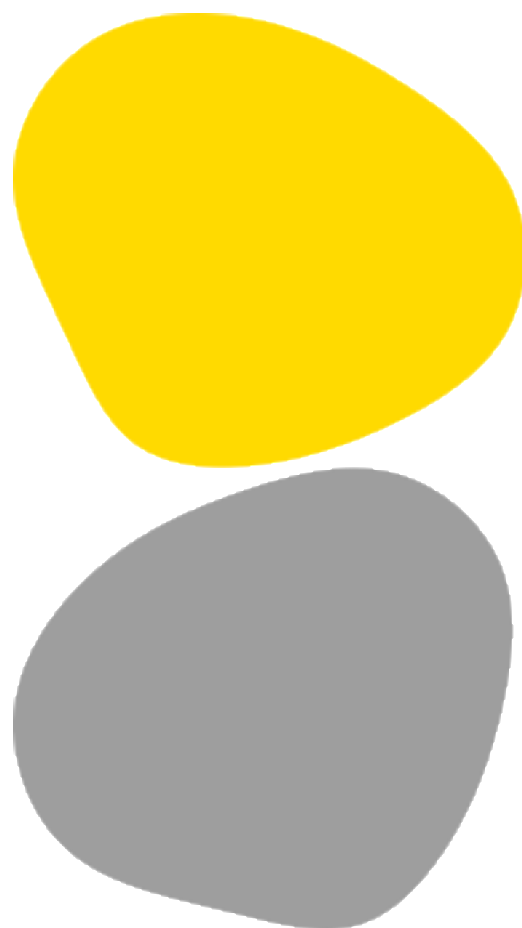




Incorporação de Algas em Formulações Cosméticas – Caracterização e Fundamentos Científicos

Renata Sofia Ramos Rodrigues



ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE

Incorporação de Algas em Formulações Cosméticas – Caracterização e Fundamentos Científicos

Autor

Renata Sofia Ramos Rodrigues

Orientador

Prof. Doutora Ana Isabel de Freitas Tavares de Oliveira, REQUIMTE/LAQV, Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto

Dissertação/Projeto/Relatório de Estágio apresentada(o) para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Farmácia – Ramo em Tecnologia do Medicamento e Produtos de Saúde pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

A conclusão deste Mestrado representa, sem dúvida, um marco muito especial na minha vida e um motivo de grande orgulho. Foram dois anos desafiantes, cheios de dúvidas, receios e aprendizagens, que se tornaram sinónimo de coragem e superação.

Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Doutora Ana Isabel Oliveira, pela paciência, disponibilidade e partilha de conhecimento, que foram fundamentais para a realização desta dissertação e para o meu crescimento académico.

Agradeço também aos meus amigos, pela amizade, pelo incentivo e pela capacidade de trazerem alegria e leveza mesmo nos momentos mais exigentes. Obrigada por fazerem parte da minha vida.

Por fim, um agradecimento muito especial à minha família, pelo carinho, pela confiança e motivação. Por nunca me terem deixado desistir e por me fazerem acreditar, todos os dias, que seria capaz de chegar até aqui. À minha mãe e à minha irmã, que estão sempre ao meu lado e me apoiam incondicionalmente. Aos meus avós, pela educação e pelos bons valores que me transmitiram. Mesmo já não estando presentes, permanecem em mim e são força e inspiração. A todos, o meu profundo agradecimento por fazerem parte desta caminhada, que agora culmina num dos momentos mais importantes e felizes da minha vida.

“Eles não sabem, nem sonham, que o sonho comanda a vida”

(António Gedeão)

Resumo

Introdução: A pele é o maior órgão do corpo humano, responsável por funções de proteção e regulação. As algas destacam-se como uma fonte natural promissora, pela diversidade de compostos bioativos que produzem. Este trabalho teve como objetivo identificar produtos cosméticos com algas ou derivados e avaliar a qualidade da informação disponibilizada pelos websites. **Métodos:** Estudo descritivo, transversal e observacional. Realizou-se uma pesquisa com as palavras-chave “comprar” E “cosméticos” E “parafarmácia” OU “farmácia” OU “loja de cosmética” OU “ervanária” selecionando-se os cinco primeiros websites para pesquisar produtos cosméticos com algas ou derivados. A qualidade da informação dos websites foi avaliada através da ferramenta DISCERN, adaptada. **Resultados e Discussão:** Foram identificados 129 produtos cosméticos contendo algas ou derivados. As espécies mais frequentes foram *Porphyridium cruentum* e *Chlorella vulgaris* (14,0%). Quanto à finalidade, destacou-se a função hidratante (70,0%) e antienvelhecimento (30,2%). A aplicação da ferramenta DISCERN revelou que 80% dos websites apresentavam qualidade de informação baixa, destacando-se a ausência de referências científicas e dados sobre segurança e conservação. **Conclusão:** A indústria cosmética explora seletivamente os compostos bioativos de cada grupo taxonómico, adaptando-os às necessidades dos consumidores. A informação disponibilizada pelos websites é maioritariamente descritiva, sendo necessária uma comunicação com maior rigor científico.

Palavras-chave: Produtos cosméticos; Algas; Websites; DISCERN

Abstract

Introduction: The skin is the largest organ in the human body, responsible for protection and regulation functions. Algae stand out as a promising natural source due to the diversity of bioactive compounds they produce. This study aimed to identify cosmetic products containing algae or derivatives and to evaluate the information quality websites provided. **Methods:** Descriptive, cross-sectional, observational study. A search was conducted using the keywords “buy” AND “cosmetics” AND “parapharmacy” OR “pharmacy” OR “cosmetics shop” OR “herbalist”, selecting the first five websites to search for cosmetic products containing algae or derivatives. The websites information quality was assessed using the DISCERN tool, adapted. **Results and Discussion:** A total of 129 cosmetic products containing algae or derivatives were identified. The most frequent species were *Porphyridium cruentum* and *Chlorella vulgaris* (14.0%). Regarding purpose, the most common functions were moisturising (70.0%) and anti-ageing (30.2%). The DISCERN tool application revealed that 80% of the websites had low information quality, with a notable absence of scientific references and data on safety and conservation. **Conclusion:** The cosmetics industry selectively exploits the bioactive compounds of each taxonomic group, adapting them to consumer needs. The information provided by websites is mostly descriptive, requiring communication with greater scientific rigour.

Keywords: Cosmetics products; Algae; Websites; DISCERN



Índice

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Siglas.....	VI
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas	VIII
1. Introdução.....	1
1.1. Pele Humana e as suas Funções Biológicas	1
1.2. Produtos Cosméticos.....	4
1.3. Algas e as suas Aplicações na Indústria Cosmética.....	7
2. Métodos	11
2.1. Pesquisa de Produtos Cosméticos contendo algas ou derivados.....	11
2.2. Avaliação da Qualidade da Informação Disponível em Websites	11
3. Resultados e Discussão	13
4. Conclusão.....	41
Referências Bibliográficas.....	43
Anexo 1.....	49

Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Siglas

ADN	Ácido Desoxirribonucleico
PTEA	Perda Transepidérmica de Água
MAAs	Aminoácidos do Tipo Micosporina
UV	Ultravioleta

Índice de Figuras

Figura 1: Estrutura da pele	2
Figura 2: Principais grupos de macroalgas	7
Figura 3: Fluxograma do processo de identificação, exclusão e seleção dos produtos cosméticos, obtidos nos cinco websites analisados	14
Figura 4: Representação dos motivos de exclusão dos produtos identificados nos websites analisados	15
Figura 5: Distribuição das espécies de algas e seus derivados identificados nos produtos cosméticos analisados	30
Figura 6: Distribuição cromática das espécies de algas identificadas nos produtos cosméticos analisados	31
Figura 7: Distribuição das finalidades dos produtos cosméticos analisados	32
Figura 8: Distribuição dos locais de aplicação dos produtos cosméticos analisados	35
Figura 9: Distribuição das formas galénicas dos produtos cosméticos analisados	36
Figura 10: Distribuição das formas de apresentação dos produtos cosméticos analisados	36

Índice de Tabelas

Tabela 1: Produtos cosméticos compostos por algas ou derivados disponíveis em websites de farmácias, parafarmácias, lojas de cosmética e/ou ervanárias.....	16
Tabela 2: Classificação dos websites analisados pelo método DISCERN (versão modificada)	37
Tabela 3: Avaliação dos websites analisados quanto às perguntas 11 (a), 11 (b), 11 (c) e 11 (d)	39
Tabela 4: Avaliação dos websites analisados quanto à pergunta 16.....	40

1. Introdução

A pele é o maior órgão do corpo humano e é responsável por funções de proteção e regulação. Para além de atuar como barreira física, desempenha um papel fundamental na imunidade, na perceção sensorial e na manutenção da homeostase cutânea (Quan, 2023).

1.1. Pele Humana e as suas Funções Biológicas

A pele é o maior órgão do corpo humano e exerce funções vitais de proteção, regulação e comunicação com o meio externo. Atua como barreira física, protegendo o organismo contra microrganismos patogénicos e substâncias tóxicas e retendo humidade e nutrientes para o interior do corpo. Porém, não é apenas uma barreira passiva. Através de mecanismos imunológicos e antimicrobianos, participa ativamente na cicatrização de feridas e na defesa contra infeções (Grice & Segre, 2011). Para além disso, ajuda a controlar a temperatura corporal, e a manter o bom funcionamento geral do organismo (Wong et al., 2016).

A pele é também um órgão sensorial que, através de terminações nervosas, é capaz de reconhecer estímulos táteis, calor e dor, funcionando como uma ligação entre o corpo e aquilo que o rodeia e alertando contra potenciais perigos (Wong et al., 2016). Participa ainda na regulação da síntese de vitamina D, através da exposição solar, um processo fundamental para o metabolismo ósseo e para a saúde em geral (Wang et al., 2015).

A pele é composta por três camadas principais: epiderme, derme e hipoderme (Figura 1). A epiderme é a camada mais superficial e apresenta uma camada basal que está em constante renovação (Wong et al., 2016). Esta camada divide-se em quatro subcamadas: córnea, granulosa, espinhosa e basal (da mais superficial à mais profunda). O estrato córneo é essencial para a função de barreira e é constituído por corneócitos e por uma matriz lipídica que garantem coesão e impedem a perda transepidérmica de água (PTEA) (Baroni et al., 2012).

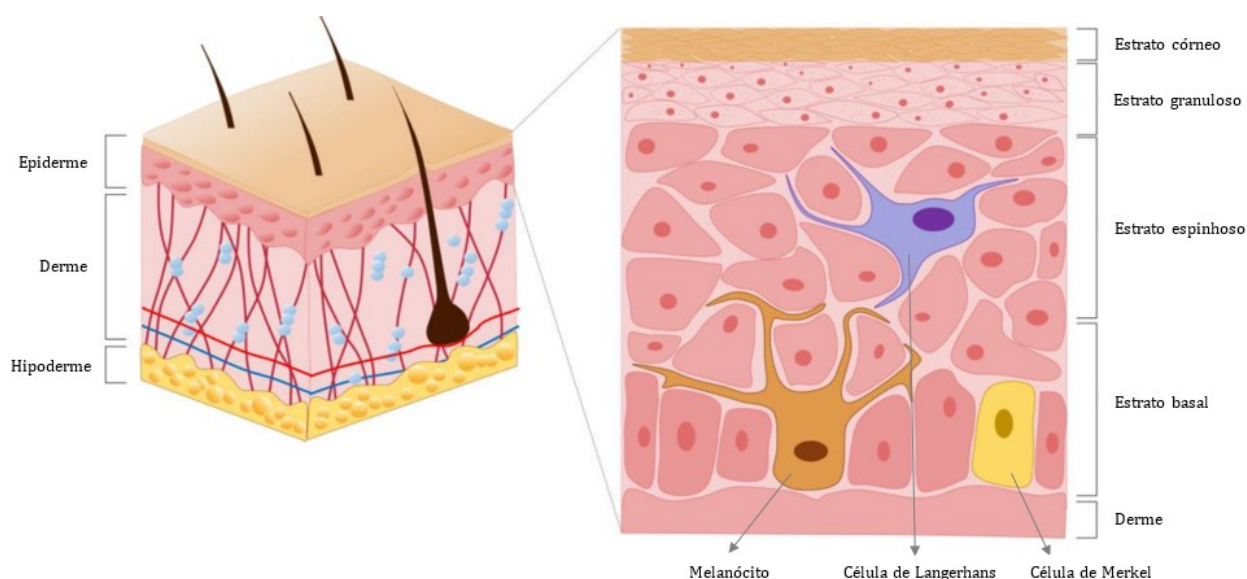


Figura 1: Estrutura da pele (adaptado de Brito et al., 2024)

A camada córnea é composta, essencialmente, por queratinócitos (cujas diferenciações dão origem aos corneócitos) e nas camadas mais profundas (espinhosa e basal) encontram-se melanócitos, células de Langerhans e células de Merkel (Sachs et al., 2021). A adesão entre queratinócitos é mantida através de junções estreitas, capazes de formar uma barreira intracelular. Os queratinócitos, para além de assegurarem a coesão estrutural com proteínas (como queratina e filagrina), produzem péptidos antimicrobianos (defensinas e catelicidinas) que participam na defesa cutânea. Os melanócitos sintetizam melanina, essencial na proteção contra a radiação ultravioleta (UV), enquanto as células de Langerhans atuam na resposta imunitária adquirida (Wang et al., 2015).

A epiderme integra também uma barreira química e bioquímica composta por lípidos, enzimas hidrolíticas, péptidos antimicrobianos e um pH superficial ligeiramente ácido, que contribuem para a defesa contra microrganismos patogénicos e para a manutenção da microbiota cutânea (Baroni et al., 2012). A presença de ceramidas, colesterol e ácidos gordos reforça a firmeza da epiderme, apoiando a sua adesão à derme e formando uma barreira mecânica contra agentes patogénicos (Wong et al., 2016).

