

TRANSPIRAÇÃO, BACTÉRIAS CAUSADORAS DE MAUS ODORES E DESODORANTES ANTITRANSPIRANTES COM NANOPARTÍCULAS PARA A REDUÇÃO DO MAL ODOR NAS AXILAS: REVISÃO

Data de submissão: 03/05/2023

Data de aceite: 03/07/2023

Lucília Carolina Vardenski Costa

Universidade Positivo

Curitiba – Paraná

<https://lattes.cnpq.br/2451701469775020>

Lígia Alves da Costa Cardoso

Universidade Positivo

Curitiba – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/5655205350391160>

RESUMO: Este capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre a transpiração, bactérias causadoras de maus odores e desodorantes antitranspirantes com nanopartículas para a redução do mal odor nas axilas. A pele é o principal órgão do corpo humano e também alvo de agressões exógenas, um dos meios de controle da ação dos fatores externos sobre a pele é a transpiração. O suor contém alguns ácidos carboxílicos que apresentam cheiros desagradáveis e é produzido pelas glândulas sudoríparas apócrinas, que por si só, não tem cheiro ruim, este cheiro é produzido apenas quando ocorre o crescimento de bactérias no local. A cada cinco desodorantes fabricados no mundo, um é consumido no Brasil. Seja por sua população numerosa ou pelo clima

predominantemente quente, que exige mais cuidados com a transpiração, o país lidera o mercado mundial de desodorantes. Frente a isso, os fatores mais determinantes na decisão de compra dos desodorantes são: eficácia e perfumação. A utilização de nano partículas como princípio ativo nos desodorantes, visam aumentar significativamente a profundidade de penetração máxima do produto, além de aumentar a taxa de permeação, aumentando sua ação e eficácia. As nano partículas cosméticas possuem ação antimicrobiana, antioxidante e de ação regeneradora do sistema epitelial e podem ser compostas por diversos óleos essenciais.

PALAVRAS-CHAVE: antimicrobiano, nanotecnologia, antitranspirante, óleos essenciais.

PERSPIRATION, BACTERIA THAT CAUSE BAD ODOR AND ANTITRANSPIRANT DEODORANTS WITH NANOPARTICLES TO REDUCE BAD ODOR IN THE AXILLA: REVIEW

ABSTRACT: This chapter aims to present a review about perspiration, bacteria that cause bad odor and antitranspirant deodorants with nanoparticles to reduce bad odor in the axilla. The skin is the main organ

of the human body and the target of exogenous aggression, one of the means of controlling the action of external factors on the skin is perspiration. Sweat contains some carboxylic acids that have unpleasant odors and is produced by the apocrine sweat glands, which does not smell bad, this smell is produced only when there is the growth of bacteria in the area. For every five deodorants manufactured in the world, one is consumed in Brazil. Whether because of its large population or the predominantly hot climate, which requires more care with perspiration, the country leads the world market for deodorants. Faced with this, the most determining factors in the decision to purchase deodorants are: effectiveness and fragrance. The use of nanoparticles as an active ingredient in deodorants aims to significantly increase the maximum penetration depth of the product, in addition to increasing the permeation rate, increasing its action and effectiveness. Cosmetic nanoparticles have antimicrobial, antioxidant and regenerative action of the epithelial system and can be composed of several essential oils.

KEYWORDS: antimicrobial, nanotechnology, antiperspirant, essential oil.

INTRODUÇÃO

A transpiração é um fenômeno natural que permite ao corpo manter sua temperatura interna, apesar do aumento de temperatura causado pela intensificação do metabolismo durante o exercício físico. Esse fenômeno é essencial para o corpo, mas muitas vezes está associado ao aparecimento de compostos odoríferos que podem gerar um odor desagradável (FONTES et al., 2013). O suor recém-liberado é inodoro na pele, mas as bactérias presentes na pele serão responsáveis pelos odores percebidos (JAMES et al., 2013).

A pele, e mais particularmente a axila, é o local de residência de 3 principais gêneros bacterianos a *Corynebacterium*, o *Staphylococcus* e o *Propionibacterium* (FIORENTINO, 2009). Eles garantem a proteção do hospedeiro contra patógenos oportunistas, mas eles também são envolvidos na formação de odores de transpiração. Rennie et al. (1990) em seu estudo, conseguiram associar a presença de bactérias *Corynebacterium* aeróbio com a intensidade do odor axilar percebido. Porém, nenhuma relação pode ser estabelecida entre a quantidade de *Staphylococcus*, *Micrococcus* ou *Propionibacterium* e a intensidade do odor das axilas.

