipersecreção sebácea, a colonização pela bactéria *Cutibacterium acnes*, predisposição genética, uso de medicamentos e dieta inadequada. A hiperqueratinização caracteriza-se pela produção e descamação anormal de células epiteliais, levando à obstrução dos folículos pilosos e ao surgimento dos comedões. Esses comedões acumulam sebo, o que reduz os níveis de ácido linoleico, um ácido graxo essencial para a integridade da barreira cutânea (Ribeiro *et al.*, 2015).

As glândulas sebáceas, associadas aos folículos pilosos, são responsáveis pela produção de sebo, composto por colesterol, ácidos graxos, triglicerídeos, ésteres e esqualeno. A função dessas glândulas é estimulada por andrógenos de origem gonadal, adrenal e da unidade pilossebácea. A hipersecreção sebácea ocorre quando há aumento da atividade desses hormônios andrógenos, frequentemente observada em pacientes com acne (Ribeiro *et al.*, 2015). O acúmulo de sebo nos folículos, aliado à obstrução dos poros, cria um ambiente propício ao crescimento da *C. acnes*, uma bactéria gram-positiva e anaeróbica, que desempenha papel crucial no desenvolvimento da inflamação associada à acne (Fazendeiro, 2023).

Outro fator importante no desenvolvimento da acne é a disbiose, ou desequilíbrio da microbiota cutânea. Embora a *C. acnes* seja parte da microbiota normal e colonize os folículos sebáceos como um microrganismo comensal, alterações em seus filotipos podem desencadear respostas imunológicas inatas, levando à inflamação característica da acne (Dréno *et al.*, 2021). Santos (2020) explica que os filotipos mais associados à acne são IA1, IA2, IB, IC, II e III, sendo a cepa IA1 a mais frequentemente observada em estudos genômicos relacionados à doença.

A *C. acnes* tem a capacidade de formar biofilmes, estruturas bacterianas que dificultam a ação do sistema imunológico e intensificam a inflamação. Essa propriedade resulta em lesões cutâneas como pápulas, pústulas, nódulos e cistos (Santos, 2020). Além disso, a bactéria secreta enzimas pró-inflamatórias, como lipases, proteases e fatores quimiotáticos, que contribuem para a formação de comedões e atraem células do sistema imune, como linfócitos CD4, neutrófilos e monócitos. Esse processo leva à ruptura dos folículos e à liberação de seu conteúdo, agravando a inflamação e gerando danos ao epitélio folicular (Fazendeiro, 2023).

A inflamação também é desencadeada pela ativação dos receptores Toll-like (TLR), principalmente TLR-2 e TLR-4, do sistema imunológico inato. Essa ativação estimula a liberação de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-8 (IL-8), que atrai neutrófilos para o local da infecção. Os neutrófilos, por sua vez, geram espécies reativas de oxigênio, exacerbando a inflamação e contribuindo para os danos teciduais. Esses mecanismos evidenciam a complexidade da patogênese da acne, envolvendo fatores microbiológicos, imunológicos e hormonais, o que justifica a necessidade de abordagens terapêuticas multifatoriais (Fazendeiro, 2023).

ACNE

Fisiopatologia da acne

A acne é uma doença imunoinflamatória crônica da unidade pilossebácea, que inclui cabelos e seus anexos, glândulas sebáceas, glândula sudorípara e músculo eretor do pelo (Rocha, 2024). No meio clínico, a acne pode ser classificada como não inflamatória (comedões) e inflamatória (pápulas, pústulas, nódulos ou cistos). Os comedões são tampões sebáceos que se acumulam nos folículos pilosos dilatados ou fechados. Já as pápulas e pústulas são causadas por bactérias que colonizam os comedões fechados, desencadeando inflamações. Os nódulos e cistos correspondem a formas mais graves da

acne inflamatória, atingindo múltiplos folículos pilosos (Keri, 2022). Por ser comum e afetar várias faixas etárias, a acne pode ser prejudicial ao indivíduo, levando ao desenvolvimento de problemas de autoestima, depressão, ansiedade e insegurança devido às sequelas e cicatrizes provocadas pela doença, impactando negativamente a qualidade de vida (Rocha, 2024).

Especificamente a acne vulgar está relacionada em maior parte a mulheres e jovens, porém ela pode ocorrer em qualquer fase da vida dando a ela várias derivações e terminologias. Quando ocorre em crianças menores de 9 anos, é denominada acne pediátrica; dos 10 aos 19 anos, é chamada de acne da adolescência; dos 19 aos 24 anos, é conhecida como acne do jovem; e, acima dos 25 anos, como acne do adulto. Na acne do adulto, com base em seu início, são definidos três grupos: a acne persistente, que começa na adolescência e continua na fase adulta, sendo a mais comum; a acne tardia, que se inicia após os 25 anos; e a acne recorrente, em que a doença foi tratada, mas apresenta surtos desde a adolescência até a vida adulta. Sabe-se também que o tratamento realizado na adolescência e juventude apresenta melhor resposta do que na fase adulta, pois, nesta última, há maior frequência de resistência ao tratamento (Kutlu, Karadağ, Wollina, 2023).

