





CAPACIDADES DINÂMICAS VERDES: APLICAÇÃO DA BIOMIMÉTICA NA P&D DE ECOINOVAÇÕES EM COSMÉTICOS

GREEN DYNAMIC CAPABILITIES: BIOMIMICRY APPLICATION IN THE R&D OF ECO-INNOVATIONS IN COSMETICS

 **Franciany Cristiny Venâncio Dugonski**
Mestre.
Business School – Universidade Positivo – UP.
Curitiba, PR – Brasil.
francyan.cristiny@gmail.com

 **Cleonir Tumelero**
Doutor.
Business School – Universidade Positivo – UP.
Curitiba, PR – Brasil.
cleonir.tumelero@up.edu.br

 **Fabiana Gondim Mariutti**
Doutora.
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.
Sorocaba, SP – Brasil.
fabiana.mariutti@ufscar.br

Resumo: Empresas devem avaliar os impactos ambientais gerados por seus processos de produção industrial e desenvolver Capacidades Dinâmicas Verdes (CDV) por meio de ecoinovações tecnológicas, a fim de diminuir a poluição e a extração de recursos naturais. O objetivo deste estudo foi analisar como capacidades dinâmicas em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de ecoinovações de cosméticos são desenvolvidas a partir da biomimética. Foi aplicada a lente teórica das CDV e das ecoinovações. O método escolhido foi o estudo de caso em profundidade em uma indústria de cosméticos na cidade de Curitiba-PR. Os resultados indicaram que as CDV foram desenvolvidas a partir de seis etapas de P&D Verde: ideação, pesquisa, prototipagem, testes, adaptações e certificação e registro do produto. Nas etapas de P&D, observou-se a importância do compartilhamento de conhecimentos entre equipes multifuncionais, o que permitiu que a empresa analisasse a necessidade de alterações nos produtos mais rapidamente e visualizasse oportunidades de mercado, além de possibilitar maior eficiência no processo produtivo. Os resultados também indicam que a inspiração na natureza permitiu o desenvolvimento de produtos ecoinovadores, como repelente, esfoliante e protetor solar. Conclui-se que a biomimética é uma metodologia emergente para o desenvolvimento de CDV e, por meio dela, é possível gerar diferencial ecoinovador em empresas, o que pode resultar em vantagem competitiva e reputação da marca.

Palavras-Chave: Capacidades dinâmicas verdes. Ecoinovação. Pesquisa e desenvolvimento verde. Biomimética. Marca verde de cosméticos.

Abstract: Companies must assess the environmental impacts generated by their industrial production processes and develop green dynamic capabilities (GDC) through technological eco-innovations to reduce pollution and the extraction of natural resources. This study aimed to analyze how dynamic capabilities in research and development (R&D) of cosmetic eco-innovations are developed from biomimetics. The theoretical lens of GDC and eco-innovations were applied. The chosen method was an in-depth case study in the cosmetics industry in the city of Curitiba-PR. The results indicated that GDC were developed from six stages of Green R&D: ideation, research, prototyping, testing, adaptations, and product certification and registration. In the R&D stages, the importance of knowledge sharing between cross-functional teams was observed, which allowed the company to analyze more quickly the need for changes in products and visualize market opportunities, in addition to allowing greater efficiency in the production process. The results also indicate that inspiration from nature allowed the development of eco-innovative products, such as repellents, exfoliants, and sunscreens. It is concluded that biomimetics is an emerging methodology for the development of GDC, and through it, it is possible to generate an eco-innovative differential in companies, which can result in a competitive advantage and brand reputation.

Keywords: Green dynamic capabilities. Eco-innovation. Green research and development. Biomimicry. Cosmetics green brand.

Cite como

American Psychological Association (APA)

Dugonski, F. C. V., Tumelero, C., & Mariutti, F. G. (2022, jul./dez.). Capacidades dinâmicas verdes: aplicação da biomimética na P&D de ecoinovações em cosméticos. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias - IPTEC*, São Paulo, 10(2), 148-163.
<https://doi.org/10.5585/iptec.v10i2.21820>.

1 Introdução

A sustentabilidade vem ganhando espaço nos últimos anos, tanto na ciência como na prática das empresas (Molina & Rodrigues, 2013; Nkrumah, Asamoah, Annan & Agyei-Owusu, 2020; Severo, Guimarães & Debarba, 2020). Rotular produtos e serviços como ecologicamente corretos se tornou uma tendência emergente para as organizações (Lin & Chen, 2017). Contudo, considerar os impactos ambientais gerados pela produção tem sido um desafio constante para as organizações e, conseqüentemente, para as cadeias produtivas (Nkrumah et al., 2020). Sendo assim, empresas que visam ao comprometimento com a sustentabilidade (Teece, 2007) tornam-se agentes transformadores que exercem influência sobre o mercado (Severo et al., 2020).

