

PROTEÇÃO DA PELE E DO PELO

UM DOCUMENTO DE SUPORTE
CIENTÍFICO

**75% dos donos
de animais que
participaram nos
ensaios de alimentação
relataram melhorias no
estado da pele e do pelo
dos seus cães.**

Vista Pet (2021) Relatório de Estudo R20DG1218
Estudo de Alimentos Secos para Cães



ÍNDICE

Por que é importante a saúde da pele e do pelo?	Pág. 3
Estrutura e funções da pele e do pelo	Pág. 4
Qual é a estrutura da pele e por que é importante?	Pág. 5
A importância dos peptídeos biodisponíveis e bioativos para apoiar a saúde da pele	Pág. 6 - 7
A importância dos peptídeos para a gestão de alergias alimentares	Pág. 8
O que torna a dieta Pele & Pelo tão única?	Pág. 9
O poder dos peptídeos para a pele & o pelo	Pág. 10
Qual é a ligação entre ômega-3 & 6 e a saúde da pele e do pelo?	Pág. 11
Por que uma mistura de óleos?	Pág. 12
Quais são os resultados?	Pág. 13
Referências	Pág. 14





POR QUE É IMPORTANTE A SAÚDE DA PELE E DO PELO?

A pele e o pelo de um cão podem ser percebidos como um indicador imediato da sua saúde e bem-estar. Um pelo saudável é descrito como macio e brilhante, enquanto a pele saudável deve ser lisa, sem rupturas na superfície.

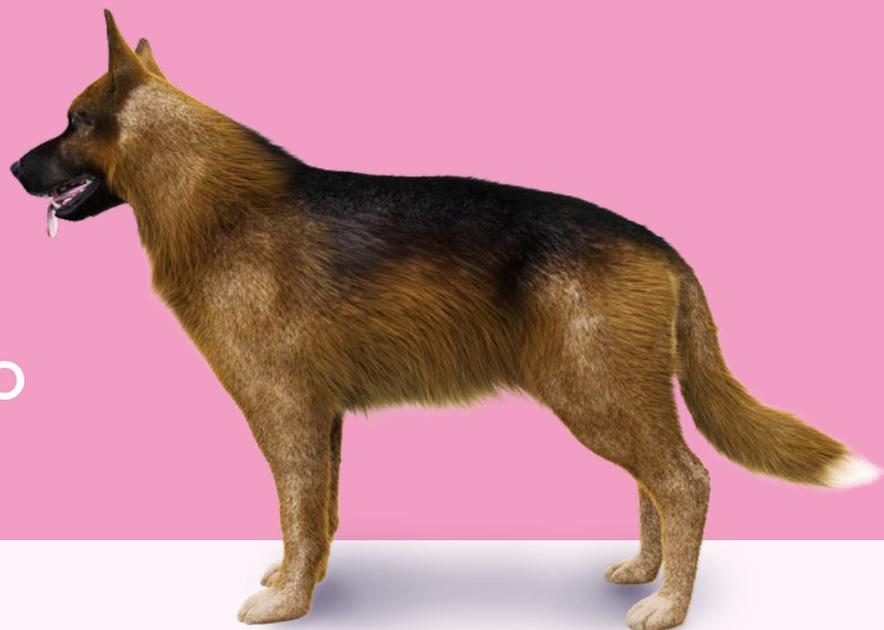
Os veterinários reconhecem que os distúrbios dermatológicos caninos são um problema importante na prática de pequenos animais, com uma estimativa de 15-30% da população de cães em todo o mundo afetada por condições de pele (Scott et al., 2001).

A manutenção de uma pele e pelo saudáveis é vital para a manutenção de um corpo saudável. As condições da pele e do pelo podem ser complexas e podem ocorrer devido a vários fatores, incluindo, mas não se limitando a, stress ou doença, desequilíbrios hormonais, problemas metabólicos, parasitas (internos e externos) e alergias.

Os sinais desses problemas podem incluir manchas vermelhas e comichão na pele, lambedura excessiva, mordeduras e arranhões e, em alguns casos, perda de pelo, o que pode causar irritabilidade adicional e levar ao stress tanto para o animal de estimação quanto para o seu dono.



ESTRUTURA E FUNÇÕES DA PELE E DO PELO



Tanto a pele como o pelo são essenciais para fornecer uma barreira física que protege o cão de objetos externos e de fatores físicos, químicos e ambientais que podem causar danos internos.

UMA BARREIRA FÍSICA E RETENÇÃO DE HUMIDADE

Além de fornecer uma barreira física para ajudar a manter fora micro-organismos patogênicos e outras substâncias nocivas, a pele também ajuda a reter a umidade, o que é importante para o estado de hidratação da pele e a integridade da função de barreira da pele.