As causas da acne são variadas. Entre elas, a dieta, o consumo de laticínios e alimentos de alto índice glicêmico, podem aumentar os níveis de insulina e IGF-1 no organismo, promovendo a queratinização folicular anormal, que pode estar relacionada ao aumento da proliferação de sebócitos e da produção de sebo. Além disso, a luz solar pode provocar uma hiperpigmentação inflamatória, que é comum na acne (Rocha, 2024). Outras causas incluem distúrbios endócrinos decorrentes de variações hormonais, uso de medicamentos, colonização por bactérias resistentes como *Cutibacterium acnes*, estresse crônico, exacerbação pré-menstrual, hiperidrose, tabagismo, predisposição genética, uso de cosméticos e hidratantes, além de fatores sazonais (Kutlu, Karadağ, Wollina, 2023).

Tratamento

O tratamento da acne é direcionado para os fatores que contribuem para a sua patogênese e varia de acordo com o tipo e a gravidade da doença. Para a acne leve, recomendam-se medicamentos de uso tópico, enquanto na acne moderada e severa geralmente se indica uma abordagem combinada, com tratamento tópico e sistêmico. O objetivo do tratamento é controlar e tratar as lesões, prevenir a formação de cicatrizes

permanentes, reduzir a duração da condição e minimizar a morbidade (Barros *et al.*, 2020).

Os tratamentos tópicos são aplicados diretamente na área afetada, permitindo maior contato do medicamento com as unidades pilosebáceas. Sua principal vantagem é a menor absorção sistêmica dos princípios ativos. No entanto, a irritação cutânea é uma desvantagem comum (Barros *et al.*, 2020). Já o tratamento sistêmico é realizado com medicações orais, como antibióticos, zinco, terapia hormonal e isotretinoína. Porém, algumas desvantagens dessas opções incluem a resistência das lesões na região maxilar, o que pode levar à formação de cicatrizes permanentes. Além disso, são contraindicadas durante a gravidez e a lactação (Kutlu; Karadağ; Wollina, 2023).

Entre os tratamentos tópicos, incluem-se: retinóides (como o adapaleno 0,1%, indicado para acne comedonal inflamatória leve e moderada), ácido azelaico (recomendado para mulheres adultas com acne inflamatória ou não inflamatória), antibióticos tópicos, peróxido de benzoíla (para acne leve e moderada em mulheres adultas, em dosagens baixas), dapsona (para redução de lesões inflamatórias) e combinações fixas, que incluem associações de retinóide-peróxido de benzoíla ou antibiótico-peróxido de benzoíla, entre outras, para o tratamento da acne inflamatória em mulheres adultas (Rocha, 2024).

No tratamento sistêmico, utilizam-se antibióticos orais, como as tetraciclina. Os medicamentos tópicos também podem ser empregados em conjunto ou como terapia de manutenção. Além disso, o uso de doses baixas de espironolactona pode ser indicado (Rocha, 2024). O zinco é uma alternativa voltada para a redução da inflamação e pode ser utilizado durante a gestação. Já a terapia hormonal é recomendada para mulheres com acne associada a distúrbios hormonais ou para aquelas que não responderam a outras formas de tratamento (Kutlu; Karadağ; Wollina, 2023).

A isotretinoína oral é considerada o tratamento mais eficaz para a acne. Esse fármaco pertence à classe dos retinóides e é derivado da vitamina A. Ele atua sobre todos os fatores etiopatogênicos da acne e pode levar à remissão completa da doença em até 80% dos pacientes. No entanto, suas desvantagens incluem uma elevada incidência de efeitos adversos, que acometem cerca de 90% dos indivíduos em tratamento. Os mais comuns são inflamação e ressecamento da pele, dos olhos e da mucosa nasal. Entre os efeitos adversos menos frequentes estão alopecia, granuloma piogênico,

fotossensibilidade, artralgias, mialgias, cefaleia, anorexia, insônia e irritabilidade. O mais grave, porém, é a teratogenicidade (Bagatin *et al.*, 2020).

Além do tratamento dermatológico, cuidados com a pele podem auxiliar na prevenção e no manejo da acne. O uso de protetor solar, produtos de limpeza suaves, dermocosméticos (como ácido salicílico, retinol e niacinamida) e hidratação não comedogênica (com ácido hialurônico e ceramidas) pode melhorar a tolerância da pele à medicação e aumentar a eficácia do tratamento. Para tratar cicatrizes e sequelas da acne, são recomendadas técnicas como luz intensa pulsada, corticosteroides intralesionais, microdermoabrasão, peelings, crioterapia e extração de comedões (Rocha, 2024).

Considerando que a acne é um problema dermatológico comum em nível global e que os tratamentos convencionais podem causar efeitos adversos, cresce o interesse por abordagens alternativas. Entre elas, os probióticos têm ganhado destaque, sendo amplamente estudados por seus benefícios no tratamento e na prevenção de doenças dermatológicas, incluindo a acne (Oliveira; Silva; Oliveira, 2022).

Probióticos tópicos para acne

Os probióticos são caracterizados, de acordo com Henriques (2024), como microrganismos vivos que, quando introduzidos em quantidades apropriadas, contribuem de forma benéfica para a saúde do hospedeiro. A produção de probióticos exige alguns parâmetros, como: as bactérias devem ter origem humana, ser não patogênicas, aderir às células epiteliais, ativar respostas metabólicas locais ou sistêmicas e ser resistentes ao trato gastrointestinal, no caso de formulações orais (Garcia; Brandão, 2021).