Nesse cenário, as ecoinovações estimulam o aprimoramento das capacidades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) verdes, o que permite que estratégias empresariais alcancem o tripé da sustentabilidade (Pacheco, Caten, Jung, Ribeiro, Navas & Cruz Machado, 2017). O conjunto de capacidades organizacionais desenvolvido permite que a empresa remodele os seus ativos para aprimorar suas formas de produção; esse conjunto de capacidades da organização que possibilita a manutenção e o desenvolvimento de vantagem competitiva é conhecido por Capacidades Dinâmicas (CD) (Maranhão & Teixeira, 2015). Nesse âmbito das ecoinovações, as CD influenciam o desempenho de empresas, reconfigurando as capacidades operacionais existentes para o desenvolvimento de novos produtos (Pavlou & El Sawy, 2011), que são desenvolvidos pelas etapas de P&D. Entendimentos sobre P&D Verde são relevantes, pois, conforme destacado por Sun, Bi e Yin (2020), trata-se de uma importante ferramenta para que a inovação verde ocorra sem maiores prejuízos. Na perspectiva da ecoinovação e das CD em P&D Verde, um setor que merece atenção científica é o de cosméticos, pois o cenário atual impõe às indústrias de cosméticos o desafio de continuar a produzir mesmo com a escassez dos recursos naturais (Sahota, 2013); afinal, recursos pautados em CD são ativos do conhecimento atuantes como recursos dinâmicos únicos e difíceis de replicar (Teece, 2007).

Outro aspecto importante é que, conforme apontado pela Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal – ABIHPEC (ABIHPEC, 2021), em decorrência da pandemia da Covid-19, os hábitos de higiene foram intensificados; assim, a indústria teve um aumento de 5,8% no ano de 2020, demonstrando uma tendência de crescimento no setor. Há, contudo, uma considerável complexidade técnica na P&D Verde de ecoinovações tecnológicas, uma vez que ecoinovações devem alcançar uma série de indicadores de sustentabilidade ambiental (Tumelero, Sbragia & Evans, 2019). Chen, Wang e Zhou (2019) também destacam que a

literatura não apresenta a distinção clara entre P&D tradicional de P&D Verde. Sabe-se que a P&D permite a implementação de produtos verdes; porém, exige a reconfiguração das capacidades existentes (Pavlou & El Sawy, 2011). Nesse sentido, há indícios de que as CD em P&D Verde de ecoinovações podem ser desenvolvidas a partir da biomimética, observando-se a experiência da natureza (Managi, Zhang & Horie, 2016), o que ainda é pouco investigado pela literatura. Diante do exposto, percebe-se a oportunidade de investigação para responder à seguinte questão de pesquisa: “Como as CD em P&D Verde de ecoinovações tecnológicas são desenvolvidas a partir da biomimética em uma empresa de cosméticos?”.

2 Fundamentação teórica

2.1 Capacidades Dinâmicas Verdes – CDV

Teece, Pisano e Shuen (1997) associam “capacidade” ao estudo das possíveis lacunas, recursos e competências organizacionais, as quais são adaptadas e reconfiguradas para que propósitos organizacionais sejam atingidos e o aprendizado organizacional tenha efeitos benéficos. Eisenhardt e Martin (2000) enfatizam as Capacidades Dinâmicas (CD) como um conjunto de processos específicos e identificáveis, como o desenvolvimento de um produto, a tomada de decisão estratégica e as alianças. Em resumo, parafraseando Schilke, Hu e Helfat (2018), CD remetem aos recursos e capacidades que implicam na realização de atividades práticas e padronizadas; nesse caso, alinhadas ao espectro da sustentabilidade. Como observado por Teece (2007), as CD exercem funções por meio de elementos de uma estrutura organizacional para detectar as oportunidades tecnológicas e de mercado de atuação. Elas devem ser abordadas por meio de novos produtos, processos ou serviços. Isso quase sempre requer investimentos em atividades de desenvolvimento e comercialização.

As CD têm evoluído para a perspectiva ecológica, ou verde. Chen e Chang (2012) formularam a noção de Capacidades Dinâmicas Verdes (CDV), que é a capacidade de a organização explorar os recursos disponíveis e conhecimentos já existentes, para desenvolver suas capacidades verdes. Nkrumah et al. (2020) identificaram e validaram quatro capacidades verdes existentes na gestão da cadeia de abastecimento, nomeadas de: (i) desenvolvimento de fornecedores verdes; (ii) marketing verde; (iii) manufatura e embalagem verdes; e (iv) participação ambiental. Ressalta-se que reputação de marca representa um elemento de marca valioso, fortalecendo o posicionamento estratégico da empresa no mercado (Mariutti & Cunha, 2021), em que práticas sociais e ambientais favorecem a imagem e a consolidação da marca das indústrias (Severo et al., 2020). E, relacionado com questões ecológicas, estudos destacam o

green branding (gestão de marcas verdes) como um fator influenciador na intenção de compra dos consumidores (Dellarmelin, Moraes, Hoeckesfeld, Severo & Hahn, 2018).

Chen e Chang (2013), tendo como referência Pavlou e El Sawy (2011), adaptaram o modelo de mensuração das CDV da seguinte forma: (i) a capacidade da organização de monitorar o ambiente em que a empresa está inserida para identificar oportunidades; (ii) a existência de rotinas eficazes para desenvolver conhecimentos verdes e renovar capacidades operacionais; (iii) a capacidade de desenvolver tecnologias verdes, como forma de operacionalizar os novos conhecimentos; (iv) a capacidade de assimilar, aprender, gerar, combinar, compartilhar, transformar e aplicar conhecimentos verdes; (v) a capacidade de integrar e gerenciar de forma efetiva o conhecimento ecológico dentro da empresa; (vi) a capacidade de coordenar os funcionários para o desenvolvimento de tecnologias verdes; e (vii) a capacidade de alocar recursos para o desenvolvimento de inovações verdes. Em uma perspectiva estratégica da vantagem competitiva verde alinhada às CDV e à inovação de serviço verde, Lin e Chen (2017) sinalizam as CDV como um fator indispensável para o sucesso da empresa, atuando como resposta ao aumento da demanda e escassez dos recursos naturais, o que afeta diretamente o processo de inovações eficazes. Portanto, entende-se que o processo de P&D está diretamente vinculado às CDV da organização.