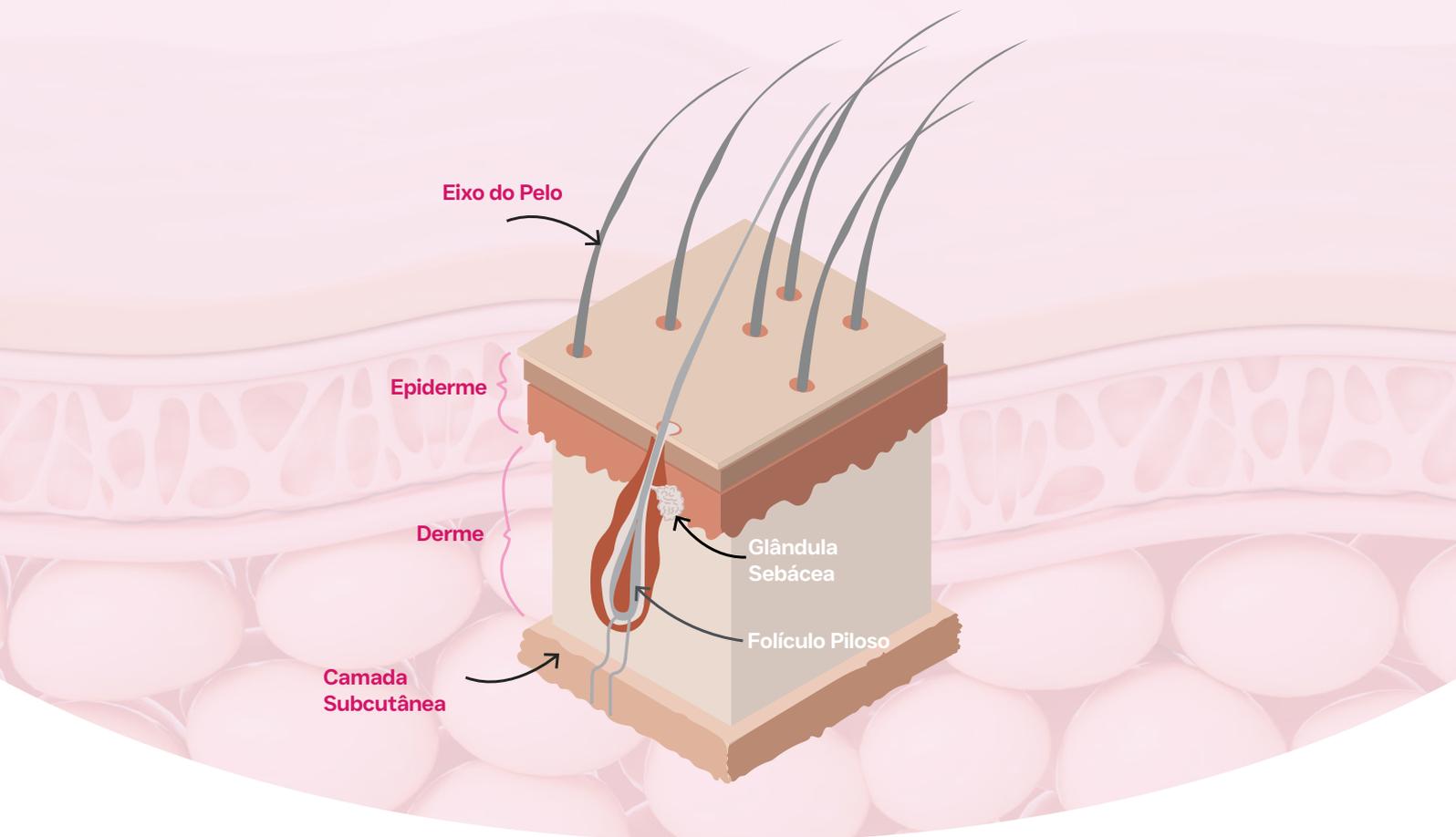
O PELO

O pelo cobre a superfície externa da pele, e o tipo e comprimento dos pelos variam amplamente entre as raças de cães. O pelo fornece uma camada isolante entre a pele do cão e o ambiente externo, ajudando a manter o calor em climas frios e protegendo a pele contra o contacto com superfícies quentes ou frias e a abrasão física.



QUERATINA

O pelo é principalmente composto por proteínas de queratina, que fornecem força, elasticidade e integridade estrutural à fibra capilar. A queratina do pelo também desempenha um papel na retenção de umidade. A camada mais externa do pelo (cutícula) consiste em escamas sobrepostas formadas por células queratinizadas. Esta camada protetora ajuda a prevenir a perda excessiva de água do eixo do pelo, protegendo também contra danos externos, como calor, radiação ultravioleta e produtos químicos/poluentes ambientais.



QUAL É A ESTRUTURA DA PELE E POR QUE É IMPORTANTE?

A pele é composta por três camadas principais: a epiderme, a derme e a hipoderme (ou camada subcutânea). A hipoderme é a camada mais profunda e consiste principalmente em células de gordura retidas em tecido conjuntivo.

A gordura nesta camada fornece alguma proteção para proteger os tecidos subjacentes, fornece isolamento para ajudar a regular a temperatura corporal e serve como reserva de energia.

A **derme** é a camada média e mais espessa da pele, que contém folículos pilosos, glândulas sebáceas (óleo), nervos sensoriais e vasos sanguíneos que fornecem nutrientes às células da pele através do sangue.

As células nesta camada, conhecidas como **fibroblastos**, sintetizam **colagénio** e **elastina**, que são duas proteínas importantes para uma pele saudável, proporcionando flexibilidade e força.

