



Congresso Internacional de Administração
ADM 2021

Administração Ágil
Inovação e Trabalho Remoto

25 a 27
de outubro

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

ECOINOVAÇÃO: DETERMINANTES NA PRODUÇÃO DE FÓSFOROS ECOLÓGICOS

ECO-INNOVATION: DETERMINANTS IN THE PRODUCTION OF ECOLOGICAL MATCHES

ÁREA TEMÁTICA: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO

Msc. Ana Carolina Velozo Valenga, Unicentro, Brasil, carol.velozo@hotmail.com

Dra. Zoraide da Fonseca Costa, Unicentro, Brasil, costa.zo701@gmail.com

Dra. Franciani Fernandes Galvão Mulina, FASVI, Brasil, francianigalvao@gmail.com

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido em uma empresa produtora de fósforos ecológicos, com base no conceito de ecoinovação, no qual a inovação se refere à elaboração de novos produtos, processos e serviços realizados com vistas à satisfação das necessidades e melhora na qualidade de vida, sem, no entanto, ameaçar e degradar o meio ambiente e os recursos naturais, mediante emissões tóxicas. O objetivo deste estudo é evidenciar os resultados advindos do impulsionamento de determinantes da ecoinovação, na produção de uma fosforeira do Paraná. A metodologia foi fundamentada na abordagem qualitativa, com a estratégia de pesquisa de estudo de caso e método descritivo. Como instrumento de coleta de dados foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, realizadas com o diretor geral, dois gestores e cinco funcionários junto ao diário de campo e observação direta no setor produtivo. A análise de dados foi baseada na análise de conteúdo, realizando a triangulação dos dados, por meio de categorias de análise. Os resultados evidenciaram a coerência existente entre a produção verde e os determinantes de ecoinovação propostos teoricamente, tendo em vista, ainda, que além dos fósforos ecológicos, a empresa realiza outras práticas ecoinovativas, como, por exemplo, a criação do acendedor ecológico, utilizando a serragem para sua produção.

Palavras-chave: Ecoinovação, Produção Verde, Fósforos.

ABSTRACT

This study was carried out in a company that produces ecological matches, based on the concept of eco-innovation, in which innovation refers to the development of new products, processes and services carried out with a view to satisfying needs and improving the quality of life, without, however, to threaten and degrade the environment and natural resources through toxic emissions. The aim of this study is to demonstrate the results arising from the boosting of determinants of eco-innovation in the production of a phosphorous in Paraná. The methodology was based on a qualitative approach, with a case study research strategy and a descriptive method. As a data collection instrument, semi-structured interviews were used, carried out with the general director, two managers and five employees together with the field diary and direct observation in the productive sector. Data analysis was based on content analysis, performing data triangulation through analysis categories. The results showed the existing coherence between green production and the theoretically proposed eco-innovation determinants, considering that in addition to ecological matches, the company carries out other eco-innovative practices, such as, for example, the creation of the ecological lighter, using the sawdust for its production.

Keywords: Eco-innovation, Green Production, Matches.

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade passou a ser considerada, de forma efetiva, a partir da década de 90, e vem sendo vista como um assunto de grande relevância para as organizações. A sustentabilidade leva em conta os aspectos ambientais, sociais e econômicos das organizações, deixando evidente, a necessidade de transformações nos paradigmas de desenvolvimento que vinham sendo utilizados. (Sousa, 2006; Silva, Corrêa & Gómez, 2012).

Neste contexto, a inovação é um dos aspectos influenciadores do crescimento econômico e é um dos pontos determinantes na obtenção de vantagem competitiva. E levando em conta a necessidade de inovações nas empresas, a sustentabilidade organizacional pode ser vista como um critério que estimula as responsabilidades éticas e os fatores relacionados à equidade social, e aplicada nas organizações, que inovam por meio de medidas educativas, que fortalecem os valores coletivos e solidários (Jacobi & Sulaiman, 2017; Wiek, Withycombe & Redman, 2011).

Tendo em vista o relacionamento entre a inovação e a sustentabilidade, a ecoinovação é a forma de inovação, que pode ser utilizada como forma de adequar a estrutura organizacional conforme as práticas de sustentabilidade organizacional, de modo que possam produzir e evoluir economicamente, mantendo um equilíbrio entre a natureza e a sociedade. Assim, o conceito de ecoinovação se refere à inovação que disponibiliza melhor qualidade de vida a todos, e minimiza a utilização de recursos naturais e emissão de substâncias tóxicas (Reid & Miedzinski, 2008).

A empresa estudada é do setor fosforeiro, que lançou no mercado um produto inovador: os fósforos ecológicos. Portanto, esta pesquisa justifica-se, sobretudo, pela contribuição prática resultante da visualização da modificação da produção convencional de fósforos, por meio da implantação de uma inovação ecológica, que, como consequência, diminuiu os impactos ambientais advindos da fabricação anterior. Sendo assim, o principal objetivo deste estudo é apontar quais os determinantes e seus efeitos provenientes da ecoinovação envolvem a produção verde em uma fosforeira do Paraná e os seus resultados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As inovações nas empresas fazem referência à prática de novos procedimentos organizacionais, os quais podem auxiliar na melhoria da qualidade nos processos, da eficiência do trabalho, da troca de informações, além da aptidão empresarial em aprender e empregar esses novos conhecimentos e tecnologias. Logo, as inovações organizacionais não devem ser consideradas apenas um fator de apoio para novos produtos e métodos, pois, por si sós, podem impactar significativamente o desempenho da organização (OECD, 2005).

A inovação foi definida pioneiramente por Schumpeter (1988) como o ingresso de um novo produto ou processo produtivo, abertura de mercado ou novas aquisições de matérias primas. De acordo com o autor, para respeitar as exigências propostas pelo mercado, as organizações precisam inovar ininterruptamente os seus produtos, métodos e serviços, de forma que desenvolvam suas competências inovativas e adaptativas. Entende-se que conseguirão

determinar estratégias organizacionais inovadoras e que promovam a competitividade e o desenvolvimento econômico.