As soluções disponíveis e muito usados para lutar contra os odores do corpo são os desodorantes e os antitranspirantes. Os desodorantes neutralizam os efeitos do suor que contém, e há algum tempo o desodorante deixou de ser usado unicamente nas axilas, mas também no cabelo, pés, roupas, ambientes e até nos animais (KLASCHKA, 2012). Há também os antitranspirantes que têm o mesmo fim, porém agem de maneira diferente, eles provocam o fechamento de mais ou menos 50% das glândulas sudoríparas, reduzindo a eliminação de toxinas (EGBUOBI et al., 2013).

A cada cinco desodorantes fabricados no mundo, um é consumido no Brasil. Seja por sua população numerosa ou pelo clima predominantemente quente, que exige mais cuidados

com a transpiração, o país lidera o mercado mundial de desodorantes (EUROMONITOR INTERNACIONAL, 2021). O destaque fica para o formato aerossol, o aplicador que mais cresceu nos últimos anos – em 2009, os aerossóis representavam 31% do consumo brasileiro, em 2013, já eram 50%. Quando olhamos os hábitos dos consumidores, vemos que 40% declaram que o aerossol oferece mais proteção contra a transpiração, 29% dizem que garante maior proteção contra o odor e 28% reconhecem mais sensação de frescor (BRAZIL BEAUTY NEWS, 2021). Por esta razão, a indústria de aerossóis está sempre em busca por inovações, buscando diferentes partículas e compostos que possam melhorar a eficiência de seus produtos (GUBERT, 2011).

As nano partículas lipídicas foram introduzidas por Müller e Gasco no início dos anos 1990 como uma nova formulação baseada em nano partículas. As nano partículas à base de lipídios podem ser classificadas em dois grupos principais, incluindo nano partículas lipídicas e lipossomas. O uso de nano partículas compostas por óleos essenciais, tem mostrado seu efeito antimicrobiano, antioxidante, além da ação regeneradora do sistema epitelial (FERNANDES et al., 2013).

1 | TRANSPIRAÇÃO E MAUS ODORES DA PELE

A pele é o principal órgão do corpo humano e também alvo de agressões exógenas, protegendo-o de fatores climáticos nocivos, tais como o frio, o vento, as radiações ultravioletas e a perda de água endógena (“interior do organismo”). É composta por três camadas: epiderme, derme e hipoderme. A epiderme é o tecido superficial da pele e sua camada superior serve como uma barreira efetiva contra um vasto número de substâncias que possam agredi-la (SCHMALTZ; SANTOS; GUTERRES, 2005). A derme é a camada média de sustentação, nela encontramos vasos sanguíneos, colágeno e fibras elásticas que são os anexos cutâneos. Ela é subdividida em duas camadas, a camada papilar superficial (que contém complexos vasculares que são responsáveis pela nutrição da epiderme através de osmose) e a camada reticular profunda (que tem como características suas fibras densamente entrelaçadas). A subcutânea é mais profunda sendo constituída pelo tecido adiposo e pode variar de tamanho (SANTOS; MIYASHIRO; SILVA, 2015).

O suor contém alguns ácidos carboxílicos que apresentam cheiros desagradáveis e é produzido pelas glândulas sudoríparas apócrinas, que por si só, não tem cheiro ruim, este cheiro é produzido apenas quando ocorre o crescimento de bactérias no local (FIORENTINO, 2009). O odor desagradável do suor é a bromidrose e a alteração da cor é a cromidrose. A sudação é extremamente variável por indivíduo, idade, raça, e influenciada por fatores endógenos e exógenos. A sudorese excessiva constitui a hiperidrose que pode ser generalizada ou localizada em algumas regiões (FDA, Guideline, 2004).