A **epiderme** é a camada mais externa da pele e é composta por camadas de células chamadas **queratinócitos**. Novos queratinócitos formam-se e proliferam na camada basal da epiderme e migram lentamente para a superfície externa da epiderme. Uma vez que os queratinócitos alcançam a superfície da pele, eles são gradualmente eliminados e substituídos por novas células de baixo.

Os queratinócitos produzem queratina e outras proteínas, e sintetizam e acumulam lípidos. As queratinas representam a principal proteína estrutural da epiderme.

A função mais conhecida da queratina e dos filamentos de queratina é fornecer uma estrutura, através da auto-agregação e da formação de fios mais espessos, para que as células epiteliais suportem o stress físico/mecânico a que frequentemente são submetidas (Bragulla & Homberger, 2009).

A camada mais externa da epiderme, conhecida como estrato córneo, consiste em uma série de células queratinizadas embebidas em uma matriz lipídica (ceramidas, colesterol e ácidos gordos), que fornece uma barreira que protege os tecidos subjacentes contra substâncias potencialmente nocivas do ambiente e também limita a perda de água através da pele (Wertz, 2018).

Dado que a pele e o pelo desempenham papéis tão importantes na proteção dos cães contra os stressores físicos e ambientais do dia-a-dia, é óbvio porque é essencial manter a saúde da pele e garantir que o pelo seja mantido em condições ótimas.

A receita Proteção da pele e do pelo foi desenvolvida com processos e ingredientes específicos para apoiar a saúde da pele e do pelo e manter características saudáveis do pelo.

A IMPORTÂNCIA DOS PEPTÍDEOS BIOATIVOS E BIODISPONÍVEIS PARA APOIAR A SAÚDE DA PELE

As proteínas são moléculas grandes compostas por 'blocos de construção' individuais chamados aminoácidos.

Após consumir alimentos que contêm proteínas, o processo de digestão de proteínas começa à medida que enzimas liberadas em diferentes partes do trato gastrointestinal as decompõem em hidrolisados de proteínas: cadeias curtas de aminoácidos chamadas peptídeos e aminoácidos livres.

Isso permite que esses blocos de construção sejam absorvidos pelo corpo, onde podem ser recombinados para formar novas proteínas (como pele, cabelo, músculos, anticorpos, enzimas, hormonas, etc.).

Historicamente, acreditava-se que apenas aminoácidos livres eram absorvidos pelo trato gastrointestinal por transportadores específicos de aminoácidos, enquanto agora é reconhecido que a maioria dos aminoácidos é absorvida como di- e tri-peptídeos pelo transportador de peptídeos de ampla especificidade PepT1 (Fei et al., 1994).

Di-peptídeos e tri-peptídeos são mais abundantes na faixa de peso molecular de 0,2-0,25 kDa e 0,3-0,4 kDa, respetivamente.

Pesquisas mostraram que a ingestão de proteínas que já foram hidrolisadas é mais facilmente absorvida pelo trato digestivo do que proteínas intactas e até mesmo aminoácidos individuais (Maebuchi et al., 2007; Zhao et al., 1997).

Colagénio

O colagénio é uma proteína estrutural abundante encontrada exclusivamente em animais, especialmente na pele, ossos e tecidos conjuntivos.

O colagénio tipo I e III é abundante na camada dérmica da pele, fornecendo suporte estrutural e elasticidade para manter a firmeza e a flexibilidade deste órgão.

No corpo, o colagénio desempenha um papel significativo na reparação de tecidos e cicatrização de feridas.

Hidrolisar a proteína colagénio para

criar peptídeos de colagénio de menor peso molecular aumenta sua digestibilidade e biodisponibilidade. Além disso, estudos de pesquisa mostraram que a suplementação dietética com peptídeos de colagénio tem inúmeros efeitos benéficos na saúde da pele, por exemplo:ur la santé de la peau, par exemple :

- Aumento da hidratação da pele
- Aumento da espessura da derme
- Aumento do conteúdo de colagénio na pele
- Aumento da elasticidade da pele

A ingestão de peptídeos de colagénio de peixe mostrou aumentar a hidroxiprolina (uma medida quantitativa de colagénio total), ácido hialurónico e conteúdo de humidade da pele exposta à radiação UV (Song et al., 2017a), bem como proteger contra alguns dos efeitos prejudiciais da exposição repetida ao UV, como diminuição da hidratação da pele, hiperplasia da epiderme e níveis reduzidos de colagénio tipo I na pele (Tanka et al., 2009).

A DIETA PROTEÇÃO DA PELE E DO PELO AJUDA O CORPO A OBTER MAIS FACILMENTE OS BLOCOS DE CONSTRUÇÃO

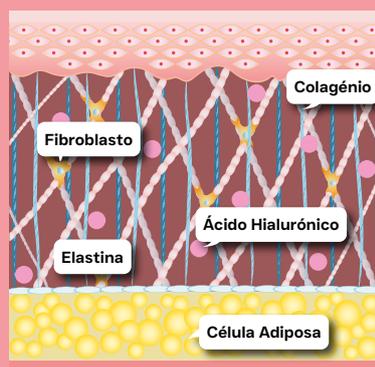
Proteínas hidrolisadas demonstraram ser mais facilmente absorvidas pelo trato digestivo do que proteínas intactas e até mesmo aminoácidos individuais.