A derme, situada abaixo da epiderme é responsável, maioritariamente, pela resistência mecânica da pele (Wong et al., 2016). Possui menos células do que a epiderme e é constituída por colagénio e elastina (Sachs et al., 2021). Subdivide-se em derme papilar (mais superficial) e derme reticular (mais profunda), cada uma com características distintas e formadas por diferentes tipos de fibroblastos. A derme papilar possui fibras colagénias finas e fibras

elásticas, enquanto a derme reticular é constituída por fibras mais espessas entrelaçadas com fibras elásticas ramificadas (Wong et al., 2016). Nesta camada da pele predominam colagénios do tipo I e III, células imunitárias, que contribuem ativamente para a defesa cutânea e vasos sanguíneos e linfáticos que asseguram a nutrição da epiderme e a eliminação de resíduos metabólicos (Baroni et al., 2012; Wong et al., 2016).

A hipoderme é composta por tecido conjuntivo mole e tecido adiposo e atua como reservatório energético, isolante térmico e amortecedor contra impactos externos (Wang et al., 2015). Esta camada é predominantemente constituída por proteoglicanos, glicosaminoglicanos, células adiposas, fibroblastos e macrófagos que desempenham um papel crucial na homeostase e na termogénese. A hipoderme regula a lipólise e a secreção de adiponectina e leptina e possui, ainda, um tecido microvacuolar, que funciona como reservatório de líquido intersticial, que altera a rigidez do tecido (Wong et al., 2016). Para além destas funções, a hipoderme também participa na regulação endócrina e metabólica, influenciando processos como a inflamação sistémica e o metabolismo energético (Sachs et al., 2021).

Associados a estas camadas da pele encontram-se ainda os anexos cutâneos, como os folículos pilosos, glândulas sebáceas e glândulas sudoríparas que desempenham funções específicas que passam pela termorregulação, lubrificação e proteção da pele e eliminação de resíduos (Brito et al., 2024; Wang et al., 2015).

Para além disso, importa salientar que a pele não é um órgão estático, mas sim um tecido dinâmico sujeito a forças de estiramento e compressão, capaz de reconhecer padrões moleculares de patógenos através de recetores específicos e de ativar respostas imunitárias inatas e adaptativas (Baroni et al., 2012; Wong et al., 2016).

A relação que a pele estabelece com o ambiente externo, permite que seja colonizada por uma ampla diversidade de microrganismos que são, na maior parte das vezes, inofensivos ou até mesmo benéficos por desempenharem funções essenciais na manutenção da homeostase cutânea (Grice & Segre, 2011).

Segundo Quan (2023), além da sua relevância biológica, a pele funciona como marcador social e psicológico, provocando um impacto direto na qualidade de vida dos indivíduos. As alterações estruturais e morfológicas que a pele sofre não têm apenas repercussões estéticas, influenciam também as suas funções biológicas, como a cicatrização ou resistência a agressões externas.

1.2. Produtos Cosméticos

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (2009), produto cosmético é definido como “qualquer substância ou mistura destinada a ser posta em contacto com as partes externas do corpo humano (epiderme, sistemas piloso e capilar, unhas, lábios e órgãos genitais externos) ou com os dentes e as mucosas bucais, tendo em vista, exclusiva ou principalmente, limpá-los, perfumá-los, modificá-los o aspeto, protegê-los, mantê-los em bom estado ou corrigir os odores corporais” (União Europeia, 2009).

O termo “cosmético” abrange uma ampla variedade de produtos que incluem: produtos de higiene pessoal (como, desodorizantes, gel de banho, champô), produtos de cuidados da pele (como, protetores solares, produtos hidratantes e antienvelhecimento), maquilhagem e perfumes (Arora et al., 2012).

Importa destacar que os cosméticos não se limitam apenas ao embelezamento e também desempenham funções de proteção e manutenção da saúde cutânea. É o caso dos hidratantes que reduzem a PTEA ao reforçarem a barreira cutânea. Coureau & Coiffard (2020) concluíram, através de uma revisão que, hidratar de forma regular a pele é necessário para preservar a integridade cutânea uma vez que, alterações da PTEA estão associadas a desconforto e irritação (Coureau & Coiffard, 2020).

Outro exemplo são os protetores solares, que previnem o fotoenvelhecimento e a carcinogénese induzida por radiação UV. Durante um estudo laboratorial Wang *et al.* (2015), avaliaram os mecanismos celulares que estão envolvidos nos danos provocados pela radiação UV e demonstraram que a utilização de filtros solares diminui a formação de dímeros de pirimidina no ácido desoxirribonucleico (ADN), prevenindo mutações. Mais recentemente, Cadar *et al.* (2025), analisaram combinações de aminoácidos do tipo micosporina (MAAs), derivados de algas, incorporados em nanopartículas, por sua vez presentes em formulações de protetores solares. Os autores concluíram que há uma maior estabilidade e eficácia antioxidante, o que sugere que estes compostos podem representar alternativas mais seguras aos filtros químicos tradicionais (Cadar et al., 2025).

Assim, os cosméticos devem ser entendidos não apenas como instrumentos de valorização estética, mas também como elementos de autocuidado e bem-estar físico e psicológico (Arora et al., 2012; Wang et al., 2015).

Paralelamente, funcionam como um meio de afirmação pessoal, de construção de identidade e de adaptação a padrões estéticos socialmente estabelecidos (Etcoff et al., 2011; Wang et al., 2015). A utilização de cosméticos remete à ancestralidade da espécie humana e está associado à teoria de Darwin, que sugere que diversos animais desenvolvem atributos físicos com o objetivo de atrair parceiros ou intimidar rivais (Wang et al., 2015).

Etcoff *et al.* (2011) realizaram dois estudos experimentais como o objetivo de avaliar o impacto da maquilhagem na perceção social. No primeiro estudo, foram apresentadas as fotografias dos rostos das participantes (com ou sem maquilhagem) durante 0,25s. Apesar do tempo insuficiente para uma análise consciente, os rostos maquilhados foram avaliados como sendo mais competentes, simpáticos, atraentes e confiáveis. Já na segunda análise, onde os participantes tiveram a possibilidade de observar as imagens por tempo ilimitado, os efeitos positivos na atratividade e competência mantiveram-se, mas as perceções de simpatia e confiança variaram consoante o estilo de maquilhagem. Participantes com um look mais natural foram consideradas simpáticas mas, menos confiáveis, enquanto o look glamoroso, mostrou aumentar a atratividade e reduzir a confiança atribuída às modelos (Etcoff et al., 2011).

A forma como os indivíduos se apresentam influencia não só a perceção social, mas também a relação que estabelecem consigo próprios. Pessoas mais satisfeitas com a sua aparência tendem a investir menos em maquilhagem, o que reflete a ligação entre a autoestima, a imagem pessoal e o uso de cosméticos (Anchieta et al., 2021; Mafra et al., 2022).

Hoje, observa-se uma procura crescente por cosméticos capazes de oferecer benefícios reais à pele, tendo como base ingredientes naturais e formulações seguras (Brito et al., 2024). Esta característica no perfil dos consumidores tem aumentado a necessidade de inovação contínua e o desenvolvimento de produtos mais funcionais, baseados em abordagens tecnológicas avançadas (Cadar et al., 2025). Segundo Eladl *et al.* (2024) a indústria cosmética tem-se destacado como um setor em expansão e com grande impacto económico, refletindo a sua relevância no mercado global (Eladl et al., 2024).

O desenvolvimento tecnológico tem permitido, então, a criação de formulações cosméticas sofisticadas, que incorporam sistemas de entrega como lipossomas, niosomas, cristais líquidos lamelares e nanopartículas poliméricas. Estes sistemas melhoram a estabilidade dos compostos ativos, otimizam a absorção cutânea e potenciam a sua eficácia, garantindo, por exemplo, hidratação, fotoproteção e propriedades antioxidantes. Paralelamente, novas áreas com aplicação na cosmética, como a biotecnologia têm aberto

caminho para a exploração de novos ingredientes, incluindo compostos de origem vegetal e marinha, como as algas, que apresentam um elevado potencial (Wang et al., 2015).

Outro aspeto relevante é o desenvolvimento de métodos alternativos de avaliação da segurança e eficácia dos cosméticos. Modelos *in vitro* e substitutos de pele humana têm vindo a substituir gradualmente e a nível mundial os testes em animais, promovendo práticas mais éticas e refletindo uma maior consciencialização relativamente ao bem-estar animal (Wang et al., 2015).

Portanto, a evolução da indústria cosmética reflete uma procura crescente por produtos multifuncionais que combinem estética, saúde e inovação (Cadar et al., 2025). Atualmente, os cosméticos assumem-se como produtos de elevada complexidade, desempenhando um papel central na economia global e no bem-estar dos consumidores (Eladl et al., 2024).

Atualmente, o mercado cosmético está ajustado às preferências e exigências dos consumidores. Uma das tendências mais marcantes é a da “clean beauty”, que privilegia formulações livres de parabenos, sulfatos e fragrâncias artificiais, refletindo uma procura crescente por produtos considerados mais seguros (Brito et al., 2024). Para além disso, ganha relevância a sustentabilidade, tanto na escolha de ingredientes de origem natural como no desenvolvimento de embalagens recicláveis, biodegradáveis ou reutilizáveis, reduzindo o impacto ambiental (Jacobsen et al., 2019; López-Hortas et al., 2021).

A procura por cosméticos personalizados, adaptados às características individuais de cada consumidor também representa uma tendência crescente. A análise do tipo de pele, de perfis genéticos ou até do estilo de vida têm permitido desenvolver produtos ajustados a necessidades específicas. Tecnologias digitais, como inteligência artificial e realidade aumentada, reforçam esta procura ao permitir recomendações e testes virtuais personalizados (Brito et al., 2024; Cadar et al., 2025).

A dimensão social e cultural do consumo cosmético é amplificado pelas redes sociais e pelo marketing digital. Plataformas online, influenciadores e comunidades virtuais têm um papel primordial na difusão de tendências, criando interações entre marcas e consumidores. Como resultado, as escolhas individuais são cada vez mais moldadas por este ecossistema digital, que influencia perceções, preferências e comportamentos de compra (Fonseca et al., 2023; Humayun et al., 2023).

1.3. Algas e as suas Aplicações na Indústria Cosmética

Nos últimos anos, tem-se verificado uma crescente procura por ingredientes naturais e sustentáveis (Leong et al., 2024). As algas, destacam-se assim como um dos exemplos mais promissores pela diversidade de compostos bioativos que produzem. Entre eles, encontram-se moléculas benéficas para a pele e que apresentam propriedades hidratantes, antioxidantes, fotoprotetoras e de antienvelhecimento (Leong et al., 2024).

As algas representam um grupo altamente diversificado de organismos fotossintéticos que habitam em ambientes marinhos e de água doce onde desempenham um papel essencial. Estima-se que existam mais de 200 000 espécies, classificadas em: macroalgas verdes (filo Chlorophyta), vermelhas (filo Rhodophyta) e castanhas (classe Phaeophyceae, filo Ochrophyta) e microalgas, que incluem as diatomáceas e as cianobactérias (Stengel et al., 2011). Esta biodiversidade traduz-se numa variedade excecional de metabolitos primários e secundários, muitos com propriedades de interesse para indústria cosmética (Christaki et al., 2012) (Figura 2).



Figura 2: Principais grupos de macroalgas (adaptado de Pereira, 2021)

O potencial bioativo das algas está associado à sua adaptação a condições ambientais extremas, como elevada salinidade, variações bruscas de temperatura e exposição a radiação UV. Estas condições favoreceram o desenvolvimento de compostos com funções protetoras, como antioxidantes, fotoprotetores, anti-inflamatórios e antimicrobianas, que podem ser úteis na formulação de produtos cosméticos (Pangestuti et al., 2021; Thiyagarasaiyar et al., 2020).

Entre os metabolitos de maior relevância destacam-se os polissacarídeos sulfatados, abundantes em algas castanhas e vermelhas, que apresentam propriedades hidratantes, antioxidantes e anti-inflamatórias, além de protegerem contra os danos induzidos pela

radiação UV (Pangestuti et al., 2021; Thomas & Kim, 2013). De igual forma, polissacarídeos como a algina, a carragenina e o agar, extraídos de diferentes espécies, são amplamente usados como agentes espessantes, gelificantes ou estabilizantes, contribuindo para a textura e a consistência de emulsões (Christaki et al., 2012; Stengel et al., 2011).

Numa revisão López-Hortas et al. (2021), refere um ensaio *in vivo* realizado por Choi et al. (2013) que comprovou, que os polissacarídeos sulfatados extraídos de *Laminaria japonica* eram capazes de melhorar a hidratação da pele, através da retenção de água e da produção de ácido hialurónico. Os resultados mostraram um aumento superior a 15% em relação ao placebo ($p < 0,05$), atingindo o efeito máximo duas horas após a aplicação, o que sustenta a incorporação destes metabolitos em formulações para hidratação profunda e reforço da barreira cutânea (López-Hortas et al., 2021).

Os compostos fenólicos, em particular os florotaninos das algas castanhas, encontram-se extensamente estudados pelas suas propriedades antioxidantes. Estes metabolitos conseguem neutralizar espécies reativas de oxigénio (ROS) e inibir metaloproteínases da matriz, prevenindo a degradação do colagénio e retardando o processo de fotoenvelhecimento (Pangestuti et al., 2021). Para além disso, apresentam atividade anti-inflamatória, modulando mediadores inflamatórios e atenuando respostas cutâneas adversas. Esta propriedade torna-os interessantes em formulações para peles sensíveis devido à sua capacidade em reduzir a irritação e o desconforto (Wang et al., 2015).

Jacobsen et al. (2019) investigaram o potencial antioxidante de florotaninos de algas castanhas e realçaram a capacidade destes compostos na neutralização de ROS e na inibição de enzimas envolvidas na perda de firmeza da pele. Os autores demonstraram que o número e a distribuição dos grupos hidroxilo influencia a capacidade antioxidante dos compostos. Embora se trate de uma revisão da literatura, este estudo conclui que os florotaninos preservam a elasticidade cutânea, o que os torna úteis em produtos para antienvelhecimento (Jacobsen et al., 2019).