2.2 Pesquisa e desenvolvimento verde

Em decorrência da necessidade de adaptação das produções perante a escassez de recursos naturais, além de novas demandas de mercado, organizações têm considerado o potencial estratégico na P&D com enfoque ambiental, o que Lee e Min (2015) denominam como P&D Verde. Sun et al. (2020) defendem que as etapas de P&D Verde são semelhantes a uma P&D tradicional, distinguindo-se em decorrência dos projetos de P&D Verde serem normalmente testados com maior frequência.

Lee e Min (2015) ressaltam, ainda, que a P&D que visa ao desenvolvimento de ecoinovações pode ser considerada P&D Verde, pois tem como propósito a melhoria na utilização dos recursos naturais e na redução dos impactos ambientais. Dessa forma, empresas que estão voltadas à ecoinovação buscam melhoria na produtividade e na eficiência, reduzindo os impactos negativos ao meio ambiente e, por consequência, a redução nos custos de produção, o que pode gerar vantagem competitiva. Entende-se, assim, que a P&D Verde é uma importante ferramenta das CDV, utilizando como referência o conceito de Chen e Chang (2013), como

sendo a capacidade de utilizar os recursos de forma eficiente, assim como a capacidade da organização em se renovar e adequar as necessidades do ambiente incerto.

Adicionalmente, a biomimética é utilizada como uma metodologia para estímulo da criatividade no processo de P&D Verde de novos produtos. Em se tratando do atual panorama do planeta, de mudanças climáticas, a biomimética pode auxiliar o desenvolvimento de produtos sustentáveis e competitivos (Detanico, Teixeira & da Silva, 2010). Essa área estuda os princípios criativos da natureza para desenvolver soluções para os problemas ambientais e as necessidades humanas (Vilha & Cecotte, 2018). Sendo assim, a biomimética pode ser entendida como um mecanismo de aprendizado que orienta a evolução das CD (Eisenhardt & Martin, 2000).

Nota-se, portanto, que a P&D Verde permite a implementação de inovações com enfoque ambiental, o que possibilita conciliar a proteção ambiental e o desenvolvimento econômico, como ocorre nas ecoinovações. Isso será apresentado na sequência.

2.3 Ecoinovações

A Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD, 2009) conceitua ecoinovação como uma inovação que pode ocorrer de forma intencional ou não e tem como resultado as reduções de impactos ambientais e da extração de recursos naturais. Ecoinovações podem ocorrer em processos, produtos, *marketing* e organização, podendo também atender a uma transformação nas estruturas sociais e institucionais. Kemp e Pearson (2007) destacam a ecoinovação como uma novidade para a organização em que está sendo inserida, que pode ser uma nova maneira de produção, incorporação e aproveitamento, seja na forma de produto, seja em serviço ou gestão, e que tem como propósito a redução dos impactos gerados ao meio ambiente. Segundo o Eco-Innovation Observatory – EIO (2013), a ecoinovação pode ocorrer de seis distintas formas, sendo elas: organizacionais; de processo; produto; *marketing*; social e de sistemas.

Jesus Pacheco et al. (2017) destacaram que um dos incentivadores para a implementação de ecoinovações é a manutenção da vida. Há assim a preocupação para que as gerações futuras possam ter uma melhor qualidade de vida e que possam utilizar os recursos naturais. Horbach (2014) complementa dizendo que a implementação da ecoinovação é motivada por fatores econômicos, em decorrência da busca pela eficiência que gera a redução dos custos, além do aumento das quotas de mercado. Para o autor, os fatores ambientais devem ser positivamente afetados como consequência dos objetivos econômicos de ecoinovações.

3 Metodologia

O presente estudo foi realizado em uma indústria de cosméticos localizada na cidade de Curitiba, no Paraná. Destaca-se que a cidade de Curitiba é ativa na implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e que o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de cosméticos (FIEP, 2013). Nesse contexto, esse trabalho se embasa no Objetivo 12 – Consumo e Produção Responsáveis, previsto pelas Nações Unidas entre um dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS Brasil, 2022), cujo intuito foi examinar padrões de produção da indústria de cosméticos a partir da biomimética, sob a lente teórica das CDV, fundamentando-se nas ecoinovações. Este estudo adota abordagem qualitativa exploratória, em razão de a temática ainda ser incipiente na literatura e precisar, portanto, de aprofundamento analítico (Creswell & Poth, 2007).

O método utilizado foi o estudo de caso, considerando Carrillo-Hermosilla, Del Rio e Könnölä (2010), que indicam o estudo de caso como método para pesquisas sobre ecoinovação. A unidade de análise definida para o estudo de caso foi uma empresa fabricante de cosméticos verdes. Para a escolha da empresa, os seguintes critérios foram estabelecidos: (I) Apresentar, no mínimo, três indicadores de ecoinovação de produto e três indicadores de ecoinovação de processo para assim ser considerada uma empresa ecoinovadora; (II) Realizar P&D Verde; (III) Aplicar a biomimética para desenvolver ecoinovações; (IV) Desenvolver ações em prol das ODS e considerar a ecoinovação uma estratégia para alcançar o desenvolvimento sustentável; (V) Ser uma empresa de pequeno/médio porte, pois, conforme Sahota (2013), no setor de cosméticos as pequenas e médias empresas são as impulsionadoras de inovação e criatividade; e (VI) Ser uma empresa referência em práticas sustentáveis em seu setor de atuação, para assim ser uma escolha pertinente ao presente estudo.