A proteína hidrolisada na receita Proteção da pele e do pelo garante um suprimento ideal de blocos de construção de aminoácidos para sintetizar proteínas-chave, como queratina, colagénio e elastina, para manter e reparar a pele e sua função de barreira. O colagénio também desempenha um papel significativo na reparação de tecidos, melhorando o prurido e cicatrizando feridas.

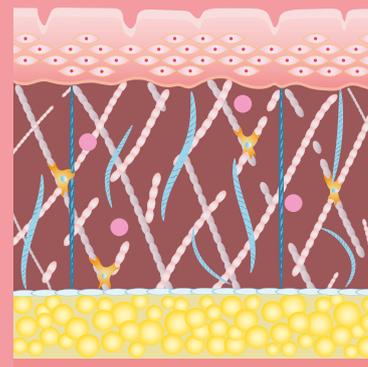


COLAGÉNIO PARA PELE ENVELHECIDA

Peptídeos de colagénio animal aumentam o conteúdo de colagénio na pele e a proporção de colagénio tipo I para tipo III, o que está associado a uma melhor firmeza e estrutura da pele (Song et al., 2017b). Em modelos de pele envelhecida cronologicamente, peptídeos de colagénio marinho aumentaram a espessura da derme e o conteúdo total de colagénio na pele (Liang et al., 2010).



PELE JOVEM



PELE ENVELHECIDA

O aumento da espessura dérmica e do conteúdo de colagénio observados nos estudos acima pode ter sido devido a um efeito estimulador dos peptídeos de colagénio na proliferação de fibroblastos dérmicos (Ohara et al., 2010). Mais recentemente, foi demonstrado que os peptídeos de colagénio aceleram a taxa de cicatrização de feridas em fibroblastos e queratinócitos in vitro, mediada pela proliferação celular aprimorada (Mistry et al., 2021).

A função da barreira cutânea é importante ao considerar a saúde da pele. A pele danificada pode ser mais facilmente sensibilizada por alérgenos ambientais com os quais entra em contacto, particularmente em cães suscetíveis. **Uma barreira saudável mantém a pele hidratada e previne a penetração de proteínas alergénicas e microbianas.**

DERMATITE ATÓPICA CANINA (CAD)

A dermatite atópica canina (CAD) manifesta-se em cães suscetíveis como uma condição inflamatória pruriginosa resultante de uma resposta alérgica a um ou mais alérgenos no ambiente dos cães (por exemplo, ácaros do pó e de armazenamento, pólen e esporos de bolor). **Prurido** é uma sensação desagradável que provoca a necessidade ou desejo de coçar e, portanto, pode ser comumente referida como comichão severa. O prurido é comumente associado a distúrbios cutâneos primários e problemas dermatológicos, incluindo dermatite atópica.

Há um reconhecimento crescente da **importante função que a barreira cutânea desempenha em condições como a CAD**. Isso pode ocorrer porque a pele danificada ou comprometida (causada por inflamação, coceira ou ambos) pode estar mais propensa a absorver o que encontra no ambiente e, portanto, mais suscetível a desenvolver uma resposta alérgica (Marsella et al., 2011; Marsella, 2021).



Usando queratinócitos epidérmicos humanos cultivados, estimulados de forma a imitar a inflamação semelhante à dermatite atópica, **tri-peptídeos de colagénio** mostraram suprimir a expressão de quimiocinas inflamatórias específicas, como quimiocina regulada por timus e ativação (TARC), quimiocina derivada de macrófagos (MDC) e linfopoietina estromal tímica (TSLP) (Hakuta et al., 2017).

Além disso, as características da interrupção da barreira cutânea foram avaliadas em um modelo de rato com pele seca. Isso incluiu observações de aumento da perda de água transepidérmica (TEWL), prurido e coceira. A administração oral de tri-peptídeos de colagénio **diminuiu significativamente a TEWL e suprimiu o comportamento de coceira**, indicando que **a administração de tri-peptídeos de colagénio melhora a pele seca e o prurido** (Okawa et al., 2012).



A IMPORTÂNCIA DOS PEPTÍDEOS PARA A GESTÃO DE ALERGIAS ALIMENTARES

Uma alergia alimentar é uma resposta imunitária inadequada a um alimento ou ingrediente normal (por exemplo, uma proteína no alimento), que pode resultar em sinais dermatológicos (por exemplo, pele vermelha e com comichão) e/ou gastrointestinais (por exemplo, diarreia, vômitos) em cães (Verlinden et al., 2006).

A capacidade de uma proteína para induzir uma resposta de hipersensibilidade mediada pelo sistema imunitário (alérgica) depende do tamanho e da estrutura da proteína.

Usando a hidrólise enzimática controlada, as proteínas podem ser parcial ou extensivamente quebradas em peptídeos menores que podem ser demasiado pequenos para serem detetados pelo sistema imunitário, o que

significa que as proteínas hidrolisadas têm um potencial alergénico menor e, portanto, são benéficas para cães com alergia a proteínas alimentares intactas.

Garantir que um hidrolisado não tenha peptídeos ≥ 3 kDa ou até mesmo 1 kDa garantiria a maior probabilidade de eliminar quaisquer alérgenos residuais (Cave, 2006).