Já os carotenóides, como a astaxantina, o β -caroteno e a fucoxantina, apresentam forte atividade antioxidante e anti-inflamatória, favorecendo a integridade da matriz extracelular e contribuindo para a uniformização da tonalidade cutânea ao inibirem a melanogénese (Pangestuti et al., 2018; Thiagarasaiyar et al., 2020).

Além destes compostos, as algas fornecem proteínas, péptidos e ácidos gordos polinsaturados com efeitos antioxidantes, regeneradores e protetores celulares. Estes

compostos estão associados à manutenção da elasticidade e hidratação da pele e ao reforço da função barreira (Christaki et al., 2012; Prates, 2025; Stengel et al., 2011). Neste contexto, as microalgas surgem como fontes inovadoras destes metabolitos, com aplicações promissoras em produtos antienvhecimento (Carpena et al., 2022; Jesumani et al., 2019).

Jesumani *et al.* (2019) realizaram uma revisão que permitiu avaliar o potencial antioxidante de extratos de microalgas e concluíram que os mesmos conseguiam neutralizar ROS e, assim, evitar a degradação de colagénio e impulsionar a regeneração celular. Já Eladl *et al.* (2024), recolheram evidências científicas acerca do papel das microalgas e perceberam que *Chlorella vulgaris* (alga verde) é útil na diminuição do stress oxidativo e na proteção celular contra agentes poluentes (Jesumani et al., 2019).

Por fim, alguns metabolitos secundários terpénicos, presentes em algas vermelhas do género *Laurencia*, evidenciam atividade antibacteriana e antifúngica, podendo ser utilizados na prevenção de infeções cutâneas e no reforço da função barreira da pele (Saidani et al., 2012).

A fotoproteção é uma das áreas mais promissoras na aplicação cosmética das algas e deve-se principalmente aos MAAs que atuam como filtros naturais de radiação UV, absorvendo comprimentos de onda nocivos e prevenindo danos no ADN. A incorporação destes compostos em protetores solares surge como alternativa mais segura aos filtros químicos tradicionais (Kim et al., 2013; Pangestuti et al., 2021; Thomas & Kim, 2013).

Recentemente, Cadar *et al.* (2025) demonstraram que a combinação de MAAs com nanopartículas pode aumentar a estabilidade e eficácia das formulações nas quais os compostos são incorporados, reforçando o potencial inovador (Cadar et al., 2025). Pigmentos como a fucoxantina e a astaxantina acrescentam ainda benefícios antioxidantes e despigmentantes, sendo valorizados em produtos de proteção solar e uniformização da pele (Kim et al., 2013; Stengel et al., 2011).

Para além da eficácia, a sustentabilidade tem assumido papel central na inovação cosmética. As algas destacam-se como recurso renovável devido à sua abundância, rápido crescimento e possibilidade de cultivo controlado. A aquacultura marinha e o cultivo controlado de microalgas, por exemplo, permitem a produção sustentável de biomassa em larga escala, reduzindo a pressão sobre os ecossistemas naturais e garantindo a estabilidade da cadeia de fornecimento (Stengel et al., 2011). Além disso, várias espécies de microalgas podem ser cultivadas em biorreatores fechados, utilizando água salgada ou residual e aproveitando o

dióxido de carbono como fonte de carbono, auxiliando na redução de emissões de gases com efeito de estufa (Kim et al., 2013).

A sustentabilidade na indústria cosmética está inteiramente relacionada com o conceito de economia circular, no qual subprodutos da extração de polissacarídeos ou pigmentos são reaproveitados em novas formulações, evitando desperdícios e valorizando a biomassa algal (Christaki et al., 2012).

Neste contexto, a chamada “cosmética azul” tem ganho destaque, ao combinar inovação científica, sustentabilidade e valorização dos recursos marinhos. As algas, pela sua diversidade bioquímica e pelo cultivo ecologicamente viável, constituem um dos principais pilares desta abordagem, respondendo à procura dos consumidores por produtos eficazes, éticos e sustentáveis (Wang et al., 2015).

Apesar do crescente interesse pela incorporação de algas em formulações cosméticas e das evidências científicas que sustentam as suas propriedades biológicas, subsistem algumas lacunas na forma como estas alegações são apresentadas no mercado.

Assim, este trabalho tem como objetivo verificar e caracterizar a utilização de algas em formulações cosméticas, bem como analisar as alegações cosméticas associadas às mesmas. Paralelamente, pretende avaliar a fundamentação científica que sustenta a incorporação de algas em formulações cosméticas e a qualidade da informação disponibilizada no mercado de venda online de cosméticos, especificamente em produtos que contenham algas.

2. Métodos

Este trabalho é um estudo descritivo, transversal e observacional, realizado entre janeiro e setembro de 2025 e organizado em duas etapas. Na primeira fase, foi feita uma pesquisa de produtos cosméticos comercializados online que contivessem algas ou seus derivados com um levantamento e análise crítica da literatura científica. Por último, avaliou-se a qualidade da informação disponibilizada pelos websites consultados.

2.1. Pesquisa de Produtos Cosméticos contendo algas ou derivados

A pesquisa foi realizada, durante o mês de setembro, através do motor de busca Google®, utilizando as palavras-chave “comprar” E “cosméticos” E “parafarmácia” OU “farmácia” OU “loja de cosmética” OU “ervanária”. Dos resultados obtidos, selecionaram-se os cinco primeiros websites, correspondentes a farmácias, postos de venda de medicamentos não sujeitos a receita médica (parafarmácias), lojas de cosmética e/ou ervanárias. Em cada um destes websites, foi posteriormente introduzido o termo “algas” na barra de pesquisa.

Para todos os produtos identificados, recolheram-se os seguintes dados: finalidade, local de aplicação, forma galénica, forma de apresentação e composição. Esta informação foi organizada sob a forma de uma tabela.

Foram excluídos da análise os produtos que não apresentavam lista de ingredientes, não continham algas ou derivados na sua composição, não correspondiam à definição de cosmético e produtos repetidos em diferentes websites e locais.

2.2. Avaliação da Qualidade da Informação Disponível em Websites

A análise da qualidade da informação disponibilizada pelos websites foi realizada através da ferramenta DISCERN, com ligeiras modificações já empregues em trabalhos anteriores. Esta ferramenta é utilizada na área da saúde com o objetivo de medir a fiabilidade e qualidade da informação destinada ao público. A escolha desta ferramenta justifica-se pela sua estrutura clara e objetiva, que permite analisar de forma sistemática conteúdos informativos, sendo adaptável à pesquisa realizada neste trabalho em contexto cosmético. O DISCERN é composto por 16 questões, agrupadas em três grupos:

- Fiabilidade da publicação (questões 1 a 8): avaliam a clareza dos objetivos, a relevância das fontes, a atualidade da informação e a ausência de enviesamentos comerciais;

- Qualidade da informação sobre opções disponíveis (questões 9 a 15): avaliam a descrição dos benefícios, riscos, alternativas e impacto na qualidade de vida;
- Avaliação global da qualidade (questão 16): avaliador classifica a qualidade do documento como um todo. A resposta a esta pergunta deve basear-se na classificação dada às questões anteriores (Mateus, 2021).

Relativamente às perguntas, traduziu-se a versão original e realizou-se ligeiras modificações: eliminação das primeiras três questões (irrelevantes para a avaliação da qualidade dos websites utilizados) e divisão da pergunta 11 em quatro sub-perguntas (Anexo 1) (Mateus, 2021).

Cada pergunta foi classificada numa escala de 1 (não satisfaz o critério) a 5 (satisfaz totalmente). Neste estudo, esta ferramenta foi aplicada manualmente a cada website, tendo sido registadas as pontuações individuais de cada questão. Os resultados foram organizados sob a forma de tabela, permitindo a comparação entre os diferentes websites e a qualidade foi classificada de acordo com a pontuação: muito baixa (0 a 20), baixa (21 a 40), intermédia (41 a 60) e alta (61 a 80) (Mateus, 2021).

3. Resultados e Discussão

Após a aplicação da metodologia descrita no ponto 2.1, analisaram-se os cinco primeiros websites dos quais três correspondiam a lojas de cosmética, uma farmácia e uma ervanária. No primeiro website, foram inicialmente identificados 306 produtos. No entanto, após a aplicação de filtros que excluía produtos que não correspondiam a cosméticos, obteve-se um total de 242 produtos cosméticos. No segundo website como o número de resultados foi mais reduzido ($n=20$), todos os produtos foram analisados. O terceiro website, correspondente a uma farmácia, apresentou inicialmente 282 resultados, aos quais foram aplicados filtros, conduzindo a um total de 24 resultados elegíveis. Relativamente ao quarto website, foram obtidos 15 resultados, todos incluídos na análise. Por fim, o quinto website apresentou 464 resultados, tendo-se aplicado também filtros resultando em 26 produtos cosméticos.

O processo de identificação e seleção dos produtos incluídos no estudo encontra-se ilustrado no fluxograma da Figura 3. Foram eliminados 198 produtos, dos quais 190 corresponderam a exclusões fundamentadas nos critérios já referidos na metodologia e 8 resultaram da eliminação de produtos repetidos observados ao longo da pesquisa.

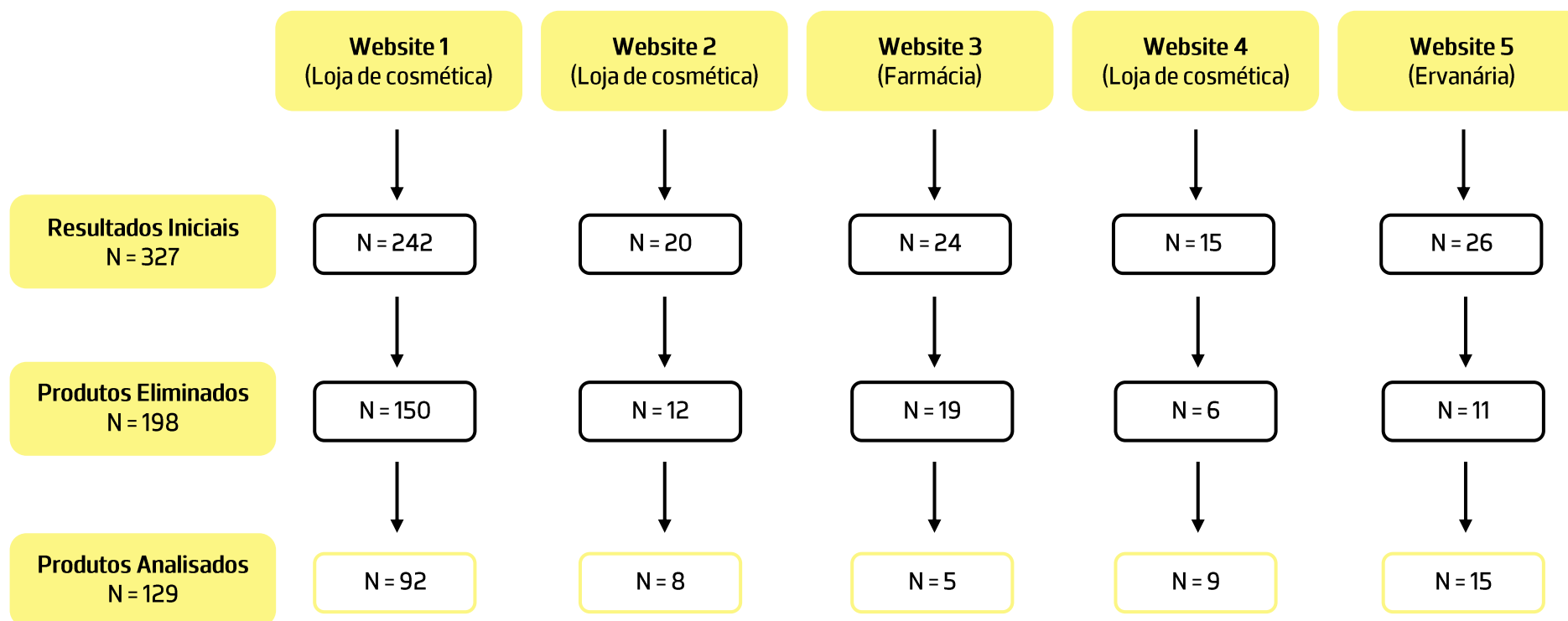


Figura 3: Fluxograma do processo de identificação, exclusão e seleção dos produtos cosméticos, obtidos nos cinco websites analisados

Os motivos de exclusão encontram-se representados na figura 4, onde se observa que a ausência de lista de ingredientes, que impossibilita a verificação da presença de algas nas formulações, foi a razão para a eliminação de 66,7% dos produtos (n=132). Noutros casos, apesar da lista de ingredientes estar disponível, verificou-se que 7,1% dos produtos (n=14) não continham algas ou seus derivados, o que revela falhas na forma como as plataformas online catalogam ou indexam os seus produtos, conduzindo a resultados que não correspondem às palavras-chave utilizadas na pesquisa. Foram ainda eliminados 22,2% dos produtos (n=44) por não corresponderem à definição de cosmético (como, por exemplo, removedores de verniz e suplementos alimentares), o que demonstra falhas na categorização dos produtos disponibilizados pelos websites. Assim, cerca de 61,0% (n=198) do total de produtos foram excluídos, garantindo, assim, uma maior coerência dos dados.