A técnica de coleta de dados foi a entrevista semiestruturada, que permitiu a coleta de dados primários por meio de um roteiro de entrevista. Para a elaboração do roteiro, foram seguidos os seguintes passos: (I) Revisão teórica e identificação de roteiros existentes na literatura e elaboração de uma matriz de amarração da pesquisa; (II) Validação acadêmica com integrantes de um grupo de pesquisa de inovação e sustentabilidade de uma universidade brasileira; (III) Validação por profissionais do mercado; e (IV) Realização de pré-testes.

Foram realizadas sete entrevistas, totalizando sete horas e doze minutos, com colaboradores de diferentes setores e com vínculo com a organização por períodos distintos, para alcançar perspectivas heterogêneas. Como detalhado no Quadro 1, abaixo:

Quadro 1.

Informações dos Entrevistados

Entrevistado	Formação Acadêmica	Setor	Tempo na Organização
Entrevistado 1	Designer de produto, com especialização em gestão de marcas e mestre em Tecnologia e Sociedade	Marketing	Dois anos e cinco meses
Entrevistado 2	Esteticista/Cosmetólogo e Fisioterapeuta	Comercial e P&D	Seis anos
Entrevistado 3	Farmacêutico	Produção, logística e compras	Um ano e sete meses
Entrevistado 4	Publicitário	Financeiro	Três anos
Entrevistado 5	Sociólogo, Farmacêutico, Técnico em aromaterapia e massoterapia.	Idealizador, Diretoria e CEO	12 anos
Entrevistado 6	Publicitário	Marketing e P&D	Seis anos
Entrevistado 7	Tecnólogo em Logística	Expedição	Um ano e seis meses

Fonte: Os Autores.

Foram também utilizados dados secundários disponibilizados pela empresa, como relatórios de insumos proibidos para a empresa e de impacto ambiental, além de notícias de *websites* e documentos públicos. A técnica de tratamento e análise dos dados foi a análise de conteúdo, que teve como foco a análise objetiva e sistemática (Bardin, 2004). Utilizou-se o *software* Atlas.TI para a formação das redes da análise de conteúdo. Para a análise de conteúdo, foram selecionados três códigos com um total de seis citações (Rede Biomimética), os quais demonstram como a empresa pesquisada se baseia na natureza e utiliza a biomimética para o desenvolvimento dos seus produtos, e seis códigos com um total de 31 citações (Rede P&D Verde), que demonstram quais são as etapas de P&D Verde seguidas pela empresa pesquisada.

4 Apresentação e discussão dos resultados

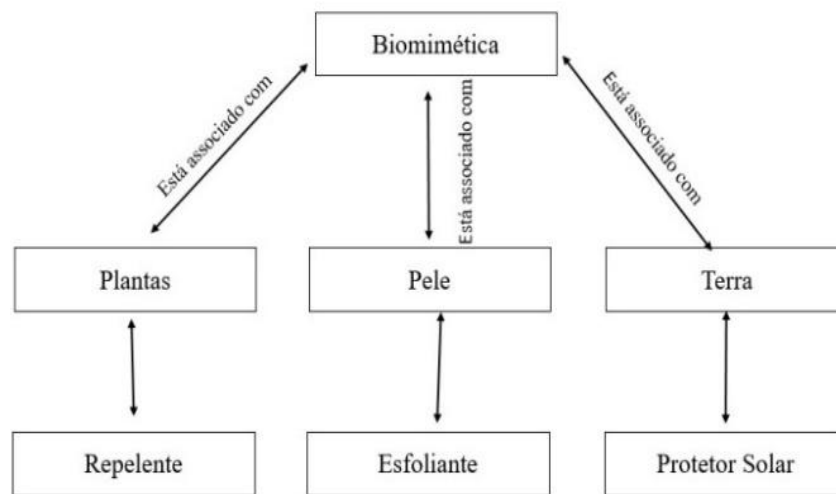
Conforme dados de *websites*, das entrevistas e do relatório de insumos proibidos, a indústria escolhida para este estudo foi a primeira loja brasileira de produtos orgânicos rastreáveis, inaugurada em 2008, na cidade de Curitiba-PR. A empresa foi uma das pioneiras no ramo de cosméticos, que tem como princípio a sustentabilidade. Ela se tornou referência em cosméticos naturais e orgânicos e vem ganhando mercado, tanto no território brasileiro quanto no exterior, em decorrência do seu posicionamento sustentável. Alinhado a essa realidade organizacional responsável, a empresa preza pela sua reputação e imagem (Mariutti & Cunha,

2021), o que pode ser observado em notícias do Sebrae. Seu vínculo com a sustentabilidade é constantemente demonstrado; inclusive, o entrevistado 2 enfatiza que a logomarca é uma tentativa de deixar seus valores ambientais visíveis aos consumidores.