A eficácia da hidrólise de proteínas como meio para ajudar a reduzir reações alérgicas relacionadas com a alimentação foi demonstrada num estudo com 12 cães com reações cutâneas adversas após o consumo de carne de frango; quando alimentados com peptídeos de frango, todos, exceto um, apresentaram uma redução nos índices clínicos (Ricci et al., 2010).



O QUE TORNA A DIETA PROTEÇÃO DA PELE E DO PELO TÃO ÚNICA?

O desenvolvimento e a formulação da receita Proteção da pele e do pelo centraram-se no 'Poder dos Peptídeos' usando a mais recente tecnologia Freshtrusion HDP.

Freshtrusion® HDP (Highly Digestible Protein) é o processo único de cozinhar ingredientes frescos de carne e peixe na presença de uma enzima natural, que digere (hidrólise) a proteína numa mistura de peptídeos e aminoácidos livres.



Isso aumenta a digestibilidade e a biodisponibilidade da proteína, melhora a palatabilidade e reduz o potencial alergénico da proteína através do que gostamos de chamar de Princípio de Goldilocks:

O PRINCÍPIO DE GOLDILOCKS

Instintivamente, assumiria-se que a proteína intacta seria a melhor para um cão digerir, pois contém todos os elementos nutricionais juntos como um só. Da mesma forma, os aminoácidos individuais, decompostos o menor possível, poderiam ser considerados muito mais fáceis de absorver. No entanto, foi comprovado em estudos de pesquisa que as taxas ideais de digestibilidade e absorção ocorrem em peptídeos de cadeia curta ($\leq 3\text{kDa}$). Gostamos de nos referir a isto como o 'princípio de Goldilocks'.



PROTEÍNA INTACTA



DI E TRI-PEPTÍDEOS



AMINOÁCIDOS SINGULARES



GRANDE DEMAIS

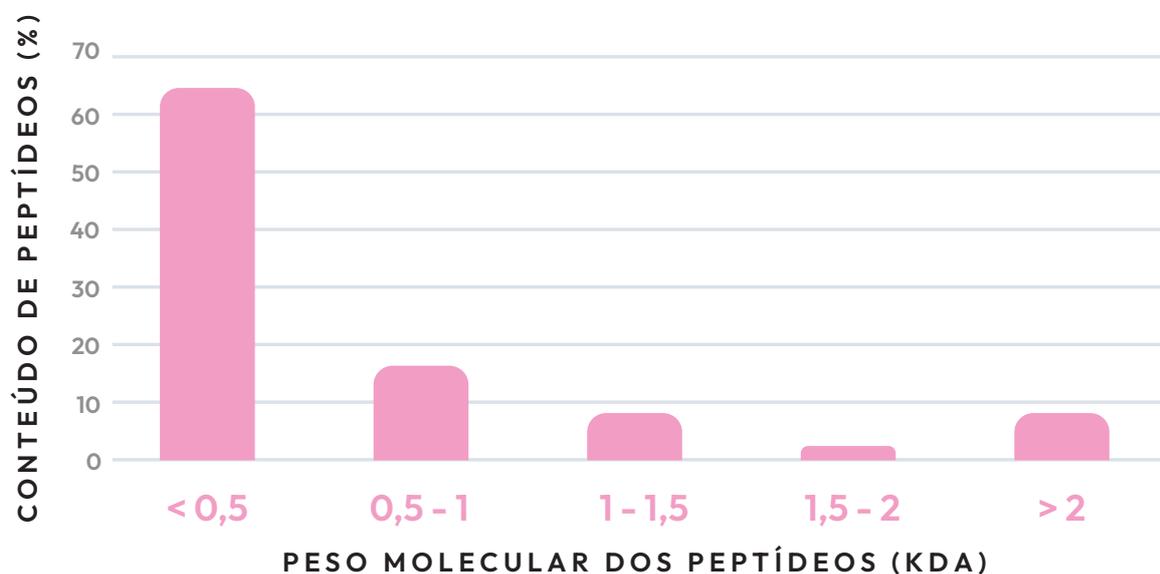
NA MEDIDA CERTA

PEQUENO DEMAIS



PROTEÇÃO DA PELE E DO PELO

RECEITA: CONTEÚDO DE PEPTÍDEOS (%)



Um mínimo de 64% dos peptídeos nesta receita são <0,5 kDa, juntamente com apenas 8% dos peptídeos >2 kDa.

Os resultados mostram que a maioria dos peptídeos na ração finalizada está na categoria <0,5 kDa, o que inclui os di-peptídeos e tri-peptídeos altamente digestíveis e nutricionalmente benéficos, atingindo o Princípio de Goldilocks.