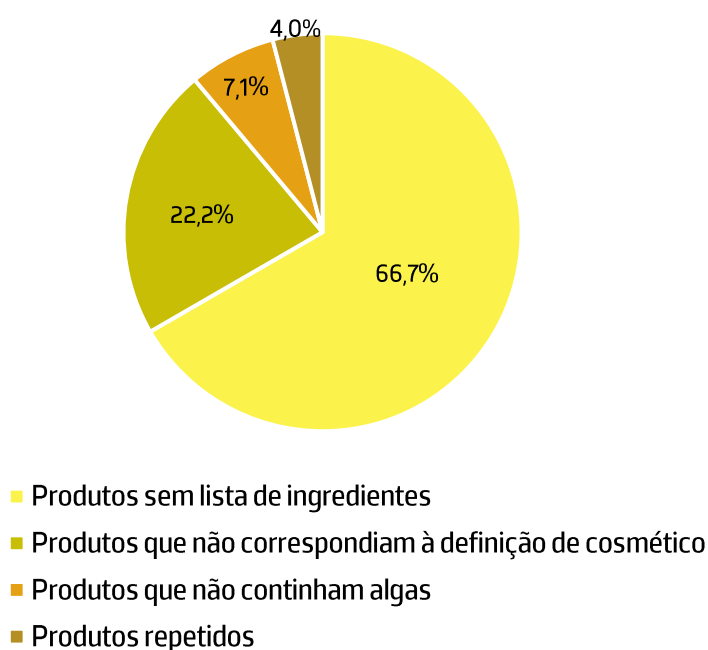


Figura 4: Representação dos motivos de exclusão dos produtos identificados nos websites analisados

Estas inconsistências mostram a necessidade de uma melhor organização da informação e de uma comunicação mais transparente por parte dos websites, de forma a garantir que os consumidores encontrem resultados mais fiéis às suas pesquisas e à realidade dos produtos apresentados (Fowler et al., 2019).

Os resultados considerados elegíveis foram submetidos a uma análise detalhada, resumida sobre a forma de tabela (Tabela 1).



Tabela 1: Produtos cosméticos compostos por algas ou derivados disponíveis em websites de farmácias, parafarmácias, lojas de cosmética e/ou ervanárias

Produto	Finalidade	Local de Aplicação	Forma Galénica	Forma de Apresentação	Composição
1	Hidratante	Rosto e corpo	Solução aquosa	Fluído em frasco pulverizador	Extrato de <i>Laminaria digitata</i>
2	Tensor e anti-fadiga	Rosto	Solução aquosa viscosa	Ampola	Extrato de <i>Jania rubens</i> , <i>Porphyridium cruentum</i> e carragenina de sódio
3	Tensor e anti-fadiga	Rosto	Solução aquosa viscosa	Sérum em frasco conta gotas	Extrato de <i>Jania rubens</i> , <i>Porphyridium cruentum</i> e carragenina de sódio
4	Antienvelhecimento, nutritivo e antioxidante	Rosto	Emulsão O/A	Bálsamo em boião	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i>
5	Hidratante e anti-imperfeições	Rosto	Solução aquosa fluída	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Lithothamnion calcareum</i>
6	Hidratante	Rosto	Emulsão O/A (com textura gel/creme)	Gel-creme em bisnaga	Extrato de <i>Alaria esculenta</i>
7	Hidratante, nutritivo, reafirmante e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Crema em bisnaga	Extrato de <i>Alaria esculenta</i>
8	Hidratante e antienvelhecimento	Rosto	Solução aquosa fluída	Sérum em frasco conta gotas	Extrato de <i>Ahnfeltia concinna</i>
9	Antienvelhecimento, hidratante, reafirmante e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Crema em boião	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i> e <i>Chondrus crispus</i>
10	Hidratante, reafirmante e antienvelhecimento	Rosto	Emulsão O/A	Crema em saqueta	Extrato de <i>Alaria esculenta</i>



11	Hidratante, exfoliante, regenerador e reafirmante	Rosto	Emulsão	Máscara de película em saqueta	Extrato de <i>Alaria esculenta</i>
12	Anti-fadiga e tensor	Rosto	Solução aquosa viscosa	Sérum em frasco conta gotas	Extrato de <i>Jania rubens</i> , <i>Porphyridium cruentum</i> e carragenina de sódio
13	Hidratante, antienvelhecimento e anti-fadiga	Rosto	Solução aquosa viscosa	Sérum em boião	Extrato de <i>Jania rubens</i> , <i>Porphyridium cruentum</i> e carragenina de sódio
14	Anti-fadiga e tensor	Rosto	Solução aquosa viscosa	Creme em boião	Extrato de <i>Jania rubens</i> , <i>Porphyridium cruentum</i> e carragenina de sódio
15	Antienvelhecimento, reafirmante, antioxidante e anti-fadiga	Rosto	Solução aquosa viscosa	Sérum em boião	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i> e <i>Sarcothalia circumcincta</i>
16	Antienvelhecimento e matificante	Rosto	Emulsão O/A (com textura creme/gel)	Creme-gel em boião	Extrato de algas <i>Kombu</i>
17	Antienvelhecimento e anti-fadiga	Rosto	Solução aquosa viscosa	Ampola	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i>
18	Antienvelhecimento	Rosto	Solução aquosa viscosa	Ampola	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i> e <i>Coenochloris signiensis</i>
19	Reafirmante e antioxidante	Rosto	Solução aquosa viscosa	Sérum em frasco conta gotas	<i>Sarcothalia circumcincta</i> e extrato de <i>Porphyridium cruentum</i>
20	Hidratante, antirrugas e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i>
21	Hidratante, antirrugas e anti-fadiga	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Eucheuma serra</i> ,



					<i>Grateloupia sparsa, Saccharina angustata, Ulva linza e Undaria pinnatifida</i>
22	Nutritivo, fotoprotetor e antienvelhecimento	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i> e <i>Porphyridium cruentum</i>
23	Hidratante, antienvelhecimento e antioxidante	Contorno de olhos	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Eucheuma serra, Grateloupia sparsa, Saccharina angustata, Ulva linza, Undaria pinnatifida</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
24	Hidratante, antienvelhecimento e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Eucheuma serra, Grateloupia sparsa, Saccharina angustata, Ulva linza e Undaria pinnatifida</i>
25	Limpeza	Cabelo	Dispersão coloidal	Gel em boião	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i> e <i>Laminaria digitata</i>
26	Antienvelhecimento e reafirmante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i>
27	Hidratante, limpeza e purificante	Rosto	Dispersão coloidal	Gel em bisnaga	Extrato de <i>Chondrus crispus</i>
28	Hidratante, exfoliante e nutritivo	Rosto	Dispersão polimérica em solução aquosa	Máscara de película em bisnaga	Extrato de <i>Laminaria digitata</i>
29	Limpeza e purificante	Rosto	Dispersão coloidal	Gel em frasco doseador	Extrato de <i>Enteromorpha compressa</i>



30	Hidratante	Corpo	Emulsão O/A	Creme em frasco doseador	Extratos de algas (não especificados)
31	Hidratante, antioxidante e antirrugas	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Codium tomentosum</i> , <i>Asparagopsis armata</i> , <i>Porphyridium cruentum</i> , <i>Undaria pinnatifida</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Laminaria digitata</i> e <i>Laminaria saccharina</i>
32	Hidratante e anti-vermelhidão	Rosto	Emulsão O/A	Creme em frasco pump	Alginato hidrolisado
33	Antienvelhecimento, anti-fadiga e reafirmante	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco conta gotas	Extrato de <i>Cystoseira tamariscifolia</i>
34	Reafirmante	Seios e glúteos	Emulsão O/A	Creme em frasco pump	<i>Sarcothalia circumcincta</i>
35	Hidratante	Cabelo	Emulsão O/A siliconada	Emulsão fluída em frasco pulverizador	Extrato de <i>Laminaria saccharina</i>
36	Hidratante, antioxidante e nutritivo	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Carragenina de sódio
37	Hidratante, exfoliante e nutritivo	Corpo	Emulsão A/O	Creme em boião	Extrato de <i>Chondrus crispus</i>
38	Hidratante, exfoliante e nutritivo	Corpo	Emulsão A/O	Creme em boião	Extrato de <i>Laminaria saccharina</i>
39	Hidratante e nutritivo	Corpo	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i>
40	Hidratante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i>



41	Hidratante, nutritivo, antioxidante, antirrugas e regenerador	Rosto	Solução oleosa	Óleo em frasco conta gotas	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i> , <i>Laminaria saccharina</i> , <i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Laminaria digitata</i> e alginato hidrolisado
42	Hidratante, antienvelhecimento e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i> e alginato hidrolisado
43	Hidratante, antienvelhecimento e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Crithmum maritimum</i> e alginato hidrolisado
44	Hidratante, antioxidante e fotoprotetor	Rosto e corpo	Emulsão O/A fluída	Emulsão fluída em frasco pulverizador	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i> e alginato hidrolisado
45	Hidratante, antienvelhecimento, antioxidante e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A fluída	Creme fluído em frasco	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i> e alginato hidrolisado
46	Hidratante e antienvelhecimento	Rosto	Solução aquosa viscosa	Creme em bisnaga	Carragenina de sódio
47	Hidratante e antienvelhecimento	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Carragenina de sódio
48	Hidratante e limpeza	Cabelo	Dispersão coloidal	Gel em frasco	Extrato de <i>Kappaphycus alvarezii</i> , <i>Spirulina maxima</i> e <i>Laminaria digitata</i>



49	Reafirmante e nutritivo	Corpo	Solução oleosa	Óleo em frasco pump	Extrato de <i>Alaria esculenta</i>
50	Antienvelhecimento, reafirmante, antirrugas e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i>
51	Antienvelhecimento, reafirmante, antirrugas e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Undaria pinnatifida</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
52	Hidratante, limpeza e purificante	Rosto	Solução aquosa fluída	Água micelar em frasco doseador	Extrato de <i>Laminaria digitata</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
53	Hidratante, limpeza e purificante	Rosto	Emulsão O/A	Leite em frasco doseador	Extrato de <i>Laminaria digitata</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
54	Limpeza, purificante e anti-imperfeições	Rosto	Emulsão O/A com argilas	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Fucus spiralis</i> e <i>Tetraselmis chui</i>
55	Hidratante e anti-fadiga	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco pump	Carragenina de sódio
56	Hidratante e antienvelhecimento	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
57	Hidratante, antienvelhecimento e antirrugas	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Eucheuma serra</i> , <i>Grateloupia sparsa</i> , <i>Saccharina angustata</i> , <i>Ulva linza</i> , <i>Undaria pinnatifida</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
58	Exfoliante, limpeza e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Óleo em bisnaga	Extrato de <i>Macrocystis pyrifera</i> e pó de <i>Spirulina platensis</i>



59	Hidratante, antienvhecimento, antirrugas e reafirmante	Rosto	Hidrogel polimérico	Patches adesivos	Extrato de <i>Caulerpa lentillifera</i>
60	Hidratante, exfoliante e nutritivo	Corpo	Emulsão A/O	Creme em boião	Extrato de <i>Cystoseira tamariscifolia</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
61	Hidratante, reafirmante e anticelulítico	Corpo	Emulsão O/A	Creme em frasco	Extrato de <i>Laminaria digitata</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> e <i>Chondrus crispus</i>
62	Hidratante, nutritivo e antirrugas	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extratos de algas (não especificados)
63	Hidratante e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A (com textura fluída)	Creme em frasco	Extrato de <i>Eucheuma serra</i> , <i>Grateloupia sparsa</i> , <i>Saccharina angustata</i> , <i>Ulva linza</i> e <i>Undaria pinnatifida</i>
64	Hidratante, antienvhecimento e fotoprotetor	Rosto e corpo	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	<i>Chlorella vulgaris</i> e alginato hidrolisado
65	Hidratante, antienvhecimento, antirrugas e reafirmante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Eucheuma serra</i> , <i>Grateloupia sparsa</i> , <i>Saccharina angustata</i> , <i>Ulva linza</i> , <i>Undaria pinnatifida</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
66	Nutritivo e matificante	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco conta gotas	<i>Saccharina latissima</i>



67	Hidratante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em saqueta	Extratos de algas (não especificados)
68	Hidratante e antioxidante	Rosto	Solução aquosa viscosa	Sérum em frasco conta gotas	Extrato de <i>Jania rubens</i> , alginato hidrolisado e carragenina de sódio
69	Hidratante, exfoliante e antirrugas	Contorno de olhos	Hidrogel polimérico	Patches adesivos	Extrato de <i>Chondrus crispus</i>
70	Antienvelhecimento, antioxidante, regenerador e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extratos de algas (não especificados) e carragenina de sódio
71	Antienvelhecimento, antirrugas, hidratante e reafirmante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Alaria esculenta</i> , carragenina de sódio e extrato hidrolisado de <i>Rhodophyceae</i>
72	Reafirmante e antirrugas	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i> , <i>Alaria esculenta</i> e <i>Haematococcus pluvialis</i>
73	Regenerador	Cabelo	Dispersão coloidal	Gel em frasco doseador	Extrato de <i>Macrocystis pyrifera</i>
74	Antirrugas, antienvelhecimento, regenerador e reafirmante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Alaria esculenta</i> e carragenina de sódio
75	Hidratante e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i> e <i>Asparagopsis armata</i>



76	Hidratante e matificante	Rosto	Dispersão coloidal	Máscara em boião	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
77	Hidratante e nutritivo	Cabelo	Dispersão coloidal	Gel em bisnaga	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
78	Hidratante, fotoprotetor e antienvelhecimento	Corpo	Emulsão O/A	Leite em frasco pump	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i> e <i>Porphyridium cruentum</i>
79	Fotoprotetor, antioxidante, matificante e hidratante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em frasco	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i>
80	Hidratante	Rosto	Dispersão coloidal	Gel em bisnaga	Extrato de <i>Cystoseira tamariscifolia</i>
81	Hidratante	Cabelo	Emulsão O/A	Emulsão fluída em frasco	Extrato de <i>Kappaphycus alvarezii</i> , <i>Laminaria digitata</i> e <i>Spirulina maxima</i>
82	Hidratante, antirrugas, reafirmante e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extratos de algas (não especificados)
83	Hidratante e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Undaria pinnatifida</i> e alginato hidrolisado
84	Hidratante, antienvelhecimento e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Chondrus crispus</i>
85	Hidratante e regenerador	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Chlorella vulgaris</i>
86	Fortificador	Cabelo	Aerossol	Spray	Extrato de <i>Chondrus crispus</i>



