UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Pricila Almeida Ferreira

DESAFIOS E OBSTÁCULOS DA INOVAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR FERROVIÁRIO

Juiz de Fora

2020

Pricila Almeida Ferreira

DESAFIOS E OBSTÁCULOS DA INOVAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR FERROVIÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Bruno Milanez

Juiz de Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

.

DESAFIOS E OBSTÁCULOS DA INOVAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR FERROVIÁRIO / Pricila Almeida Ferreira. – 2020.

45 f. : il.

Orientador: Bruno Milanez

Dissertação – UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E MECÂNICA. CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020.

Pricila Almeida Ferreira

DESAFIOS E OBSTÁCULOS DA INOVAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR FERROVIÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 08 de Outubro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Bruno Milanez - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Professora Mariana Paes da Fonseca
Universidade Federal de Juiz de Fora

Professora Roberta Pereira Nunes
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, à minha família, que esteve comigo durante toda minha graduação, me apoiando nos momentos difíceis e me reconhecendo nos momentos de realizações. À minha mãe que fez tudo que pôde por acreditar no meu potencial e nas minhas escolhas, sempre ao meu lado, independente das minhas decisões durante esse caminho. Ao meu companheiro, Filipe, que seguiu parte desse caminho comigo, estudando comigo e me ajudando em diversos momentos, que foi ombro para me ouvir nos momentos de desabafo, cansaço e esgotamento. Me ajudou a enxergar meu caminho quando tive dúvidas de qual seria, sempre com carinho e paciência. Minha irmã Paloma, me dando conselhos e me inspirando sempre com sua dedicação e empenho. Foi apoio pra mim durante o desenvolvimento deste trabalho, pelo referencial de acadêmica e pesquisadora que foi para mim. Por fim, preciso agradecer ao professor Bruno, pela dedicação e paciência durante esse processo, que apesar de mais longo que o habitual, foi da melhor forma possível para mim. Obrigada pelo direcionamento importante, devido a minha pouca experiência com produção científica, e ao enorme conhecimento compartilhado comigo, sempre com enorme boa vontade e generosidade.

RESUMO

O presente trabalho, tem como objetivo entender os aspectos das inovações ambientais nas empresas, com foco no processo decisório para implantação dessas inovações, e as barreiras encontradas nesse caminho. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica sobre o tema, passando pelos conceitos importantes e as análises já feitas por outros estudos sobre o assunto. Além disso, foram feitas entrevistas para entender de que forma a inovação ambiental é tratada em uma empresa, quais os obstáculos se colocam ao desenvolvimento de inovações com esse viés ambiental, bem como identificar alguns meios de superação desses obstáculos no dia a dia da empresa. A partir dessas entrevistas, foi possível identificar que de forma geral as barreiras que se colocam às inovações ambientais não são muito diferentes de outros tipos de inovação, e que as dificuldades enfrentadas pelos entrevistados não se diferenciam muito das encontradas no material teórico apresentado na revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Ecoinovação. Barreiras à Inovação. Ferrovia.

ABSTRACT

This paper aims to understand the aspects of environmental innovations in companies, focusing on the decision-making process for implementing these innovations, and the barriers encountered in this path. For this, a bibliographic review was made on the subject, going through the important concepts and the analyzes already made by other studies on the subject. In addition, interviews were carried out to understand how environmental innovation is treated in a company, what obstacles are faced to the development of innovations with this environmental bias, as well as to identify some means of overcoming these obstacles in the company's daily routine. From these interviews, it was possible to identify that, in general, the barriers that are placed to environmental innovations are not very different from other types of innovation, and that the difficulties faced by the interviewees are not very different from those found in the theoretical material presented in the bibliographic review.

Key-words: Eco-innovation. Barriers to Innovation. Railroad.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Taxa de inovação de produto e processo, por setores de atividades, segundo o referencial da inovação - Brasil - período 2012-2014 (%) . . . 17

Figura 2 – Importância atribuída aos impactos das inovações, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período 2012-2014 (%) 18

Figura 3 – Importância atribuída aos impactos ambientais das inovações, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período 2006-2014 (%) 19

Figura 4 – Fatores que contribuíram para a introdução de inovações ambientais em empresas inovadoras, segundo faixa de pessoal ocupado - período 2015-2017(%) 21

Figura 5 – Desenvolvimento sustentável: representações 25

Figura 6 – Representatividade dos setores no consumo de energia no Brasil em 2019. 28

Figura 7 – Organograma exemplificado da estrutura das áreas da empresa estudada. 33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Extensão e Densidade da Malha Ferroviária em Países de Grande Extensão (2005) 26
Tabela 2 – Ações voltadas para Eficiência Energética 28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 10
1.2 JUSTIFICATIVA 10
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 11
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 12
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 12
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 13

2 INOVAÇÃO E ECOINOVAÇÃO: CONCEITOS, CONTEXTO BRASILEIRO E BARREIRAS 14
2.1 CONCEITOS DE INOVAÇÃO 14
2.2 TIPOS DE INOVAÇÃO 15
2.3 PANORAMA DA INOVAÇÃO NO BRASIL 16
2.4 BARREIRAS À INOVAÇÃO 22
2.5 DEFINIÇÕES E CONCEITOS SOBRE ECOINOVAÇÃO 24

3 O SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO 26
3.1 CONTEXTO DO SETOR FERROVIÁRIO NO BRASIL 26
3.2 INOVAÇÃO NO SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO 27

4 PROCESSOS DE INOVAÇÃO NA EMPRESA ESTUDADA 30
4.1 CONTEXTO DA INOVAÇÃO NA EMPRESA 30
4.2 PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO 31
4.2.1 PROCESSO E FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA 31
4.2.2 FORMAS DE ESTÍMULO À APRESENTAÇÃO DE PROJETOS . . . 34
4.2.3 PRINCIPAIS BARREIRAS E DIFICULDADES ENFRENTADAS . . . 36
4.2.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS ALCANÇADOS 38

5 CONCLUSÕES 40

REFERÊNCIAS 41

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA INOVA 43

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROPONENTES DO PROGRAMA INOVA 44

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE 45

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A inovação é um motor do desenvolvimento para empresas e países (DEARING, 2000, apud CORDEIRO, 2011). Porém, com as constantes alterações sofridas pelo nosso planeta nas últimas décadas, a tecnologia se mostra insuficiente para a promoção de desenvolvimento sustentável, sendo necessário o envolvimento de outros condutores que ampliem esse processo (CORDEIRO, 2011).

O conceito da ecoinovação surge como proposta de solução a esse impasse, visto que promove a inovação e, ao mesmo tempo, a redução dos impactos ambientais. Além disso, ela pretende ir além dos limites convencionais da inovação nas empresas, envolvendo um regime socioambiental mais amplo, que provoca alteração das normas socioculturais e estruturas institucionais (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2009a, apud MAÇANEIRO, 2012).

Apesar disso, muitas barreiras ainda existem, tanto para a inovação convencional, quanto mais ainda para as ecoinovações. Nesse contexto está inserida essa pesquisa, com a proposta de explicar esses fatores que se colocam como obstáculos à implantação nas empresas, de inovações que conduzam à redução de impactos negativos ao meio ambiente, ou mesmo aumento dos impactos positivos.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com estimativas do Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento (ONU, 2019) a população global deverá aumentar de 7,7 bilhões para 9,7 bilhões até 2050 e 10,9 bilhões em 2100. Esse aumento populacional, juntamente com a expectativa de consumo individual, levará a um incremento enorme na demanda e na produção de bens e serviços. Por esse motivo, é necessário que as empresas se preocupem com o impacto que geram no planeta, e tentem criar formas de seguir com seu negócio, diminuindo cada vez mais os impactos negativo de suas atividades. Essa atitude é importante, visto que, por questões de proporção, ações vindas de grandes empresas têm impacto muito maior que da população como um todo. Essas ações podem ser feitas com pequenas rotinas ou uma gestão mais consciente. Porém, segundo Neely e Hill (1998 apud PINSKY, KRUGLIANSKAS, 2017), a inovação tem grande influência no crescimento dos países e, dessa forma, ela tem o poder de gerar um enorme incremento de competitividade, potencializado ainda pela associação às preocupações ambientais.

Nos dias atuais, a literatura indica que as empresas ainda não dedicam importância suficiente à produção ou incorporação de iniciativas de inovações ambientais, ou ecoinovações, em seus projetos e sua gestão. Segundo Blackburn (2008 apud

MAÇANEIRO e CUNHA, 2014), apesar do grande potencial dessas iniciativas, as empresas costumam não levar em consideração os programas de gestão ambiental como estratégia proativa de negócio, contribuindo para sua competitividade. Geralmente, a posição das empresas, em relação às estratégias ambientais é reativa respondendo a regulamentações, pressões da mídia ou da população. Isso se deve a fatores internos , como suas características, cultura organizacional, competências tecnológicas e estratégias (MAÇANEIRO, 2012) e fatores externos, como regulamentação, falta de estímulos e incentivo financeiro ou fiscal. Visto isso, é extremamente importante a pesquisa sobre essas barreiras, em grandes empresas, pois é uma forma de mapear esse problema complexo e identificar obstáculos à ecoinovação, para assim fornecer insumos para a evolução das empresas nesse aspecto.

Assim como existem barreiras internas e externas à inovação em geral, elas ganham algumas especificidades no caso das ecoinovações. Diante disso, é importante conhecer essas dificuldades e identificar os benefícios dessas inovações para as organizações. Aliando este conhecimento aos estudos sobre os fatores internos que impactam na gestão da ecoinovação citados por Donaire (1996 apud MAÇANEIRO, 2012), seria possível desenvolver programas que pudessem superar essas barreiras e contribuir para o crescimento da competitividade das empresa. Isso contribuiria para aumentar a responsabilidade das empresas para com os impactos que geram no ambiente.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

Este trabalho pretende questionar sobre: “Quais as barreiras presentes no processo decisório das empresas, que impedem ou dificultam a implantação de ecoinovações no setor ferroviário brasileiro?”. Além desse questionamento, pretende-se responder a outras questões secundárias como por exemplo: como surgem essas barreiras e como elas são superadas.

Para o desenvolvimento desta pesquisa e a resposta dessas questões é preciso esclarecer alguns conceitos, definições e termos que serão muito utilizados. O principal deles é o termo “Ecoinovação”. Segundo Jacomossi, Demajorovic, Bernardes e Santiago (2015), existe uma diversidade de termos que se dirigem a inovações os quais levam em conta questões ambientais em seu processo de desenvolvimento, isso porque esse é um tema ainda em desenvolvimento. Alguns desses termos são “ecoinovação”, “inovação sustentável”, “inovação verde” e “inovação ambiental”, e todos esses podem aparecer nesta pesquisa como sinônimos.

O conceito de inovação também será muito utilizado e existem muitas abordagens diferente nas produções científicas sobre o tema. Utilizaremos neste trabalho a inovação pelas abordagens do Manual de Oslo e da Pintec 2014, onde vale ressaltar que quando se trata de inovação de produto e/ou processo, a Pintec (IBGE, 2016) se refere a algo

novo ou substancialmente aprimorado para a empresa, não necessariamente sendo algo novo para o setor ou mercado e podendo, inclusive, não ter sido desenvolvido pela própria empresa.

Outras definições e conceitos importantes que servirão de base para os estudos trazidos neste trabalho serão apresentados nos capítulos 2 e 3, de revisão bibliográfica. Esses conceitos serão apresentados e discutidos, a fim de direcionarem as abordagens que utilizaremos para a elaboração das hipóteses que vão buscar soluções à nossa questão de pesquisa.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O objetivo da presente pesquisa é avaliar e descrever o processo decisório das empresas com relação às inovações ambientais, sejam elas das mais incrementais às mais disruptivas, utilizando para isso, o exemplo prático de uma empresa do ramo ferroviário brasileiro.