O PODER DOS PEPTÍDEOS PARA PELE & PELO

- ✓ Aumenta a digestibilidade e biodisponibilidade da proteína
- ✓ Melhora a palatabilidade da receita
- ✓ Garante um fornecimento ideal de blocos de construção de aminoácidos necessários para a síntese de proteínas-chave, como queratina (nos folículos capilares e na epiderme da pele), colagénio e elastina (na camada dérmica da pele)
- ✓ Ajuda a manter e reparar a pele e a sua função de barreira
- ✓ Aumenta a espessura da derme, a hidratação da pele, a elasticidade, a firmeza e a estrutura
- ✓ Reduz o potencial alergénico da proteína para ajudar a diminuir reações alérgicas relacionadas com a alimentação

Além da inclusão de proteína hidrolisada, a dieta Proteção da pele e do pelo inclui uma mistura de óleos para ajudar a fornecer níveis ótimos de ácidos gordos ômega-3 e ômega-6, que têm mostrado efeitos benéficos na saúde da pele e do pelo dos cães.



QUAL É A LIGAÇÃO ENTRE ÔMEGA-3 E 6 E A SAÚDE DA PELE E DO PELO?

Historicamente, verificou-se que animais alimentados com uma dieta muito pobre em gorduras desenvolviam pele seca, espessada, escamosa e/ou descamativa, bem como pelo áspero, seco e sem brilho, o que podia ser resolvido com a incorporação de ácido linoleico (LA, um ácido gordo ômega-6) na dieta (Burr & Burr, 1930; Wiese et al., 1966; Elias et al., 1980).

Como os animais não podem produzir LA, ele deve ser fornecido na dieta e é, portanto, considerado um ácido gordo essencial. A introdução de uma recomendação dietética mínima para LA foi, em parte, para prevenir o desenvolvimento de lesões cutâneas anormais e condições de pelo deficientes.

Da mesma forma, o ácido gordo ômega-3 de 18 carbonos, ácido α -linolênico (ALA), não pode ser sintetizado pelos animais, embora não seja considerado um ácido gordo essencial para cães adultos.

No entanto, os ácidos gordos ômega-3 são considerados importantes para manter a pele saudável e podem ser particularmente benéficos em condições de pele pruriginosa/inflamatória.

Nos queratinócitos epidérmicos, o LA é incorporado nos ceramidas (Elias et al., 2014), que são essenciais para a estrutura e funcionamento correto da barreira de água epidérmica.

Outros ácidos gordos ômega-6 e ômega-3 também são incorporados na porção fosfolipídica das membranas celulares, onde atuam como precursores dos eicosanoides (por exemplo, prostaglandinas e leucotrienos) que são **importantes para modular processos fisiológicos normais da pele**, além de desempenharem um **papel importante nas reações imunes e inflamatórias.**

A ingestão dietética de diferentes ácidos gordos influenciará a composição dos ácidos gordos

das membranas celulares. Como diferentes ácidos gordos dão origem a diferentes eicosanoides - alguns dos quais podem promover processos inflamatórios enquanto outros **exibem efeitos anti-inflamatórios** - o objetivo é enriquecer as membranas celulares com ácidos gordos que dão origem a mediadores anti-inflamatórios.

Dos ácidos gordos ômega-6, o ácido γ -linolênico (GLA) é convertido em ácido dihomo- γ -linolênico (DGLA), que dá origem a eicosanoides anti-inflamatórios (Ziboh et al., 2000).

Em contraste, os eicosanoides que são produzidos a partir do ácido araquidônico (AA) são pró-inflamatórios.

Para a família dos ômega-3, os ácidos gordos polinsaturados de cadeia longa, ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenoico (DHA), dão origem a eicosanoides que estão associados a **propriedades anti-inflamatórias.**

PORQUE UMA MISTURA DE ÓLEOS?



Os ácidos gordos essenciais desempenham um papel integral na saúde da pele e do pelo. A receita Proteção da pele e do pelo contém uma **mistura de óleos, incluindo óleo de borragem, óleo de salmão e óleo de soja**, para garantir o fornecimento de LA, GLA, ALA, EPA e DHA em níveis que têm demonstrado efeitos benéficos na saúde da pele e do pelo dos cães.

Para a família dos ômega-3, os ácidos gordos polinsaturados de cadeia longa, ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenoico (DHA), dão origem a eicosanoides que estão associados a propriedades anti-inflamatórias.

PORQUE ÓLEO DE BORRAGEM?

O óleo de borragem é uma consideração interessante devido ao seu elevado conteúdo de GLA, que é supostamente **2 a 3 vezes maior do que o óleo de onagra** (Barre, 2001; Gunstone, 1992).

Num estudo com cães com atopia, a suplementação com uma combinação de óleo de borragem e óleo de peixe resultou numa **diminuição significativa do eritema e do auto-trauma**, e a sua pontuação total foi significativamente reduzida em comparação com um grupo de controlo que recebeu um suplemento de óleo de oliva (Harvey, 1999).

Estes resultados apoiam a ideia de que uma mistura de óleo de borragem e óleo de peixe tem potencial para oferecer efeitos benéficos na atopia canina.



PORQUE ÓLEO DE SALMÃO?

O óleo de peixe, especialmente o óleo de salmão, é uma fonte rica e concentrada de ácidos gordos ômega-3, nomeadamente EPA e DHA.

Ao consumir alimentos que contêm níveis elevados de ácidos gordos ômega-3, estes são incorporados na gordura do salmão, resultando em óleo que é enriquecido em EPA e DHA.