A função do probiótico é reestabelecer o equilíbrio da microbiota, sendo ela atingida por síntese de toxinas bacterianas, imunomodulação do hospedeiro, competição com microrganismos patogênicos por nutrientes ou adesão ao epitélio, e síntese de peptídeos antimicrobianos (AMPs), considerados antibióticos de largo espectro da imunidade inata (Henriques, 2024). Por esses motivos, os probióticos têm sido utilizados no tratamento de doenças dermatológicas, incluindo a acne (França, 2021).

Atualmente, os probióticos estão sendo incorporados a substâncias cosméticas, como cremes, dando origem aos probióticos tópicos. No entanto, a indústria farmacêutica enfrenta contratempos na formulação desses produtos, visto que as bactérias são organismos sensíveis ao calor e à água (Garcia; Brandão, 2021). As cepas bacterianas

estudadas que demonstram eficácia no tratamento da acne pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Do ponto de vista microbiológico, essas bactérias são gram-positivas e anaeróbicas. Quando entram em contato com a pele, sintetizam ácido láctico e AMPs (Henriques, 2024).

As formulações cosméticas que contêm probióticos em sua composição têm se tornado uma alternativa mais segura do que os antibióticos para o tratamento da acne. Enquanto os antibióticos induzem resistência bacteriana não apenas em *Cutibacterium acnes*, mas também em bactérias comensais, os probióticos equilibram a microbiota local e impedem a proliferação de *C. acnes*. Além disso, aumentam a função de barreira da pele, reduzem o processo inflamatório por meio da inibição de citocinas inflamatórias e modificam os fatores fisiopatológicos responsáveis pela acne por meio de sua ação imunomoduladora e antibacteriana, sem causar resistência bacteriana. Também auxiliam na proteção da pele ao regularem o pH cutâneo (Santana, 2023; Bastos; Hassan, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados cinco artigos de caráter experimental e de revisão bibliográfica, que exploram o uso de probióticos tópicos como tratamento da acne, conforme disposto na Tabela 1:

Tabela 1 – Uso de probióticos no tratamento da acne

AUTOR/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
Herrera; Mota (2021)	Comparar a eficácia dos probióticos e prebióticos no tratamento da acne inflamada de forma tópica, oral e associação tópica e oral e avaliar a satisfação dos participantes após a finalização do tratamento.	O estudo comparativo foi realizado com três adolescentes do sexo masculino, de 17 a 18 anos, todos apresentando acne inflamatória com pelo menos 10 lesões no rosto, incluindo pápulas, pústulas e/ou cistos. O tratamento teve duração de 60 dias e envolveu três abordagens diferentes: Participante X: uso de uma linha cosmética contendo probióticos e prebióticos aplicados topicamente, Participante Y: uso oral de um suplemento com probióticos e prebióticos e Participante XY: combinação de uso tópico e oral de probióticos e prebióticos. As avaliações ocorreram no início, após 30	Conclui-se que os probióticos orais, tópicos ou a associação da terapia oral e tópica são eficazes no tratamento de acne. O tratamento tópico isoladamente mostrou-se mais eficaz, o participante que recebeu o tratamento tópico apresentou 78% de diminuição do número de lesões.

		dias e ao final do tratamento, com registros fotográficos da face para comparação dos resultados.	
Tagliolatto; França; Santos (2020)	Investigar os resultados que poderiam advir de seu uso tópico de probioticoterápicos, utilizando-se uma bactéria probiótica que passou pelo processo de tinalização.	Este trabalho é um estudo clínico experimental, prospectivo e randomizado. Foram recrutados 28 voluntários de idade entre 13 a 46 anos, etnias e gêneros, contendo acne leve ou moderada (graus I, II, III). O tratamento consistiu na aplicação tópica do creme <i>Lactobacillus plantarum</i> GMNL06 na concentração de 1 bilhão de UFC/g, duas vezes ao dia (manhã e noite), como monoterapia por três meses. O tratamento foi realizado juntamente com uma loção higienizadora à base de soro fisiológico e protetor solar em gel com FPS 30.	O uso tópico de <i>Lactobacillus plantarum</i> GMNL06 tinalizado demonstrou ser eficaz no tratamento da acne, mesmo em monoterapia, apresentando resultados satisfatórios em 90% dos voluntários testados.
Gusmão; Badaró; Virgens (2022)	Abordar o uso de probióticos no tratamento da acne através do desenvolvimento de um dermocosmético com princípio ativo nanotecnológico contendo probiótico SkynBiotics Bifidum® (<i>Bifidobacterium</i> Lisado).	Este estudo desenvolveu um dermocosmético com princípio ativo nanotecnológico contendo probiótico tópico, focado no tratamento de pele acneica. Para a análise da eficácia foram recrutados cinco voluntários saudáveis, sendo 4 participantes do sexo feminino e 1 do sexo masculino, entre 20 e 28 anos, que apresentam acne de grau I a grau IV. Os voluntários foram orientados a aplicar o dermocosmético 2 vezes ao dia durante o período de 30 dias.	Foi possível observar que a utilização de probióticos nos participantes promovem efeitos benéficos na saúde, como a melhora na hidratação da pele, clareamento e renovação da pele. A utilização de probióticos para a promoção do bem-estar, prevenção e tratamento de doenças relacionadas aos participantes se mostrou relevante.
Tayupanta; Ocana (2019)	Avaliar a atividade antagonista de <i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC® 4356 contra <i>Cutibacterium acnes</i> , tanto <i>in vitro</i> quanto <i>in vivo</i> , com o intuito de desenvolver uma formulação cosmética eficaz no tratamento da acne.	Foi desenvolvida uma fórmula cosmética com <i>Lactobacillus acidophilus</i> na concentração de 1×10^8 UFC/ml. Para avaliar sua eficácia, 20 adolescentes com acne grau II participaram do estudo. Foi analisado o número de porfirinas na pele (por cm^2) antes da aplicação da loção A, e novamente 24 e 48 horas após a aplicação.	O estudo <i>in vivo</i> da atividade cosmética demonstrou a atividade antagonista contra <i>P. acnes</i> , com uma redução média total de porfirinas de 78,3%, o que implica em uma diminuição da população de <i>C. acnes</i> e uma alternativa eficaz para o tratamento da acne.
Carvalho et al. (2023)	Analisar a aplicação tópica de probióticos no tratamento da acne, investigar as cepas probióticas mais utilizadas e seus	Revisão integrativa na pesquisa bibliográfica, recorrendo aos descritores "Acne", "Probióticos" e " <i>Lactobacillus</i> ", empregando o operador booleano "AND",	Conclui-se que diante dos fatos obtidos nos ensaios clínicos, os probióticos em estudo, são uma abordagem terapêutica alternativa e promissora,