Segundo Fredrich et al. (2013), as linhagens *Corynebacterium* spp. e *Staphylococcus* spp. prevalecem na microbiota residente da pele, sendo que os primeiros são os

responsáveis pela liberação da maioria dos compostos relacionados ao odor axilar. Estes incluem compostos de enxofre, derivados de esteroides e ácidos graxos de cadeia curta voláteis, cuja combinação e proporções representam a intensidade do odor axilar humano. O maior impacto no odor axilar deriva de compostos voláteis de enxofre, que também são resultantes da ação dos *Staphylococcus* spp. Tais compostos apresentam um baixo limiar olfativo e representam um mau cheiro típico de cebola e almiscarado.

1.1 BACTÉRIAS CAUSADORAS DE MAUS ODORES NAS AXILAS

Na pele seca, como na testa ou nas costas, a colonização da pele pela população das bactérias é estimada em 10^3 a 10^4 UFC/cm² (KAZMIERCZAK; SZEWCZYK, 2004). O máximo de bactérias na superfície da pele, vivem principalmente nos sulcos da superfície e nos folículos pilares (KORTING et al., 1988). Muitas poucas bactérias estão presentes nos pelos axilares (LEYDEN et al., 1981). Em um estudo de pele de 10 indivíduos, Grice et al. (2009) detectou 19 filos, mas apenas 4 predominam: Actinobactérias (52%), Firmicutes (24%); Proteobactérias (17%) e Bacteroides (6%). Três gêneros bacterianos representam 63% de todas as espécies: corynebactérias (23%), propionibactérias (23%) e estafilococos (17%). As variações de gêneros bacterianos interpessoais são maiores do que as variações entre diferentes locais do corpo da mesma pessoa.

Marples e Williamson (1969), em um estudo envolvendo 20 sujeitos, observaram dois tipos distintos da flora axilar uma flora lipofílica predominantemente de gram-positivos em 85% dos casos (bactérias corineformes, incluindo os gêneros *Brevibacter* e *Corynebacterium*), e uma flora dominada por gram-negativos (micrococos e estafilococos) em 15% dos casos.

Kloos e Musselwhite (1975) também demonstraram a prevalência de bactérias 70% de corineformes em 20 sujeitos testados, esses microrganismos corineformes eram pertencentes principalmente ao gênero *Corynebacterium*. Enquanto Aly e Maibach (1977) mostraram que entre as bactérias Corineformes predominantemente da axila, a maioria (78%) não era lipofílica (James et al, 2004; Leyden et al, 1981). Leyden et al (1981) mostraram que a família lipofílica, mesmo que raramente fosse a maioria, estava presente na axila de todos os sujeitos testados, e a espécie mais comum foi *S. epidermidis* (51%), depois *S. saprophyticus* (29%), *S. aureus* esteve presente em 10% dos casos. Em todos os seus estudos, os corineformes presentes eram principalmente do gênero *Corynebacterium*. Grice et al. (2009) também mostraram que em áreas úmidas, como as axilas, o predominam as corinebactérias, coexistindo com estafilococos.

1.1.1 *Corynebacterium xerosis* (IAL105)

Corynebacterium xerosis é uma bactéria comensal gram-positiva presente na pele, no saco conjuntival e na faringe. Apresenta-se na forma de bastonete pleomórfico e é

também conhecida por aparecer como contaminante em cultura de sangue, sendo a causa de alguns casos de endocardite infecciosa em pacientes imunocomprometidos ou com próteses de válvulas cardíacas (PESSANHA et al., 2003).

Na pele, as bactérias do gênero *Corynebacterium* são bastante frequentes e são encontradas na maioria das pessoas. Crescem em elevadas concentrações de NaCl (acima de 10%), sendo capazes de colonizar áreas da pele com grandes quantidades de sal, como as axilas (WILSON, 2005).

A glicose e uma ampla variedade de aminoácidos estão presentes no suor, pois várias enzimas proteolíticas produzidas pela microbiota cutânea liberam aminoácidos provenientes das proteínas da pele (JAMES et al., 2013). Bactérias pertencentes a esse gênero, além de utilizarem carboidratos e aminoácidos como fontes de carbono e energia, incorporam aminoácidos em proteínas celulares e alguns são essenciais para o crescimento bacteriano. Diferentemente das outras espécies presentes na pele, as linhagens *Corynebacterium* spp. requerem uma série de vitaminas como riboflavina, nicotinamida, tiamina, pantotenato e biotina. Muitas dessas estão presentes no suor e outras são liberadas pela morte de queratinócitos (WILSON, 2005).