Constatou-se por meio das entrevistas que o desenvolvimento de novos produtos da empresa encontra na natureza a ideação para o desenvolvimento de ecoinovações. A rede da Figura 1, apresentada abaixo, é composta de três códigos (Plantas, Pele e Terra) coletados das entrevistas, que demonstram como a empresa pesquisada se baseia na natureza de forma estratégica e utiliza a biomimética para o desenvolvimento de seus produtos, os quais tiveram sua descrição também analisada em *sites* de vendas. A Rede destaca três produtos que foram desenvolvidos a partir da observação da experiência da natureza, de plantas, da pele humana e da terra (Figura 1).

Figura 1.

Rede Biomimética



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme enfatizado pelos entrevistados 2, 5 e 6, muito do conhecimento da empresa é baseado em suas experiências próprias e na inspiração da utilização de insumos da natureza pelos povos indígenas, para cura ou mesmo para a beleza. Uma forma de resolução de problemas é por meio do biomimetismo, que consiste em não apenas extrair os recursos naturais, mas em aprender com a natureza.

Os entrevistados enfatizaram que, em decorrência de a organização ser de médio porte, todos os colaboradores então envolvidos no processo de P&D, inclusive a diretoria. O próprio CEO da empresa pesquisada sinalizou que viveu na Amazônia brasileira e tem conhecimentos

adquiridos da região. Conhecimentos que auxiliaram a entender os benefícios da natureza e a implementar no processo de ideação de produtos ecoinovadores.

Na rede da Figura 1, há as três formas pelas quais a empresa se inspira na natureza, sendo: (I) baseadas nas plantas, sua essência e os benefícios naturais para a saúde e bem-estar; (II) baseada na biomimetização da pele humana, reprodução da cor e textura natural, mantendo a pureza dos insumos e evitando a utilização de química em seus produtos que tratam a pele; e (III) baseada nos recursos da terra, sua estrutura e benefícios naturais.

A empresa costuma ter como inspiração para a ideação a própria matéria-prima, a exemplo das plantas, e busca aplicar os benefícios delas em seus produtos. O entrevistado 2 descreveu aspectos referentes à observação da natureza para o desenvolvimento dos produtos. Ele destacou que todo benefício coletado da natureza como matéria-prima, antes de ser insumo, é também um mecanismo de defesa e uma característica da planta. Tais plantas, com essa ação de proteção, podem ser utilizadas como repelentes e são encontradas em basicamente todos os óleos essenciais, como se pode observar no relato abaixo:

(...) a planta, antes de ela oferecer um princípio ativo, primeiro oferece um princípio de defesa para ela. Então, a planta tem, por exemplo, o potencial repelente, potencial cicatrizante, potencial regenerador (...) (Entrevistado 2).

O mecanismo de defesa da planta foi aplicado pela empresa pesquisada em produtos como o repelente e o hidratante corporal da planta Andiroba. O óleo essencial da árvore foi mimetizado ao produto para reproduzir suas propriedades estimuladas pelo ambiente natural de proteção. Seu ativo natural serve como um tratamento para toda a extensão da pele. Esses dados puderam ser observados tanto pela fala dos entrevistados quanto pelas redes sociais da empresa.

A empresa pesquisada utiliza também como referência a pele humana para o desenvolvimento dos produtos (imitação da cor e da textura), evitando assim o aspecto artificial. Outro exemplo dessa interação com o meio ambiente aconteceu no desenvolvimento da linha inteiramente baseada na árvore Mulateiro. Segundo os entrevistados e o *site* da empresa, a árvore foi escolhida em decorrência dos seus fenóis, que têm propriedades antioxidantes e regenerativas e o poder de evitar o envelhecimento das células. Dessa linha, o esfoliante facial merece especial atenção, pois reproduz a ação de descamação encontrada na árvore e por meio disso retira as impurezas da pele e estimula sua regeneração natural.

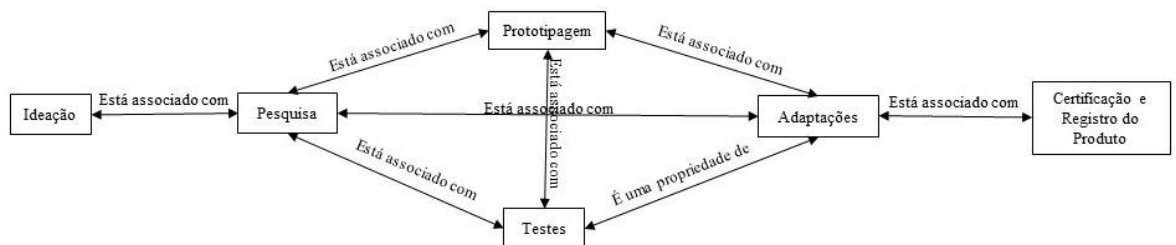
A empresa também observa o aspecto da terra para o desenvolvimento dos seus produtos, como a argila, que é conhecida por sua firmeza, plasticidade e estabilidade em diversas condições climáticas e geoquímicas. Características analisadas e que serviram como referência para o desenvolvimento de um protetor solar com base pigmentada, uma forma física

de proteção solar que ocorre por meio de uma camada protetora; as cores da argila também foram consideradas para a pigmentação do produto.

O processo para o desenvolvimento de tais produtos costuma seguir a sequência da rede da Figura 2, apresentada abaixo, a qual está relacionada às etapas de P&D Verde aplicadas pela organização. A Figura 2 é composta de seis códigos com um total de 31 citações coletadas exclusivamente das entrevistas:

Figura 2.

Rede P&D Verde



Fonte: Dados da pesquisa.