Em cães com prurido idiopático, atopia confirmada ou alergia a pulgas, a suplementação com óleo de peixe contendo altos níveis de EPA e DHA mostrou resultar em **melhorias significativas no prurido, alopecia, auto-trauma e características do pelo**, enquanto nenhum destes parâmetros melhorou em resposta à suplementação com óleo de milho (contendo LA e DGLA) (Logas & Kunkle, 1994).

Noutro estudo, as pontuações clínicas de prurido em cães com **dermatite atópica melhoraram significativamente** no grupo que recebeu um suplemento de EPA + DHA em comparação com cães no grupo de controlo que recebeu um suplemento de óleo mineral (Mueller et al., 2004).

Estes estudos indicam a eficácia do óleo de peixe, rico em EPA e DHA, como uma abordagem anti-inflamatória alternativa para ajudar na gestão de doenças de pele pruriginosas em cães.

A receita Proteção da pele e do pelo também contém algas inteiras secas (*Schizochytrium* sp.), que são uma rica fonte de DHA.

PORQUE ÓLEO DE SOJA?

O óleo de soja é uma fonte rica de ácido linoleico (LA) ômega-6 e ácido α -linolénico (ALA) ômega-3. Como componente essencial das ceramidas, o LA está envolvido na manutenção da barreira de água transdérmica da epiderme.

As ceramidas são o principal componente lipídico da epiderme, nas quais o LA e as ceramidas esterificadas por proteínas são cruciais para **manter a estrutura e integridade da barreira cutânea** (Rabionet, 2014).

Componentes lipídicos como este melhoram a coesão das células da pele, permitindo uma barreira eficaz contra a água na epiderme.

Um estudo encontrou que a suplementação dietética com ALA em cães saudáveis normais **reduziu significativamente a perda de água transepidermica e aumentou significativamente a pontuação da condição da pele** (Rees et al., 2001).

Noutro estudo, as pontuações clínicas de prurido em cães com dermatite atópica melhoraram significativamente no grupo que recebeu um suplemento de ALA + LA em comparação com cães no grupo de controlo que recebeu um suplemento de óleo mineral (Mueller et al., 2004).

O mecanismo exato para este efeito benéfico é desconhecido – pode ser que, como o LA, o ALA também seja incorporado nas ceramidas da pele, ou pode ser que níveis dietéticos aumentados de ALA ‘poupem’ o LA de um metabolismo adicional, permitindo um fornecimento aumentado de LA para a produção de ceramidas.



QUAIS SÃO OS RESULTADOS?

Vista Pets, conduziu um estudo alimentar usando a receita Proteção da pele e do pelo para avaliar os benefícios da fórmula de ração seca para cães na saúde da pele e do pelo dos cães, bem como a palatabilidade desta ração.

Os resultados das avaliações da pele e do pelo mostram **um benefício percebido pelos donos de animais em todos os critérios medidos.**

Os benefícios tornaram-se visíveis e significativos no final da segunda semana e aumentaram significativamente entre a segunda e a quarta semana do estudo.

Os donos de animais notaram que os pelos tinham qualidades como **aumento do brilho, suavidade e brilho.** Os resultados também indicam um aumento da suavidade da pele e uma diminuição da queda de pelo e do comportamento de coceira.

A vermelhidão da pele, a oleosidade da pele, o odor da pele e a caspa também mostram melhorias, mas em menor grau em comparação com os outros critérios.

As avaliações finais do estudo estabeleceram que a alimentação com **a receita de ração seca Proteção da pele e do pelo teve fortes efeitos benéficos nas condições da pele e do pelo, bem como um alto nível de satisfação dos donos de animais.**

75% dos donos de animais declararam que viram melhorias na condição da pele e do pelo dos seus cães, e 84% declararam que estavam, no geral, muito satisfeitos com a dieta de teste.