Para alcançar esse objetivo principal, se buscará atingir os seguintes objetivos secundários:

- Definir ecoinovações e avaliar até que ponto elas se diferenciam de inovações sem viés ambiental;
- explicar os fatores que se colocam como obstáculos para o desenvolvimento e aplicação de inovações ambientais nas grandes empresas brasileiras;
- identificar mecanismos de superação desses obstáculos.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Para realizar essa pesquisa, serão utilizados tanto embasamento teórico, quanto empírico. O embasamento teórico será obtido através de revisão bibliográfica de livros e artigos científicos. A partir dessa revisão serão extraídos os conceitos mais importantes e centrais para a presente pesquisa, bem como análises e teorias já produzidas, para servirem como sustentação do material que será desenvolvido.

Para o embasamento empírico, será utilizada como base uma empresa brasileira, do ramo ferroviário de transporte de carga. Nela serão feitas entrevistas com roteiros semi-estruturados com gestores das áreas que mais se relacionam com inovação ou com as questões ambientais na empresa, além de proponentes de projetos de inovação, a fim de entender ou tentar refutar as tendências que serão encontradas através do embasamento teórico. Por meio das respostas às entrevistas, poderemos ver até que ponto as argumentações teóricas podem ser aplicadas a esse caso específico.

A finalidade da pesquisa tem caráter exploratório, já que tem como objetivo a familiarização e o aprofundamento com o problema estudado, tornando-o mais explícito e construindo hipóteses. O objetivo será alcançado por meio de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Isso porque parte do trabalho será realizado a partir de material já elaborado, obtido principalmente de livros e artigos científicos. Outra parte consistirá em estudo de caso, visto que pretende explicar, através das entrevistas, as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas (GIL, 2002). Esses fenômenos seriam as barreiras à ecoinovação e a situação complexa no contexto de competitividade das companhias ferroviárias de transporte de carga no Brasil.

Além disso, vale ressaltar que a pesquisa terá caráter de análise qualitativa, visto que trabalha com variáveis da realidade que não podem ser quantificados, e por isso a análise é centrada na compreensão das relações sociais envolvidas na situação observada (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 apresenta uma introdução do presente trabalho, destacando seus objetivos, motivações para seu desenvolvimento, bem como algumas definições que servirão de norte para a compreensão da pesquisa.

No Capítulo 2 temos uma revisão bibliográfica sobre inovação, conceitos relacionados às suas classificações e também suas barreiras, além de um panorama geral da inovação no Brasil. Também serão abordados os conceitos de ecoinovação.

No Capítulo 3, será feita uma breve contextualização do setor ferroviário brasileiro, além de um pouco sobre a história da inovação nesse setor que será o objeto de estudo deste trabalho.

O Capítulo 4 contará com o desenvolvimento da pesquisa e os aspectos estudados na empresa, apresentando as percepções coletadas nas entrevistas, as hipóteses levantadas a partir desses dados, e o cruzamento dessas informações com a produção científica existente sobre o assunto.

Por último, no Capítulo 5 serão levantadas as conclusões a partir do desenvolvimento da pesquisa, além de uma avaliação do atingimento dos objetivos iniciais, uma análise crítica das motivações e recomendações para pesquisas futuras com o mesmo tema.

2 INOVAÇÃO E ECOINOVAÇÃO: CONCEITOS, CONTEXTO BRASILEIRO E BARREIRAS

A inovação é um conceito amplamente estudado, que vem sendo abordado por pesquisadores ao longo de muitos anos. Visto que o presente trabalho visa discorrer a respeito das barreiras à ecoinovação, é de suma importância que alguns conceitos e tipos de inovação sejam apresentados, e que mais tarde sejam feitos paralelos desse tema com a sustentabilidade, chegando então à ecoinovação.

2.1 CONCEITOS DE INOVAÇÃO

Carolyn Shaw Solo afirmou que a inovação é caracterizada por mudanças nas disposições tecnológicas, quando estas sofrem aplicação de conhecimento (SOLO, 1951). Mais tarde, Afuah (1998, apud CORDEIRO, 2011) trouxe uma nova abordagem, em que a inovação pode surgir do uso de um conhecimento novo com a finalidade de oferecer produtos ou serviços que atendam às expectativas dos clientes. Já em 1999, Oliveira (1999, apud, MACHADO, 2005) destacou que uma inovação é criada quando ideias ou invenções são transformados em aplicações realmente úteis e que vão gerar melhorias em algum aspecto.

Em 1997, como contribuição à sistematização sobre o tema, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) publicou o Manual de Oslo - Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. O objetivo desse documento é servir de orientação e fonte de padronização de conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em países industrializados.

O Manual de Oslo traz a inovação dividida em quatro áreas: produto, processo, marketing ou organização. Em sua 3a edição, traz o conceito de inovação como "a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, nas organizações do local de trabalho ou nas relações externas"(OCDE, 2005, p. 55). Além da OCDE, outras instituições também desenvolveram seus conceitos sobre inovação, o Instituto Uniemp (2010, apud MORGADO, 2011) definiu que uma inovação é criada quando um produto ou processo produtivo tecnologicamente novo ou que foi aprimorado de forma substancial é introduzido ao mercado.

A Pintec, uma pesquisa sobre inovação elaborada pelo IBGE periodicamente, considera o conceito de inovação apresentado pelo Manual de Oslo, e ainda acrescenta como inovação, o desenvolvimento de algo que é novo apenas para a empresa, podendo ter sido desenvolvido fora dela (IBGE, 2016). De forma geral, para a Pintec, um produto ou processo pode ser novo para a empresa, novo para o mercado nacional ou novo para o

mercado mundial, ele pode também ser fruto de um aprimoramento ou completamente novo. Quanto à origem da inovação, ela pode ter sido desenvolvida pela própria empresa, outra empresa do grupo, a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos, ou totalmente por outras empresas ou institutos (IBGE, 2016).

Outro conceito interessante sobre inovação, que será de grande valia no desenvolvimento deste trabalho é o de Atividade de Inovação, que também segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2005, p. 56), "são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações". Nem todas as atividades de inovação são inovadoras, muitas vezes são atividades comuns, não novas, mas que são essenciais para implementação de uma inovação.

De forma geral, a maioria dos conceitos sobre inovação concordam no ponto em que dizem que uma ideia ou processo só é uma inovação quando é implementado e tem aplicação no mercado. Apesar disso, cada autor traz uma particularidade ou um detalhe diferente, como a abordagem de atendimento às demandas do cliente ou a divisão da inovação em áreas.

2.2 TIPOS DE INOVAÇÃO

Em sua segunda edição, o Manual de Oslo trazia dois tipos de inovação, de produto, de processo. Já na terceira edição, foram acrescentadas mais duas modalidades , os de marketing e organizacional (OCDE, 2005). De acordo com Machado (2005), o Livro Verde Sobre Inovação, publicado em 1996 pela Comissão Europeia, apresenta um outro conceito sobre os tipos de inovação, no qual a inovação é abordada a partir de três grandes áreas, semelhantes a três dos tipos de inovação apresentadas pelo Manual de Oslo. São essas áreas a inovação ao nível dos produtos ou serviços, ao nível dos processos e ao nível das organizações, não sendo considerado o nível de marketing apresentado pela OCDE.

Segundo do Manual de Oslo, por produto se entende tanto bens como serviços, e uma inovação de produto seria, tanto a entrada de um novo bem ou serviço no mercado, quanto uma melhoria consistente de suas funções ou sua utilização. De acordo com Freire (2000, apud MACHADO, 2005), esse tipo de inovação é focado na melhoria das funções dos produtos, com o objetivo de receber reconhecimento do cliente.

Já uma inovação de processo, também de acordo com o Manual de Oslo, seria quando um processo produtivo ou de distribuição é totalmente novo ou sofre melhoria significativa. Essa melhoria pode ser originada na utilização de tecnologias totalmente novas no processo, ou transferência e adaptação de tecnologias advindas de outras áreas (BAPTISTA, 1999, apud MACHADO, 2005). A motivação de uma melhoria de processo pode ser redução de custos, melhorar a qualidade, ou ainda produzir ou distribuir produtos completamente

novos. Do ponto de vista de uma abordagem ambiental, essa inovação de processo pode também visar, ou gerar como consequência uma redução de resíduos, diminuição da poluição, utilização de matéria prima ou insumos que sejam menos prejudiciais ao meio ambiente ou que sejam recursos renováveis.

De forma semelhante às definições anteriores, o Manual de Oslo (OCDE, 2005) define inovação de marketing como a criação de um novo método de marketing ou mudanças significativas em características específicas do produto como, sua concepção, embalagem, posicionamento no mercado, promoção ou fixação de preços. O objetivo desse tipo de inovação é obter aumento de vendas, atendendo melhor às necessidades do cliente ou criando novos mercados para um produto.

Por fim, também definida pelo Manual de Oslo (OCDE, 2005), uma inovação organizacional é alcançada com novas práticas da empresa com relação aos seus negócios, relações externas e organização do local de trabalho. Esse tipo de inovação visa à melhoria de desempenho da empresa, reduzindo custos administrativos, de suprimentos, aumentando a produtividade do pessoal, entre outras coisas. Para ser considerada inovação é necessário que a prática nunca tenha sido aplicada dentro da empresa, e que tenha como resultado algo que seja realmente estratégico para a organização.

Todos esses conceitos sobre tipos diferentes de inovação convergem para as definições de inovação apresentadas na seção anterior, porém cada autor considera que essa definição pode ser aplicada em algum aspecto diferente da empresa, seus processos, produtos, o marketing (que pode inclusive ser considerado um dos processos da empresa), a estrutura organizacional, ou até o modelo de negócio ou tipo de mercado explorado.

2.3 PANORAMA DA INOVAÇÃO NO BRASIL

O IBGE, através da Pesquisa de Inovação - PINTEC, elabora um panorama muito detalhado da inovação no Brasil, e alguns aspectos desta pesquisa servirão de insumo para o desenvolvimento da presente monografia. Em sua sexta edição, a PINTEC 2014 cobre o triênio 2012-2014, dando continuidade à pesquisa anterior. Essa versão contempla os mesmos aspectos da PINTEC 2011, podendo assim servir como comparação histórica, porém traz ainda algumas novas contribuições sobre temas novos, considerados importantes (IBGE, 2016).

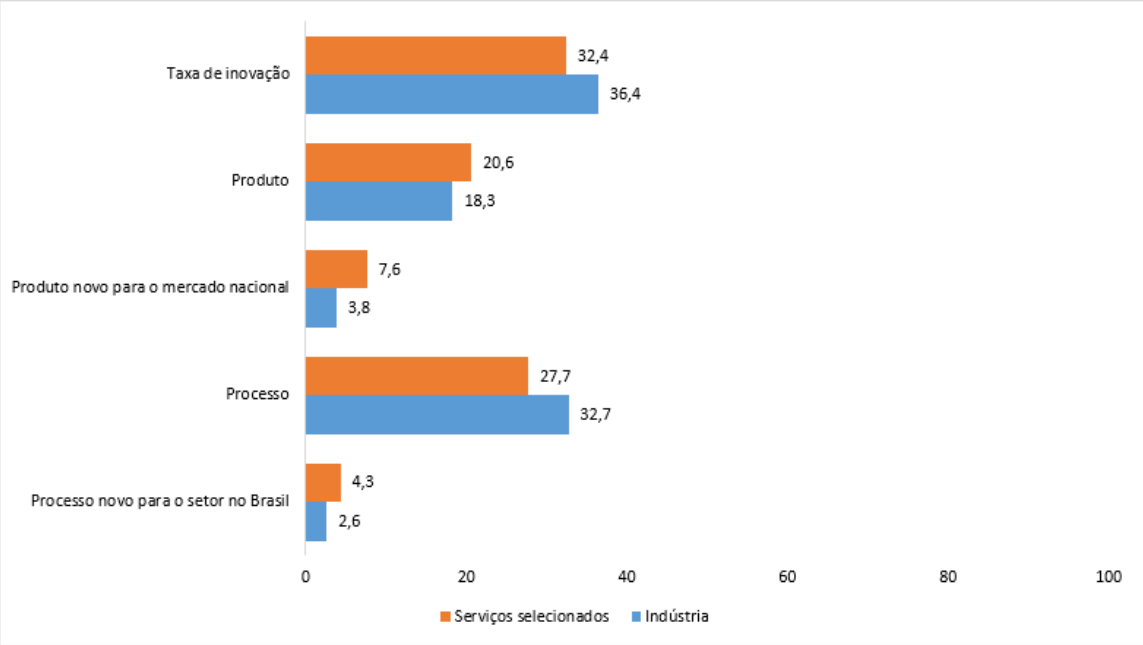
A PINTEC 2014 mostra um quadro de condições macroeconômicas pouco favorável para as empresas nacionais entre 2012 e 2014, e as iniciativas em inovação tendem a ser muito sensíveis à conjuntura política e econômica desfavorável (IBGE, 2016). Todavia, a maior parte dos indicadores se manteve estável ou com poucas variações se comparados ao triênio anterior.