A inovação que permite a melhora no desempenho ambiental, além de reduzir os impactos, pode ser chamada de ecoinovação. A definição de ecoinovação, ou inovação sustentável no aspecto ambiental é relativamente nova e, esta situação justifica o fato de não ter sido muito aplicado nas organizações (Quispe et al., 2017). Esta forma de inovação pode ser apresentada por meio de várias definições, formuladas por diferentes autores, conforme demonstra o Quadro 1.

AUTORES	CONCEITUAÇÃO
James (1997)	A ecoinovação é considerada como novo produto ou processo que agrega valor ao negócio e ao cliente, diminuindo significativamente os impactos ambientais.
Rennings (1998), Kemp e Foxon (2007) e Arundel e Kemp (2009)	É a produção, aplicação ou exploração de um bem, serviço, processo de produção, estrutura organizacional ou de gestão ou método de negócio que é novo para a empresa ou usuário. Os resultados são para uma redução de riscos ambientais, poluição e os impactos negativos da utilização dos recursos, se comparado com as alternativas correspondentes.
Andersen (2008); Foxon e Andersen(2009)	É definida como inovação que é capaz de atrair rendas verdes no mercado, reduzindo os impactos ambientais líquidos, enquanto cria valor para as organizações.
Könnölä; CarrilloHermosilla; Gonzalez (2008)	É um processo de mudança sistêmica tecnológica e/ou social que consiste na invenção de uma ideia e sua aplicação na prática da melhoria ambiental.
Reid e Miedzinski (2008)	É a criação de novos e competitivos esforços de produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar melhor qualidade de vida para todos, com utilização mínima do ciclo de vida de recursos naturais e liberação mínima de substâncias tóxicas.
OECD (2009)	Representa uma inovação que resulta em uma redução do impacto ambiental, não importa se esse efeito é intencional ou não.

Quadro 1 - Conceitos de ecoinovação

Fonte: adaptado de Maçaneiro e Cunha (2012, p. 270)

A ecoinovação refere-se à inovação que objetiva a diminuição da poluição ambiental e uso de recursos. É também chamada inovação ambiental ou inovação verde, a ecoinovação ressalta as inovações que seguem em direção à sustentabilidade e redução de impactos ambientais, e contrasta com a inovação, que é neutra em relação ao conteúdo da mudança. Logo, ela poder ser desenvolvida nas organizações em diferentes dimensões, que inclui o uso de materiais, consumo de energia, emissões atmosféricas, poluição (água, solo e ruído), produtos químicos e materiais perigosos e reciclagem (Liao, 2017).

De acordo com Jacomossi et al. (2016) as variáveis ambientais foram incluídas recentemente nas deliberações estratégicas e nos processos de inovação nas organizações. Assim, devido ao fato de ser um assunto ainda em idealização, são apuradas diversas terminologias (ecoinovação, inovação sustentável e inovação verde) utilizadas para determinar o processo de inovação que envolve o aspecto social e ambiental.

A ecoinovação busca soluções e melhorias na produtividade e minimização dos impactos ambientais, e as maiores evidências de eficiência na utilização de recursos encontra-se principalmente na fase de produção e extração de matéria prima (Reid & Miedzinski, 2008). Esta forma de inovação pode ser estipulada conforme a finalidade de diferentes tipos de inovação. Essas inovações podem ocorrer no produto, no processo produtivo, na fonte de

fornecimento, nas atividades mercadológicas, nas formas de organização da empresa. Neste contexto, cada tipo deecoinovação possui particularidades e contribuições distintas, sendo necessário uma visualização holística da organização, inter-relacionando os diferentes tipos de inovação para a constituição de eco inovações (Barbieri & Santos, 2018).

Apondo, Kloiber e Priewasser (2014) comentam que as eco inovações podem ser classificadas de acordo com cinco categorias: Inovações Ecológicas Complementares: representam melhorias na poluição e controle de recursos ou gerenciamento de tecnologias e serviços; Ecoinovações integradas: tecnologias, processos e produtos ambientalmente saudáveis, que resultam no aumento da energia, eficiência de recursos, alto nível de reciclagem de materiais e substituição de substâncias nocivas; Ecoinovações de produtos alternativos: oferecem novos caminhos tecnológicos na produção ou no design de produtos; Ecoinovações macro organizacionais: implicam novas soluções e formas mais ecológicas de organizar a produção e o consumo em nível econômico e social; Inovações ecoeficientes de propósito geral: tecnologias que afetam a economia e se alimentam de outras tecnologias levando a um novo paradigma tecno econômico.

De acordo com Carrillo-Hermosilla, Del-Río e Könnöla (2010), pelo ponto de vista ambiental, são propostos três tipos deecoinovação, os quais estão relacionados a alterações no design empresarial, com diferentes implicações e impactos, a saber: adição de componentes (desenvolvimento de componentes adicionais para melhorar a qualidade ambiental, sem necessariamente mudar o processo e sistema, como nas tecnologias *end-of-pipe*); Mudança de sistema (Mudanças no sistema e em seus componentes e subsistemas, projetadas com vistas a reduzir o impacto impactos no ecossistema e na sociedade em geral); e, Alteração do subsistema (Sistemas ecoeficientes, que reduzem os impactos negativos criando mais bens e serviços, utilizando menos recursos e gerando menos resíduos e poluição).

Maçaneiro e Cunha (2012) concordam com o ponto de vista de que as ecoinovações possuem diferentes tipologias, e que podem ser diferenciadas em Ecoinovações tecnológicas (curativas e preventivas), organizacionais (eco-auditoria e inovação em serviços), sociais (valores das pessoas e qualidade de vida) e institucionais (política de sustentabilidade).

As ecoinovações podem ser consideradas abordagens que buscam a redução de cargas ambientais e o alcance de metas ecológicas, diferenciando-as das tecnológicas, organizacionais, sociais e institucionais (Azevedo et al., 2014). Elas não precisam fazer referência apenas às melhorias ambientais causadas por um produto ou processo. Elas podem ser resultado, também, de razões econômicas como o aumento da participação de mercado ou redução de custos. E diante desse aspecto, a definição de ecoinovação demanda inovações que tragam benefícios ao meio ambiente quando comparadas às alternativas convencionais. Assim, são vistas como inovações benéficas tanto economicamente quanto ambientalmente (Horbach, Rammer & Rennings, 2012).