No decorrer das entrevistas, reforçou-se que produtos com enfoque ambiental têm o processo de ideação e desenvolvimento baseado principalmente na necessidade de mercado. Os consumidores demandam que a empresa se adapte e demonstre suas ações por meio de certificações e divulgações. As redes sociais acabam sendo a ferramenta que facilita que essas informações sejam coletadas pela empresa, conforme destacado pelo Entrevistado 3:

(...) A gente recebe muito *feedback* das pessoas que utilizam nosso produto, sendo assim, a gente procura se adequar. Muitas vezes, vem pelo *feedback* dos clientes finais, isso é uma das coisas que incentiva muito a empresa a estar sempre procurando uma inovação (Entrevistado 3).

A empresa investigada, em busca de certificação, também costuma se basear no que é solicitado como requisito pelos certificadores para a criação de seus produtos: utilizando a matéria-prima mais pura e natural, mantendo a essência do seu insumo. A empresa entende que tais ações servem como diferencial dos seus produtos, chegando até mesmo a ser a forma de comprovar a qualidade de suas produções. A próxima etapa é a pesquisa. Em busca de formas para o desenvolvimento de suas ideias, a empresa adquire novos conhecimentos. Nos dados coletados, foi possível perceber que a pesquisa utilizada pela empresa estudada é a pesquisa aplicada baseada em um problema do cotidiano e a busca por formas de resolução.

A etapa de pesquisa ocorre em simultâneo à prototipagem. Na etapa de prototipagem, são coletadas informações de todos os setores da empresa envolvidos e dos fornecedores.

Assim, analisa-se a viabilidade da produção e a possível necessidade de alterações no projeto. A prototipagem também ocorre para aperfeiçoar a utilização dos recursos, pois é possível verificar se os ativos selecionados podem ser usados para outros produtos e se o novo produto pode ter mais de uma utilidade. Caso o produto não atenda às necessidades da empresa e dos certificadores, o projeto é encaminhado para a etapa de adaptação. Para as adaptações, questões como matéria-prima, disponibilidade dos insumos, otimização deles e aspectos físicos do produto como textura e viscosidade são levados em consideração. As adaptações são alterações para certificar o produto e para atender às necessidades do mercado.

Os produtos, como maquiagem, que podem ter reações adversas, como alergias ou problemas quanto à textura e adesão à pele, passam pela etapa de testes específicos. São testes dermatológicos, além dos realizados na própria empresa, em que são utilizados dados de órgãos de pesquisa. Porém, como é afirmado nas entrevistas, o conceito verde impede que tais testes sejam realizados em animais; portanto, os testes feitos são em laboratório. Enquanto os testes ocorrem, a empresa busca a certificação e o registro do produto pela Anvisa. A empresa pesquisada considera a certificadora como norteadora dos desenvolvimentos dos produtos, conforme mencionado pelo entrevistado 6:

(...) A gente funcionando junto com a certificadora, fazendo produtos onde se encaixava no tipo de produto já certificado seria um produto mais puro possível, o mais natural possível, seria sem um processo químico forte, que fosse um produto que fosse realmente natural, então a gente procurou se adequar; no começo, a gente se adequou à certificadora (Entrevistado 6).

Contudo, caso a empresa não consiga certificar o produto, faz-se necessária a verificação dos fatores que não permitiram adquirir a certificação e retornar à etapa de testes e adaptação do produto.

4.1 Análise dos resultados

As CDV da empresa pesquisada podem ser observadas já no fato de o CEO ter visualizado uma necessidade do mercado e ter proposto o desenvolvimento de produtos verdes, o que vai ao encontro da capacidade de monitorar o ambiente para identificar as oportunidades (Pavlou & El Sawy, 2011). Nas etapas de pesquisa, prototipagem e testes, é possível identificar o compartilhamento de conhecimento verde que tem relação direta com as CDV (Lin & Chen, 2017; Nkrumah et al., 2020), uma vez que a organização busca a colaboração com membros internos e externos para verificar a viabilidade e aceitação dos produtos. Eisenhardt e Martin (2000) vinculam a participação de equipes multifuncionais com diferentes conhecimentos para o desenvolvimento de produtos a rotinas eficazes organizacionais.

A empresa respeita o ciclo de cultivo e produção dos insumos naturais, mesmo que resulte em sazonalidade na produção e na distribuição. O processo de ideação da empresa é baseado na biomimética, na criação dos três produtos pesquisados. Assim sendo, com base no estudo de Chen & Chang (2013), os achados desta pesquisa podem ser resumidos da seguinte forma:

Quadro 2.