1.1.2 *Staphylococcus epidermidis* (ATCC12228)

Membros do gênero *Staphylococcus*, são cocos gram-positivos e pertencem à família *Micrococcus*. Estes microrganismos estão amplamente disseminados no meio ambiente. No início, três espécies foram isoladas de amostras clínicas o *Staphylococcus aureus*, o *S. epidermidis* e o *S. saprophyticus*. Na década de 1980, a análise de reações bioquímicas (por exemplo, fermentação de manitol) e componentes celulares (por exemplo, a disponibilidade de coagulase) resultaram na divisão do gênero *Staphylococcus* em subgrupos de espécies patogênicas e não patogênicas (KLOOS; BANNERMAN, 1994). As células de estafilococos são caracterizadas como cocos esféricos (0,5-1,5 µm de diâmetro), gram-positivos, aflagelares e cocos não móveis organizados como células únicas, pares, tétrades e aglomerados. No entanto, eles tendem a formar aglomerados botríoides. Como é o caso de outras bactérias gram-positivas, peptidoglicano e ácido teicóico são os dois principais componentes da parede celular do *Staphylococcus*. Estes são anaeróbios facultativos, com exceção de *S. saccharolyticus*, que é uma bactéria anaeróbia. A temperatura ideal para o crescimento de *Staphylococcus* está entre 18°C e 40°C e maioria dos membros do gênero podem crescer em meios contendo NaCl a 10% (XUEDONG; YUQING, 2015).

A *S. epidermidis* uma bactéria gram-positiva, coloniza principalmente a pele humana e é um problema de saúde devido ao seu envolvimento em infecções adquiridas em hospitais. Estes organismos são frequentemente detectados na saliva e na placa dentária e acredita-se que estejam associados à periodontite, pulpite aguda e crônica, pericoronite, alvéolo seco e estomatite angular. As colônias de *S. epidermidis* são redondas, elevadas,

brilhantes, cinza e possuem bordas completas. O diâmetro é de aproximadamente 2,5 mm. Eles geralmente não produzem uma zona hemolítica, mas as cepas que produzem, podem formar muco que formam colônias pegajosas translúcidas (XUEDONG; YUQING, 2015). Ela é anaeróbio facultativa e as condições de cultura para seu crescimento são semelhantes às de *S. aureus*, porém ela cresce lentamente em meio com NaCl a 10%.

A presença de *Staphylococcus* sp no corpo humano pode variar de local, isso dependerá do sítio analisado. Em locais úmidos como a narina anterior, axilas e áreas perianal e inguinal a população pode chegar a densidades de 10^3 a 10^6 UFC/cm². Em locais considerados menos úmidos pode-se ter uma população de 10 a 10^3 UFC/cm². Ainda podem crescer em locais como a cabeça humana (*S. capitis*), no ouvido externo (*S. auriculares*) e na narina anterior (*S. aureus*) (KLOOS; BANNERMAN, 1994).

2 | MERCADO COSMÉTICO DE DESODORANTE EM AEROSSOL

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2005), produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado.

O faturamento do mercado de beleza no Brasil cresce ano a ano, atingindo a marca de 29,62 bilhões de dólares em 2019. Isso faz dele o quarto maior mercado mundial de cosméticos e cuidados pessoais, atrás apenas de Estados Unidos, China e Japão. O Brasil também se destaca em lançamentos, como o terceiro maior em produtos lançados no mercado global, depois de Estados Unidos e China. As criações brasileiras são exportadas para 174 países, segundo o Ministério da Economia e a Secretaria de Comércio Exterior, sendo a Argentina responsável por quase um quarto (24,8%) do valor exportado em 2020. Além disso, o País representa metade do setor de cosméticos na América Latina e deve manter-se nesta posição, ainda por muito tempo. Mesmo em meio à crise causada pelo novo corona vírus, os resultados foram positivos em 2020. Em tempos de pandemia, os resultados de performance da indústria brasileira de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos vem se consolidando com equilíbrio e coerência, de forma mais positiva do que prevíamos no início da crise (NEGOCIOS SC, 2021).