Para Dias, Guimarães e Santos (2012), a utilização de melhorias no desempenho ambiental parte de razões que abrangem mudanças tanto no mercado, quanto no conhecimento e no regime regulatório em direção às exigências de proteção ambiental. Além disso, os custos com materiais e energia estão em crescimento. A pressão pública sobre o controle dos impactos, preservação dos recursos e minimização dos resíduos está mais forte; e há um maior

envolvimento das organizações não governamentais na cobrança do papel ambiental das organizações.

Ainda que existam distintos conceitos e perspectivas referentes às inovações ecológicas radicais, a ecoinovação é defendida pela OECD como a inovação que coopera para a evolução das práticas fabris. De tal modo, as indústrias vêm utilizando-se de princípios de produção mais limpa, que reduzem a quantidade de energia e materiais utilizados no processo produtivo. Assim, passam a considerar os impactos ambientais em todo o ciclo de vida do produto, e adaptam estratégias e técnicas ambientais em seus sistemas gerenciais (Silva et al., 2014).

De acordo com Maçaneiro e Cunha (2014), são apresentadas, pela literatura, uma série de aspectos que influenciam a elaboração e o tipo de estratégia de ecoinovação a ser utilizada pela empresa, e que podem ser considerados fatores externos e internos, como, por exemplo, regulamentações ambientais, incentivos governamentais ao meio ambiente e inovação, formalização de questões ambientais, etc. Já, na visão de Carvalho (2014), são quatro os determinantes que impulsionam a ecoinovação: os Regulamentos, os Fatores específicos da empresa, os Fatores de mercado e as Preocupações ambientais.

A gestão ambiental não pode manter o foco apenas em controlar os conflitos ambientais vindos do processo produtivo, deve, também, atentar-se a toda a cadeia produtiva, percorrendo desde obtenção de matéria prima até o descarte dos produtos (Piotto, 2003). Assim, as inovações ecológicas, ambientais ou verdes, ainda que tenham como propósito principal o aspecto ambiental ou econômico, são caracterizadas como um objeto orientado para o mercado, trazendo benefícios ambientais ao longo do ciclo de vida e definindo uma inovação ou padrão verde para a organização (Azevedo et al., 2014).

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa se fundamentou no paradigma interpretativista, no qual a concepção de análise é subjetiva (Carrieri & Luz 1998). A análise por meio da visão subjetivista foi realizada partindo do pressuposto de que os significados das coisas são atribuídos pelos indivíduos. (Flick, 2009). No que se refere à classificação da pesquisa, ela se caracteriza como qualitativa, a partir do método descritivo e estratégia de pesquisa foi utilizada o estudo de caso (Yin, 2001).

A unidade de análise deste estudo consiste em uma empresa que produz, entre outros produtos, fósforos ecológicos e teve seu início no ano de 1952. E no ano de 2013 a fábrica iniciou o processo de criação da produção de ‘fósforos verdes’ e, atualmente, sua distribuição acontece em todo o território nacional, além de alguns países do Mercosul.

A população do estudo compreende desde o auxiliar de produção até o diretor geral da organização, conforme o grau hierárquico que compõe a empresa, selecionados de acordo com a participação no processo de inserção dos fósforos ecológicos na produção da fábrica. Foram entrevistados oito colaboradores, sendo eles: três gestores e cinco funcionários envolvidos no sistema produtivo, ou seja, o diretor geral da empresa, dois gerentes de produção, um assistente de controle de qualidade, um preparador de massa e três auxiliares de produção.

Para coleta de dados foi efetuada por meio de entrevista semiestruturada, diário de pesquisa durante a coleta, a observação direta por meio de visitas à organização e a análise de documentos como portarias, normas e publicações online. A entrevista foi elaborada conforme a posição de cada sujeito na organização, e os dados coletados foram considerados conforme o grau de envolvimento com a implantação e o processo decisório. As entrevistas foram realizadas no mês de setembro de 2018 e tiveram entre 20 e 30 minutos de duração. Os áudios coletados durante as entrevistas foram gravados e posteriormente transcritos, com o prévio consentimento dos sujeitos pesquisados.

O diário de pesquisa foi utilizado durante as entrevistas e a observação direta, com vistas a garantir a captação de dados que poderiam ser esquecidos ou passar despercebidos durante a análise. Utilizados no início do mês de outubro de 2018, objetivando uma maior compreensão das informações que não ficaram claras durante a entrevista. A observação direta ocorreu em dois dias, com duração de aproximadamente meio expediente em cada visita, onde foram observados os métodos produtivos, a estrutura empresarial, e o sistema de trabalho da empresa.

Como fontes de evidências secundárias foram utilizados documentos e registros em arquivos. Os documentos utilizados para a análise foram: Portarias do INMETRO, normas da ISO 9001, e publicações online nas páginas da empresa.

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo. Sendo assim, o teor das entrevistas, diário de pesquisa e observação direta, foram categorizados e agrupados conforme o conteúdo comum entre eles, para a realização da análise. As categorias de análise foram construídas e analisadas estabelecendo relações com o referencial teórico, conforme os determinantes daecoinovação, propostos por Carvalho (2014): Fatores Específicos da Empresa, Regulamentos, Fatores de Mercado e Preocupações Ambientais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A eficiência do desenvolvimento de produtos verdes é visualizada a partir do momento em que o processo traz melhorias para todos os envolvidos, e, para que isto ocorra, existem políticas e métodos que formam a estrutura da organização e são utilizados pelos gestores para a administração e operacionalização da produção ecológica. Sendo assim, esses aspectos foram analisados conforme as categorias de análise dispostas nos capítulos a seguir:

a. FATORES ESPECÍFICOS DA EMPRESA

Nesta categoria serão discutidos fatores organizacionais que influenciaram a empresa para a realização da inovação ecológica, explicitando, ainda, as características da organização em estudo.