A Figura 1 mostra que a taxa de inovação no Brasil gira em torno de 30% a 35%,

sendo que a inovação em processos é relativamente maior que em produtos, em todos os setores analisados pela pesquisa. Segundo a PINTEC 2014, isso se deve ao fato de inovações em produto exigirem esforços inovativos maiores por parte das empresas (IBGE, 2016), porém podemos observar também que aquisição de máquinas e equipamentos é considerada uma inovação em processos, o que pode ampliar significativamente esse indicador. De forma comparativa, segundo De Bresson (1999, apud PROCHNIK e ARAÚJO, 2005), um estudo com dez países europeus mostra que a taxa de inovação entre eles é de cerca de 50%.

A pesquisa também mostra uma forte relação positiva entre o porte da empresa e sua taxa de inovação, e fatores como maior capacidade para mobilização de recursos financeiros, bem como acesso à redes institucionais de pesquisa e maior capacidade de contratação de mão de obra qualificada ajudam a compreender essa relação (IBGE, 2016).

Figura 1 – Taxa de inovação de produto e processo, por setores de atividades, segundo o referencial da inovação - Brasil - período 2012-2014 (%)

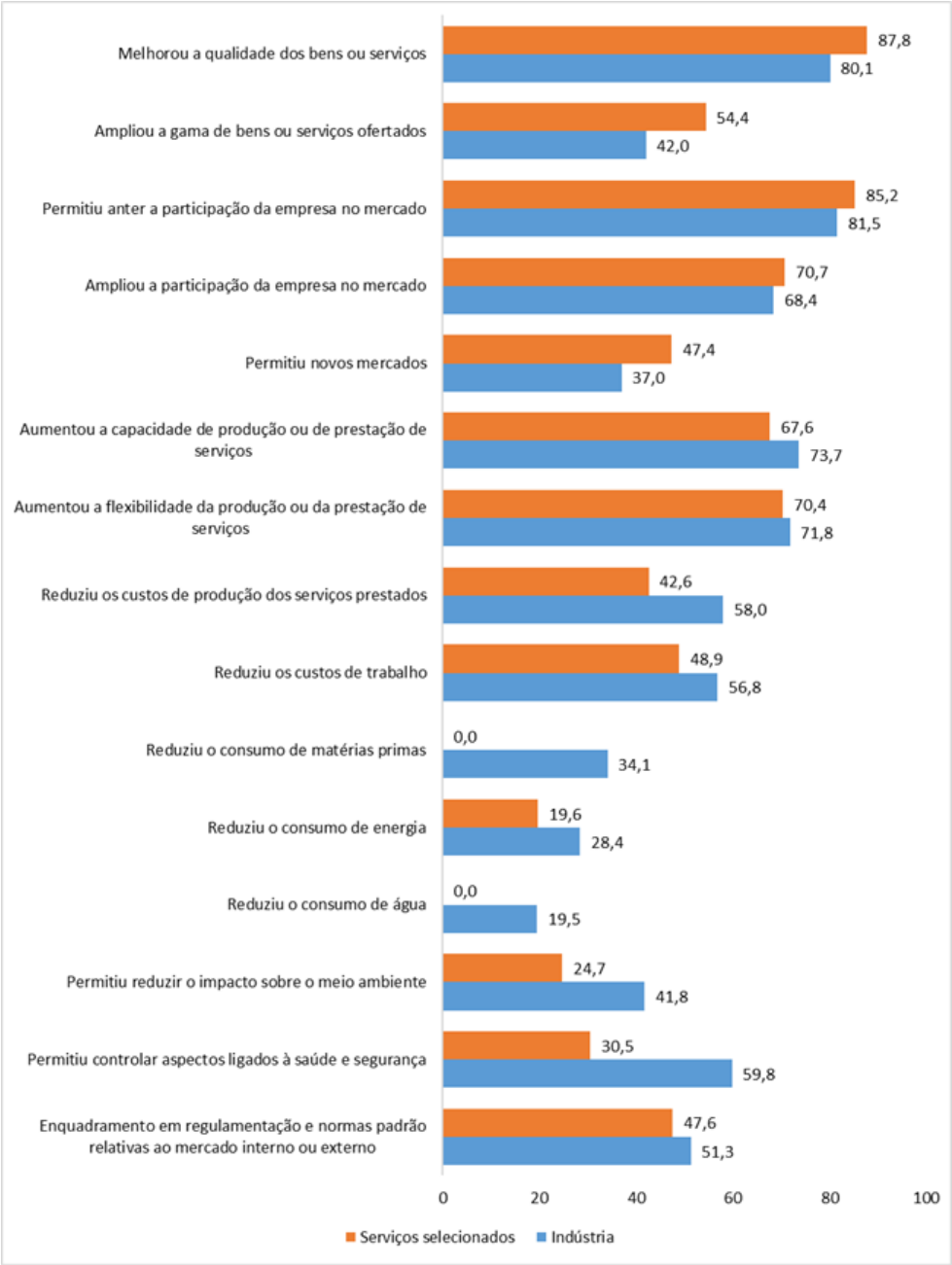


Fonte: Adaptado de IBGE, 2016.

Com relação aos tipos de inovação, a maioria das inovações no país são novas para a empresa, mas não novas para o mercado (QUADROS, 1999, apud PROCHNIK e ARAÚJO, 2005). Segundo Rogers (2003, apud VAZ, 2008), as empresas que adotam qualquer tipo de inovação podem ser classificadas como: inovadoras (2%), seguidoras rápidas (14%), seguidoras (34%), seguidoras tardias (34%) ou retardatárias (16%). Podemos então imaginar que existe uma tendência das empresas brasileiras em ser seguidores das inovações, sejam rápidas, apenas seguidoras ou tardias, podendo em muitos casos até serem retardatárias no processo de inovação.

Outro aspecto importante apurado pela PINTEC, que é de extrema relevância para o presente trabalho, é com relação aos impactos das inovações. O IBGE indagou sobre a importância que as empresas dão aos impactos gerados pelas inovações, e a Figura 2 mostra a porcentagem de empresas que consideraram importante, cada um dos pontos apresentados pelo IBGE.

Figura 2 – Importância atribuída aos impactos das inovações, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período 2012-2014 (%)



Fonte: Adaptado de IBGE, 2016.

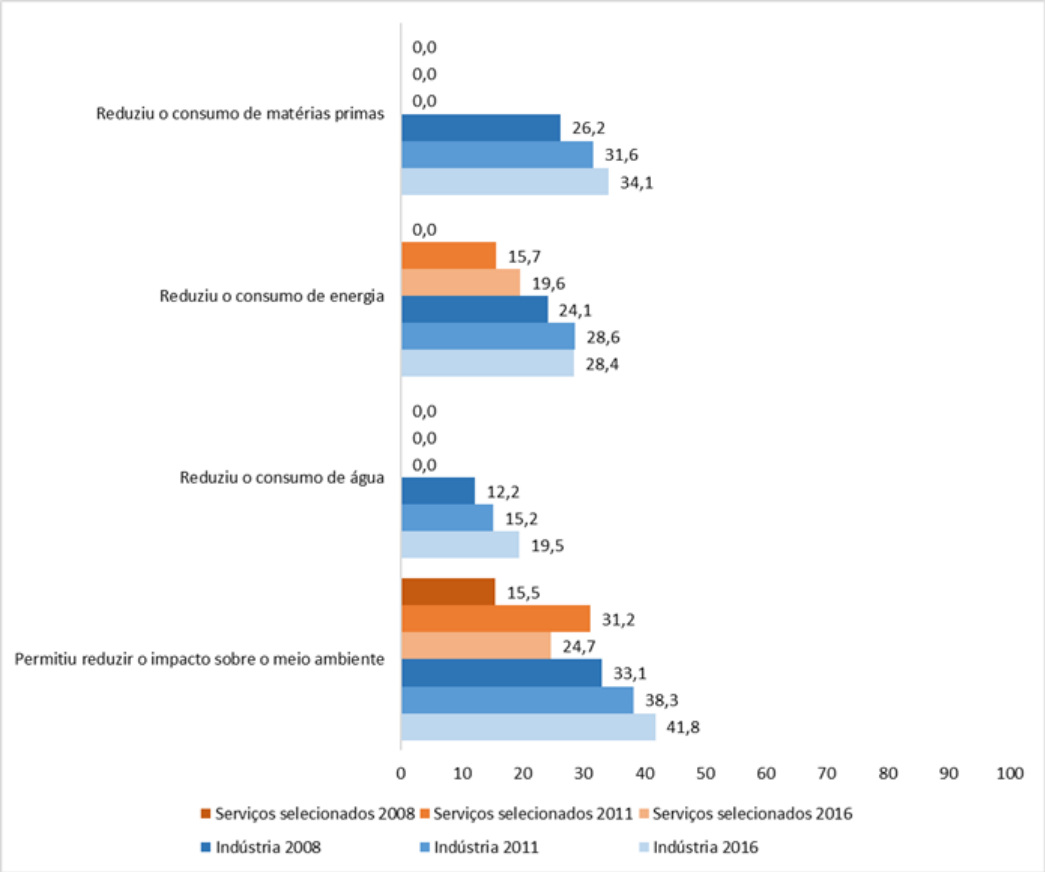
É possível observar que os impactos relacionados com meio ambiente são os menos

valorizados pelas empresas na hora de inovar, a exemplo de “Reduziu o consumo de água”, “Reduziu o consumo de energia”, “Reduziu o consumo de matérias primas” e “Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente”, que de forma geral, comparados aos outros aspectos, tiveram menor importância na maior parte dos setores.

Embora não seja possível afirmar, os dados sugerem uma baixa relação entre as medidas “ambientais” e as medidas de “competitividade” o que indica que para muitas empresas, não há relação entre economizar água ou energia, e diminuir custo ou ampliar participação no mercado.

Apesar disso, a Figura 3 mostra um comparativo entre os dados das PINTEC’s de 2008, 2011 e 2014 (IBGE, 2010, 2013, 2016), e com ele podemos observar que a importância desses quatro impactos aumentou levemente para o setor da indústria. Particularmente para o setor de Serviços selecionados, a importância atribuída aos impactos de “Reduziu o consumo de matérias primas” e “Reduziu o consumo de água”, se manteve em zero, e com relação ao fator “Reduziu o consumo de energia” teve leve aumento, e “Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente” oscilou durante os anos.