	efeitos na pele, como a redução da acne e seus benefícios em relação aos tratamentos convencionais.	sendo selecionados prioritariamente estudos clínicos no período entre os anos de 2010 até 2022.	apresentando vantagens aos métodos convencionais de tratamento.
--	---	---	---

Fonte: Os autores (2024)

Os resultados obtidos no estudo de Herrera e Mota (2021) se justificam pela ação imunorreguladora, antioxidante, hidratante e cicatrizante do probiótico tópico Kop Yeast, cujas propriedades, em conjunto, foram responsáveis pela redução dos nódulos císticos com melhor processo de cicatrização das lesões atróficas e melhora da textura e coloração da pele. A melhora da pele se explica pelo poder cicatrizante do probiótico tópico – o processo de cicatrização é capaz de promover uma melhora da textura visto que reduz as lesões, a modulação do sistema imunológico é um fator que auxilia na redução da inflamação, portanto diminui a quantidade de nódulos císticos e lesões na pele, além disso o probiótico auxilia no interrompimento da acne por meio da atividade seborreguladora.

Vieira e Ferreira (2020) explicam que os probióticos auxiliam na melhora da qualidade da pele atuando como imunomoduladores nos queratinócitos e nas células epiteliais. Os autores citam que as bactérias probióticas reduzem a liberação de citocinas dos queratinócitos, como a citocina pró-inflamatória IL-8, diminuindo, assim, a inflamação local e, conseqüentemente, as lesões epiteliais causadas pela acne. Além disso, as bactérias do gênero *Lactobacillus* como a *L. paracasei* demonstraram diminuir a substância P, um neuropeptídeo localizado em torno das glândulas sebáceas, cuja expressão é aumentada em pacientes com acne. Garcia e Brandão (2021) destacam que a função dessa substância é mediar a inflamação e aumentar a produção de sebo. Portanto, a sua supressão promove regulação da produção de sebo e diminuição da atividade inflamatória.

Observando os resultados do estudo de Herrera e Mota (2021), é possível concluir que o tratamento tópico isolado é mais eficaz em comparação ao tratamento oral e à associação das duas formas. Os autores não mencionam os motivos pelos quais o probiótico tópico isolado apresentou melhor ação na melhora e prevenção da acne. No entanto, pode-se levantar a hipótese de que o uso tópico é mais eficaz por agir diretamente sobre a pele. Além disso, os autores sugerem que há uma conexão entre o intestino e a pele, de modo que o probiótico oral traz benefícios à pele ao aumentar a sensibilidade à insulina e controlar as citocinas inflamatórias. Ademais, os autores

ênfatizam que o tratamento deve ser voltado para o tipo de microbiota, visto que sua composição varia entre os indivíduos. Assim, a eficácia do tratamento depende mais desse fator do que da forma de administração escolhida.

Durante a prática *in vivo* do estudo de Tagliolatto, França e Santos (2020), os participantes que utilizaram o creme contendo o *L. plantarum* não apresentaram efeitos adversos. Os resultados obtidos são atribuídos à liberação de bacteriocinas sintetizadas por essas bactérias ao passarem pelo processo de esterilização em alta temperatura (80-100°C). As bacteriocinas são substâncias de ação antibiótica, dessa forma, tratam e previnem a acne por meio da inibição do crescimento da *C. acnes*. Os autores observaram que o efeito do probiótico é lento, o que significa que, para um tratamento eficaz, ele necessita ser prolongado.