A organização em estudo é uma multinacional espanhola, que possui oito empresas na América Latina, alocadas em países entre o México e a Argentina. A fábrica de fósforos possui um diretor geral e em sua gestão existe um gestor financeiro e de TI, que atua na administração contábil, financeira e tributária da empresa; um gerente *supply chain*, responsável pela negociação de entrada e saída da empresa, compra, logística e armazenamento; três gestores de vendas; um

engenheiro de produção, que faz a gestão do setor produtivo; e um gerente de RH, totalizando cinco gerentes inferiores ao diretor geral.

Quando questionados sobre os tipos de políticas e métodos organizacionais utilizados pela empresa na identificação e correção dos impactos ambientais, os gestores responderam que a empresa como um todo se utiliza das normas propostas pela ISO 9001. A ISO 9001 é um conjunto de normas que foram implementadas pela empresa por meio de uma auditoria externa, que certifica se os procedimentos estão sendo realizados corretamente, identifica as não conformidades e indica a forma correta de prosseguir.

A certificação foi aderida em todos os setores da empresa, incluindo o setor administrativo, norteando as atividades empresariais. Deste modo, toda a organização segue critérios técnicos para que aconteça a produção ecológica, conforme exposto pelo GESTOR II:

[...] vou te dar um exemplo: RH. Então, o RH teve que fazer um procedimento de cursos realizados. Antigamente se realizava os cursos, e, beleza, realizou o curso. E não tinha nada que mostrasse a eficiência do curso, e porque que ela fez o curso. Então hoje a ISO traz o procedimento que você tem que seguir. Quinze dias depois (do curso) faz uma avaliação pra ver se a pessoa realmente aprendeu e tudo mais.

Esse processo é importante para garantir a eficiência dos processos organizacionais, considerando que, quando realizados investimentos, estes geram custos para a empresa, e devem ser empregados de forma correta, trazendo retornos em todos os setores. Este fato corrobora com Bocken, et al. (2014), quando afirma que a inovação deve envolver mudanças na forma como são realizadas as atividades da organização, e por isso, são importantes as melhorias na eficiência da empresa como um todo.

Todos os materiais utilizados são monitorados por uma equipe de controle de qualidade, composta por cinco funcionários, que, durante o processo produtivo, realizam testes com os palitos de fósforos, liberando o produto quando aprovado, e segurando a produção quando o material não está de acordo.

Mediante observação direta, foi possível visualizar que, por meio do controle de medição da massa, pode ser realizada a correção, em caso de alterações de peso, para que a fabricação dos palitos de fósforo aconteça sem desperdício de materiais. Depois de finalizado o processo de produção, são realizados testes de acendimento do palito, fornecendo um parecer técnico sobre como está a qualidade do produto final.

Sendo assim, a respeito da forma de identificação e correção de impactos, conforme os entrevistados, em unanimidade, as máquinas são paradas imediatamente à percepção do problema, e as instruções variam apenas conforme a atividade realizada.

Comumente, os próprios operadores e auxiliares de produção fazem a identificação de problemas que possam vir a acontecer nas máquinas. Então, são realizados treinamentos com os funcionários, para que ocorra a distinção dos resíduos, a separação, e o descarte correto dos materiais. Assim, acontece a discriminação dos recicláveis, separando-os daqueles que podem ser reutilizados na empresa e daqueles que devem ser descartados em aterros.

A estrutura física da empresa colabora para o controle e monitoramento da produção, por seus gerentes e supervisores. Este aspecto foi visualizado por meio de observação direta, quando se

verificou que o setor produtivo é separado das salas dos gestores por meio de paredes de vidros, que possibilitam total acompanhamento e supervisão da mão de obra realizada pelos operadores.

A empresa promove um grande destaque para o apelo ecológico vindo da produção de fósforos verdes, tanto em suas embalagens, quanto em suas páginas online. Todavia, ainda que a empresa enfatize a sustentabilidade em suas políticas organizacionais, por meio da análise de documentos, evidenciou-se que a empresa não possui o aspecto sustentável na identidade organizacional. Isso quer dizer que, na missão, visão e valores da empresa, a sustentabilidade não é um dos pontos colocados como primordiais, possibilitando a compreensão de que as atividades ecoinovativas realizadas pela empresa podem ser de cunho tático e estratégico.

Os estudos para a alteração do fósforo tiveram início em 2013, para o aniversário de 60 anos da empresa, objetivando o lançamento de um produto diferente e inovador, ou seja, que os demais produtores de fósforos não tinham e que marcasse presença no mercado. Então a empresa resolveu inovar por meio da formulação da massa ecológica, eliminando o enxofre e o dicromato de potássio. Este fato torna o produto menos poluente do que os demais, pois ambos os componentes causam mais emissões e não são retirados de fontes renováveis.

O primeiro processo operacional a ser adequado pela empresa para a realização dessa ecoinovação, e também o grande desafio dos gestores, foi adaptar a produção da massa da cabeça do fósforo, de modo que a sua fórmula fosse eficiente e gerasse um fósforo com menos poluentes e que acendesse de primeira. Assim, fica claro que o principal fator específico da empresa que impulsionou a inovação ecológica no produto foi o aniversário da empresa, que influenciou totalmente o lançamento de um novo produto.

b. FATORES DE MERCADO

Por dois anos, a empresa foi desenvolvendo a reformulação da massa e realizando testes, envolvendo, inclusive, os funcionários da fábrica:

[...] daí a gente fez uma pesquisa com os próprios funcionários. Que foi: cada um levar pra casa uma caixinha com um questionário. Lá que a gente colocou questões de acendimento mesmo, se tava acendendo, se soltava fagulha e principalmente a questão: do cheiro. Porque a propaganda maior do fósforo ecológico ainda é que ele não tem cheiro, não tem enxofre na composição. Então ele não tem aquele cheiro forte do fósforo comum. Ele ainda tem um cheiro, mas não é o característico né. (FUNCIONÁRIO II)

A gente chegou a levar pra casa pra testar. Teve até um formulário daí era pra preencher: acendeu? quantos palitos que acendeu? tinha palito quebrado? Todo esse teste que é pra mandar o produto bom pro mercado né: [...] teve dificuldades? [...] teve que riscar mais de uma vez pra acender? (FUNCIONÁRIO III)

Os questionários que a empresa enviava, foram preenchidos pelos funcionários e, posteriormente, realizado um levantamento junto com as questões colocadas pelos consumidores, para então ser liberado para o mercado.