Figura 3 – Importância atribuída aos impactos ambientais das inovações, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período 2006-2014 (%)

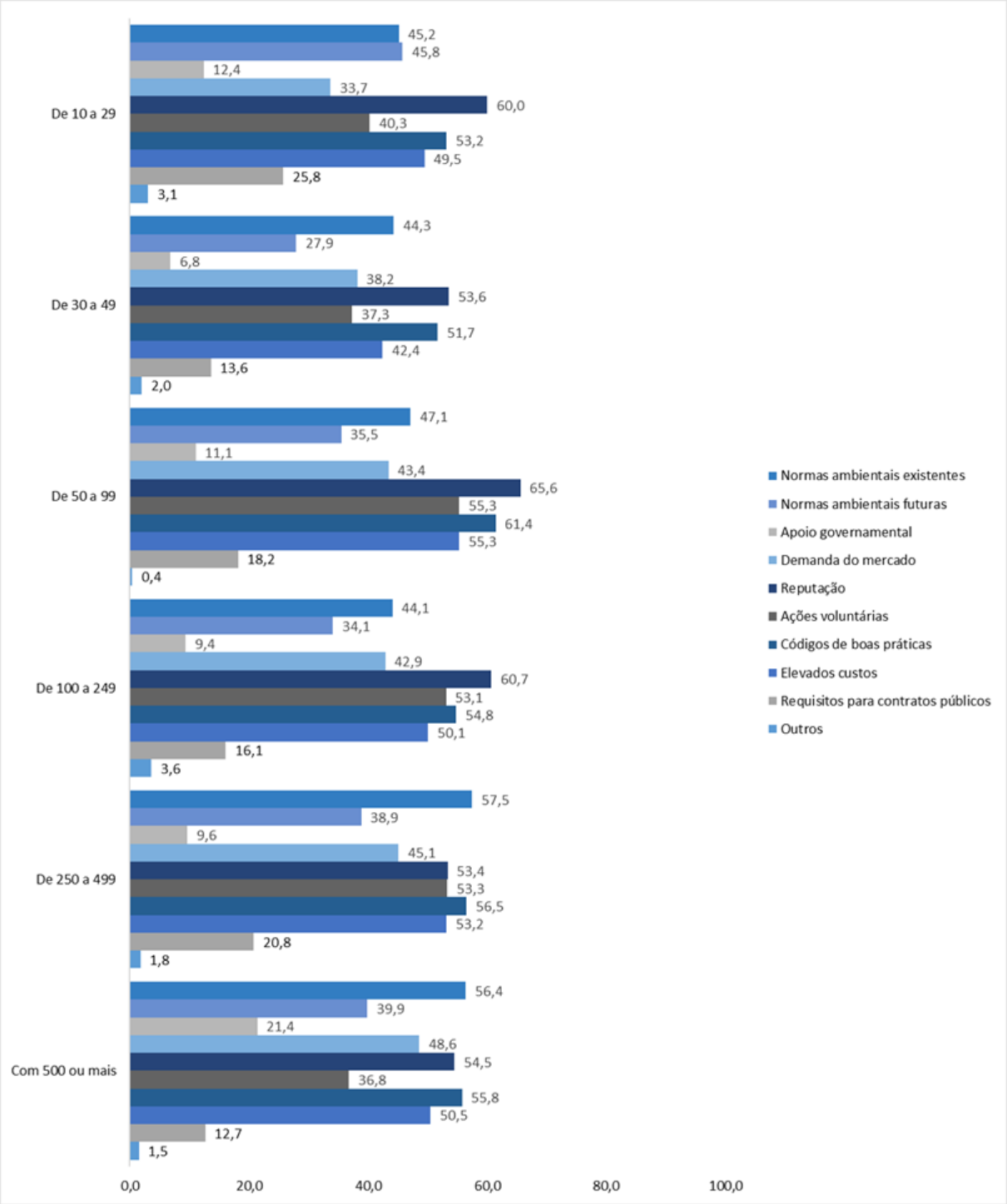


Fonte: Adaptado de IBGE, 2010, 2013, 2016.

No momento da elaboração da tese o relatório final da última edição da PINTEC não estava disponível e por isso, os dados não foram inseridos nas análises anteriores. Apesar disso, a PINTEC 2017 (IBGE, 2020) disponibilizou em sua Análise Complementar, um anexo sobre sustentabilidade e inovação ambiental, diferente das edições anteriores. Dentre os aspectos relevantes desta publicação, podemos destacar sua análise sobre os fatores que contribuíram para as empresas estudadas introduzirem inovações ambientais. Como podemos ver no gráfico da Figura 4, para as empresas com mais de 250 pessoas ocupadas, os fatores mais relevantes para a implantação de ecoinovações são as normas ambientais existentes, seguido do código de boas práticas. Já quando se trata de empresas de 10 a 249 pessoas ocupadas, a maioria delas destaca como maior fator de contribuição a reputação.

Vale destacar também que apoio governamental e requisitos para contratos públicos tiveram baixa relevância em todos os tamanhos de empresas estudadas. Isso mostra como o Estado brasileiro dá pouca importância e incentivo às questões ambientais nas empresas.

Figura 4 – Fatores que contribuíram para a introdução de inovações ambientais em empresas inovadoras, segundo faixa de pessoal ocupado - período 2015-2017(%)



Fonte: Adaptado de IBGE, 2020.

Infelizmente a inovação no Brasil enfrenta muitos desafios e muitas barreiras, porém o mais preocupante é como essas dificuldades são ainda maiores para aqueles tipos de inovação que de alguma forma tenham viés ambiental.

2.4 BARREIRAS À INOVAÇÃO

Para Smith (2005, apud CORDEIRO, 2011) e Madrid-Guijarro et al. (2009, apud CORDEIRO, 2011) a inovação é fundamental para o aumento da competitividade global, aumento da capacidade tecnológica das organizações e diminuição do ciclo de vida dos produtos frente à rapidez na mudança das necessidades e dos desejos dos consumidores. Entretanto, segundo Pinheiro (2002, apud CORDEIRO, 2011), as empresas devem desfazer as barreiras que se mostram em oposição às inovações, visto a incerteza, instabilidade e concorrência crescente nos mercados. Mas para que as barreiras sejam desfeitas elas precisam ser conhecidas e analisadas, e há muita produção científica acerca desse tema, que será abordado nesta seção.

Cordeiro (2011) ressalta que existem alguns fatores que inibem o delicado processo da inovação denominados barreiras à inovação. Segundo ela, esses fatores surgem por diversos motivos, e identificar e categorizar esses fatores são uma forma de permitir o desenvolvimento de meios para diminuir, eliminar, ou até convertê-los em facilitadores para a inovação.

De forma geral, a maioria dos autores caracterizam os fatores dificultadores da inovação como sendo internos ou externos.

Segundo Coral e Geisler (2008, apud ZIVIANI e FERREIRA, 2013), alguns fatores externos que se colocam como barreiras à inovação são sociais, econômicos e financeiros, bem como fatores legais e de legislação. Esses fatores se expressam, principalmente através do poder decisório na empresa, sua história e cultura, bem como o ambiente externo.

Sheth e Ram (1987, apud MUSSI e SPULDARO, 2008), apresentam cinco tipos de barreiras à inovação, que eles classificam como barreiras corporativas. São estas barreiras as seguintes: a) expertise, que se caracteriza pela acomodação sofrida pelos profissionais que se especializam muito e acabam caindo em um conforto operacional, resultando na sua dificuldades de produzir inovações; b) de processos, que se origina principalmente por parte de técnicos mais qualificados, que supervalorizam as formas de produção, acreditando que já estão estruturadas e não necessitam de gasto de tempo e energia para serem revisitadas; c) disponibilidade de recursos humanos e financeiros constantemente são vistos como barreiras ao processo de inovação nas organizações; d) leis e normas muitas vezes podem restringir oportunidades de inovação, caso se trate de empresas com ambiente burocratizado, ou governos com rigidez de regulamentações, normas, padrões, concessões; e) a dificuldade de entrada em alguns tipos de mercado também se apresentam como possível barreira à inovação.

Em complemento, Janeiro (2009, apud CORDEIRO, 2011) afirma que algumas barreiras comuns em empresas portuguesas são, a) resistências internas relacionadas à cultura organizacional, clima, estratégia; b) tradição e convenções enraizadas; c) existência

de posições dominantes que não sofrem constante avaliação; d) ideia de adição de trabalho devido às mudanças necessárias para a inovação e por fim e) fracas recompensas associadas a assumir os riscos vindos da inovação. É destacado ainda pelos autores que geralmente as barreiras surgem em nível cognitivo, não estando ligadas a fatores materiais ou tecnológicos.

Bes e Kotler (2011, apud ZIANI e FERREIRA, 2013), recentemente elencaram sete barreiras à inovação que sintetizam um pouco dos fatores que já foram citados pelos outros autores:

a) Erro no entendimento do significado de inovação;

b) falha na atribuição de responsabilidades;

c) falha na diferenciação entre inovação e criatividade;

d) falta de um sistema consistente;

e) falta de controle do processo de inovação;

f) falta de coordenação vertical;

g) falta de foco no cliente.

Accenture pela Economist Intelligence Unit (2007, apud CORDEIRO, 2011) desenvolveu um estudo com aproximadamente 600 gestores seniores e, a partir desse estudo foram levantadas três principais barreiras à inovação: a) exigências com relação ao ritmo, velocidade e frequência das inovações; b) cultura organizacional altamente mutável e constante redução do *time to market* (tempo de comercialização) como objetivos de inovação; c) a média de idade elevada dos Chief Executive Officers (CEO's), que normalmente faz com que apresentem um certo afastamento da sua visão frente aos objetivos e à capacidade de inovação das organizações. Além dessas barreiras, destacaram-se ainda alguns outros obstáculos específicos. Primeiramente, relatou-se que as organizações procuram seguir variações dos modelos atuais ao invés de desenvolver novos modelos de negócios. Em seguida, as organizações priorizam ações e investimentos de curto prazo em detrimento do longo prazo. Além disso, não existe fomento à exploração de áreas e mercados subaproveitados. Por fim, as empresas não utilizam uma política de aprendizagem baseada no erro, tendo, em sua maioria, uma grande aversão ao risco associado a novas ideias e modelos.

Segundo Cordeiro (2011), Segarra-Blasco, Garcia- Quevedo e Teruel-Carrizosa (2008) identificaram, na Catalunha, barreiras à inovação que se dividem em barreiras de mercado, barreiras de custo e barreiras de conhecimento. Com relação às barreiras de mercado, destaca-se a predominância de empresas que dominam o mercado, a falta de procura pela inovação e incertezas associadas a isso. Já no que tange as barreiras de custo, os altos gastos da inovação, e a inexistência de fundos internos e externos, dificultam com que as organizações inovem. Por fim, falta de pessoal qualificado, informação difusa sobre

os mercados e dificuldade em firmar parcerias, se mostram como os principais fatores dificultadores da inovação no aspecto do conhecimento.

De forma geral, independente dos tipos de barreiras que se colocam à inovação, elas diferem de empresa para empresa e de país para país. O mais importante é a forma como cada empresa, ou país, toma consciência das barreiras que estão atrapalhando seus processos de geração de inovações, e as ações que são tomadas frente a essa consciência.

2.5 DEFINIÇÕES E CONCEITOS SOBRE ECOINOVAÇÃO

Como já dito anteriormente, o estudo sobre a relação entre inovação e questões ambientais veio se consolidando nos últimos anos, mas alguns autores estruturaram importantes definições sobre o tema, que serão apresentados e comentados nesta pesquisa.