Por meio das observações obtidas durante o estudo e da revisão de literatura, Tagliolatto, França e Santos (2020) citam os seguintes mecanismos de ação da *L. plantarum*, que auxiliam no combate à acne: regulação da liberação de citocinas pró-inflamatórias e aumento das citocinas anti-inflamatórias, que previnem a resposta imune-inflamatória, diminuindo a inflamação. Corroborando com essa informação, Vieira e Ferreira (2020) identificaram que pacientes em uso de probióticos contendo bactérias lácticas apresentaram um aumento da interleucina-10 (IL-10), uma citocina anti-inflamatória.

Tagliolatto, França e Santos (2020) também citam outros mecanismos reguladores da acne associados ao probiótico, tais como: estimulação da resposta imunológica por meio da diferenciação dos linfócitos B, com formação de IgA; aumento da resistência aos patógenos por meio de competição – segundo Vasconcelos, Cipolli e Rossi (2022), as bactérias probióticas competem com a *C. acnes* por nutrientes e sítios de ligação, o que leva à sua redução e resistência ao patógeno.

As citocinas desempenham um papel central na inflamação da acne, amplificando a resposta imunológica no local da lesão. A bactéria *Cutibacterium acnes* estimula sua produção ao ativar receptores de imunidade inata, como TLR-2 e TLR-4, desencadeando vias intracelulares (NF- κ B e MAPK) que liberam citocinas pró-inflamatórias (IL-1 β , IL-6, IL-8, TNF- α , IL-12 e IL-17) e metaloproteínases (MMPs), agravando a inflamação e causando danos teciduais. Além disso, a *C. acnes* promove a formação de armadilhas extracelulares dos neutrófilos (NETs), exacerbando a inflamação em casos graves, e ativa a imunidade adaptativa, resultando em maior liberação de IL-17 e IFN- γ . A modulação

dessas citocinas é considerada uma estratégia promissora para o tratamento da acne (Santos, 2021).

A avaliação clínica realizada ao final do tratamento no estudo desenvolvido por Gusmão, Badaró e Virgens (2022) observou a ocorrência de descamação da pele, indicando que o medicamento probiótico induziu a renovação celular. Como consequência, houve um leve clareamento de manchas e melhora da hidratação da pele, contribuindo para a melhoria de seu aspecto. Tal resultado pode ser comparado ao efeito dos peelings químicos, citado por Araújo e Brito (2017), que, ao promoverem a descamação da pele, levam à destruição das lesões e à renovação celular, além de estimularem a síntese de colágeno. Esse processo auxilia na cicatrização das lesões acneicas e na melhora da aparência da pele.

Vistas as propriedades cicatrizantes e clareadoras dos probióticos tópicos na acne, Tagliolatto, França e Santos (2020) sugerem que os probióticos são alternativas seguras para medicações que têm como contraindicação a exposição solar e para indivíduos com pele sensível, visto que o microrganismo isolado no cosmético de seu estudo não produziu fotossensibilização na pele dos participantes.

O estudo de Tayupanta e Ocana (2019), por meio de análise estatística dos halos de inibição no antibiograma, concluiu que, quanto maior a concentração de *L. acidophilus*, maior é o efeito inibitório da *C. acnes*, o que explica o resultado obtido. Posteriormente, o probiótico de melhor eficácia foi aplicado em uma fórmula cosmética, e uma análise *in vivo* foi realizada. Nessa etapa, os autores observaram que as porfirinas foram reduzidas desde a primeira aplicação do cosmético e, em 48 horas, a redução variou entre 45,5% (mínima) e 100% (máxima). Todos os participantes apresentaram uma redução superior a 40% nas porfirinas.

Portanto, a eficácia média do cosmético foi de 78,3% apresentando resultado na diminuição da população de *C. acnes* e, conseqüentemente, no tratamento da acne. De acordo com Simão *et al.* (2024), as porfirinas são moléculas orgânicas produzidas pela bactéria *C. acnes*. Essa substância está associada à geração de quadros inflamatórios na pele e à formação de lesões acneicas. O autor relaciona a redução de porfirinas à diminuição da atividade microbiana da *C. acnes*. Tal afirmação explica e comprova os resultados obtidos por Tayupanta e Ocana (2019) em seu estudo *in vivo* demonstrando a eficácia antimicrobiana da *L. acidophilus* no tratamento da acne.

Carvalho *et al.* (2023) analisaram estudos que demonstraram que bactérias ácido-láticas, como *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* e *Lactobacillus paracasei*, estimulam a síntese de ceramidas — lipídeos presentes nas membranas celulares e no espaço intercelular, que formam uma barreira impermeável e ajudam a manter a hidratação celular. As ceramidas exercem funções antimicrobianas e anti-inflamatórias devido à interação com células do sistema imunológico, o que contribui para o equilíbrio da microbiota da pele, incluindo a promoção da redução da *C. acnes* e o combate às pápulas e pústulas. Dessa forma, elas contribuem para o combate à acne.

Carvalho *et al.* (2023) abordaram que probióticos contendo cepas de *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus acidophilus* demonstraram efeito antioxidante e reduzem a síntese de melanina por meio da diminuição do metabolismo da tirosinase - enzima que participa na síntese da melanina. Esse processo contribui para a redução das manchas geradas pela acne.