Os desodorantes neutralizam os efeitos do suor que contém, em grande parte, ácidos carboxílicos, produzido pelas glândulas sudoríparas apócrinas. Há algum tempo o desodorante deixou de ser usado unicamente nas axilas, mas também no cabelo, pés, genitálias e algumas variações dos desodorantes axilares passaram a ser usados em roupas, ambientes e com o advento da indústria dos pets, até nos animais. Há também os antitranspirantes que têm o mesmo fim, porém agem de maneira diferente, eles provocam

o fechamento de mais ou menos 50% das glândulas sudoríparas, reduzindo a eliminação de toxinas (COSMETICS ONLINE, 2021).

Dentro do mercado de desodorantes, existem basicamente 5 (cinco) formatos encontrados na categoria: roll on, aerossol, spray, creme, stick. Quando se analisa o desempenho dos diversos tipos de formatos em relação ao mercado de desodorantes, percebe-se que os segmentos que mais crescem são os de roll on e de aerossol.

3 I NANO PARTÍCULAS E EFEITO ANTIBACTERIANO

A nanotecnologia fundamenta-se na habilidade de caracterizar, manipular e organizar materiais em escala atômica e molecular. Refere-se a um campo científico multidisciplinar relacionado com estruturas entre 1 e 1000 nanômetros e que se aplica a praticamente todos os setores da pesquisa, da engenharia de materiais e de mercado (KHERZRI; SAEEDI; DIZAJ, 2018). O princípio dessa nova ciência é que os materiais na escala nanométrica podem apresentar propriedades químicas, físico-químicas e comportamentais diferentes daquelas apresentadas em escalas maiores (CAMPOS, et al., 2015). Segundo Ramos e Pasa (2008), o vocábulo nanotecnologia vem de nanômetro, medida que equivale à bilionésima parte do metro, algo quase cem mil vezes menor do que a espessura de um fio de cabelo. A nanotecnologia é um dos principais focos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em todos os países industrializados do mundo. Os investimentos superam a marca de bilhões de reais por ano e seu desenvolvimento tem sido apontado como uma revolução tecnológica.

Ao longo dos anos, a forma tradicional de cosméticos expandiu-se, adaptando-se às mudanças e agora, é reconhecida com base em pesquisas científicas e tecnológicas. Estudos *in vivo* e *in vitro* verificaram a aceitabilidade de produtos cosméticos e a indústria cosmética apresenta novas opções para essa tendência, com inúmeros novos produtos para a pele. Esse desenvolvimento cada vez maior de novos produtos para a pele requer mais qualidade e pesquisas científicas. A eficácia de produtos de cuidados com a pele não depende apenas dos agentes ativos individuais, mas também do veículo empregado (geralmente são carregadores lipídicos) (CAMPOS, et al., 2015). Sabe-se que uma formulação adequada de produtos para a pele deve e quando adaptada ao seu estado, pode apresentar muitos efeitos positivos na hidratação e estabilização da barreira epidérmica. A formulação geral de um cosmético contendo nano ativos, tende a interagir entre as camadas cutâneas e o ingrediente ativo, e pela influência à preparação e à liberação de ingrediente ativo como carga (KHERZRI; SAEEDI; DIZAJ, 2018).

A utilização de nano partículas como princípio ativo nos cosméticos, aumentam significativamente a profundidade de penetração máxima do produto, além de aumentar a taxa de permeação. O foco principal da nanotecnologia voltada para os cosméticos são os produtos aplicados na pele do rosto e corpo com ação em antienvelhecimento e foto

proteção (SANTOS; MIYASHIRO; SILVA. 2015).

Várias substâncias podem ser usadas nas nano partículas, mas nos últimos anos o uso de óleos essenciais em nano partículas para uso em produtos cosméticos está em crescimento devido as propriedades biológicas do composto (NANOVETORES, 2020). Óleos essenciais são misturas complexas de vários tipos de classes de moléculas incluindo terpenóides, compostos fenólicos, aromáticos, cíclicos, acíclicos, acetonídeos e compostos contendo enxofre e nitrogênio. A presença destes compostos e a concentração, varia de acordo com a planta usada. Podem ser extraídos por destilação a vapor, solventes apolares, dióxido de carbono supercrítico e fluorocarbonetos a partir de várias partes das plantas incluindo flores, folhas, frutos, cascas de frutos, sementes, galhos, caules e raízes (NAKATSU et al., 2000).