87	Hidratante, antirrugas e reafirmante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Undaria pinnatifida</i> e <i>Chlorella vulgaris</i>
88	Hidratante, nutritivo e limpeza	Cabelo	Dispersão coloidal	Gel em frasco	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
89	Hidratante, antienvelhecimento, antirrugas e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A (com textura fluída)	Creme em frasco	Extrato de <i>Laminaria digitata</i> , <i>Chlorella vulgaris</i> e alginato hidrolisado
90	Antioxidante, nutritivo, antienvelhecimento e hidratante	Rosto e corpo	Emulsão O/A (com textura fluída)	Óleo em frasco pulverizador	Extrato de <i>Haematococcus pluvialis</i>
91	Hidratante, fotoprotetor e antienvelhecimento	Rosto e corpo	Cerato	Stick	Extrato de <i>Haematococcus pluvialis</i>
92	Anti-vermelhidão e nutritivo	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Asparagopsis armata</i> e <i>Ascophyllum nodosum</i>
93	Hidratante e antioxidante	Rosto	Solução aquosa	Sérum em frasco com conta-gotas	Extratos de algas (não especificados)
94	Hidratante e antioxidante	Rosto	Solução oleosa	Óleo em frasco com conta-gotas	Extrato de <i>Isochrysis galbana</i>
95	Limpeza e nutritivo	Rosto	Emulsão O/A	Creme em saqueta	Extrato de <i>Undaria pinnatifida</i> e de <i>Fucus vesiculosus</i>
96	Hidratante e limpeza	Rosto	Solução oleosa	Óleo em frasco doseador	Extrato de <i>Laminaria ochroleuca</i>
97	Hidratante e limpeza	Rosto	Emulsão anidra	Bálsamo em bisnaga	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i>
98	Hidratante	Rosto	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i>



99	Hidratante e nutritivo	Rosto	Solução oleosa	Óleo em frasco com conta-gotas	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i>
100	Antienvhecimento e reafirmante	Contorno de olhos	Emulsão O/A	Sérum em boião	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i>
101	Antioxidante e hidratante	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i> e <i>Asparagopsis armata</i>
102	Hidratante, matificante e purificante	Rosto	Emulsão O/A	Leite em frasco pump	Alginato hidrolisado
103	Hidratante, reafirmante, antioxidante e antienvhecimento	Contorno de olhos	Emulsão O/A	Crema em frasco pump	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i> e <i>Asparagopsis armata</i>
104	Hidratante, nutritivo e antioxidante	Rosto	Aerossol	Bruma em spray	Carragenina de sódio
105	Regenerador, antienvhecimento, antirrugas, nutritivo, reafirmante e hidratante	Rosto	Emulsão O/A	Crema em boião	Extrato de <i>Laminaria digitata</i> e <i>Crithmum maritimum</i>
106	Anti-vermelhidão e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Crema em bisnaga	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i> e <i>Asparagopsis armata</i>
107	Hidrante, antioxidante e fotoprotetor	Rosto	Emulsão O/A	Crema em boião	Extrato de <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Porphyra umbilicalis</i> e <i>Enteromorpha compressa</i>
108	Hidratante, antioxidante, antienvhecimento, antirrugas e nutritivo	Rosto	Solução aquosa viscosa	Máscara facial em tecido	Extrato de <i>Chondrus crispus</i> , <i>Undaria</i>



					<i>pinnatifidae Laminaria japonica</i>
109	Hidratante e antienvelhecimento	Rosto	Emulsão O/A	Creme em frasco pump	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
110	Reafirmante e anticelulítico	Corpo	Suspensão bifásica (fase aquosa + fase oleosa)	Sérum bifásico em frasco pulverizador	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Crithmum maritimum</i> e <i>Ascophyllum nodosum</i>
111	Hidratante e anti-vermelhidão	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Ascophyllum nodosum</i> e <i>Asparagopsis armata</i>
112	Hidratante, antioxidante e limpeza	Rosto	Solução aquosa viscosa	Máscara facial em tecido	Extrato de <i>Macrocystis pyrifera</i> , <i>Gelidium cartilagineum</i> , <i>Laminaria japonica</i> , <i>Codium tomentosum</i> , <i>Ecklonia cava</i> , <i>Enteromorpha compressae</i> e <i>Zostera marina</i>
113	Anticelulítico, reafirmante e limpeza	Corpo	Dispersão coloidal	Gel em frasco doseador	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
114	Reafirmante	Corpo	Dispersão coloidal	Gel em bisnaga	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i> e <i>Porphyra umbilicalis</i>
115	Hidratante e limpeza	Corpo	Preparação sólida (obtida por saponificação)	Sabonete em barra	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>



116	Hidratante, anticelulítico e limpeza	Corpo	Preparação sólida (obtida por saponificação)	Sabonete em barra	Extrato de <i>Fucus vesiculosus</i>
117	Exfoliante e limpeza	Rosto e corpo	Emulsão O/A com partículas exfoliantes	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Lithothamnion</i> (espécie não indicada)
118	Purificante e limpeza	Cabelo	Dispersão coloidal	Gel em frasco	Extrato de <i>Chondrus crispus</i> , <i>Palmaria palmata</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Laminaria saccharina</i> e <i>Undaria pinnatifida</i>
119	Purificante, exfoliante e limpeza	Rosto	Preparação sólida (obtida por saponificação)	Sabonete em barra	Extratos de algas (não especificados)
120	Hidratante e exfoliante	Corpo	Emulsão O/A	Creme em boião	Extrato de <i>Laminaria digitata</i>
121	Hidrante e antioxidante	Rosto	Solução aquosa fluída	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Fucus serratus</i>
122	Hidratante e limpeza	Rosto	Solução aquosa micelar	Água micelar em frasco	Extrato de <i>Fucus serratus</i>
123	Hidratante e limpeza	Corpo	Dispersão coloidal	Gel em frasco doseador	Extrato de <i>Porphyra umbilicalis</i>
124	Hidratante e anti-vermelhidão	Rosto	Solução aquosa	Fluído em frasco pump	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i> e alga Silidine® (alga patenteada)
125	Hidratante e antioxidante	Rosto	Emulsão O/A (com textura creme/gel)	Creme-gel em boião	Extrato de <i>Chondrus crispus</i> e <i>Fucus serratus</i>
126	Hidratante	Cabelo	Emulsão O/A	Fluído em frasco	Extrato de kelp
127	Hidratante e anti-vermelhidão	Rosto	Emulsão O/A	Creme em bisnaga	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i> e alga Silidine® (alga patenteada)
128	Hidratante, matificante e anti-vermelhidão	Rosto	Emulsão O/A fluída	Creme fluído em bisnaga	Extratos de algas (não especificados)



129	Hidratante e anti-vermelhidão	Rosto	Emulsão O/A	Sérum em frasco pump	Extrato de <i>Porphyridium cruentum</i> e alga Silidine® (alga patenteada)
Legenda: FPS: Fator de Proteção Solar; O/A: Óleo em Água					

Dos produtos considerados válidos, verificou-se uma predominância de algumas espécies de algas, representadas na Figura 5. As mais frequentes foram: *Porphyridium cruentum* e *Chlorella vulgaris* (14,0%, n=18), seguidas de *Laminaria digitata* (12,4%, n=16), *Ascophyllum nodosum* (10,9%, n=14), *Undaria pinnatifida* e *Fucus vesiculosus* (10,1%, n=13) e *Chondrus crispus* (7,8%, n=10).

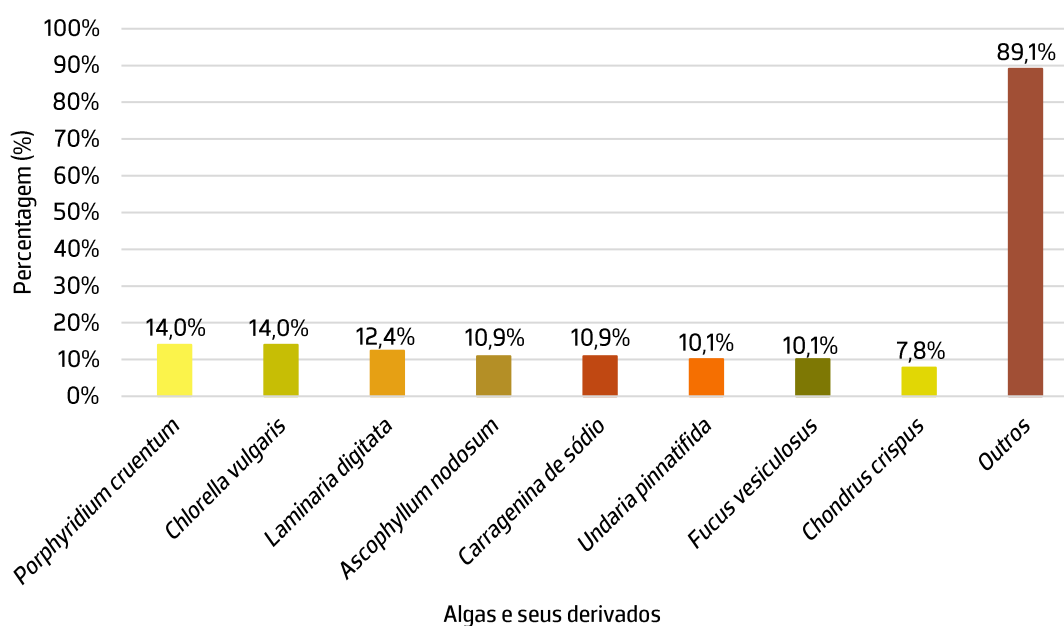


Figura 5: Distribuição das espécies de algas e seus derivados identificados nos produtos cosméticos analisados

Outras espécies, como *Alaria esculenta*, *Laminaria ochroleuca*, *Asparagopsis armata*, *Jania rubens* e *Ulva linza*, também foram encontradas mas em menor número. Também a carragenina de sódio (extraída de algas vermelhas), usada como agente humectante e suavizante, foi encontrada com alguma frequência (10,9%, n=14).

Conforme representado na Figura 6, a análise cromática evidenciou uma predominância de algas castanhas (76,0%, n=98) nas formulações cosméticas, seguidas das algas vermelhas (50,4%, n= 65) e das algas verdes (27,1%, n=35).

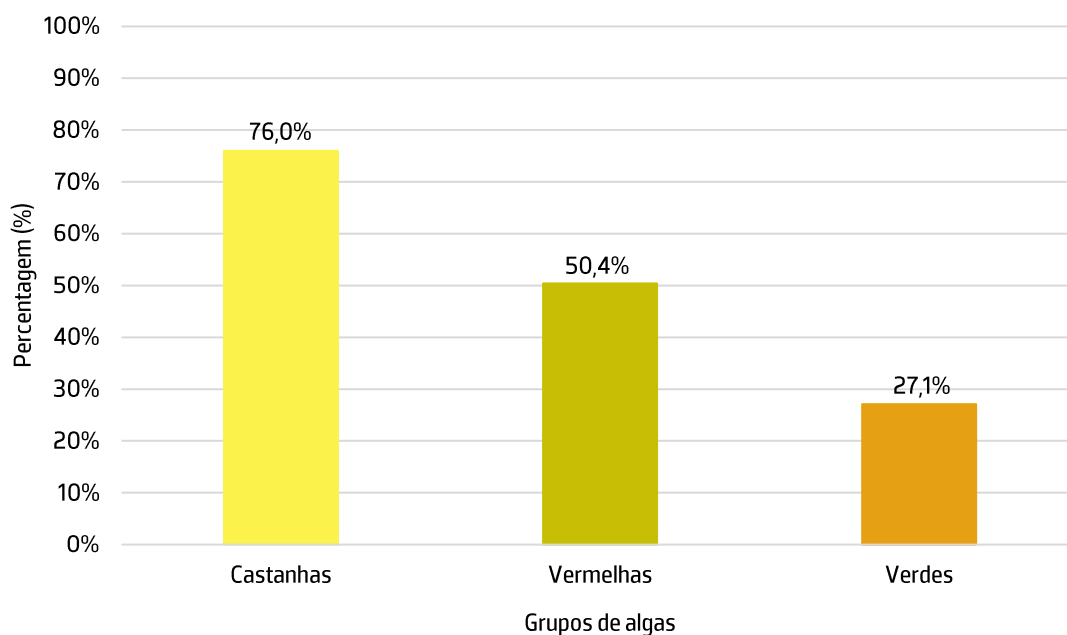


Figura 6: Distribuição cromática das espécies de algas identificadas nos produtos cosméticos analisados

No que diz respeito à finalidade dos produtos (Figura 7), destacou-se a função hidratante, presente em cerca de 70,0% dos produtos (n=90), seguida pelas alegações de antienvelhecimento (30,2%, n=39), reafirmante (20,2%, n=26), limpeza (18,6%, n=24), antioxidante (17,8%, n=23), nutritivo (17,1%, n=22), antirrugas e exfoliante (14,7%, n=19), fotoprotetor (13,2%, n=17) e regenerador (11,6%, n=15). Verificaram-se outras finalidades menos comuns como anti-fadiga, tensor, anti-imperfeições, matificante, purificante, anti-vermelhidão, anticelulítico e fortificador.