Em resumo, os estudos analisados evidenciam o potencial terapêutico dos probióticos tópicos no manejo da acne, destacando benefícios que vão além da redução das lesões cutâneas. A ação imunomoduladora, anti-inflamatória e antimicrobiana dos probióticos atua diretamente nos fatores fisiopatológicos da acne, equilibrando a microbiota cutânea e inibindo a proliferação de *Cutibacterium acnes*. Além disso, a capacidade de promover a síntese de ceramidas e reduzir porfirinas reforça o papel dos probióticos na hidratação, renovação celular e melhora da barreira cutânea. Esses fatores contribuem para a prevenção de novas lesões e para a recuperação estética da pele, tornando os probióticos uma abordagem completa e promissora para o tratamento da acne.

Embora os resultados sejam animadores, as limitações técnicas e o tempo necessário para observar efeitos significativos indicam que o uso de probióticos tópicos deve ser integrado a abordagens personalizadas, considerando a composição individual da microbiota. A falta de efeitos colaterais significativos e a segurança em peles sensíveis ou expostas ao sol destacam a vantagem dos probióticos sobre tratamentos tradicionais, como antibióticos. Portanto, o investimento em pesquisas mais detalhadas e em desenvolvimento tecnológico pode consolidar os probióticos tópicos como uma alternativa viável, acessível e eficaz, contribuindo tanto para o avanço da ciência dermatológica quanto para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

CONCLUSÃO

Com base nos estudos analisados, é possível concluir que os probióticos tópicos apresentam grande potencial como alternativa segura e eficaz no tratamento da acne, especialmente em comparação com os métodos convencionais. Os resultados observados destacam que os probióticos atuam diretamente na microbiota cutânea, promovendo seu equilíbrio e reduzindo a proliferação de *Cutibacterium acnes*, principal agente envolvido na patogênese da acne. Além disso, os probióticos demonstraram propriedades anti-inflamatórias, imunomoduladoras, antimicrobianas e cicatrizantes, fatores que contribuem para a redução de lesões, como pápulas, pústulas e nódulos, além de melhorar a aparência geral da pele.

Observou-se que o uso tópico de probióticos isolados é particularmente eficaz, apresentando resultados superiores a outras formas de administração, como a oral ou a combinação de ambas. Essa superioridade pode ser explicada pela ação direta dos probióticos sobre a pele, modulando a inflamação local, regulando a produção de sebo e estimulando a renovação celular. Além disso, a capacidade de alguns probióticos de reduzir porfirinas — substâncias associadas à inflamação gerada pela *C. acnes* — também se mostrou fundamental na diminuição da atividade bacteriana e das lesões acneicas.

Os probióticos tópicos oferecem vantagens adicionais em relação aos tratamentos convencionais, como a ausência de efeitos colaterais significativos, a não indução de resistência bacteriana e a possibilidade de uso em todos os tipos de pele, incluindo aquelas mais sensíveis ou propensas à fotossensibilização. Estudos apontaram que os probióticos também auxiliam na hidratação, no clareamento e na cicatrização da pele, reforçando seu papel como uma alternativa multifuncional e segura.

No entanto, é importante reconhecer as limitações dessa abordagem. O tratamento com probióticos tópicos apresenta uma resposta mais lenta, exigindo maior tempo de aplicação para resultados eficazes. Além disso, a formulação dos dermocosméticos probióticos ainda enfrenta desafios técnicos, como a estabilidade das bactérias em diferentes condições ambientais. Outro fator relevante é a necessidade de personalização do tratamento, considerando a variabilidade da microbiota entre indivíduos, o que pode influenciar diretamente na eficácia terapêutica.

A partir desses resultados, reforça-se a necessidade de ampliar as pesquisas sobre probióticos tópicos, buscando superar as limitações técnicas e explorar novas cepas bacterianas com potencial terapêutico. Ademais, a maior divulgação dos benefícios e

aplicações dos probióticos pode contribuir para uma maior aceitação e uso dessa alternativa no mercado. Assim, conclui-se que os probióticos tópicos representam uma abordagem inovadora, segura e promissora no manejo da acne, oferecendo benefícios que vão além do controle da condição dermatológica, impactando positivamente a qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALVES, Dalton Gonçalves Lima *et al.* Estrutura e função da pele. **Medicina Ambulatorial IV. Montes Claros-MG: Dejan Gráfica e Editora**, 2019.

ARAÚJO, Larissa Duca; BRITO, Josy Quélvia Alves. Uso do peeling químico no tratamento da acne grau II: Revisão sistemática. **ID on line. Revista de Psicologia**, v. 11, n. 35, p. 100-115, 2017. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/711>>. Acesso em: 15 de novembro de 2024.

BAGATIN, Ediléia et al. Consenso sobre o uso da isotretinoína oral na dermatologia– Sociedade Brasileira de Dermatologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia** (Portuguese), v. 95, p. 19-38, 2020. Disponível em: <<https://www.anaisdedermatologia.org.br/pt-consenso-sobre-o-uso-da-articulo-S2666275220303118>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

Revista Científica da Faculdade Quirinópolis

BARROS, Amanda Beatriz de *et al.* Acne vulgar: aspectos gerais e atualizações no protocolo de tratamento. **BWS Journal (Descontinuada)**, v. 3, p. 1-13, 2020. Disponível em: <<https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/125>>. Acesso em: 13 de agosto de 2024.