Identificação das etapas de CDV na empresa pesquisada

Etapas	Descrição	Identificação
I	Capacidade de monitorar o ambiente em que a empresa está inserida para identificar oportunidades.	O CEO visualizou a necessidade do mercado de cosméticos de Curitiba e propôs o desenvolvimento de cosméticos orgânicos.
II	Rotinas eficazes para desenvolver conhecimentos verdes e renovar capacidades operacionais.	Na etapa de prototipagem, fica evidente a rotina eficaz, pois a empresa busca coletar informações dos funcionários, consumidores e fornecedores para verificar a viabilidade de um novo produto e a adaptação caso necessário.
III	Capacidade de desenvolver tecnologias verdes.	A empresa observa a natureza para aprender com os seus princípios (biomimética), respeita a sazonalidade da matéria-prima e desenvolve produtos cosméticos orgânicos e rastreáveis.
IV	Capacidade de assimilar, aprender, gerar, combinar, compartilhar, transformar e aplicar conhecimentos verdes.	Por meio do processo de ideação baseado na biomimética para a criação de três produtos, nota-se que o princípio de aprender com a natureza foi aplicado para a extração das matérias-primas e replicação dos seus aspectos naturais.
V	Capacidade de integrar e gerenciar de forma efetiva o conhecimento ecológico dentro da empresa.	Além do conhecimento advindo da natureza e dos funcionários, a empresa trabalha de forma cooperativa com os clientes, coletando suas opiniões e incorporando suas considerações ambientais.
VI	Capacidade de coordenar os funcionários para o desenvolvimento de tecnologias verdes.	A P&D da empresa pesquisada interage de forma dinâmica com todos os seus departamentos, uma realidade tipicamente encontrada em empresas de médio e pequeno porte que, pela necessidade, atuam de forma dinâmica e matricial e são, portanto, menos departamentais.
VII	Capacidade de alocar recursos para o desenvolvimento de inovações verdes.	A empresa tem como prioridade investir em bons materiais para a produção de seus produtos, para que esses alcancem um desejado nível de qualidade. A busca pela eficiência dos materiais vem da estratégia de se fazer mais com menos; tenta-se utilizar do mesmo insumo para diversos produtos para que não ocorra desperdício; que não se tenha a necessidade de diferentes transportes e mais custos logísticos; para evitar mais emissão de carbono, produzindo, assim, diferentes linhas de produtos em simultâneo; otimizando o maquinário nos períodos de produção; evitando o desperdício e economizando energia.

Fonte: Baseado em Chen & Chang (2013).

5 Considerações finais

Este estudo buscou responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Como as CD em P&D Verde deecoinovações tecnológicas são desenvolvidas a partir da biomimética em uma empresa de cosméticos?”. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em profundidade em uma empresa curitibana de cosméticos, reconhecida por suas medidas ecoinovadoras e que tem a sustentabilidade como estratégia principal, proporcionando o reconhecimento no setor atuante como uma marca verde.

Em relação às CDV em P&D Verde deecoinovações tecnológicas, é possível concluir que o compartilhamento de conhecimento entre diferentes indivíduos é relevante para que a empresa analise as necessidades de alteração em seus produtos, assim como visualize as oportunidades do mercado. Os consumidores contribuem para o desenvolvimento das CDV da organização, pois a organização está atenta a *feedbacks* e procura atender às necessidades de um público que busca a proteção ambiental. O atendimento das necessidades dos consumidores gera sensação de pertencimento e maior aceitação de mercado, o que pode ser vinculado às rotinas eficazes e à capacidade de integrar e gerenciar o conhecimento ecológico. As CDV de alocar recursos para o desenvolvimento de inovações verdes quando aplicadas à P&D deecoinovação tecnológica ocorrem de forma eficiente. Medidas como a otimização na utilização dos insumos e o planejamento de produção para o aproveitamento do maquinário em sua capacidade máxima, além de evitar o desperdício e diminuir o impacto ambiental, geram economia para a empresa.

Concluiu-se, portanto, que a biomimética é uma importante metodologia para o desenvolvimento de CDV e, por meio dela, a empresa pesquisada conseguiu diferenciar suasecoinovações, o que resultou em vantagem competitiva para ela, na medida em que expandiu sua atuação nacional e internacional de mercado. Ao abordar a biomimética em cosméticos, a literatura vem elucidando a replicação da experiência das plantas e das características fisiológicas da pele. Porém, pouco se discute o potencial dos elementos do solo. Adicionalmente, a produção da empresa merece destaque, principalmente na situação atual do planeta, em que as organizações estão procurando novas formas de produção em decorrência da escassez dos recursos naturais. A empresa encontrou formas de produção respeitando o ciclo natural de crescimento e colheita de plantas e demais insumos ambientais, alcançando o desenvolvimento econômico, porém sem afetar negativamente o meio ambiente.

Por fim, esta pesquisa validou as etapas de Chen e Chang (2013) para a identificação das Capacidades Dinâmicas Verdes, uma importante metodologia de análise, uma vez que as

Capacidades Dinâmicas Verdes são ainda incipientes na literatura, sendo, portanto, complexa a sua identificação.

Como limitação deste estudo, observa-se a aplicação da pesquisa em uma única empresa de médio porte, uma vez que o fenômeno investigado pode se comportar de outras formas em outras empresas. Portanto, sugere-se que sejam realizados estudos futuros que avaliem as CDV na P&D de ecoinovações resolvidos a partir da biomimética em múltiplos setores e empresas, observando que tal temática ainda está em estágio incipiente e pode auxiliar organizações que tenham o objetivo de desenvolver produtos sustentáveis. Outra recomendação de estudo futuro está na análise da reputação de marcas por consumidores, em relação às ações de marca verde e *marketing* verde, referentes a embalagens, rotulagem, uso de selos de certificações e conceitos de campanhas e identidades de logomarcas.