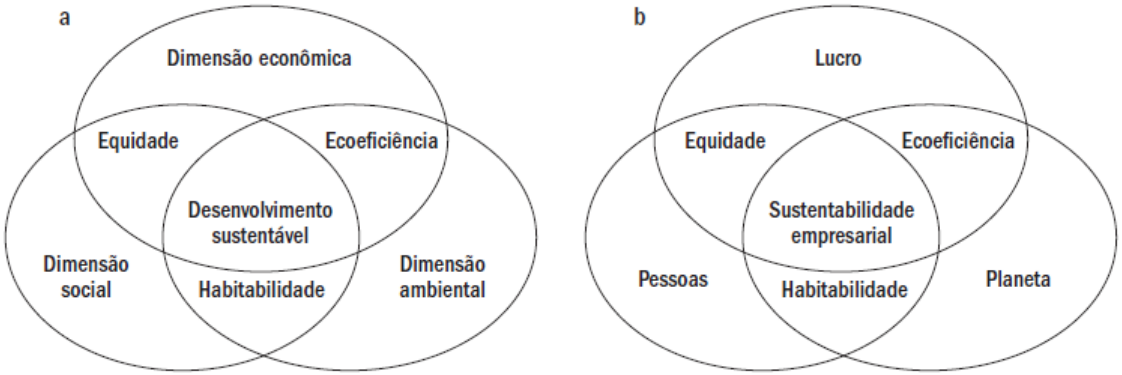
A partir dos conceitos de inovação apresentados pelo Manual de Oslo e por outros pesquisadores, Kemp e Pearson (2008) definiram ecoinovação como sendo a produção, ou assimilação de produto, processo ou modelo de negócio novo para uma organização, mesmo que ela não o tenha desenvolvido, e que traga como resultado de diminuição de risco ambiental, poluição ou outros impactos negativos ao meio ambiente (KEMP; PEARSON, 2008, apud BARBIERI, VASCONCELOS, ANDREASSI, VASCONCELOS, 2010).

De acordo com Jacomossi, Demajorovic, Bernardes e Santiago (2015), o livro Driving Eco-Innovation, de Fussler e James (1996) foi o primeiro trabalho a utilizar o conceito de ecoinovação. Fussler e James (1996, apud JACOMOSSI, DEMAJOROVIC, BERNARDES, SANTIAGO, 2015) consideraram ecoinovação como um conjunto de novos processos, produtos ou serviços com alto valor percebido pelo cliente, e que juntamente a isso trazem uma redução significativa nos impactos ambientais. De forma muito semelhante, Rennings (2000, apud JACOMOSSI, DEMAJOROVIC, BERNARDES, SANTIAGO, 2015) definiu ecoinovação como o processo de criação de novos produtos, processos, soluções e comportamentos os quais auxiliam na diminuição dos impactos ambientais negativos, ou ferramentas ecoeficientes visando atingir metas empresariais de sustentabilidade ecológica.

Com uma abordagem ligeiramente diferente, Kemp e Foxon (2007, apud MAÇANEIRO, 2012) não limita ecoinovação a processos que reduzam os impactos ao meio ambiente, mas sim a processos ambientalmente amigáveis, que trazem benefícios ambientais.

Segundo Gmelin e Seuring (2014, apud ALOISE, NODARI e DORIAN, 2015), a ecoinovação é quando uma iniciativa inovadora busca atingir os três pilares da sustentabilidade: i) rentabilidade econômica; ii) respeito ao meio ambiente e iii) responsabilidade social. Esses pilares, apresentados na Figura 1a são, de certa forma, traduzidos para sua representação nas organizações, como apresentado na Figura 5b, por Barbieri, Vascolcelos, Andreassi, Vascolcelos (2010).

Figura 5 – Desenvolvimento sustentável: representações



Fonte: Barbieri, Vasconcelos, Andreassi e Vasconcelos (2010).

Nas seções que serão produzidas na sequência deste trabalho será abordado como esses conceitos podem ser aplicados nas empresas, fazendo parte de sua estratégia, e gerando de fato resultado, tanto de redução de recursos como de vantagem competitiva. Os conceitos de forma isolada não são o que leva de fato as empresas à adoção de processos que estimulem a ecoinovação, mas os resultados provenientes da aplicação desses conceitos sim. Além disso, no capítulo 3, poderá ser visto como uma empresa do setor ferroviário brasileiro encara as ecoinovações, quais as barreiras encontradas por seus gestores e quais as motivações para a implantação de inovações desse tipo.

3 O SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO

3.1 CONTEXTO DO SETOR FERROVIÁRIO NO BRASIL

Falar de ferrovia sem criar nenhuma conexão com a inovação é muito difícil. Isso porque a ferrovia surgiu de uma inovação que buscava sanar a necessidade de incrementar a escala de transporte de carvão, como a principal fonte de energia para as máquinas a vapor, e por isso deveria ser levado das minas para os grandes centros urbanos (MEDEIROS e ABREU, 2015). Com isso, segundo Usselman (2002, apud MEDEIROS e ABREU, 2015), a ferrovia foi o mais importante meio de transporte de pessoas e cargas por mais de cem anos.

Com o passar do tempo, a ferrovia foi passando por melhorias em suas estruturas. Materiais como aço substituíram os antigos ferro e madeira, o vapor foi substituído por diesel e eletricidade, permitindo que os trens ficassem maiores e pudessem transportar mais carga (VAZ, 2008). Já nos séculos XX e XXI, segundo Vaz (2008), as tecnologias adotadas para melhoria do processo de transporte ferroviário são a microeletrônica, tecnologia da informação, geoprocessamento e tecnologias sem fio, o que vem permitindo alto ganho em desempenho desse tipo de transporte.

Se analisarmos a ferrovia no contexto brasileiro, podemos destacar que o Brasil tem algumas das melhores ferrovias do mundo, porém também tem algumas de produtividade muito baixa. Além disso, um ponto frequentemente criticado é a pequena extensão da nossa malha ferroviária, quando comparada à extensão territorial do país (Tabela 1), o que não contribui para a redução dos custos em transportar bens e pessoas no Brasil (VAZ, 2008).

Tabela 1 – Extensão e Densidade da Malha Ferroviária em Países de Grande Extensão (2005)

País	**Extensão da Malha Ferroviária (km)**	**Extensão Territorial do País (km^2)**	**Extensão malha km / territorial ('000 km^2)**
Rússia	87.157	16.995.800	5
Canadá	48.467	9.220.970	5
Austrália	47.738	7.617.930	6
EUA	226.605	9.158.960	25
Brasil	29.252	8.456.510	3
Argentina	31.902	2.736.690	12
Índia	63.230	2.973.190	21
China	74.408	9.326.410	8

Fonte: Adaptado de Vaz (2008).

Tendo o transporte ferroviário de cargas, quase 200 anos de existência no mundo e

150 no Brasil, as grandes inovações que alavancaram e muito o setor, são cada vez mais escassas, segundo Vaz (2008). E então surge a importância das inovações incrementais, como parte da estratégia das empresas de uma forma ampla.

3.2 INOVAÇÃO NO SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO

Segundo Vaz (2008), existem alguns trabalhos científicos sobre a trajetória tecnológica das ferrovias, que apesar de terem como objeto de estudo as ferrovias norte-americanas do período entre 1840 e 1950, podem nos fornecer conclusões úteis para o entendimento da gestão da inovação nas ferrovias brasileiras da atualidade.

Em um deles, Schmookler (1966, apud VAZ, 2008), investiga a geração de inovações nas ferrovias dos Estados Unidos entre 1837 e 1950. Nesse livro, ao contrário do pensamento dominante de que a pesquisa gera inovação, Schmookler identifica causalidade do investimento sobre as invenções, ou seja, a inovação nesse setor é do tipo puxada pela demanda *(market pull)*.

Usselman (2002), autor de outra dessas obras, de acordo com Vaz (2008), descreve uma fase na qual o investimento pesado em soluções técnicas deixou de ser suficiente para atender às necessidades do mercado e às exigências regulatórias. A partir disso, a inovação passou a ser mais focada na segurança operacional, em serviços diferentes, para atender às novas regras e à demanda dos clientes.

Com a escassez das grandes inovações na ferrovia brasileira, uma das questões que emergiu como inspiração para inovações foi a alta dos preços do petróleo na década de 1970. O combustível se apresenta como principal custo em qualquer ferrovia, e o conceito de eficiência energética (EE), ganhou força pela sua associação intrínseca com a redução de custos. Além disso, nos últimos anos, ainda mais motivos surgiram para justificar a preocupação com a EE, como a necessidade de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE) (VAZ, 2008).

Um grande impulso à preocupação das instituições brasileiras com a eficiência energética foi uma série de ações de incentivo (Tabela 2), entre 1975 e 1991. Entretanto, o foco de todas essas ações sempre foi a energia elétrica, o único programa que atingiu, de fato, o setor de transportes foi o CONPET. Este programa monitorou, até 2005, 130 mil veículos, e auxiliou na economia de 320 milhões de litros de diesel e 860 mil toneladas de CO_2 por ano, porém também não era específico para a ferrovia (CONPET, 2008, apud VAZ, 2008).

Apesar de o setor de transportes, como visto na Figura 6, ser o mais representativo no consumo de energia, no ano de 2018, os programas de incentivo até hoje foram focados nos setores da indústria e residencial. Essa falta de prioridade das políticas públicas pelo setor de transportes, pode ser um indício que ajuda a entender a baixa cultura inovativa

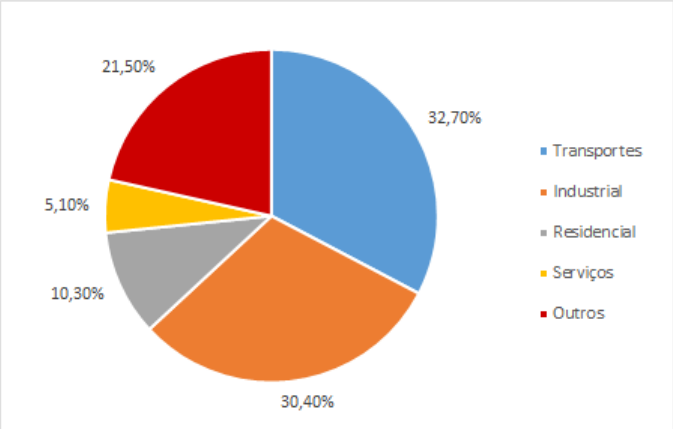
Tabela 2 – Ações voltadas para Eficiência Energética

Ano	Ação	Objetivo
1975	Programa Nacional do Álcool (Proalcool)	Estimular a substituição de derivados de petróleo.
1981	Programa de conservação de energia no setor industrial (Conserve)	Promover a redução ou substituição de combustíveis importados por energia elétrica.
1982	Energia Garantida por Tempo Determinado (EGTD)	Estimular a troca de combustíveis fosseis pela energia elétrica.
1982	Programa de Mobilização Energética (PME)	Racionalizar a utilização da energia, obtendo a diminuição do consumo dos insumos energéticos e substituir progressivamente os derivados de petróleo por combustíveis alternativos nacionais.
1984	Programa Brasilero de Etiquetagem (PBE)	Padronizar o nível de eficiência dos equipamentos e divulgá-los, com organização feita pelo Inmetro.
1985	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel)	Organizado pelo Ministério de Minas e Energia.
1991	Programa Nacional Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e Gás Natural (Compet)	Organizado pelo Ministério de Minas e Energia.

Fonte: Adaptado de Vaz (2008).

no setor de transportes de forma geral.

Figura 6 – Representatividade dos setores no consumo de energia no Brasil em 2019.



Fonte: Adaptado de Empresa de Pesquisa Energética, 2020.

Todos esses estudos indicam que o setor ferroviário tem sua inovação altamente

originada pelas necessidades do mercado (MEDEIROS e ABREU, 2015), necessidades essas, que durante a história da ferrovia foram inúmeras, como segurança, redução de custos, ganhos de escala, redução do consumo de combustível e até a troca do mesmo, e fizeram com que o setor atingisse o patamar tecnológico onde se encontra hoje (VAZ, 2008).