Além disso, a transição do fósforo tradicional para o fósforo ecológico foi acompanhada de pesquisas relacionadas ao consumidor. Foram realizadas investigações de mercado em todo o país, no ano de 2013, que buscou identificar, de forma clara, quem são os consumidores de fósforo. Assim, evidenciou-se que 80% dos usuários de palitos de fósforos são as mulheres, donas de casa, e que cozinham. Partindo desse princípio, a empresa buscou compreender o que elas buscavam no produto, e os dois maiores aspectos de valor, indicados nesta pesquisa foram: que os palitos acendam de primeira, e que sejam fortes para que não quebrem ao riscá-los.

De tal modo, contando com o resultado dessa pesquisa e melhorando os pontos indicados nos questionários dos funcionários, o produto foi inovado, bem como a sua embalagem, que é considerada pela empresa como a maior publicidade do produto, conforme elucida o GESTOR I:

[...] é que a embalagem é a maior publicidade que nós temos, porque está lá no ponto de venda, no supermercado. Então a nossa embalagem tinha que ter a parte de comunicação voltada para o que essa dona de casa queria. Aí nós mudamos tudo, desde a logomarca, até a escrita, por exemplo na nossa logomarca diz que acende de 1ª e são fortes.

Foram e ainda são realizados investimentos relacionados ao design e ao marketing do produto, principalmente nos aspectos que envolvem a embalagem, que está em constante estudo pelo departamento de marketing e design, e que é liderada pelo Diretor Geral da empresa.

De acordo com os Gestores é possível verificar um aumento na procura do fósforo produzido pela organização, principalmente pelo apelo ambiental repassado e indicado nas embalagens, fazendo com que os consumidores se identifiquem com o produto, segundo exemplifica GESTOR I:

[...] Eu já estive em mercado e fui testemunha, por exemplo, uma senhora, de meia idade, indo na prateleira, e perguntando pro promotor: cadê aquele que não tem cheiro? Ah eu não gosto desse comum porque isso fede em minha casa. Aí uma outra senhora, mais jovem, no ponto de venda, olhando e vendo a nossa embalagem toda identificada como ecológico na ponta. Ela foi pegar e o marido foi pegar o outro, concorrente, e ela disse: porque você vai pegar isso? A gente tem que pegar esse, que é ecológico, pelo menos esse aqui é ecológico. E ela pegou o que era com apelo ecológico. E, realmente, é um diferencial que está nos ajudando muito.

Esta ocorrência concorda, na prática, com o exposto por Tseng e Hung (2013), na teoria, quando relatam que, devido às atuais circunstâncias de preocupações ambientais, os consumidores se tornam mais inclinados ao consumo de produtos verdes, mesmo que estes custem um valor mais alto quando comparados aos usuais.

O marketing verde realizado pela empresa, está de acordo com o delineado por Pereira (2017), pois este trabalho é realizado para a atração dos consumidores, principalmente pelas características ecológicas, trabalhando, além da minimização dos componentes tóxicos, a comunicação, e a modificação de embalagens, as quais buscam apresentar e elucidar o apelo ecológico do produto.

Nesse capítulo, evidenciou-se, que a organização levou em conta fatores de mercado, como a identificação do consumidor e do seu comportamento antes e depois do lançamento do produto

verde, os quais auxiliaram no impulsionamento do processo deecoinovação na fosforeira, buscando um produto forte, que acende de primeira e que não traga risco ambiental e à saúde.

c. PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS

As diretrizes ecológicas acompanham todo o processo produtivo, pois todas as atividades e materiais são utilizados com vistas à proteção ambiental e utilização máxima dos recursos, evitando o desperdício e consequentemente as ameaças ambientais.

Para a geração de energia da fábrica, existe uma caldeira, alimentada com biomassa, que é a madeira de reflorestamento e com certificação da WWF:

[...] é uma madeira, como um milho, é uma madeira de lavoura, de plantio, você planta, você colhe e é sustentável. Todos os materiais que não vão pra fabricação do fósforo, nós utilizamos pra gerar vapor pra movimentar a fábrica inteira. Então a energia que movimenta a fábrica na parte de aquecimento, de vapor, é 100% uma energia limpa.
(GESTOR I)

Uma das práticas ecoinovadoras realizada pela empresa, foi a elaboração do acendedor ecológico, que é feito com a serragem das sobras que não são queimadas e, quando necessário, é comprada de terceiros, pois a serragem deve ser fina, sem cavacos.

O acendedor é um produto que já existe no mercado, porém foi desenvolvido pela organização com vistas ao apelo ecológico. A empresa construiu, por meio de sua equipe de projetistas e engenheiros, todos os mecanismos para a produção do acendedor ecológico, desde as prensas, formas, instrumentos de corte, design e formulação. Esta atividade ainda é considerada nova na empresa, e, por isso, não é automatizada, ou seja, a maioria dos equipamentos para a produção do acendedor ainda são manuais. Assim, percebe-se a abertura à inovação criativa, por parte da empresa.

Entendendo-se então sobre o direcionamento a ecoinovação e tendo em vista que esta pesquisa considera o conceito de ecoinovação colocado por Reid e Miedzinski (2008), como o desenvolvimento de produtos novos e competitivos que buscam a satisfação das necessidades humanas e a melhora na qualidade de vida, minimizando a utilização de recursos naturais e a emissão de toxinas, os entrevistados foram indagados sobre quais seriam as ecoinovações realizadas pela empresa.

Assim, o próprio fósforo ecológico foi citado pelos funcionários I, II, III, IV e V como uma prática ecoinovadora, sendo a principal, dentre as atividades produtivas. O fósforo ecológico é produzido com madeira de reflorestamento e a sua massa é elaborada com elementos que minimizam as ameaças ao meio ambiente, quando comparada à massa tradicional. E toda a água utilizada no processo produtivo, principalmente aquela utilizada para a lavagem dos cochos, onde ficam as massas durante a produção, são tratadas e devolvidas para reutilização dentro da fábrica, e os resíduos resultantes do tratamento da água são descartados em aterro industrial de acordo com a sua classe.