Referências

- Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – ABIHPEC. (2021). *Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos fecha 2020 com crescimento de 5,8%*. Recuperado de <https://abihpec.org.br/release/setor-de-higiene-pessoal-perfumaria-e-cosmeticos-fecha-2020-com-crescimento-de-58/>.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. (L. A. Reto & A. Pinheiro, trad.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).
- Carrillo-Hermosilla, J., Del Rio, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 1073-1083.
- Chen, Y. S., & Chang, C. H. (2013). The determinants of green product development performance: Green dynamic capabilities, green transformational leadership, and green creativity. *Journal of Business Ethics*, 116(1), 107-119.
- Chen, X., Wang, X., & Zhou, M. (2019). Firms' green R&D cooperation behaviour in a supply chain: Technological spillover, power and coordination. *International Journal of Production Economics*, 218, 118-134.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Lincoln: Sage publications.
- Dellarmelin, M. L., Moraes, J. P., Hoekesfeld, L., Severo, E. A., & Hahn, I. S. (2018). The influence of green branding on purchase intention, willingness to pay and consumers' emotional response: an experimental study. *Latin American Journal of Management for Sustainable Development*, 4(1), 69-82.
- Detanico, F., Teixeira, F., & da Silva, T. (2010). A biomimética como método criativo para o projeto de produto. *Design e Tecnologia*, 1(2), 101-113.

- Dugonski, F. C. V., Tumelero, C., Mariutti, F. G. (2021). Capacidades dinâmicas verdes em P&D de ecoinovações tecnológicas inspiradas na natureza. Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente da FEA/USP – ENGEMA, São Paulo, SP, Brasil. Recuperado de <https://engemausp.submissao.com.br/23/anais/arquivos/211.pdf?v=1668098190>
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Management Journal*, 21(10/11), 1105-1121.
- Eco-Innovation Observatory - EIO. (2013). *Europe in Transition: Paving the way to a green economy through eco-innovation*. Recuperado de <http://www.eco-innovation.eu/index.php/reports/annual-reports?download=35:europa-em-transicao>.
- Federação das Indústrias do Estado do Paraná – FIEP. (2013). *Paraná é considerado um polo no mercado de cosméticos sustentáveis*. Recuperado de <https://www.fiepr.org.br/observatorios/biotec-agricola-florestal/FreeComponent21849content228790.shtml>.
- Horbach, J. (2014). Do eco-innovations need specific regional characteristics? An econometric analysis for Germany. *Review of Regional Research*, 34(1), 23-38).
- Jesus Pacheco, D. A., Caten, C. S., Jung, C., Ribeiro, J., Navas, H., & Cruz Machado, V. (2017). Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions. *Journal of Cleaner Production* 142, 2277-2287.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). *Final report MEI project about measuring eco-innovation*. UM Merit, Maastricht, 10(2).
- Lee, K., & Min, B. (2015). Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 108, 534-532.
- Lin, Y. H., & Chen, Y. S. (2017). Determinants of green competitive advantage: the roles of green knowledge sharing, green dynamic capabilities, and green service innovation. *Quality & Quantity*, 51(4), 1663-1685.
- Managi, S., Zhang, Z., & Horie, S. (2016). A real options approach to environmental R&D project evaluation. *Environmental Economics and Policy Studies*, 18(3), 359-394.
- Maranhão, R. A., & Teixeira, C. (2015). Capacidades dinâmicas e sistema de gestão ambiental em organização militar da Marinha do Brasil. *Revista Ibero-Americana de Estratégia (RIAE)*, 14(2), 121-136.
- Mariutti, F. & Cunha, J. (2021). Tracking the Brand Reputation in Literature from 1991 to 2021: A Narrative Review. *Anais do XXIV Seminários em Administração – SemeAD 2021 – FEA USP, São Paulo, Brasil, XXIV*.
- Molina, D. L., & Rodrigues, I. (2013). Como integrar as questões socioambientais a estratégia corporativa: um estudo de caso. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, 1(1), 43-55.

- Nkrumah, S. K., Asamoah, D., Annan, J., & Agyei-Owusu, B. (2020). Examining green capabilities as drivers of green supply chain management adoption. *Management Research Review*, 44(1), 94-111.
- Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2009). *Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy*. Policy Brief - OECD Observer. Recuperado de <https://www.oecd.org/env/consumption-innovation/42957785.pdf>
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. (2022). Objetivo 12 – Consumo e Produção Responsáveis. Recuperado de <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=12>.
- Pavlou, P. A., & El Sawy, O. A. (2011). Understanding the elusive black box of dynamic capabilities. *Decision Sciences*, 42(1), 239-273.
- Sahota, A. (2013). *Sustainability: how the cosmetics industry is greening up*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Schilke, O., Hu, S., & Helfat, C. E. (2018). Quo vadis, dynamic capabilities? A content-analytic review of the current state of knowledge and recommendations for future research. *Academy of Management Annals*, 12(1), 390-439.
- Severo, E. A., De Guimaraes, J. C. F., & Debarba, J. G. (2020). Inovação de processo, práticas ambientais e ações sociais: o caso de duas indústrias metalmeccânicas do Rio Grande do Sul. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, 8(2), 119-138.
- Sun, Y., Bi, K., & Yin, S. (2020). Measuring and Integrating Risk Management into Green Innovation Practices for Green Manufacturing under the Global Value Chain. *Sustainability*, 12(2), 1-33.
- Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Tumelero, C., Sbragia, R., & Evans, S. (2019). Cooperation in R&D and eco-innovations: The role in companies' socioeconomic performance. *Journal of Cleaner Production*, 207, 1138-1149.
- Vilha, A., & Cecotte, M. (2018). Incorporação da biomimética na gestão de projetos de inovação tecnológica: análise de uma experiência corporativa. *Revista Gestão em Análise*, 7(1), 31-43.