BASTOS, Lais Kruschewsky; HASSAN, Soraia El. O MANEJO ATUAL DA ACNE: DAS NOVAS TERAPIAS AOS MEDICAMENTOS BEM ESTABELECIDOS NO MERCADO. **Revista Corpus Hippocraticum**, v. 2, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/412>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

BERNARDO, Ana Flávia Cunha; SANTOS, Kamila dos; SILVA, Débora Parreiras da. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em**

foco, v. 1, n. 11, p. 1221-1233, 2019. Disponível em: <<https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/11/PELE-ALTERA%C3%87%C3%95ES-ANAT%C3%94MICAS-E-FISIOLOGICAS-DO-NASCIMENTO-%C3%80-MATURIDADE-1.pdf>>. Acesso em: 07 de agosto de 2024.

BLACK, J. G.; BLACK, L. J. **Microbiologia - Fundamentos e Perspectivas**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

BYRD, Allyson L.; BELKAID, Yasmine; SEGRE, Julia A. The human skin microbiome. **Nature Reviews Microbiology**, v. 16, n. 3, p. 143-155, 2018. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nrmicro.2017.157>>. Acesso em: 03 de setembro de 2024.

CARVALHO, Francisca Abreu. **Impacto dos cosméticos na microbiota da pele**. Tese de Doutorado (Graduação em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2023. Disponível em: <<https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/12731>>. Acesso em: 03 de setembro de 2024.

CARVALHO, Jeniffer Vitória de Lemos *et al.* Aplicação tópica de probióticos para o tratamento da acne. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 5, p. e17412541661-e17412541661, 2023. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41661>>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

COSTA, Amanda Garcia da *et al.* IMPACTO DA MICROBIOTA DA PELE NA SAÚDE DERMATOLÓGICA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 4, p. 01-09, 2024. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13449>>. Acesso em: 02 de setembro de 2024.

DRÉNO, Brigitte *et al.* The skin microbiome: a new actor in inflammatory acne. **American journal of clinical dermatology**, v. 21, n. Suppl 1, p. 18-24, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32910436/>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

FAZENDEIRO, Mariana Morais. **Avaliação da Utilização de Probióticos no Tratamento Complementar da Acne Vulgaris Experiência Profissionalizante na Vertente de Investigação, Farmácia Hospitalar e Farmácia Comunitária (Versão Final Após Defesa)**. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior (Portugal). Disponível em: <<https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/13718>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

FRANCO, Gabriela Eduarda de Araújo *et al.* Acne: aspectos microbiológicos e terapia estética conservadora. **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde-ReBIS**, v. 3, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://revista.rebis.com.br/index.php/revistarebis/article/view/194/147>>. Acesso em: 08 de agosto de 2024.

GARCIA, Thaísa Hespanha; BRANDÃO, Byron José Figueiredo. O uso de probióticos no tratamento da acne. **BWS Journal**, v. 4, p. 1-9, 2021. Disponível em: <<https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/182>>. Acesso em: 13 de agosto de 2024.

GUSMÃO, Flávia Amaral; BADARÓ, Sabrina Lima; DAS VIRGENS, Alane Pereira. Desenvolvimento e avaliação da eficácia clínica de um dermocosmético com princípio ativo nanotecnológico contendo probiótico tópico para tratamento da pele acneica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e63111637762-e63111637762, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37762>>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

HARRIS, Maria Inês Nogueira de Carmargo. **Pele: do nascimento à maturidade**. Senac, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=jzlWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=HARRIS,+Maria+In%C3%AAs+Nogueira+de+Carmargo.+Pele:+do+nascimento+%C3%A0+maturidade.+Senac,+2018&ots=9e3GkXw1m4&sig=V83EIdhH1F-T_r0t4QcgxN30qJM#v=onepage&q=HARRIS%2C%20Maria%20In%C3%AAs%20Nogueira%20de%20Carmargo.%20Pele%3A%20do%20nascimento%20%C3%A0%20maturidade.%20Senac%2C%202018&f=false>. Acesso em: 09 de outubro de 2024.

HENRIQUES, Giulia Macedo. **Moduladores da microbiota cutânea em produtos cosméticos: uma revisão narrativa**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/58712>>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

HERRERA, Renata Fabiola A.; MOTA, Lidiane Rocha. O uso de probióticos e prebióticos orais e tópicos no tratamento da acne inflamada em adolescentes - Estudo de caso comparativo. **Revista Científica de Estética e Cosmetologia**, v. 1, n. 2, p. 86-96, 2021. Disponível em: <<https://rcec.com.br/journal/index.php/rcec/article/view/28>>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, José. **Histologia básica: texto e atlas**. 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

KERI, J. E. **Acne vulgar**. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt-br/profissional/dist%C3%BArbios-dermatol%C3%B3gicos/acne-e-doen%C3%A7as-relacionadas/acne-vulgar>>. Acesso em: 22 de setembro de 2024.