Apesar de alguns óleos essenciais já serem conhecidos devido às suas propriedades antibacterianas, antifúngicas, antivirais e antioxidante, o recente aumento do interesse no consumo verde ocasionou um aumento do interesse científico sobre eles (NANOVETORES, 2020). Várias plantas medicinais que possuem óleos essenciais, inibem significativamente um amplo espectro de microrganismos, podendo ser usados na fabricação de sabonetes, produtos de higiene, desodorantes, bem como para mascarar ou aromatizar produtos de limpeza e inseticidas (FERNANDES et al., 2013).

A indústria de ingredientes cosméticos vem avançando nos últimos anos, oferecendo blends de óleos essenciais para adição a produtos cosméticos de mercado (NANOVETORES, 2020). As nano partículas cosméticas possuem ação antimicrobiana, antioxidante e de ação regeneradora do sistema epitelial e podem ser compostas por óleos essenciais de Lavanda, Melaleuca, Cravo, Capim-limão, Cedro e Tomilho. Além do aumento da estabilidade, as nano partículas podem ser constituídas de materiais estratégicos, que servem como fonte nutricional para microrganismos, o que resulta num sistema de “arapuca”. Desta forma, o microrganismo, ao degradar a cápsula, entra em contato com o blend antimicrobiano, o qual provoca danos às paredes celulares e membranas de bactérias, comprometendo a integridade celular desses organismos e agindo como um conservante natural, com propriedades antissépticas e sanitizantes (NANOVETORES, 2020).

REFERÊNCIAS

ALY, R.; MAIBACH, H. **Aerobic microbial flora of intertriginous skin**. Applied Environmental Microbiology, v.33, p. 97-100, 1977.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Definição de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. **RDC N° 211, de 14 de julho de 2005**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BRAZIL BEAUTY NEWS. **Líder mundial no segmento de desodorantes, mercado brasileiro abre espaço para os aerossóis compactos.** Disponível em: < <https://www.brazilbeautynews.com/lider-mundial-no-segmento-de-desodorantes-mercado,918>>. Acesso em: 14 de julho de 2021.

CAMPOS, A. G. C.; CUNHA, L. C. R.; PINHEIRO, R.; CARVALHO, A. A. **Os nano cosméticos no envelhecimento facial: revisão de literatura.** Revista da Universidade do Vale do Rio Verde. Três Corações. p. 549-551. 2015.

COSMETICS ONLINE. **Panorama do Mercado de Desodorantes e Antiperspirantes.** Disponível em: < <https://www.cosmeticsonline.com.br/noticias/detalhes-colunas1/329/panorama-do-mercado-de-desodorantes-e-antiperspirantes>>. Acesso em: 14 de julho de 2021.

EGBUOBI, R. C. et al. **Antibacterial activities of different brands of deodorants marketed in Owerri, Imo State, Nigeria.** African Journal of Clinical and Experimental Microbiology, v. 14, 2013.

EUROMONITOR INTERNATIONAL, 2012. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/deodorants-in-brazil/report>. Acesso em: 01 jul. 2021.

FERNANDES, C. P. et al. **HLB value, an important parameter for the development of essential oil phytopharmaceuticals.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 23, p. 108-114, 2013.

FIORENTINO, F. A. M. **Desenvolvimento e controle de qualidade de formulação cosmética contendo digluconato de clorexidina.** 2009. Dissertação. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. Araraquara, SP.

FONTES, I. J. G. **Antioxidantes como substâncias cosmetologicamente activas.** 2013. Dissertação. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Saúde. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal.

FREDRICH, E.; BARZANTNY, H.; BRUNE, I.; TAUCH, A. **Daily battle against body odor: towards the activity of the axillary microbiota.** Trends in Microbiology, v. 21, n. 6, p. 305 – 312, 2013.

GRICE, E.A.; KONG, H.H.; CONLAN, S.; DEMING, C.B.; DAVIS, J.; YOUNG, A.C.; BOUFFARD, G.G.; BLAKESLEY, R.W.; MURRAY, P.R.; GREEN, E.D.; TURNER, M.L.; SEGRE, J.A. **Topographical and Temporal Diversity of the Human Skin Microbiome.** Science, v. 5931, p. 1190-1192, 2009.