Outro fato que influencia muito a inovação nas ferrovias brasileiras é a situação dos contratos de concessão. Hoje, todas as ferrovias brasileiras são administradas por empresas privadas, que têm contratos de concessão da malha com o governo. Muitos investimentos necessários, incluindo em inovação, não são feitos devido ao temor de prejuízo, que existe pois os contratos de concessão são incompletos e pouco claros (GREGG, 2006, apud VAZ, 2008). Além disso, quando se aproxima o fim do contrato de concessão, as empresas entram em contingência de investimentos, pois sem a certeza da renovação do contrato, não é viável realizar investimentos que não irão se pagar dentro do período do contrato de concessão em que se encontram.

4 PROCESSOS DE INOVAÇÃO NA EMPRESA ESTUDADA

4.1 CONTEXTO DA INOVAÇÃO NA EMPRESA

O estudo de caso que se apresenta neste trabalho foi desenvolvido a partir de entrevistas a profissionais de uma grande empresa de transporte de carga brasileira. A empresa em questão é de grande porte e é, segundo os entrevistados, muito adepta a novas tecnologias relacionadas à segurança e operação ferroviária. Apesar disso, uma percepção obtida a partir da entrevista com uma colaboradora responsável pelos projetos da empresa ligados ao meio ambiente, é de que por não ter sua atividade fim voltada para a preservação do meio ambiente, inovações ambientais não são uma prioridade na empresa, a não ser que ao mesmo tempo tragam expressivos ganhos financeiros ou à operação, e por isso existem inúmeras contingências para esse tipo de inovação. No decorrer das entrevistas, foram evidenciadas as percepções dos colaboradores sobre o processo de inovação dentro da empresa, e as particularidades de inovações com viés ambiental.

Dentro da empresa, o processo de inovação, de maneira mais sistematizada, ocorre principalmente, de duas formas. A primeira delas por solicitação ou demanda da alta direção, do mercado ou de profissionais especializados em alguma área específica da empresa. A partir dessas demandas, projetos de inovação são desenvolvidos e passam por aprovação técnica e orçamentária para serem aplicados de fato. A segunda maneira, surge principalmente através de um programa da empresa que incentiva e premia os funcionários que apresentam ideias inovadoras que tragam algum benefício para a empresa. Através desse programa, qualquer colaborador pode perceber uma necessidade ou oportunidade de melhoria dentro da empresa, e a partir disso apresentar um projeto inovador que consiga gerar ganhos. Esses projetos também passam por aprovação técnica e orçamentária, e, se aplicados, garantem diferentes tipos de premiação financeira aos idealizadores.

O objetivo do trabalho em questão é focar os esforços para a análise do programa de incentivo à inovação da empresa, pois é o processo mais estruturado de inovação da empresa, e também onde é possível ter mais contato para realizar entrevistas e absorver mais informações, já que o outro processo envolve principalmente a diretoria da empresa, menos acessível às entrevistas.

As entrevistas foram feitas com diferentes grupos de funcionários. O primeiro grupo é o de três colaboradores que apresentaram projetos de inovação com algum impacto ambiental positivo, e cujo projeto foi aplicado e premiado pelo programa de incentivo à inovação. Além deles, foram analisadas também as percepções de uma colaboradora responsável pelos projetos da área de meio ambiente da empresa, e o responsável pelo programa de inovação.

4.2 PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO

O programa de incentivo à inovação, que aqui vamos chamar, de maneira fictícia, de Inova, foi criado para incentivar a inovação na empresa, e tem obtido mais ideias inscritas a cada ano. As ideias inscritas devem estar alinhadas aos objetivos estratégicos da empresa, além de trazerem algum ganho quantitativo ou qualitativo, podendo ser financeiros ou de melhoria de processos na empresa. Além disso, como o objetivo do programa é fomentar a inovação, as ideias devem ser inovadoras, ou seja, como já descrito na sessão 2.1 deste trabalho, podem ser novas para a empresa, para o mercado nacional ou para o mercado mundial, podendo também ser fruto de um aprimoramento ou completamente novas.

Para entender melhor como o processo funciona foram realizadas entrevistas, de maneira semi estruturada, e o roteiro auxiliou na condução das mesmas, dando direcionamento para a conversa e ressaltando os principais pontos a serem questionados. Além disso, durante as conclusões, serão mostradas percepções obtidas durante as entrevistas, mesmo que não sejam respostas diretas a alguma das questões apresentadas no roteiro. Os roteiros utilizados encontram-se nos Apêndices deste trabalho.

A primeira entrevista foi realizada com o Coordenador do programa Inova. Nessa entrevista, ele relatou um pouco sobre a história e a evolução do programa, a ascensão dos resultados em número de projetos inscritos e ganhos financeiros nos últimos anos, bem como as maiores dificuldades e desafios enfrentados até o momento.

Além dele, foram entrevistados três colaboradores que apresentaram ideias consideradas, a partir das definições apresentadas neste trabalho, como ecoinovações. O "Proponente 1", como vamos chamá-los para facilitar a identificação, apresentou um projeto de instalação de coletores de resíduo para evitar que resíduos líquidos das caixas de contenção do setor de baterias contaminem o solo. Já o "Proponente 2"propôs um sensor de nível para o tanque ecológico das locomotivas, evitando que ele transborde e contamine o solo e dando maior segurança aos colaboradores que fazem essa verificação visualmente na parte de baixo do motor. Por fim, "Proponente 3"apresentou uma ideia para modificar o gatilho de abastecimento de água nas baterias das locomotivas. Essa ideia teve como principal resultado a melhoria da ergonomia dos funcionários que executavam essa tarefa, bem como evitar derramamento de solução que ocasiona contaminação do solo e perda de eficiência no processo.

4.2.1 PROCESSO E FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA

Inicialmente, o Coordenador do programa Inova foi questionado sobre a seleção das ideias, e quanto a isso ele esclareceu todo o processo, que funciona da seguinte forma: quando um colaborador tem uma ideia que ele considera inovadora, ele entra no portal e cadastra sua ideia com informações básicas, como a explicação sobre a ideia, quais os

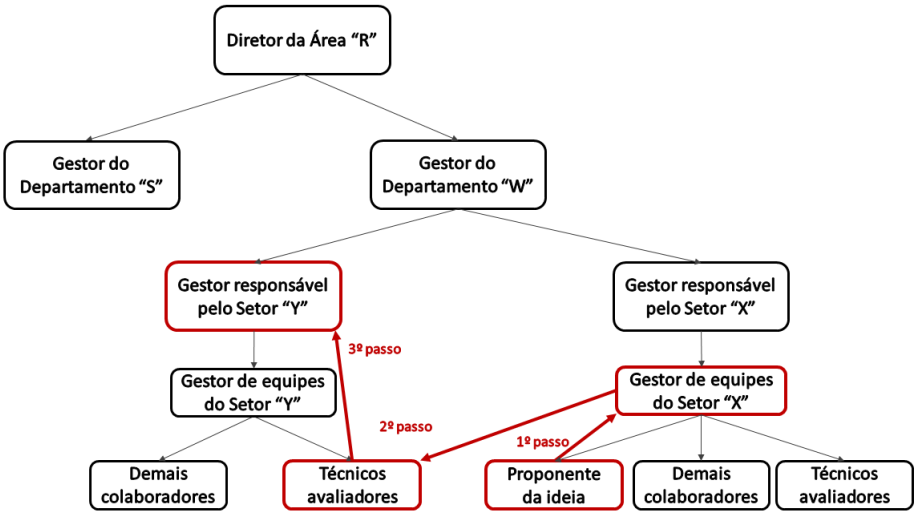
custos para implementação, quais os benefícios, os ganhos financeiros (caso seja possível mensurar) e um protótipo ou projeto, se for o caso.

Após essa etapa, a ideia precisa ser validada pelo gestor imediato do colaborador, com o simples objetivo de fazer uma análise prévia da iniciativa. Após a avaliação do gestor, a ideia é transmitida aos responsáveis técnicos das áreas impactadas pelo projeto. Esses avaliadores têm o papel de verificar se a iniciativa tem viabilidade técnica, e caso não tenha, mas apresente potencial, eles dão *feedbacks* para os proponentes, que podem aprimorar suas ideias até que elas sejam viáveis.

No momento em que o projeto esteja aprovado pelo corpo técnico responsável, ele passa para avaliação dos gestores responsáveis pela área para implementá-lo, e estes serão responsáveis por aprovar ou não, seguindo critérios de priorização de força de trabalho, bem como alocação de recursos financeiros já orçados para o período. Como a empresa não conta com orçamento destinado diretamente ao programa, ou à inovação, o projeto só pode ser aplicado se a área responsável tenha orçamento disponível. Caso o gestor queira implementar a iniciativa mas não tenha orçamento disponível, ela ficaria em um banco de ideias, aguardando que no próximo ciclo de orçamento seja defendida a liberação dos recursos para sua implementação.

Por fim, na hipótese de que o projeto seja implementado, seriam apurados os ganhos relativos a 12 meses de aplicação do projeto, por meio de estimativas ou, em algumas vezes, seria necessário aguardar os 12 meses para apuração os resultados financeiros. Diante disso, o cálculo dos ganhos seria validado pela área de orçamento e custos da empresa, e a premiação paga ao proponente da ideia. A premiação é equivalente a 10% do ganho financeiro conquistado, limitado a um teto de 10 mil reais. Quando não é possível mensurar os ganhos financeiros, o colaborador recebe um valor fixo, significativamente menor que o prêmio máximo citado anteriormente.

Figura 7 – Organograma exemplificado da estrutura das áreas da empresa estudada.



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 7 exemplifica de forma simplificada o organograma genérico de uma parte da empresa, bem como mostra, a partir das setas em destaque, o fluxo que as ideias seguem a partir do seu cadastro pelo proponente no programa. Um colaborador do Setor "X"apresenta ao Inova uma ideia que teria aplicação no Setor "Y". Seguindo os passos explicados anteriormente, ele submeteria sua ideia para validação de seu gestor imediato, ou seja, seu Gestor de equipes, do Setor "X". Após sua validação, a ideia segue para avaliação dos Técnicos avaliadores do Setor "Y"(setor onde a ideia teria aplicação). Depois de executadas rodadas de *feedbacks* entre o proponente e esses técnicos, caso aprovada por eles, a ideia é submetida à aprovação de viabilidade financeira e estratégica pelo Gestor responsável pelo Setor "Y", e caso aprovada segue os passos já descritos.

Um detalhe importante a ser ressaltado é que colaboradores das áreas de engenharia não podem apresentar projetos no programa Inova. Isso porque essas áreas já têm por finalidade a inovação e o desenvolvimento de tecnologias, portanto essas atividades já fazem parte do cotidiano e das funções desses colaboradores. Além disso, um colaborador não pode apresentar uma ideia que se aplica diretamente ao seu escopo de trabalho, pois analogamente ao critério das áreas de engenharia, já é esperado pela empresa que o colaborador atue na melhoria contínua de seu trabalho.

Posteriormente às explicações sobre o funcionamento do programa, o responsável pelo Inova foi indagado sobre a existência de critérios formais para a seleção das ideias. Segundo ele, o principal requisito para a participação no programa é que a ideia apresentada esteja alinhada à estratégia da empresa. A empresa conta com a formalização de sua missão, visão, valores e objetivos estratégicos. Esses Objetivos Estratégicos são amplamente

divulgados nas plataformas da empresa, como site e sistemas internos, além de serem anualmente apresentados aos colaboradores por seus gestores, estratificados em suas metas e de toda a empresa. Visto isso, a ideia apresentada no programa precisa ter como objetivo, direta ou indiretamente, o atingimento de algum desses objetivos da empresa.