REFERÊNCIAS

- Barre, D.E. (2001). Potential of evening primrose, borage, blackcurrant, and fungal oils in human health. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 45(2), 47–57.
- Bragulla, H.H., & Homberger, D.G. (2009). Structure and functions of keratin proteins in simple, stratified, keratinised and cornified epithelia. *Journal of Anatomy*, 214(4), 516–559.
- Burr, G.O., & Burr, M.M. (1930). On the nature and role of the fatty acids essential in nutrition. *Journal of Biological Chemistry*, 86(2), 587–621.
- Cave, N.J. (2006). Hydrolysed protein diets for dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36(6), 1251–1268.
- Elias, P.M., Brown, B.E., & Ziboh, V.A. (1980). The permeability barrier in essential fatty acid deficiency: Evidence for a direct role for linoleic acid in barrier function. *Journal of Investigative Dermatology*, 74(4), 230–233.
- Fei, Y.J., Kanai, Y., Nussberger, S., Ganapathy, V., Leibach, F.H., Romero, M.F., Singh, S.K., Boron, W.F., & Hediger, M.A. (1994). Expression cloning of a mammalian proton-coupled oligopeptide transporter. *Nature*, 368(6471), 563–566.
- Gunstone, F.D. (1992). Gamma-linolenic acid—occurrence and physical and chemical properties. *Progress in Lipid Research*, 31(2), 145–161.
- Hakuta, A., Yamaguchi, Y., Okawa, T., Yamamoto, S., Sakai, Y., & Aihara, M. (2017). Anti-inflammatory effect of collagen tripeptide in atopic dermatitis. *Journal of Dermatological Science*, 88(3), 357–364.
- Hanaoka, K., Kawakami, K., Watanabe, H., & Kato, T. (2019). Characterisation of proteins and peptides molecular weight during the manufacturing of pet food palatants. Retrieved from <https://www.diana-petfood.com/emea-en/publications/>
- Harvey, R.G. (1999). A blinded, placebo-controlled study of the efficacy of borage seed oil and fish oil in the management of canine atopy. *Veterinary Record*, 144(15), 405–407.
- Liang, J., Pei, X., Zhang, Z., Wang, N., Wang, J., & Li, Y. (2010). The protective effects of long-term oral administration of marine collagen hydrolysate from chum salmon on collagen matrix homeostasis in the chronologically aged skin of Sprague–Dawley male rats. *Journal of Food Science*, 75(8), H230–H238. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01782.x>
- Logas, D., & Kunkle, G.A. (1994). Double-blinded crossover study with marine oil supplementation containing high-dose eicosapentaenoic acid for the treatment of canine pruritic skin disease. *Veterinary Dermatology*, 5(3), 99–104.
- Maebuchi, M., Samoto, M., Kohno, M., Ito, R., Koikeda, T., Hirotsuka, M., & Nakano, Y. (2007). Improvement in the intestinal absorption of soy protein by enzymatic digestion to oligopeptide in healthy adult men. *Food Science and Technology Research*, 13(1), 45–53.
- Marsella, R., Olivry, T., & Carlotti, D.N. (2011). Current evidence of skin barrier dysfunction in human and canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 22(3), 239–248.
- Marsella, R. (2021). Atopic dermatitis in domestic animals: What our current understanding is and how this applies to clinical practice. *Veterinary Sciences*, 8(7), 124. <https://doi.org/10.3390/vetsci8070124>
- Mistry, K., van der Steen, B., Clifford, T., van Holthoorn, F., Kleinnijenhuis, A., Prawitt, J., Labus, M., Vanhoecke, B., Lovat, P.E., & McConnell, A. (2021). Potentiating cutaneous wound healing in young and aged skin with nutraceutical collagen peptides. *Clinical and Experimental Dermatology*, 46(1), 109–117.
- Mueller, R.S., Fieseler, K.V., Fettman, M.J., Zabel, S., Rosychuk, R.A.W., Greenwalt, T.L., & Ogilvie, G.K. (2004). Effect of omega-3 fatty acids on canine atopic dermatitis. *Journal of Small Animal Practice*, 45(6), 293–297.
- Ohara, H., Ichikawa, S., Matsumoto, H., Akiyama, M., Fujimoto, N., Kobayashi, T., & Tajima, S. (2010). Collagen-derived dipeptide, proline-hydroxyproline, stimulates cell proliferation and hyaluronic acid synthesis in cultured human dermal fibroblasts. *Journal of Dermatology*, 37(4), 330–338.
- Okawa, T., Yamaguchi, Y., Takada, S., Sakai, Y., Numata, N., Nakamura, F., Nagashima, Y., Ikezawa, Z., & Aihara, M. (2012). Oral administration of collagen tripeptide improves dryness and pruritus in the acetone-induced dry skin model. *Journal of Dermatological Science*, 66(2), 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2012.02.004>
- Rabionet, M., Gorgas, K., & Sandhoff, R. (2014). Ceramide synthesis in the epidermis. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1841(3), 422–434.
- Ricci, R., Hammerberg, B., Paps, J., Contiero, B., & Jackson, H. (2010). A comparison of the clinical manifestations of feeding whole and hydrolysed chicken to dogs with hypersensitivity to the native protein. *Veterinary Dermatology*, 21(4), 358–366.
- Scott, D.W., & Paradis, M. (1990). A survey of canine and feline skin disorders seen in a university practice: Small Animal Clinic, University of Montréal, Saint-Hyacinthe, Québec (1987–1988). *Canadian Veterinary Journal*, 31(12), 830–835.
- Song, H., Meng, M., Cheng, X., Li, B., & Wang, C. (2017a). The effect of collagen hydrolysates from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin on UV-induced photoaging in mice: Molecular weight affects skin repair. *Food & Function*, 8(4), 1538–1546.
- Song, H., Zhang, S., Zhang, L., & Li, B. (2017b). Effect of orally administered collagen peptides from bovine bone on skin aging in chronologically aged mice. *Nutrients*, 9(11), 1209.
- Tanaka, M., Koyama, Y., & Nomura, Y. (2009). Effects of collagen peptide ingestion on UV-B-induced skin damage. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 73(4), 930–932.
- Verlinden, A., Hesta, M., Millet, S., & Janssens, G.P.J. (2006). Food allergy in dogs and cats: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(3), 259–273.
- Wertz, P.W. (2018). Lipids and the permeability and antimicrobial barriers of the skin. *Journal of Lipids*, 2018, Article ID 5954034. <https://doi.org/10.1155/2018/5954034>
- Zhao, X.-T., McCamish, M.A., Miller, R.H., Wang, L., & Lin, H.C. (1997). Intestinal transit and absorption of soy protein in dogs depend on load and degree of hydrolysis. *Journal of Nutrition*, 127(12), 2350–2356.