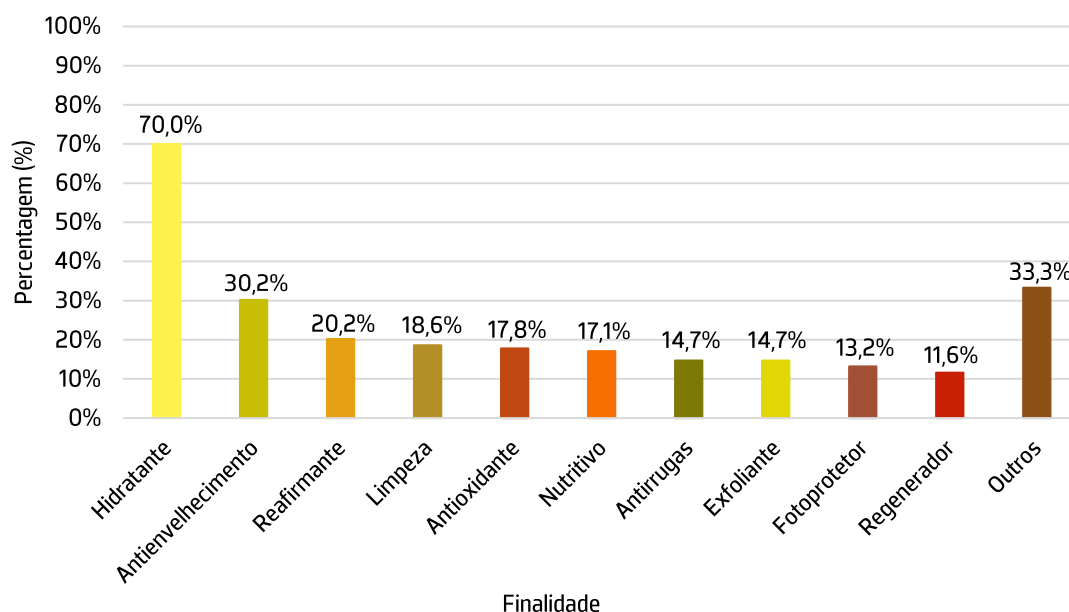


Figura 7: Distribuição das finalidades dos produtos cosméticos analisados

A elevada percentagem de produtos com ação hidratante confirma a importância da hidratação na rotina de cuidados de pele, uma vez que a manutenção da barreira cutânea e o conforto da pele dependem essencialmente da sua capacidade em reter água (Couteau & Coiffard, 2020).

Importa referir que o mesmo produto pode apresentar mais do que uma finalidade e incluir mais do que uma espécie de alga. Por este motivo, nas categorias “finalidade” e “composição”, a soma das percentagens pode ultrapassar os 100%, ainda que todas tenham sido calculadas com base no total de produtos analisados (n=129).

Cruzando estas duas variantes, composição e finalidade, pode afirmar-se que as algas vermelhas (*P. cruentum*, *C. crispus* e *A. armata*) foram encontradas em 26,3% dos produtos com propriedades antienvelhecimento (n=38) e em 34,8% daqueles com finalidade antioxidante (n=23). Já as algas verdes (*C. vulgaris* e *U. linza*) estiveram associadas a 20,0% dos produtos com características hidratantes (n=90) e, por fim, as algas castanhas (*U. pinnatifida*, *L. digitata* e *L. ochroleuca*) destacaram-se em 63,2% dos produtos com capacidade de prevenir rugas (n=19) e em 47,1% das formulações com fotoproteção (n=17).

Os resultados encontrados têm suporte na literatura, onde diversos autores descrevem uma relação entre os grupos taxonómicos de algas e as finalidades cosméticas que lhes são, na prática, atribuídas. No caso das algas vermelhas, destacam-se os polissacarídeos sulfatados, reconhecidos pelas suas propriedades hidratantes e pela capacidade de proteger



contra o stress oxidativo, além dos MAAs, compostos associados à preservação do colagénio cutâneo (Kalasariya et al., 2021; Pereira, 2018). Estas características explicam a sua presença em formulações com finalidade antienvhecimento e antioxidante.

As algas verdes, estão associadas a funções hidratantes, devido à presença de polissacarídeos que conseguem reter água e estimular a síntese de colagénio e ácido hialurónico (Eladl et al., 2024; López-Hortas et al., 2021). Já as castanhas, distinguem-se pela presença de florotaninos e carotenoides, que apresentam atividade antioxidante e fotoprotetora, além de inibirem enzimas associadas à degradação da matriz dérmica, (Jacobsen et al., 2019; Pangestuti et al., 2018) justificando a sua inclusão em produtos antirrugas e protetores solares.

Ainda assim, alguns dos casos analisados não seguiram o padrão esperado. Estas exceções são interessantes, porque mostram que os compostos bioativos das algas podem ser explorados de formas alternativas e que a combinação entre diversas espécies pode originar benefícios diferentes do previsto.

Um desses exemplos é o *F. vesiculosus*, uma alga castanha, com reconhecida ação protetora contra a radiação UV e capacidade de reduzir a espessura cutânea e melhorar a elasticidade (Kalasariya et al., 2021; Pereira, 2018). Desta forma, seria esperado que estivesse associada a formulações antirrugas ou fotoprotetoras. No entanto, nos produtos encontrados esta espécie teve como finalidade limpar e nutrir. Este facto pode justificar-se pela riqueza em minerais e oligoelementos que esta alga apresenta e que lhe conferem propriedades purificadoras (Salehi et al., 2019). Dentro da mesma categoria de algas, a *A. nodosum*, surgiu neste estudo mais associada a produtos para hidratação. Esta relação pode justificar-se pela sua riqueza em polissacarídeos sulfatados e manitol, compostos conhecidos pela capacidade em reter água e contribuir para a estabilidade do filme hidrolipídico (filme protetor da superfície cutânea) (Carpena et al., 2022; Couteau & Coiffard, 2020).

Também a *J. rubens* e a *A. esculenta* foram encontradas com finalidades diferentes das indicadas pela literatura. A primeira, uma alga vermelha, rica em compostos antioxidantes como polifenóis, florotaninos e carotenoides que auxiliam na proteção contra o stress oxidativo, era espetável que estivesse associada a propriedades antienvhecimento ou antioxidantes (López-Hortas et al., 2021). No entanto, esteve mais presente em produtos com efeito anti-fadiga e tensor.

Já a segunda, uma alga castanha rica em carotenoides é estudada pela sua capacidade fotoprotetora e antirrugas, que se traduz na inibição de enzimas, como as metaloproteinases, e na proteção do colagénio (Jesumani et al., 2019; López-Hortas et al., 2021). Assim, a sua presença em formulações com propriedades reafirmantes, tal como foi encontrada neste estudo, mostra-se coerente, uma vez que se tira partido da sua capacidade em preservar a firmeza e a elasticidade cutânea.

Outro aspeto observado neste estudo tem haver com a maioria dos produtos (51,9%, n=67) ser composto por várias algas e não apenas por uma única. Estas associações de diferentes espécies de algas podem ser explicadas por razões científicas ou por estratégias de venda do mercado cosmético. Do ponto de vista científico, diferentes espécies fornecem diversos compostos bioativos, que atuam sinergicamente sobre a pele, e consequentemente uma formulação com várias propriedades (antioxidante, hidratante, fotoprotetor, entre outras) e uma ação mais ampla. Por outro lado, a combinação entre algas, transmite a ideia de um produto mais rico, complexo e multifuncional, o que contribui para aumentar o seu valor comercial e torná-lo mais apelativo para quem compra (López-Hortas et al., 2021; Pereira, 2018).

Relativamente ao local de aplicação, 72,1% dos produtos eram destinados ao rosto (n=93) e 11,6% das formulações destinadas ao corpo (n=15). Alguns produtos mostraram-se bastante versáteis por poderem ser aplicados tanto no rosto como no corpo (4,7%, n=6). Observou-se ainda um número reduzido de produtos destinados ao cabelo e ao contorno de olhos (Figura 8).

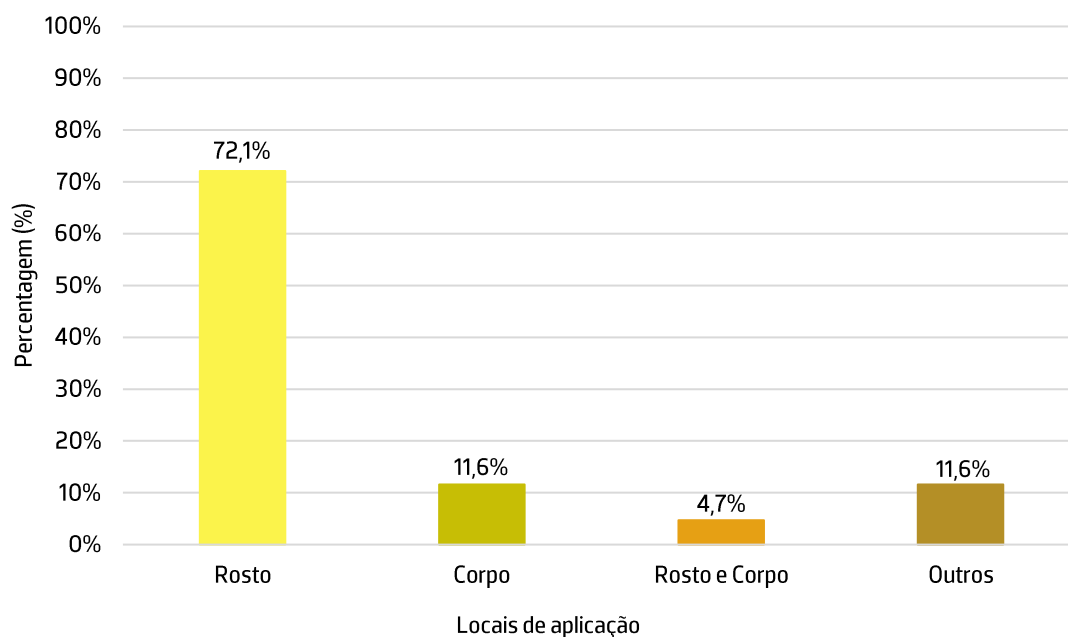


Figura 8: Distribuição dos locais de aplicação dos produtos cosméticos analisados

A predominância de produtos destinados ao rosto reflete um foco do mercado em cuidados faciais, uma vez que esta é a área do corpo mais visível e onde os sinais de alterações cutâneas se manifestam mais rapidamente (Fonseca et al., 2023; López-Hortas et al., 2021; Pimentel et al., 2018).

Tal como é possível observar na Figura 9, a forma galénica mais comum foram as emulsões (62,0%, n=80), principalmente do tipo O/A, seguidas pelas soluções aquosas (16,3%, n=21), das quais 13 (10,1%) eram consideradas viscosas, e pelas dispersões coloidais (10,1%, n=13). A utilização de emulsões é benéfica porque estas aumentam a estabilidade e prolongam a conservação dos compostos ativos (Siahaan et al., 2022). Para além disso, garantem uma distribuição mais uniforme da formulação na superfície cutânea e favorecem uma penetração equilibrada das substâncias ativas. Devido à sua natureza bifásica (fase aquosa e oleosa), proporcionam uma textura agradável e adequada à função pretendida, por exemplo, as emulsões O/A são mais leves e indicadas para produtos de hidratação, enquanto as emulsões A/O são mais oclusivas e usadas em formulações nutritivas ou reparadoras (Alliod et al., 2019).

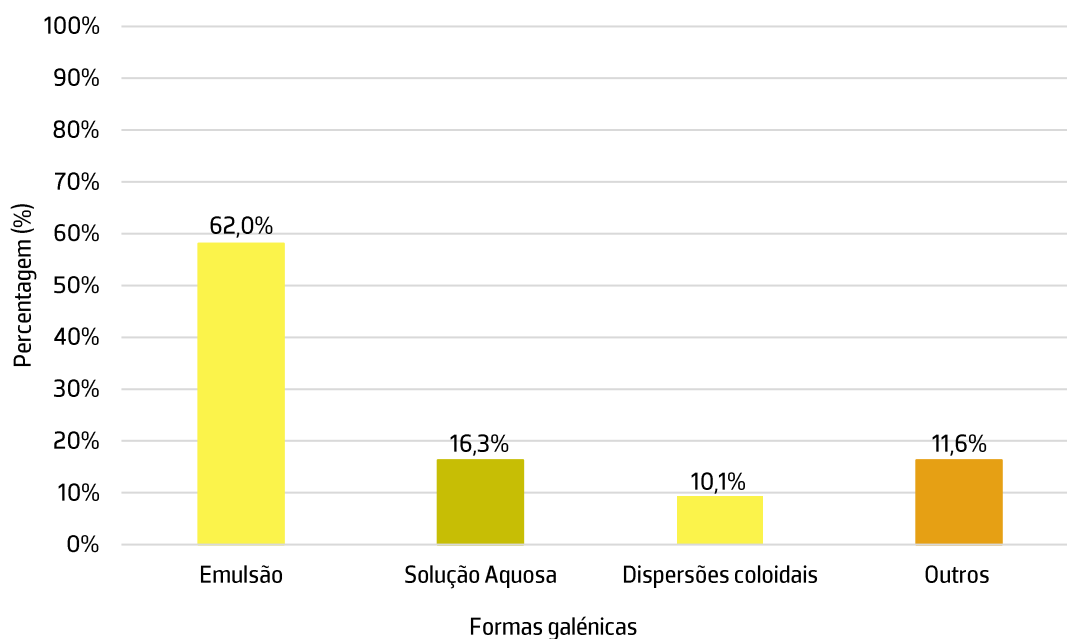


Figura 9: Distribuição das formas galénicas dos produtos cosméticos analisados

Quanto à forma de apresentação, 46,5% eram cremes ($n=60$), 15,5% sérums ($n=20$) e, por fim, 10,1% géis ($n=13$). Outras, como óleos e bálsamos surgiram de forma pontual (Figura 10). Estes dados mostram que a indústria cosmética prefere apostar em formas de apresentação mais tradicionais, que vão ao encontro daquilo que os consumidores já conhecem e preferem (Pimentel et al., 2018).