Sendo assim, levando em conta a tipologia de ecoinovação proposta por Rennings (1998), as ecoinovações realizadas pela empresa podem ser classificadas como ecoinovações tecnológicas

preventivas, Tecnologias aditivas ou end-of-pipe (Tratamento da água utilizada no processo produtivo e o descarte apropriado dos resíduos resultantes em aterro) e Tecnologias limpas ou integradas (Formulação da massa com materiais que causam menos agressão ao meio ambiente, acendedor realizado com sobras de madeira, combustível limpo utilizado na caldeira).

É visível que a empresa adota medidas de orientação reativa, que são as tecnologias aditivas, a partir da definição de métodos de correção aos seus procedimentos com relação a resíduos descartados no final do processo de produção, bem como, adere a medidas de orientação proativa, antecipando-se a ameaças ambientais que possam vir a acontecer no futuro, conforme proposto por Valente (2012).

Assim, considerando que os produtos fabricados visam a minimização da emissão de rejeitos industriais poluentes, a eficiência de recursos, o alto grau de reciclabilidade e a substituição de elementos prejudiciais, os aspectos apontados na coleta de dados sobre o processo deecoinovação são compatíveis com a classificação de ecoinovações sugerida por Kloiber e Priewasser (2014), como Ecoinovações integradas.

Portanto, o processo inovativo aconteceu, mais precisamente nas matérias primas que compõem a massa ecológica. Houve todo um processo de estudo, onde foram verificados quais componentes substituiriam a função daqueles que são nocivos ao meio ambiente e que eram utilizados na massa do fósforo tradicional. Dessa forma, para que o enxofre fosse tirado da composição, foi necessário adicionar dois ou três outros componentes para que a massa tivesse o mesmo efeito.

Existe uma receita para que a massa seja elaborada, com a sequência exata dos ingredientes, para que tudo fique minuciosamente correto. Assim, para o processo de formulação da massa verde, foi necessária a criação de uma nova sequência, ajustada de forma a garantir a eficiência do fósforo, dificultando a produção ecológica quando comparada à anterior, conforme relato do FUNCIONÁRIO I:

[...] é muito difícil de fazer a massa ecológica. Você tem que estar ali com o olho em cima porque, é igual um bolo: se você descuidou, ele desanda. E pra você fazer voltar ao normal, é difícil de acertar. Ele é mais difícil de fazer, ele é mais demorado tudo, é bem mais demorado do que aquela anterior.

Os funcionários da produção da massa tiveram que fazer diversos treinamentos, devido ao cuidado que devem ter com a água utilizada e com a matéria prima, considerando que qualquer mistura incorreta pode ocasionar uma reação química indesejada.

Por meio da pesquisa, verificou-se que os maquinários utilizados na produção da massa devem ser muito bem limpos na transição entre a produção de uma massa e outra. Logo, para a produção ecológica, ocorreu um rigoroso processo de implantação da parte química, principalmente no que diz respeito ao cuidado com os resíduos, de forma que o produto não se tornasse perigoso tanto aos funcionários, quanto aos consumidores e ao meio ambiente.

Apesar da complexidade da implantação da produção verde, o FUNCIONÁRIO IV afirma que: “a cabeça verde que ficou melhor pra trabalhar, ela não tem um cheiro tão forte, ela não pega fogo tão fácil que nem o outro pegava, sabe. Fica melhor, ela molda melhor a cabeça do fósforo, sabe”.

Entende-se então que a preocupação ambiental é o fator de impulsionamento mais visível na produção de fósforos verdes, estando presente em grande parte do processo produtivo.

d. REGULAMENTOS

Quando questionados sobre a existência de regulamentos e normas que dificultam a produção ecológica, os entrevistados responderam que existem regulamentos e normas que devem, sim, serem seguidas para a produção de fósforos, ainda que, não sejam requisitos relacionados ao caráter ecológico do fósforo.

Essas regulamentações devem ser seguidas porque o produto é controlado junto ao INMETRO no quesito segurança, onde existem por volta de 30 itens para avaliação do produto. E as portarias de regulamentação do INMETRO, são normas que auxiliam para que os fósforos produzidos sejam de qualidade superior, mas, o fósforo ecológico é mais difícil de ser ajustado conforme essas exigências. Os documentos expedidos pelo INMETRO para a regulamentação da produção de fósforos podem ser evidenciados no Quadro 5:

Portaria nº	Data	Descrição
048	29/01/2007	Aprovou o Regulamento Técnico Metrológico para a verificação do conteúdo líquido de “fósforos” e “palitos de dente” como produtos industrializados pré-medidos.
624	22/11/2012	Aprovou o Regulamento Técnico da Qualidade para Fósforos de Segurança.
641	30/11/2012	Aprovou o aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Fósforos de Segurança.
118	06/03/2015	Aprovou o aperfeiçoamento dos Requisitos Gerais de Certificação de Produtos (RGCP)
028	14/01/2016	Aprovou os ajustes propostos na portaria 624/2012, e alterou os artigos 4º, 5º, 8º, 9º e 10º e revogou os artigos 6º e 7º da portaria 641/2012

Quadro 5: Portarias do INMETRO

Fonte: Elaborado pela autora com base nas portarias do INMETRO (2017)

A portaria nº 028/2016 (Brasil, 2016) extingue o artigo 6º e 7º da portaria nº641/2012 (Brasil, 2012), que estabelece os prazos para cumprimento dos requisitos relacionados à incandescência. Contudo, a empresa considera que são condições importantes, e desse modo continua a avaliar seu produto de acordo com elas.

Deste modo, foi possível visualizar por meio de observação direta que, para a verificação de todos os pontos colocados por estes documentos do INMETRO, são elaboradas planilhas, nas quais são registrados todos os testes realizados com os palitos de fósforo ecológicos. Essas regulamentações podem ser consideradas uma das principais barreiras para a elaboração do fósforo verde, pois todo e qualquer fósforo produzido, independente da sua formulação, deve estar de acordo com tais normas.