KUTLU, Ömer; KARADAĞ, Ayşe Serap; WOLLINA, Uwe. Acne no adulto versus acne no adolescente: revisão narrativa com foco na epidemiologia e no tratamento. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 98, n. 1, p. 75-83, 2023. Disponível em: <<https://www.anaisdedermatologia.org.br/en-acne-no-adulto-versus-acne-articulo-S2666275222002399>>. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

MARTINS, Ana Luisa. **Introdução à microbiologia e imunologia em enfermagem - Série Curso de Enfermagem**. 1. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2022. *E-book*. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br.>>. Acesso em: 06 de setembro de 2024.

MELO, M. Oliveira de; CAMPOS, P. M. M. Função de barreira da pele e pH cutâneo. **Cosmetics & Toiletr**, v. 28, p. 5, 2016. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/84b9a-CT283_DIGITALFINAL.pdf>. Acesso em: 13 de outubro de 2024.

OLIVEIRA, E. Gadelha; SILVA, L. Dandara Pereira; OLIVEIRA, K. Bandeira. Uso de probióticos em cosméticos. *Cosmetogua*, 2022. Disponível em: <<https://cosmetogua.com.br/article/read/area/IND/id/1367/>>. Acesso em: 13 de outubro de 2024.

RIBEIRO, Beatriz de Medeiros *et al.* Etiopatogenia da acne vulgar: uma revisão prática para o dia a dia do consultório de dermatologia. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 7, n. 3, p. 20-26, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2655/265542565004.pdf>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

ROCHA, Marco *et al.* Desafios do tratamento da acne – Recomendações de consenso de especialistas latino-americanos. *Anais Brasileiros de Dermatologia (Portuguese)*, v. 99, n. 3, p. 414-424, 2024. Disponível em: <<https://www.anaisdedermatologia.org.br/pt-desafios-do-tratamento-da-acne-articulo-S2666275224000237>>. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

ROSADO, Rafaela Cristina Trigueiro *et al.* ASSOCIAÇÃO ENTRE ACNE E MICROBIOTA CUTÂNEA EM ADOLESCENTES. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, v. 18, n. 51, p. 245-251, 2021. Disponível em: <<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1442>>. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

SAMPAIO, Larissa Silva. Avaliação da microbiota facial humana e propriedades prebióticas dos extratos vegetais da *Annona crassiflora* e *Mangifera indica* e incorporação dos extratos em um produto cosmético. 2022. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Escola de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/items/dcd728b5-c553-4935-8ba1-11af960bdeee>>. Acesso em: 06 de setembro de 2024.

SANTANA, Luiza Rufino. Acne Grave e o Uso de Probióticos: uma revisão de literatura. *BWS Journal*, v. 6, p. 1-9, 2023. Disponível em: <<https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/389>>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

SANTOS, Marta Sofia Silva. **Acne: relação hospedeiro-patogeno**. 2020. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/52239>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

SIMÃO, Gabriely *et al.* Ensaio clínico para validação de protocolo com terapia fotodinâmica antimicrobiana em pele acneica graus I ou II. **Aesthetic Orofacial Science**, v. 5, n. 1, p. 30-40, 2024. Disponível em: <<https://ahof.emnuvens.com.br/ahof/article/view/198>>. Acesso em: 15 de novembro de 2024.

SIVIERI, Katia *et al.* Microbiota da pele: novos desafios. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 50, n. 1, p. 93-112, 2021. Disponível em: <<https://revista.acm.org.br/arquivos/article/view/782>>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. Nota técnica: Isotretinoína no tratamento da acne. **Sociedade Brasileira de Dermatologia**, 15 janeiro 2024. Disponível em: <<https://www.sbd.org.br/nota-tecnica-isotretinoina-no-tratamento-da-acne/>>. Acesso em: 13 de agosto de 2024.

TAGLIOLATTO, Sandra; FRANÇA, Patricia F.; SANTOS, Kennya Macedo Pereira dos. Uso de bactéria probiótica tinalizada tópica no tratamento da acne vulgar. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 12, n. 2, p. 148-155, 2020. Disponível em: <<http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/777>>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

TAYUPANTA, TdlAM; OCANA, Victoria Sheila Pumisacho. In vivo Evaluation of the Antagonistic Effect of Lactobacillus acidophilus against Propionobacterium acnes in the Treatment of Acne. **Journal of Pure and Applied Microbiology**, v. 13, n. 3, p. 1317-1324, 2019. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/fcfe/eba8bf63da58f3d04a5e3bc775634db9759f.pdf>>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.

VASCONCELLOS, Isabela Ribeiro Nascimento de; CIPOLLI, Gabriela Cabett; ROSSI, Raul Cartagena. A eficácia terapêutica dos probióticos na acne: revisão integrativa. **Research**,

Society and Development, v. 11, n. 12, p. e129111234335-e129111234335, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34335>>. Acesso em: 15 de novembro de 2024.

VIEIRA, Maria Amélia da Cunha; FERREIRA, Lilian de Abreu. Potencial terapêutico dos probióticos na acne: uma revisão sistemática. *Scientia Generalis*, v. 1, n. 3, p. 132-138, 2020. Disponível em: <<http://www.scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n3a14>>. Acesso em: 15 de novembro de 2024.

RECIFAQUI

Revista Científica da Faculdade Quirinópolis

Enviado em: 31/03/2025
Aceito em: 17/06/2025