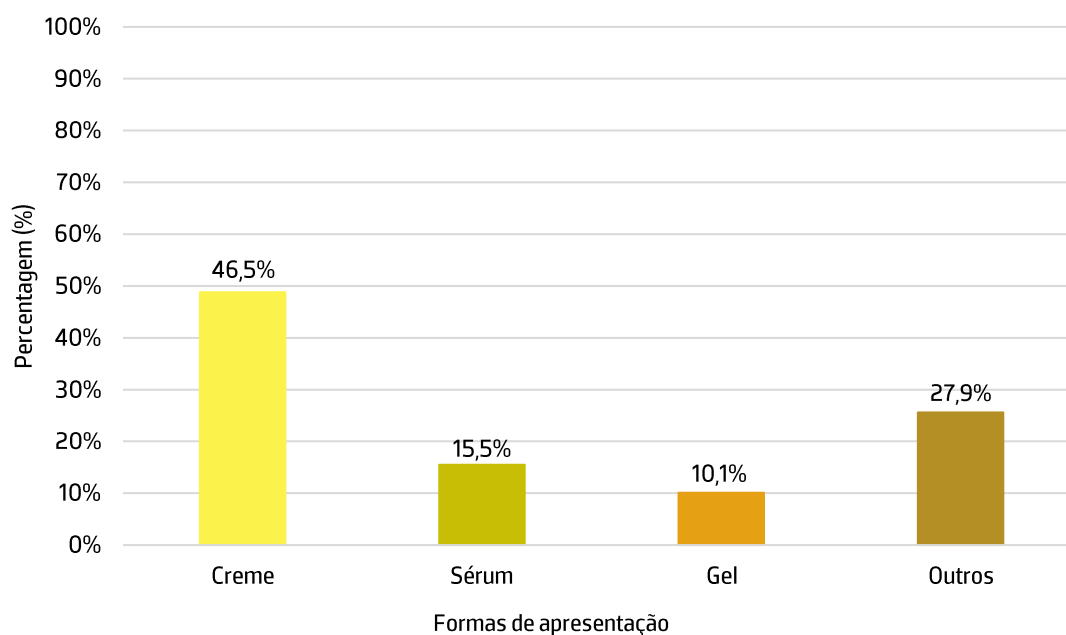


Figura 10: Distribuição das formas de apresentação dos produtos cosméticos analisados

De forma geral, os resultados mostram que a finalidade, o local de aplicação, a forma galénica e de apresentação dos cosméticos com algas refletem não só as propriedades bioativas das formulações, mas também as estratégias de comunicação e marketing que a indústria cosmética utiliza para atrair os consumidores (Leong et al., 2024; Sotelo et al., 2021).

Relativamente à avaliação da qualidade da informação disponível nos websites, dos cinco analisados, três correspondem a lojas de cosmética (60%), das quais duas possuem loja física e uma vende exclusivamente online. Os restantes correspondem a uma farmácia (20%) e a uma ervanária (20%), ambos com venda exclusiva online. A Tabela 2 apresenta a classificação atribuída a cada uma das perguntas adaptadas da ferramenta DISCERN, aplicada aos cinco websites analisados.

Tabela 2: Classificação dos websites analisados pelo método DISCERN (versão modificada)

Pergunta	Website 1	Website 2	Website 3	Website 4	Website 5
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	4	4	4	3	3
7	3	1	3	1	1
8	1	1	1	1	1
9	5	5	5	4	3
10	5	5	5	5	4
11 (a)	1	2	1	1	1
11 (b)	1	3	3	3	1
11 (c)	1	1	3	1	4
11 (d)	5	5	5	5	5
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1
14	3	3	3	2	1
15	1	1	1	1	1
16	3	3	3	2	2
Total	37	38	41	33	31

Analisando os resultados da Tabela 2 verifica-se que as pontuações obtidas pelos cinco websites variam entre 31 e 41, com uma classificação média igual a 36. Para além disso, observa-se que 80% dos websites apresentam uma qualidade de informação considerada baixa (21 a 40), à exceção do website 3, correspondente a uma farmácia de venda exclusiva online, que obteve uma qualidade intermédia (41 a 60). Por outro lado, o website 5, relativo a uma ervanária também com venda exclusiva online, apresentou a pontuação mais baixa (31).

Na primeira secção desta ferramenta (perguntas 4 a 8), onde é avaliada a fiabilidade da informação, observaram-se classificações baixas em todos os websites analisados, exceto na questão 6 (A informação apresentada é equilibrada e imparcial?). Estes resultados estão relacionados com a ausência de referências bibliográficas, estudos, datas de publicação e atualização e indicação de fontes externas que sustentem as alegações apresentadas. Esta lacuna pode afetar diretamente a credibilidade e a transparência da informação, comprometendo a fiabilidade geral dos websites. A inexistência destes elementos demonstra uma dependência do discurso comercial, em vez de uma comunicação informativa baseada em evidências científicas. Segundo Fowler *et al.* (2019), muitas das alegações científicas presentes em publicidade de produtos cosméticos omitem informações essenciais, funcionando mais como ferramentas de persuasão.

Já na segunda secção (perguntas 9 a 15), referente à qualidade da informação sobre os produtos, também se verificaram algumas falhas, sobretudo nas questões relacionadas com a indicação de efeitos potencialmente indesejáveis e com o modo de conservação (pergunta 11 (a) e 11 (c) respetivamente). Embora, a maioria dos websites apresente informações sobre os benefícios e modo de utilização, raramente são mencionadas precauções, contraindicações, reações potencialmente indesejáveis ou condições de armazenamento. Importa, referir que, segundo o Regulamento (CE) n.º 1223/2009, os produtos cosméticos só são colocados no mercado após uma avaliação da segurança que garanta a sua utilização segura (União Europeia, 2009). Portanto, a ausência desta informação, não reflete falta de transparência das marcas mas sim, o cumprimento da regulamentação que implica que a segurança seja comprovada antes da comercialização dos produtos.

Por outro lado, as questões 12, 13 e 15 também obtiveram classificações muito baixas em todos os websites. Estas perguntas referem-se à descrição das consequências da não utilização dos produtos, ao impacto na qualidade de vida geral e ao apoio à tomada de decisão informada, respetivamente. A ausência de informação nestas áreas destaca uma



comunicação focada no produto, que privilegia a promoção das suas qualidades, sem ter em consideração o consumidor como figura principal no processo de decisão e compra (Fowler et al., 2019).

A Tabela 3 apresenta as classificações atribuídas às questões 11 (a), 11 (b), 11 (c) e 11 (d), da ferramenta DISCERN modificada, relacionadas com a qualidade da informação disponibilizada sobre a segurança e utilização dos produtos cosméticos com algas, pelos cinco websites analisados.

Tabela 3: Avaliação dos websites analisados quanto às perguntas 11 (a), 11 (b), 11 (c) e 11 (d)

Classificação	Pergunta 11 (a)		Pergunta 11 (b)		Pergunta 11 (c)		Pergunta 11 (d)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	4	80	2	40	3	60	0	0
2	1	20	0	0	0	0	0	0
3	0	0	3	60	1	20	0	0
4	0	0	0	0	1	20	0	0
5	0	0	0	0	0	0	5	100
Total	5	100	5	100	5	100	5	100

Relativamente à pergunta 11 (a) observa-se que 80% (n=4) dos websites não descrevem os riscos associados à utilização dos seus produtos, não indicando possíveis reações potencialmente indesejáveis ou efeitos indesejáveis. No que diz respeito às precauções durante a utilização (questão 11 (b)) 60% dos websites divulga advertências genéricas como, por exemplo, “uso externo” ou “evitar o contacto com os olhos”. Tendo por base o Regulamento (CE) n.º 1223/2009, só devem ser indicadas precauções específicas quando estas são necessárias para garantir o uso seguro do produto. Portanto, as marcas acompanham a regulamentação definida (União Europeia, 2009). Sobre o modo de conservação, referente à questão 11 (c) verifica-se que a maioria (60%) não disponibiliza instruções quanto às condições de armazenamento, como temperatura ou exposição à luz. No entanto, num dos websites (20%) era fornecida informação acerca da conservação correta dos produtos. Por fim, na questão 11 (d), em relação ao modo de utilização, apurou-se que todos os websites analisados (100%) descreveram as instruções de aplicação das formulações cosméticas.

A Tabela 4 apresenta as classificações atribuídas à questão 16, da ferramenta DISCERN modificada, relativa à avaliação geral da qualidade da informação disponibilizada pelos cinco websites analisados.

Tabela 4: Avaliação dos websites analisados quanto à pergunta 16

Classificação	Pergunta 16	
	N	%
1	0	0
2	2	40
3	3	60
4	0	0
5	0	0
Total	5	100

Tendo em conta estes resultados, três websites (60%) foram classificados com um nível intermédio (3), enquanto dois websites (40%) registaram uma classificação baixa (2). De forma geral, verifica-se que a maioria dos websites apresenta informação com algumas lacunas, mas que não comprometem totalmente a utilidade do conteúdo.

Os dados obtidos nesta última questão confirmam a tendência observada nas secções anteriores onde, apesar de existir uma linguagem clara e acessível há também, escassez de dados de suporte, o que prejudica a perceção global da qualidade dos websites analisados. Por exemplo, a ausência de bases científicas reduz a credibilidade e dificulta uma avaliação informada por parte do consumidor. As alegações cosméticas são frequentemente apresentadas sem evidências que as sustentem, o que torna a comunicação pouco informativa (Vendruscolo et al., 2025). Tendo em conta, os critérios avaliados pela ferramenta DISCERN, a falta de fundamentação limita a fiabilidade da informação apresentada. Embora, as descrições sejam, habitualmente, acessíveis, poderiam ser mais completas e bem fundamentadas, o que contribuiria para aumentar a confiança do consumidor.

4. Conclusão

Este estudo permitiu identificar e caracterizar 129 produtos cosméticos contendo algas ou seus derivados, comercializados online. Tanto os resultados obtidos pelo levantamento dos produtos online como a literatura analisada revelam bastante consistência. As algas vermelhas surgiram associadas a propriedades antienvelhecimento e antioxidantes, as algas verdes ligadas à hidratação e as algas castanhas evidenciaram-se pelo seu potencial fotoprotetor e antirrugas.

Esta distribuição comprova que a indústria cosmética não utiliza as algas de forma indiferenciada, mas explora seletivamente os compostos bioativos de cada grupo taxonómico, adaptando-os a necessidades específicas dos consumidores e do mercado cosmético. Verificaram-se, no entanto, algumas exceções que refletem a forma como o marketing é capaz de traduzir mecanismos bioativos em alegações mais apelativas para os consumidores.

Segundo Pereira (2018), a predominância de produtos para o rosto acompanha as tendências do setor, demonstrado que esta é a área do corpo mais valorizada pelos consumidores. Isto vai de encontro à necessidade constante do ser humano pela procura da perfeição física e da beleza (Wang et al., 2015).

Contudo, este estudo apresentou algumas limitações. Primeiramente, apenas cinco websites foram analisados o que representa uma fração bastante reduzida daquilo que é o mercado cosmético e o levantamento dos produtos e das variáveis em análise foram feitos de forma qualitativa e sem recurso a uma métrica padronizada. Para além disso, a elevada taxa de exclusão observada (61%) além de reduzir a amostra final também evidenciou falhas na informação disponibilizada pelos websites analisados: ausência de listas de ingredientes, discrepâncias entre a descrição do produto e a composição efetiva e rotulagem pouco clara. Estas limitações demonstram alguma falta de transparência das marcas/websites e evidenciam a necessidade de maior rigor e clareza na comunicação que as mesmas têm, de modo a reforçar a confiança dos consumidores.

A aplicação da ferramenta DISCERN modificada permitiu aprofundar esta análise, avaliando de forma mais detalhada a fiabilidade e a qualidade da informação apresentada nos websites. Os resultados permitem concluir que a informação disponibilizada é maioritariamente descritiva, evidenciando-se a falta de referências ou estudos, a ausência de datas de publicação e atualização dos conteúdos e, ainda, a insuficiente orientação sobre a segurança e a conservação dos produtos cosméticos.

Estas falhas acabam por condicionar a transparência e a credibilidade das plataformas digitais, reduzindo o seu valor enquanto fontes de informação potencialmente fiáveis para o consumidor. Torna-se essencial uma comunicação mais responsável e sustentada, que combine clareza e rigor científico, permitindo ao consumidor fazer escolhas mais conscientes e informadas.

Futuramente, seria pertinente ampliar a análise a outros mercados europeus, utilizar métodos de pesquisa quantitativos (como questionários ou análise estatística) e desenvolver ferramentas próprias para a recolha deste tipo de dados (por exemplo, grelhas de codificação automáticas ou sistemas de web scraping para recolher e classificar dados diretamente dos websites), de forma a minimizar erros humanos. Estas sugestões poderiam ser úteis para consolidar a credibilidade da utilização de algas em cosmética.

Em suma, as algas afirmam-se como uma fonte natural com elevado potencial para formulações cosméticas, merecendo ser cada vez mais exploradas pela investigação científica e pela indústria.

Referências Bibliográficas

Alliod, O., Messenger, L., Fessi, H., Dupin, D., & Charcosset, C. (2019). Influence of viscosity for oil-in-water and water-in-oil nanoemulsions production by SPG premix membrane emulsification. *Chemical Engineering Research and Design*, 142, 87–99. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2018.11.027>.

Anchieta, N. M., Mafra, A. L., Hokama, R. T., Varella, M. A. C., Melo, J. A., da Silva, L. O., da Silva, C. S. A., & Valentova, J. V. (2021). Makeup and its application simulation affect women's self-perceptions. *Archives of Sexual Behavior*, 50(8), 3777–3784. <https://doi.org/10.1007/s10508-021-02127-0>.

Arora, N., Agarwal, S., Murthy, R.S.R., (2012). Latest technology advances in cosmeceuticals. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 4(3), 168–182. <https://doi.org/10.25004/IJPSDR.2012.040302>.

Baroni, A., Buommino, E., De Gregorio, V., Ruocco, E., Ruocco, V., & Wolf, R. (2012). Structure and function of the epidermis related to barrier properties. *Clinics in Dermatology*, 30(3), 257–262. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2011.08.007>.

Brito, S., Baek, M., & Bin, B.-H. (2024). Skin structure, physiology, and pathology in topical and transdermal drug delivery. *Pharmaceutics*, 16(11), 1403. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16111403>.

Cadar, E., Popescu, A., Dragan, A. M., Pesterau, A. M., Pascale, C., Anuta, V., Prasacu, I., Velescu, B. S., Tomescu, C. L., Bogdan-Andreescu, C. F., Sirbu, R., & Ionescu, A. M. (2025). Bioactive compounds of marine algae and their potential health and nutraceutical applications: A review. *Marine Drugs*, 23(4), 152. <https://doi.org/10.3390/md23040152>.