Além disso, durante a entrevista, o Coordenador do Inova foi questionado sobre qual a etapa do programa que mais elimina ideias. Quanto a isso, ele afirmou que não teria um dado preciso para informar, mas que, por percepção própria, o maior filtro de projetos é a etapa de aprovação técnica. Segundo ele, muitos projetos chegam ao avaliador técnico muito imaturos, sem nenhum desenvolvimento ou análise crítica sobre a ideia. Até porque, muitas vezes os colaboradores apresentam ideias exatamente iguais às que já foram apresentadas para uma outra região ou unidade da empresa, o que invalida como ideias inovadoras, e ainda desperdiça o tempo dos avaliadores, os quais já são envolvidos com diversas atividades e projetos além do Inova.

4.2.2 FORMAS DE ESTÍMULO À APRESENTAÇÃO DE PROJETOS

Quando questionado acerca dos estímulos dados aos colaboradores para a apresentação de ideias ao Programa Inova, o responsável pelo programa relatou que, no ano de 2018, foi feita uma série de palestras sobre o programa, principalmente mostrando os êxitos das ideias. Esse foi o ano em que o programa foi reformulado, já que antes disso não estava sendo eficaz e valorizado, tanto pela gestão da empresa e quanto pelos próprios colaboradores. No ano seguinte, nenhuma ação de divulgação foi feita, porém o número de ideias apresentadas cresceu consideravelmente, devido à divulgação entre os próprios colegas que já apresentaram ideias e ao estímulo da premiação financeira ganho pelos colegas de trabalho. Além disso, a empresa nos últimos anos vem realizando um evento anual para apresentação das ideias que se destacaram pelos ganhos apresentados, sendo financeiros ou não. Nessa festividade, através de uma votação são premiados a melhor ideia e o colaborador que a apresentou com uma viagem para o autor e sua família.

Já os proponentes das ideias entrevistados, foram questionados sobre qual o maior estímulo que os levou a apresentarem suas ideias. Quanto a esse questionamento, os três proponentes afirmaram, cada um à sua maneira, que a maior motivação foi observar a ineficiência no processo e os riscos que existiam, tanto ao meio ambiente quanto aos colaboradores na execução das tarefas. Podemos ressaltar nesse ponto que o Proponente 1 pontuou uma ação da empresa a qual promoveu uma semana de palestras sobre prevenção de acidentes, e em uma dessas palestras, algo mencionado gerou o estímulo para ele perceber que esse processo não estava sendo realizado da forma mais segura. O Proponente 2 também destacou que durante um curso feito sobre um modelo de locomotiva utilizado na empresa, o instrutor falou sobre a importância de fazer a verificação do nível do líquido tanque ecológico, e, mesmo não sendo um processo com o qual lidava, questionou o instrutor

sobre a existência de algum mecanismo que facilitasse essa verificação. Ao perceber que não existia, ficou incomodado pois lhe pareceu algo simples de resolver, o que o motivou a procurar uma solução e apresentá-la no Inova. Vale ressaltar também que nenhum dos entrevistados apresentou a questão financeira como motivador para a apresentação das ideias, apesar de concordarem que isso serviu como valorização e reconhecimento. Nesse sentido, é importante dizer que as três ideias apresentadas pelos entrevistados foram classificadas pelo programa como ganhos qualitativos à empresa, e por isso receberam a premiação fixa em dinheiro e não tiveram apuração de ganhos financeiros.

Os proponentes foram questionados também sobre como foi a receptividade com seus projetos e o processo de apresentação ao programa. Os Proponentes 1 e 2 afirmaram que as pessoas responsáveis por avaliar as ideias foram receptivas, as avaliações foram positivas e a aprovação não foi complicada. Já o Proponente 3 afirmou que demorou bastante para conseguir todas as aprovações e que um dos colaboradores do programa Inova precisou intervir junto aos responsáveis pelas aprovações técnicas pois os mesmos não estavam dando prioridade para essa análise, o que estava atrasando o processo.

Em seguida os entrevistados foram questionados sobre o tempo disponível, materiais e liberdade que obtiveram por parte da empresa para desenvolverem seus projetos. O Proponente 1 disse ter tido apoio do seu gestor, que foi compreensivo com a conciliação do tempo dedicado ao projeto e às tarefas da rotina normal de trabalho. Além disso, os materiais utilizados foram os mesmos que a empresa teria que pagar para serem descartados, e isso facilitou as coisas nesse sentido. O Proponente 2 disse que conseguiu tempo para se dedicar ao projeto próximo ao fim de seu expediente, e algumas vezes no seu horário de almoço, mas que não teve que produzir nenhum protótipo, então não precisou de materiais da empresa, além dos que já tinha disponível como computador e internet. Por fim, o Proponente 3 relatou dificuldades de conseguir tempo e material na empresa para seu projeto, e disse se sentir mais à vontade em se dedicar ao projeto em casa em seu período de folga, mesmo com certa dificuldade com alguns materiais mas conseguiu emprestado e com recursos próprios, o necessário para o protótipo.

Uma importante questão levantada durante a entrevista foi sobre quais os maiores benefícios os proponentes queriam levar para a empresa ao apresentarem as ideias. Todos eles responderam que os maiores benefícios seriam a maior segurança de seus colegas e a diminuição dos riscos de acidentes ambientais com consequentes multas para a empresa.

Outra questão apresentada a eles na entrevista foi sobre o que eles consideram estímulos para que tivessem essa preocupação com o meio ambiente ao apresentarem suas ideias, e nesse caso as respostas foram variadas. O Proponente 1 afirmou que o mercado em geral estimula esse tipo de preocupação, além de ações da empresa como programas de "Semana do Meio Ambiente"com palestras, material informativo sobre o tema e outras iniciativas do tipo. O Proponente 2 disse que a própria cultura da empresa o estimula a

pensar sobre o tema, as informações que recebe com frequência, tanto da empresa como da mídia em geral, além da visita de um técnico do meio ambiente da empresa a qual acontece três vezes ao ano, quando eles falam muito sobre problemas ambientais e questões de segurança ligadas a isso. O Proponente 3 citou questões mais pessoais, comentou que tem uma forte ligação com a natureza pois anda de bicicleta em locais rurais e isso é um estímulo para que tenha preocupação com o meio ambiente. Além disso ele ressaltou um treinamento fornecido pela empresa que tratou de assuntos como reciclagem em casa e ações pessoais para ajudar a diminuir nossos impactos à natureza.

4.2.3 PRINCIPAIS BARREIRAS E DIFICULDADES ENFRENTADAS

Durante a entrevista realizada com o Coordenador do programa Inova, o entrevistado fez um resumo sobre quais ele considera as maiores dificuldades e os maiores problemas para a implantação das ideias apresentadas e aprovadas pelo programa. Sobre isso, ele avalia que, um dos principais problemas é a falta de orçamento para implantação. Como o custeio da implantação fica a cargo da área à qual se aplica o projeto, a execução depende muito do orçamento dessa área para naquele ano, como seus gestores priorizam os investimentos, e qual a prioridade é dada ao projeto no orçamento do período ou na apresentação de proposta de orçamento para o próximo período.

Outro problema citado por ele, é a dificuldade de mensurar ganho financeiro em projetos de melhoria de processos. Por esse motivo, normalmente esses projetos são classificados como projetos com ganhos não mensuráveis e aos proponentes deles se aplica a premiação fixa, que é bem menor que a variável, na maior parte das vezes. Esse problema foi citado também pelo Proponente 3, que quando questionado sobre sua maior dificuldade no projeto, disse ter sido a dificuldade para encontrar formas de mensurar o ganho financeiro que a empresa teria com a aplicação do seu projeto, e por esse motivo seu projeto foi enquadrado na categoria de ganhos qualitativos.

Quanto aos demais proponentes, quando também questionados sobre sua maior dificuldade no projeto deram relatos diferentes, tanto entre si quando ao relatado pelo Proponente 3. O Proponente 1 citou, por exemplo, o tempo que tinha para se dedicar ao desenvolvimento do projeto, e por isso demorou mais tempo do que gostaria para ter tudo pronto para apresentar a ideia. Já o segundo apresentou apenas dificuldades técnicas como encontrar um material adequado para as especificidades do projeto e, posteriormente fornecedores desse material.

Por último o Coordenador do programa contou sobre outra grande dificuldade qual seja a de entendimento geral sobre a definição de inovação apresentada pelo programa. Segundo ele, o programa entende inovação como algo novo para a empresa, algo que não era feito antes e se implantado trará bons resultados. Apesar disso, a avaliação das ideias não passa por uma avaliação específica sobre esse quesito, e muitas vezes colaboradores que

seriam responsáveis apenas por avaliar a viabilidade técnica da ideia ou sua aplicabilidade na área, acabam reprovando-a através de julgamentos próprios e diferentes dos adotados pelo programa sobre o que é ou não uma inovação.

Além das dificuldades mencionadas, no fim da entrevista foi aberto espaço para que os entrevistados pudessem falar algo considerado relevante sobre o projeto. O Proponente 1 demonstrou interesse em destacar que considera muito bom o retorno financeiro que o programa proporciona, mas o que mais estimula no projeto é o crescimento profissional proporcionado. Ele comentou que estava fazendo faculdade na época do desenvolvimento do projeto e sentiu que o planejamento, execução e a busca por soluções acrescentou muito à sua formação acadêmica e profissional. O Proponente 3 desejou ressaltar que considera o programa bem divulgado, que os líderes diretos estimulam muito os funcionários a participarem. Disse também que ele e seus colegas tem orgulho em apresentar ideias e saberem estar contribuindo para a melhoria da empresa, mas que a burocracia em excesso inicialmente desestimula muitas pessoas a participarem.

Algumas dificuldades enfrentadas na empresa com relação a inovações ambientais, mesmo que não diretamente ligadas ao programa Inova, foram relatadas em entrevista com uma colaboradora responsável pelos projetos da área de meio ambiente da empresa. Nessa entrevista, ela relatou que existem duas formas principais de Conscientização Ambiental na empresa, que são através do dia a dia e pequenas mudanças, e mudanças estratégicas e de patamar de ações.

Segundo ela, muitos projetos surgem e são colocados em prática através de palestras e treinamentos sobre as diretrizes ambientais que são promovidas com frequência pela área de meio ambiente. A partir disso qualquer ideia que consiga trazer retorno financeiro capaz de pagar seus custos de implantação ou consiga utilizar orçamento já aprovado e liberado para alguma área da empresa é levada adiante, pois qualquer ideia ou prática ambientalmente responsável projeta e dá visibilidade à área de meio ambiente, além de ajudar a disseminar essas práticas. Porém uma grande dificuldade relacionada a isso, como já citado também pelo coordenador do programa Inova, é que a empresa não conta com orçamento pré destinado à inovação, e por isso depende da iniciativa de gestores das áreas para incluírem esses projetos em seus orçamentos.

Outra grande dificuldade citada por ela é em relação a disseminação dos projetos. Quando alguma ação já é tomada em alguma parte da empresa, ela não é considerada inovação pelo programa Inova, o que desestimula a apresentação do projeto pelos colaboradores. Em contrapartida, quando uma boa ideia é aplicada em um determinado local da empresa, nem sempre ela é replicada para outros lugares, ficando na dependência de colaboradores das outras áreas terem a iniciativa de replicar quando tomam conhecimento ou se interessam pela iniciativa anterior.

Com relação a mudanças mais estratégicas, de patamar de ações na empresa,

segundo a entrevistada, só acontecem se trazem algum benefício para a atividade fim da empresa, transporte de carga. Explicando melhor esse ponto, ela afirma que projetos de inovação ambiental que geral trazem altos investimentos para a empresa, só são realizados quando se percebe alto potencial de captação de clientes através da boa imagem que se associará a empresa a partir disso, ou quando eles geram grande retorno financeiro direto, ou ainda quando são necessários para atender alguma exigência legal ou dos clientes. De forma resumida, ela observa que os projetos precisam trazer retorno financeiro, retorno de imagem ou de melhora no relacionamento com *Stackeholders*.