Nestes testes as caixinhas são abertas, os palitos são riscados, e são avaliados de acordo com o número de produção e o turno. Todas as ocorrências são anotadas, como, por exemplo, a quebra de um palito, o não acendimento do fósforo, a liberação de fagulhas, etc. Além disso, “[...] o INMETRO vem aqui coleta o produto e vai pro laboratório. Daí o laboratório ensaia tudo e dá um parecer final”, afirma o GESTOR III.

Foi possível identificar, no entanto, que determinados funcionários, que exercem as atividades de produção, desconhecem o seguimento de normas e regulamentos para a produção de fósforos. Isso aconteceu quando alguns aparentaram desconhecimento, ao serem questionados sobre a existência de preceitos que dificultem e instruem a produção.

Possivelmente, isso se deve ao fato de que as verificações e testes, realizados nos palitos para assegurar a conformidade, não estão dispostos juntamente com a produção e, por isso, os funcionários responderam à questão voltados à atividade que praticam:

Não, nós não. Só que o controle de qualidade... nós temos que ficar mais atento né, no serviço mesmo né, mas alguma coisa que a gente tenha que seguir assim não. (FUNCIONÁRIO IV)

Eu acho que deve ter alguma né, porque tudo tem norma pra gente fazer né, daí a gente é orientado a cuidar bem né agora, daí outras partes daí eu já não sei, o cabelo sempre preso, não pode rabinho solto, tem que ficar de touquinha ali, isso é obrigação de cada uma, quando vc vai fazer teu cadastro aqui pra entrar já é avisado, olha o cabelo é preso, uniforme, ninguém pode usar outra coisa né, tudo uniformizado, tudo com calçado igual, tudo assim, da maneira correta sabe. (FUNCIONÁRIO V)

Os regulamentos para a produção de fósforos verdes não são diferentes daqueles aplicados aos fósforos tradicionais, no entanto, devido à adesão da certificação ISO9001, existem implementações de políticas ambientais que são determinadas por esta norma.

Enfim, para melhorar os processos, com vistas à uma produção mais limpa, a empresa está trabalhando com um auditor interno a cada três meses, conforme proposto pela regulamentação da ISO, o qual verifica todas as situações, preventivamente, aperfeiçoando a produção e evitando problemas ambientais e regulamentais futuros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal evidenciar os resultados advindos do impulsionamento de determinantes daecoinovação, na produção de uma fosforeira do Paraná. Sendo assim, o estudo indica quais produtos, fabricados pela empresa, podem ser considerados formas deecoinovação, por meio de suas características finais e de produção.

O produto evidenciado é o fósforo ecológico produzido com madeira de reflorestamento e a sua massa com elementos que minimizam as ameaças ao meio ambiente, quando comparada à massa tradicional. É considerado um produto novo, que proporcionou resultados positivos para a empresa, alavancando as vendas em um momento de crise de mercado, além de ser um produto sustentável quando comparado aos demais fósforos produzidos no país.

Deste modo, foi possível visualizar, por meio dos dados coletados, tanto através de entrevistas, como observação direta e análise de documentos, que a produção de fósforos verdes é, realmente, uma inovação ecológica, ou seja, umaecoinovação. Isso ficou comprovado, pois aecoinovação no processo de produção de fósforos ecológicos condiz com os atributos colocados no conceito deecoinovação de Reid e Miedzinski (2008), e acontece com vistas à redução da utilização de recursos naturais no ciclo de vida e minimização das emissões de substâncias tóxicas.

Em contrapartida à dificuldade de adequação no processo de implantação daecoinovação, esta modificação na produção trouxe resultados positivos para a organização, que aumentou sua demanda e tem sua produção e vendas se mantendo em meio à crise de mercado, que pode ser causada pelo avanço tecnológico ou conscientização dos consumidores.

A ecoinovação realizada pela empresa não influenciou a estrutura organizacional existente anteriormente, pois, foram poucas as atividades modificadas depois da implantação da produção de fósforos ecológicos, mantendo o exercício organizacional e a estrutura física anterior.

A pesquisa comprovou, ainda, que além do palito de fósforo verde, existem outros tipos de ecoinovações na produção da fosforeira, apontadas e descritas na análise de dados: a elaboração do acendedor ecológico, o tratamento da água utilizada no processo produtivo e o combustível limpo utilizado na caldeira.

Deste modo, foi possível identificar as práticas de ecoinovação realizadas, ficando visível que houve inovação tecnológica tanto na elaboração da massa, que necessitou estudos e nova formulação, modificando as técnicas, ciências e conhecimentos já existentes; quanto nos mecanismos, no que diz respeito à produção dos acendedores ecológicos.

Conforme os dados coletados, verificou-se que as normas e regulamentações impostas pela ISO 9001 e pelo INMETRO, podem ser vistas tanto como condutores, quanto como barreiras à ecoinovação, dependendo do ponto de vista. Isso acontece porque, apesar de dificultarem a produção verde mediante suas normas, por meio delas, a empresa está em constante busca de aperfeiçoamento e melhora nos produtos, de forma que os bens gerados sejam de qualidade e não tragam riscos ao meio ambiente e ao consumidor.

Com relação aos determinantes de ecoinovação analisados, verifica-se que a inovação ecológica realizada na produção de fósforos verdes foi impulsionada, sobretudo, por um fator específico da empresa: o lançamento de um produto inovador para o aniversário de 60 anos da organização. No entanto, é visível que a preocupação ambiental está presente em todo o processo produtivo, como por exemplo no tratamento da água para reutilização.

Não obstante, sugere-se, por meio deste estudo, a realização de ações de marketing em veículos locais, visando a exteriorização dos métodos sustentáveis realizados pela empresa, principalmente no que diz respeito à fumaça que sai da caldeira. Pois, entende-se que existe uma carência de conhecimento, por parte dos moradores, que, por vezes, pressupõem que ocorrem emissões altamente tóxicas. Essa ocorrência pode prejudicar as vendas da empresa em nível microeconômico, por isso há necessidade de divulgação das informações sobre os procedimentos ecológicos realizados.