Carpena, M., Garcia-Perez, P., Garcia-Oliveira, P., Chamorro, F., Otero, P., Lourenço-Lopes, C., Cao, H., Simal-Gandara, J., & Prieto, M. A. (2022). Biological properties and potential of compounds extracted from red seaweeds. *Phytochemistry Reviews*, 21, 1–32. <https://doi.org/10.1007/s11101-022-09826-z>.

Choi, J.-S., Moon, W., Choi, J., Do, K., Moon, S., Cho, K., Han, C.-J., & Choi, I. (2013). Effects of *Laminaria japonica* extracts on skin moisturizing activity *in vivo*. *Journal of Cosmetic Science*, 64(3), 193–205.

Christaki, E., Bonos, E., Giannenas, I., & Florou-Paneri, P. (2012). Functional properties of carotenoids originating from algae. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(1), 5–11. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5902>.

Couteau, C., & Coiffard, L. (2020). Phycocosmetics and other marine cosmetics: Specific cosmetics formulated using marine resources. *Marine Drugs*, 18(6), 322. <https://doi.org/10.3390/md18060322>.

Eladl, S. N., Elnabawy, A. M., & Eltanahy, E. G. (2024). Recent biotechnological applications of value-added bioactive compounds from microalgae and seaweeds. *Botanical Studies*, 65(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40529-024-00434-y>.

Etcoff, N. L., Stock, S., Haley, L. E., Vickery, S. A., & House, D. M. (2011). Cosmetics as a feature of the extended human phenotype: Modulation of the perception of biologically important facial signals. *PLOS One*, 6(10), e25656. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025656>.

Fonseca, S., Amaral, M. N., Reis, C. P., & Custódio, L. (2023). Marine natural products as innovative cosmetic ingredients. *Marine Drugs*, 21(3), 170. <https://doi.org/10.3390/md21030170>.

Fowler, J., Carlson, L., & Roy Chaudhuri, H. (2019). Assessing scientific claims in print ads that promote cosmetics: How consumers perceive cosmeceutical claims. *Journal of Advertising Research*, 59(1), 28–41. <https://doi.org/10.2501/JAR-2018-048>.

Grice, E. A., & Segre, J. A. (2011). The skin microbiome. *Nature Reviews Microbiology*, 9(4), 244–253. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2537>.



Humayun, S., Premarathna, A. D., Rjabovs, V., Howlader, M. M., Darko, C. N. S., Mok, I. K., & Tuvikene, R. (2023). Biochemical characteristics and potential biomedical applications of hydrolyzed carrageenans. *Marine Drugs*, 21(5), 269. <https://doi.org/10.3390/md21050269>.

Jacobsen, C., Sørensen, A. M., Holdt, S. L., Akoh, C. C., & Hermund, D. B. (2019). Source, extraction, characterization, and applications of novel antioxidants from seaweed. *Annual Review of Food Science and Technology*, 10, 541-568. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-032818-121401>.

Jesumani, V., Du, H., Aslam, M., Pei, P., & Huang, N. (2019). Potential use of seaweed bioactive compounds in skincare: A review. *Marine Drugs*, 17(12), 688. <https://doi.org/10.3390/md17120688>.

Kalasariya, H. S., Yadav, V. K., Yadav, K. K., Tirth, V., Algahtani, A., Islam, S., Gupta, N., & Jeon, B. H. (2021). Seaweed-based molecules and their potential biological activities: An eco-sustainable cosmetic. *Molecules*, 26(17), 5313. <https://doi.org/10.3390/molecules26175313>.

Kim, M.-S., Oh, G.-H., Kim, M.-J., & Hwang, J.-K. (2013). Fucosterol inhibits matrix metalloproteinase expression and promotes type-1 procollagen production in UVB-induced HaCaT cells. *Photochemistry and Photobiology*, 89(4), 911-918. <https://doi.org/10.1111/php.12061>.

Leong, H. J. Y., Teoh, M. L., Beardall, J., & others. (2024). Green beauty unveiled: Exploring the potential of microalgae for skin whitening, photoprotection and anti-aging applications in cosmetics. *Journal of Applied Phycology*, 36, 3315-3328. <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03345-4>.

López-Hortas, L., Flórez-Fernández, N., Torres, M. D., Ferreira-Anta, T., Casas, M. P., Balboa, E. M., Falqué, E., & Domínguez, H. (2021). Applying seaweed compounds in cosmetics, cosmeceuticals and nutricosmetics. *Marine Drugs*, 19(10), 552. <https://doi.org/10.3390/md19100552>.

Mafra, A. L., Silva, C. S. A., Varella, M. A. C., & Valentova, J. V. (2022). The contrasting effects of body image and self-esteem in the makeup usage. *PLOS One*, 17(3), e0265197. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265197>.

Mateus, P. (2021). Análise de produtos de saúde e suplementos alimentares com indicações de uso na dermatite atópica e da qualidade dos websites [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto].

Pangestuti, R., Siahaan, E. A., & Kim, S. K. (2018). Photoprotective substances derived from marine algae. *Marine Drugs*, 16(11), 399. <https://doi.org/10.3390/md16110399>.

Pangestuti, R., Shin, K. H., & Kim, S. K. (2021). Anti-photoaging and potential skin health benefits of seaweeds. *Marine Drugs*, 19(3), 172. <https://doi.org/10.3390/md19030172>.

Pereira, L. (2018). Seaweeds as source of bioactive substances and skin care therapy—Cosmeceuticals, algotherapy, and thalassotherapy. *Cosmetics*, 5(4), 68. <https://doi.org/10.3390/cosmetics5040068>.

Pereira, L. (2021). Macroalgae. *Encyclopedia*, 1(1), 177–188. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1010017>.

Pimentel, F. B., Alves, R. C., Rodrigues, F., & P. P. Oliveira, M. B. (2018). Macroalgae-derived ingredients for cosmetic industry—An update. *Cosmetics*, 5(1), 2. <https://doi.org/10.3390/cosmetics5010002>.

Prates, J. A. M. (2025). Applications of bioactive compounds from marine microalgae in health, cosmetics, and functional foods. *Applied Sciences*, 15(11), 6144. <https://doi.org/10.3390/app15116144>.

Quan T. (2023). Molecular insights of human skin epidermal and dermal aging. *Journal of dermatological science*, 112(2), 48–53. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2023.08.006>.

Sachs, D., Wahlsten, A., Kozerke, S., Restivo, G., & Mazza, E. (2021). A biphasic multilayer computational model of human skin. *Biomechanics and modeling in mechanobiology*, 20(3), 969–982. <https://doi.org/10.1007/s10237-021-01424-w>.

Saidani, K., Bedjou, F., Benabdesselam, F., & Touati, N. (2012). Antifungal activity of methanolic extracts of four Algerian marine algae species. *African Journal of Biotechnology*, 11(39), 9496–9500. <https://doi.org/10.5897/AJB11.1537>.

Salehi, B., Sharifi-Rad, J., Seca, A. M. L., Pinto, D. C. G. A., Michalak, I., Trincone, A., Mishra, A. P., Nigam, M., Zam, W., & Martins, N. (2019). Current trends on seaweeds: Looking at chemical composition, phytopharmacology, and cosmetic applications. *Molecules*, 24(22), 4182. <https://doi.org/10.3390/molecules24224182>.

Siahaan, E. A., Agusman, Pangestuti, R., Shin, K. H., & Kim, S. K. (2022). Potential cosmetic active ingredients derived from marine by-products. *Marine Drugs*, 20(12), 734. <https://doi.org/10.3390/md20120734>.

Sotelo, C. G., Blanco, M., Ramos, P., Vázquez, J. A., & Perez-Martin, R. I. (2021). Sustainable sources from aquatic organisms for cosmeceuticals ingredients. *Cosmetics*, 8(2), 48. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8020048>.

Stengel, D. B., Connan, S., & Popper, Z. A. (2011). Algal chemodiversity and bioactivity: Sources of natural variability and implications for commercial application. *Biotechnology Advances*, 29, 483–501. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.05.016>.

Thiyagarasaiyar, K., Goh, B. H., Jeon, Y. J., & Yow, Y. Y. (2020). Algae metabolites in cosmeceutical: An overview of current applications and challenges. *Marine Drugs*, 18(6), 323. <https://doi.org/10.3390/md18060323>.

Thomas, N. V., & Kim, S. K. (2013). Beneficial effects of marine algal compounds in cosmeceuticals. *Marine Drugs*, 11(1), 146–164. <https://doi.org/10.3390/md11010146>.

União Europeia. (2009). *Regulamento (CE) n.º 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro de 2009, relativo aos produtos cosméticos*. Jornal Oficial da União Europeia, L 342, 59-209. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX%3A32009R1223>.

Vendruscolo, C. W., Bagatin, E., & Leonardi, G. R. (2025). The science behind the label: Evaluating claims in dermatologist-recommended cosmetics. *Dermatological Reviews*, 6(4), e70045. <https://doi.org/10.1002/der2.70045>.

Wang, H. D., Chen C., Huynh P., Chang J. (2015). Exploring the potential of using algae in cosmetics. *Bioresource Technology*. 184, 355-362. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2014.12.001>.

Wong, R., Geyer, S., Weninger, W., Guimberteau, J.-C., & Wong, J. K. (2016). The dynamic anatomy and patterning of skin. *Experimental Dermatology*, 25(2), 92-98. <https://doi.org/10.1111/exd.12832>.

Anexo 1

Versão Modificada da Ferramenta DISCERN

1ª Secção – A publicação é confiável?

Escala de Classificação Utilizada:

Não		Parcialmente		Sim
1	2	3	4	5

4. Está claro quais são as fontes de informação utilizadas na publicação?

- Verificar se as principais alegações sobre os produtos são acompanhadas de referências que sustentem essas informações (estudos científicos ou opiniões de especialistas);
- Procurar formas de confirmar as fontes utilizadas, como uma lista bibliográfica, citações, identificação dos especialistas ou organizações citadas, ou ainda ligações externas (links).

5. Está claro quando as informações utilizadas ou apresentadas na publicação foram produzidas ou atualizadas?

- Verificar se são indicadas as datas das principais fontes de informação utilizadas, a data de publicação e eventuais atualizações do conteúdo do website.

6. A informação apresentada é equilibrada e imparcial?

- Procurar uma indicação clara sobre se a publicação foi elaborada de forma objetiva ou se expressa um ponto de vista pessoal;
- Procurar evidências de que diversas fontes de informação foram utilizadas na sua elaboração, como mais de um estudo de pesquisa ou a opinião de diferentes especialistas;
- Procurar indícios de uma avaliação externa da publicação, que confirmem a sua credibilidade.

7. A publicação fornece detalhes sobre fontes adicionais de apoio e informação?

- Procurar sugestões de leitura complementar ou referências a outras organizações que disponibilizem orientações e informações adicionais sobre produtos cosméticos.

8. A publicação menciona áreas de incerteza?

- Procurar referências a limitações de conhecimento ou diferenças de opinião entre especialistas relativamente à eficácia dos produtos cosméticos;
- Evitar publicações que sugiram que os produtos têm eficácia universal, por exemplo, ao afirmar resultados 100% eficazes, pois isso pode indicar falta de rigor ou enviesamento.

2ª Secção – Qual a qualidade da informação sobre os produtos?

Escala de Classificação Utilizada:

Não		Parcialmente		Sim
1	2	3	4	5

9. Descreve como cada produto funciona?

- Procurar uma descrição sobre o modo de ação do produto, ou seja, como atua na pele para alcançar o efeito pretendido.

10. Descreve os benefícios de cada produto?

- Procurar uma descrição dos benefícios ou resultados esperados, tanto a curto como a longo prazo.

11 (a). Descreve os riscos da utilização de cada produto?

- Procurar uma descrição dos possíveis riscos, que podem incluir efeitos secundários, complicações ou reações adversas, tanto a curto como a longo prazo.

11 (b). Descreve as precauções a ter com cada produto?

- Procurar a indicação de precauções, que podem incluir situações de gravidez, amamentação ou idade pediátrica.

11 (c). Descreve o modo de conservação de cada produto?

- Procurar informações sobre o modo de conservação, que pode incluir aspetos como a temperatura de armazenamento ou exposição à luz.

11 (d). Descreve o modo de utilização de cada produto?

- Procurar informações sobre o modo de utilização, que pode incluir o local de aplicação.

12. Descreve o que aconteceria se nenhum produto fosse utilizado?

- Procurar uma descrição dos possíveis riscos ou benefícios associados à utilização ou não utilização do produto cosmético.

13. Descreve como o uso dos produtos afetam a qualidade de vida geral?

- Procurar uma descrição dos efeitos dos produtos cosméticos na rotina diária e nas relações com a família, amigos ou cuidadores.

14. Está claro que pode haver mais do que uma opção de produto?

- Procurar uma descrição das circunstâncias em que cada opção pode ser mais benéfica, identificando quem é mais provável que se beneficie de cada uma;
- Verificar se são apresentadas sugestões de alternativas a considerar ou investigar, incluindo opções não totalmente descritas na publicação, antes de decidir selecionar ou rejeitar um produto cosmético.

15. Fornece suporte para a tomada de decisões partilhadas?

- Procurar sugestões de tópicos ou aspetos a discutir com familiares, amigos, médicos ou outros profissionais de saúde sobre produtos cosméticos.



3ª Seção – Avaliação geral da publicação

Escala de Classificação Utilizada:

Baixo		Intermédio		Alto
Deficiências graves ou extensas		Potencialmente importante, mas não sérias deficiências		Deficiências mínimas
1	2	3	4	5

16. Com base nas respostas anteriores, avalie a qualidade geral da publicação como fonte de informação sobre opções de produtos cosméticos.

P. PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



M

MESTRADO

TECNOLOGIA DO MEDICAMENTO E PRODUTOS DE SAÚDE