GUBERT, C. **Prospecção e propagação vegetativa de espécies aromáticas da floresta ombrófila densa na região litorânea do Paraná.** 2011. Dissertação. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

FDA. **Guidelines for Effectiveness Testing of OTC Antiperspirant.** 2004

JAMES, A. G. et al. **Microbiological and biochemical origins of human axillary odour.** Federation of European Microbiological Societies, v. 83, p. 527-540, 2013.

JAMES, A.G.; CASEY, J.; HYLIANDS, D.; MYCOCK, G. **Fatty acid metabolism by cutaneous bacteria and its role in malodour.** World Journal of Microbiology and Biotechnology, v.20, p. 787-793, 2004.

KAZMIERCZAK, A. K.; SZEWCZYK, E. M. **Bacteria forming a resident flora of the skin as a potential source of opportunistic infections.** Polish Journal of Microbiology, v. 53, 4, p. 249-255, 2004.

KHERZRI, K.; SAEEDI, M.; DIZAJ, M. S. **Application of nanoparticle in percutaneous delivery of active ingredients in cosmetic preparations.** Tradução: Tainara Henz. Irã. p.1499-1505. 2018.

KLASCHKA, U. **Contact allergens for armpits – Allergenic fragrances specified on deodorants.** International Journal of Hygiene and Environmental Health, v. 215, p. 1-8, 2012.

KLOOS, W. E.; BANNERMAN, T. L. **Update on clinical significance of coagulase negative staphylococci.** Clin. Microbiol. Rev., 7(1), p. 117-40, 1994.

KORTING, H.C.; LUKACS, A.; BRAUN-FALCO, O. **Mikrobielle Flora und Geruch der gesunden menschlichen Haut.** Hautarzt. p. 564-568, 1988.

LEYDEN, J.J.; MCGINLEY, K.J.; HÖLZLE, E.; LABOWS, J.; KLIGMAN, A.M. **The microbiology of the human axilla and its relationship to axillary odor.** Journal of Investigative Dermatology, v. 77, p.413-416, 1981.

MARPLES, R.R.; WILLIAMSON, P. **Effects of demethylchlortetracycline on human cutaneous microflora.** Applied Microbiology, v.18, 2, p.228, 234, 1969.

NAKATSU, T.; LUPO JR., A. T.; CHINN JR., J. W.; KANG. R. K. L. **Biological activity of essential oils and their constituents.** Studies in Natural Products Chemistry, v. 21, p. 571 – 631, 2000.

NANOVETORES. **FT NANO BIOPROTECT: literatura técnica.** Revisão 1. 22 de outubro de 2020.

NEGOCIOS SC. **O surpreendente mercado de beleza no Brasil e seu público.** Disponível em: <<https://negociossc.com.br/blog/o-surpreendente-mercado-de-beleza-no-brasil-e-seu-publico>>. Acesso em: 14 de julho de 2021.

PESSANHA, B.; FARBA, A.; LWINC, T.; LLOYDC, B.; VIRMANI, R. **Infectious endocarditis due to Corynebacterium xerosis.** Cardiovascular Pathology, v. 12, p. 98 - 101, 2003.

RAMOS, Betina Giehl Zanetti; PASA, Tânia Beatriz Creczynsk. **O desenvolvimento da nanotecnologia: cenário mundial e nacional de investimentos.** Universidade Federal de Santa Catarina. Trindade-Florianópolis. p. 95-100. 2008.

RENNIE, P.J. et al. **The skin microflora and the formation on human axillary odour.** International Journal of Cosmetic Science, v. 12, p. 197-207, 1990.

SANTOS, Paloma Oliveira dos; MIYASHIRO, Patrícia Yukari; SILVA, Vanessa Alves da. **A nanotecnologia em formulação cosmética.** Revista Eletrônica Beleza in. São Bernardo do Campo.2015.

SCHMALTZ, C.; SANTOS, J. V. DOS; GUTERRES, S. S. **Nanocápsulas como tendência promissora na área cosmética: a imensa potencialidade deste pequeno grande recurso.** Revista Infarma. Universidade Federal do Rio Grande do sul. Porto Alegre. p. 80-83, 2005.

WILSON, M. **Microbial Inhabitants of Humans: Their Ecology and Role in Health and Disease.** 1. ed. Reino Unido: Cambridge University Press, p.457, 2005.

XUEDONG Z., YUQING L. **Supragingival Microbes.** Atlas of Oral Microbiology. Academic Press, v.3, p.41-65, 2015.