4.2.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS ALCANÇADOS

Um dos principais fatores que dificultam as inovações ambientais na empresa estudada, percebidos através das entrevistas, é a falta de investimento nessas inovações. Nesse aspecto, podemos citar alguns conceitos apresentados no tópico 2.4 deste trabalho, que explicam como essa dificuldade enfrentada pela empresa é algo comum a outras empresas.

Em um estudo citado anteriormente, desenvolvido com aproximadamente 600 gestores seniores, a *Accenture* pela *Economist Intelligence Unit* (2007, apud CORDEIRO, 2011) identificou que as organizações priorizam ações e investimentos de curto prazo em detrimento aos de longo prazo, além de demonstrarem grande aversão ao risco associado a novas ideias e modelos. Podemos perceber essas características, principalmente nas falas da entrevista da responsável pelos projetos da área de meio ambiente da empresa. Segundo ela, apenas são levados adiante projetos que consigam mostrar retorno financeiro capaz de pagar seus custos de implantação ou consiga utilizar orçamento já liberado para alguma área da empresa, o que mostra uma aversão ao risco associado a projetos maiores e que tenham retorno mais a longo prazo ou apresentem mais riscos, que normalmente são comuns à inovações mais disruptivas.

Também com relação às barreiras de custo, Cordeiro (2011), Segarra-Blasco, Garcia-Quevedo e Teruel-Carrizosa (2008) apontam a inexistência de fundos internos e externos para investimento em inovação, como grandes dificultadora das empresas. Essa falta de orçamento próprio para inovação foi citada tanto pelo coordenador do programa Inova quanto pela especialista do meio ambiente como responsável pela dificuldade na aprovação de muitos projetos ecoinovadores.

Erro no entendimento do significado de inovação e falta de um sistema consistente são fatores apresentados por Bes e Kotler (2011, apud ZIANI e FERREIRA, 2013) como grandes barreiras à inovação, que chama atenção por se assemelharem ao que acontece na empresa estudada, segundo os entrevistados. O coordenador do programa Inova diz em sua entrevista que existe grande divergência entre o que o programa aceita como uma ideia inovadora, e o que consideram os colaboradores da empresa, tanto os que

apresentam projetos quanto os que as avaliam. Isso dificulta o processo, atrasa e muitas vezes inviabiliza algumas ideias com potencial. Essa situação mostra tanto a falha no entendimento do que significa inovação, quanto uma falha no sistema da empresa, que não consegue esclarecer para todos o que a organização acredita como conceito de inovação.

Outro ponto interessante a se destacar sobre definição clara dos conceitos é o fato de nenhum dos colaboradores terem citado como ecoinovações as constantes iniciativas que a empresa tem para diminuição do seu consumo de diesel, que é um combustível fóssil de alto impacto ambiental e ao mesmo tempo um dos maiores custos da empresa. Isso mostra como muitas vezes a empresa investe em ecoinovações mas não percebe e não explora isso devido à motivação que resulta nesse investimento. A empresa estudada investe em inovações que diminuem o consumo de diesel devido à redução de custo que isso traz, e não à diminuição do impacto ambiental, porém isso não exclui o resultado gerado, que caracteriza então, essas inovações como inovações ambientais.

É importante ressaltar o que afirma Janeiro (2009, apud CORDEIRO, 2011), quando mostra que geralmente as barreiras surgem em nível cognitivo, não estando ligadas a fatores materiais ou tecnológicos. Apesar disso, podemos observar que um dos proponentes afirmou ter tido que conseguir os materiais por meios próprios, e dois deles mostraram dificuldades em trabalhar no projeto dentro do horário de trabalho, utilizando o horário do almoço ou seu tempo de folga em casa.

Por fim, é possível observar como o processo de inovação nesse programa fica quase inteiramente nas mãos dos proponentes, e muitas vezes lhes faltam ferramentas e conhecimento para estruturar melhor seus projetos, ou mesmo medir e apresentar seus resultados. Seria interessante deixar como sugestão nesse trabalho, uma aproximação da empresa a instituições de fomento à inovação como incubadoras por exemplo, que poderiam servir como um espelho para que a empresa consiga dar mais suporte aos proponentes e isso talvez aumentaria o número de projetos concluídos e, ptencialmente, aprofundaria os impactos positivos (ambientais e econômicos) das propostas implementadas. Além disso, a estruturação de um processo que disseminção das ideias já implantadas para outras áreas da empresa, poderia potencializar muito os resultados, já que o principal já foi feitos, a ideia foi desenvolvida validada e implementada, e pode expandir seus resultados por toda a empresa.

5 CONCLUSÕES

Com todo o desenvolvimento deste trabalho, fizemos um breve passeio sobre os conceitos de inovação, ecoinovação e suas barreiras, além de como essas questões se apresentam e se contextualizam no Brasil e no setor estudado a partir do capítulo de bibliografia. Juntamente a isso, a realização das entrevistas mostrou um pouco sobre como essas barreiras se mostram na empresa objeto de estudo, e as diferentes visões existentes sobre o assunto dentro da mesma. Foi possível também observar como os colaboradores superam algumas dessas barreiras e como a empresa poderia avançar um pouco mais no seu estímulo à inovação.

Podemos observar a partir dos resultados da pesquisa, que apesar das particularidades da empresa estudada, do setor específico ou mercado, as principais dificuldades apresentadas pelos entrevistados são estudadas e apresentadas pela bibliografia deste trabalho. Isso indica que independente das características específicas de cada uma, a maioria das companhias compartilha de grande parte das barreiras à inovação existentes.

Outro ponto interessante é sobre a diferença das ecoinovações e outros tipos de inovações. Não foi possível observar nenhum obstáculo que se aplicasse apenas a ecoinovações. Todas as dificuldades descritas pelos entrevistados são em relação a qualquer tipo de inovação, independente do seu caráter ambiental ou não. O que foi percebido de diferente sobre o tipo de inovação, foi apresentado pela especialista em projetos de meio ambiente da empresa quando ela afirma que são destinados investimentos mais facilmente a inovações que tenham estreita relação com a atividade fim da empresa, o transporte.

Finalmente, como sugestão para trabalhos futuros, seria muito enriquecedor explorar mais sobre como a empresa pode superar as barreiras estudadas nessa pesquisa. Após a identificação e análise das barreiras será possível entender melhor no que essa e outras empresas podem evoluir para avançar no seu processo de inovação, principalmente no que tange a inovações de grande impacto ambiental positivo. Além disso, também seria interessante pensar sobre métricas de desempenho de inovação e ecoinovação com esse estudo de casos como plano de fundo.

REFERÊNCIAS

[1] ALOISE, Pedro Gilberto; NODARI, Cristine Hermann; DORION, Eric Charles Henri. Ecoinovações: um ensaio teórico sobre conceituação, determinantes e achados na literatura. **Revista Interações**, Campo Grande, v. 17, n. 2, p. 278-289, abr./jun. 2016.

[2] ANDERSEN, Maj Munch. Eco-innovation - towards a taxonomy and a theory. In: DRUID CONFERENCE - ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION, jun. 2008, Copenhagen. **Proceeding** [...]. Copenhagen: CBS - Copenhagen Business School, 2008. p. 1 - 16.

[3] BARBIERI, José Carlos; VANCONCELOS, Isabella Freitas Gouveia de; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio Carvalho de. Inovação e Sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146 - 154, abr./jun. 2010.

[4] CORDEIRO, Ana Sílvia Ramos de Oliveira. **Análise das Barreiras à Inovação em Pequenas e Médias Empresas em Portugal**. 2011. 149f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Guimarães, 2011.

[5] Empresa de Pesquisa Energética - EPE. **Balanço Energético Nacional 2020**. Rio de Janeiros, 2020.

[6] GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise (org.). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

[7] GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

[8] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa de Inovação 2008**. Rio de Janeiros, 2010.

[9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiros, 2013.

[10] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa de Inovação 2014**. Rio de Janeiros, 2016.

[11] JACOMOSSI, Rafael; DEMAJORAVIC, Jacques; BERNARDES, Roberto; SANTIAGO, Ana Lúcia. Fatores determinantes da ecoinovação: um estudo de caso a partir de uma indústria gráfica brasileira. **Revista Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 32, n. 94, p. 101-117, abr. 2016.

[12] MAÇANEIRO, Marlete Beatriz; CUNHA, Sieglinde Kindl da. Modelo teórico de análise da adoção de estratégias de ecoinovação reativas e proativas: a influência de fatores contextuais internos e externos às organizações. **Revista Brazilian Business Review**, Vitória, v. 11, n. 5, p. 1 - 24, set./out. 2014.

[13] MAÇANEIRO, Marlete Beatriz. **Fatores contextuais e a adoção de estratégias de ecoinovação em empresas industriais brasileiras do setor de celulose,**

papel e produtos de papel. 2012. 238f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

[14] MACHADO, Isabel Maria da Silva. **A internet como factor de inovação no acesso a informação estatística**. 2005. 192f. Dissertação (Mestrado em Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação) - Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2005.

[15] MEDEIROS, Helena; DE ABREU, Aline. **Inovação em Serviços no Setor Ferroviário: um estudo de caso**. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC Florianópolis, SC, Brasil. 2019.

[16] MORGADO, Eduardo Martins. Inovação, novos conceitos ampliados: oportunidades para as empresas. **Revista de Ciências Gerenciais**, Bauru, v. 15, n. 21, p. 225 - 235, 2011.

[17] MUSSI, Fabricio Baron; SPULDARO, Juliano Danilo. Barreiras à inovação e a contribuição da perspectiva institucional: um estudo de múltiplos casos. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 36-52, 2008.

[18] Nações Unidas, Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População (2019). **Perspectivas da População Mundial 2019: Destaques**. ST / ESA / SER.A / 423.

[19] OCDE. **Manual de Oslo. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Rio de Janeiro: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, Gabinete Estatístico das Comunidades Europeias, Financiadora de Estudos e Projetos. 3ª Ed. Trad. Flávia Gouveia. 2005. 184 p.

[20] PINSKY, Vanessa; KRUGLIANSKAS, Isak. Inovação tecnológica para a sustentabilidade: aprendizados de sucessos e fracassos. **Revista Estudos Avançados**, Santa Maria, v. 31, n. 90, p. 107 - 126, 2017.

[21] SOLO, Carolyn Shaw. **Innovation in the capitalist process: a critique of the Schumpeteriam Theory.** Quarterly Journal of Economics, v. 65, n. 3, p. 417-428, 12p, ago. 1951.

[22] VAZ, A. V. **A Gestão da Inovação Tecnológica em Ferrovias Brasileiras de Cargas**. 130 fl. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 2008.

[23] ZIVIANI, Fabricio; FERREIRA, Marta. Barreiras e Obstáculos à Inovação no Setor Elétrico Brasileiro: Desafios e Oportunidades. **Revista Gestão & Tecnologia**,Pedro Leopoldo, v. 13, n. 3, p. 222 - 246, 2013.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA INOVA

- Como é o processo de seleção das ideias?
- Existem critérios formalizados a serem avaliados para a seleção?
- Quais são as ações de estímulo às ideias?
- Em qual etapa de avaliação mais elimina ideias do programa?
- Quais as maiores dificuldades do programa atualmente?
- Quais as maiores dificuldades na implantação das ideias?

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROPONENTES DO PROGRAMA INOVA

- Qual foi seu maior estímulo para apresentar uma ideia no programa?
- Você teve liberdade, tempo e materiais disponível para desenvolver sua ideia?
- Como foi a receptividade da ideia e o processo de apresentação em si?
- Qual o maior benefício que você queria trazer para a empresa através do seu projeto?
- O que você acha que estimula essa preocupação com o meio ambiente?
- Qual foi sua maior dificuldade com o projeto?

ANEXO E – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 08 de outubro de 2020.

PRICILA ALMEIDA FERREIRA — NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)

201449050 — Matrícula

Pricila Almeida Ferreira — ASSINATURA

082.853.336-80 — CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.