Como sugestão para estudos futuros, propõe-se a replicação deste estudo em empresas de outros ramos que realizem a produção verde pioneiramente, verificando como ocorreu, os seus determinantes, e analisando-a conforme o conceito de ecoinovação. Bem como, sugere-se pesquisa junto aos consumidores desses produtos tanto no nível nacional como internacional.

REFERÊNCIAS

- Azevedo, S. G. et al. (2014). Developments and directions of eco-innovation. In: Azevedo, S. G. et al. *Eco-Innovation and the development of business models*. Greening of Industry Networks Studies, v. 2, p. 1-15. Springer, Cham.

Barbieri, R.; Santos, D. F. L. (2018). Fatores direcionadores àecoinovação empresarial: uma revisão sistemática da literatura. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, v. 9, n. 1, p. 47-63.

Bocken, N. M. P. et al. (2014). A literature and practice review to develop Sustainable Business Model Archetypes. *Journal of Cleaner Production*, v. 65, p. 42–56.

Brasil. (2016). Portaria nº 028 de 14 de janeiro de 2016. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. *Diário Oficial da União*. Serviço Público Federal.

Brasil. (2012). Portaria nº 641 de 30 de novembro de 2012. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. *Diário Oficial da União*. Serviço Público Federal.

Carrillo-Hermosilla, J.; Del-Río, P.; Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, p. 1073-1083.

Carrieri, A. P.; Luz, T. R. (1998). *Paradigmas e metodologias: não existe pecado do lado de baixo do equador*. In: XXII Encontro Anual da ANPAD, Foz do Iguaçu.

Carvalho, F. P. (2014). Portraying the eco-innovative landscape in brazil: determinants, processes, and results. In: Azevedo, S. G. et al. *Eco-Innovation and the development of business models*. Greening of Industry Networks Studies, v. 2, p. 117-136. Springer, Cham.

Dias, S. L. F. G.; Guimaraes, L. F.; Santos, M. C. L. D. (2012). Inovação no desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. *Revista de Administração e Inovação*, v. 9, n. 3, p. 129-153.

Flick, U. (2009). *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.

Fussler, Claude & James, Peter. (1996). *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*. Pitman Publishing.

Horbach, J.; Rammer, C.; Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact. *Ecological Economics*, n. 78, p. 112–122.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. (2017). *Carta de Serviços ao Usuário*. Brasil.

Jacomossi, R. et al. (2016). Fatores determinantes daecoinovação: um estudo de caso a partir de uma indústria gráfica brasileira. *Revista Gestão & Regionalidade*, v. 32, n. 94, 2016.

Jacobi, P. R.; Sulaiman, S. N. (2017). Sustentabilidade, aprendizagem social e governança socioambiental. IN: Oliveira, M. M. D. et al. *Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade*. Caxias do Sul, RS: Educus.

Kloiber, M.; Priewaser, R. (2014). Managing cross-industry innovations: a search strategyfor radical eco-innovations. In: Azevedo, S. G. et al. *Eco-Innovation and the development of business models*. Greening of Industry Networks Studies, v. 2, p. 19-37. Springer, Cham.

Liao, Y. C.; Tsai, K. H. (2017). Innovation capacity and the implementation of eco-innovation: toward a contingency perspective. *Business strategy and the environment*, v. 26, n. 7.

Maçaneiro, M. B.; Cunha, S. K. (2012) Eco-inovação: um quadro de referência para pesquisas futuras. *Revista Innovare*. 13 ed., v. 1.

Maçaneiro, M. B.; Cunha, S. K. (2014) Theoretical analysis model of the adoption of reactive and proactive eco-innovation strategies: the influence of contextual factors internal and external to organizations. *Brazilian Business Review*, v. 11, p. 1-23.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. (2005). *Manual de Oslo*: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 ed., Eurostat, FINEP, Rio de Janeiro: OECD.

Pereira, S. C. F. S. (2017). *Análise da consciência ambiental e do consumo verde em Portugal*: fatores comprobatórios e perfil de consumidor verde. Dissertação. Universidade Nova de Lisboa: Lisboa.

Piotto, Z. C. (2003). *Eco-eficiência na indústria de celulose e papel* - estudo de caso. Tese. Universidade de São Paulo: São Paulo.

Quispe, I. et al. (2017). Life cycle assessment: a tool for innovation in latin america. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 22, n. 4, p. 469–478.

Reid, A. & Miedzinski, M. (2008). *Eco-innovation: final report for sectoral innovation watch*. Technopolis, SYSTEMATIC Eco-Innovation Report.

Rennings, K. (1998). Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation – Neoclassical and (Co-) Evolutionary Perspectives. Discussion Paper nº 98-24. Mannheim, *Centre for European Economic Research (ZEW)*.

Santos, D. F. L. et al. (2017). Eco-innovation and financial performance at companies established in Brazil. *International Journal of Business and Emerging Markets*, v. 9, n. 1, p. 68–89.

Schumpeter, J. A. (1988). *Teoria do desenvolvimento econômico*: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural.

Silva, P. A. A. et al. (2014). Eco-innovation on manufacturing industry: the role of sustainability on innovation processes. In: Azevedo, S. G. et al. *Eco-Innovation and the development of business models*. Greening of Industry Networks Studies, v.2. p. 99-116. Springer, Cham.

Silva, M. E.; Corrêa, A. P. M.; Gómez, C. P. (2012). Inovando para o consumo sustentável: O desafio na construção de um novo paradigma organizacional. *Revista de Negócios*, v. 17, n. 3, p. 72-90.

Sousa, A. C. C. (2006). *Responsabilidade social e desenvolvimento sustentável*: a incorporação dos conceitos à estratégia empresarial. Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2006.

Tseng, S. C.; Hung, S. W. (2013). A framework identifying the gaps between customers' expectations and their perceptions in green products. *Journal of Cleaner Production*, n. 59, p. 174-184.

Valente, M. (2012). Teorizing firm adoption of sustaincentrism. *Organization Studies*, v. 33, n. 4.

Wiek, A.; Withycombe, L.; Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, v. 6, p. 203-218.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.