

**PRÁTICAS DE INOVAÇÃO ORIENTADAS PARA A SUSTENTABILIDADE E A SUA
INFLUÊNCIA NO MODELO DE NEGÓCIOS DE EMPRESAS INDUSTRIAIS**

JORDANA MARQUES KNEIPP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

CLANDIA MAFFINI GOMES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

RODRIGO REIS FAVARIN

FRANCIES DIEGO MOTKE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

CRISTINA ANITA CASSOL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

PRÁTICAS DE INOVAÇÃO ORIENTADAS PARA A SUSTENTABILIDADE E A SUA INFLUÊNCIA NO MODELO DE NEGÓCIOS DE EMPRESAS INDUSTRIAIS

1 INTRODUÇÃO

A inovação configura-se como um tema amplamente debatido nos âmbitos empresarial e acadêmico, considerando que a prática de criar, absorver e implementar inovações, torna-se fator importante à sobrevivência de uma organização em mercados altamente competitivos. As organizações que promovem inovações que contemplem os elementos-chave da sustentabilidade em seus modelos de negócio, tendem a ganhar não apenas no aprimoramento de seus produtos e serviços, mas também na confiabilidade transferida aos seus consumidores.

Práticas de inovação são consideradas muitas vezes pensadas apenas no viés da lucratividade, ou seja, na dimensão econômica. Deste modo, ampliar o viés para melhor compreender todo o processo de inovação, integrado as dimensões do tripé da sustentabilidade, ou seja, o *Triple Bottom Line* proposto por Elkington (1999) que engloba as dimensões econômica, social e ambiental, possivelmente irá proporcionar o equilíbrio necessário entre o lucro, o papel social e a preocupação ambiental que a empresa deve desempenhar junto a sociedade na qual está inserida.

Nesse sentido, Adams et al. (2016) destaca que a inovação orientada para a sustentabilidade está relacionada a mudança da filosofia e dos valores organizacionais, bem como de seus produtos, processos ou práticas para atender ao propósito específico de criar e realizar o valor social e ambiental além dos retornos econômicos.

Alguns autores têm colocado a inovação orientada para a sustentabilidade como um desafio do modelo de negócios (ROHRBECK, KONNERTZ e KNAB, 2013; ADAMS et al. 2016). Boons e Leudeke-Freund (2013) concluem em seu estudo que a busca de modelos de negócios para a inovação sustentável equivale a uma busca por um modelo de negócios que desafie a visão econômica neoclássica.

O conceito de modelo de negócios descreve a lógica de criação de valor de uma empresa, evidenciando a forma de obtenção dos seus lucros, especificando a sua posição na cadeia de valor (CHESBROUGH; ROSENBLUM, 2002). O modelo de negócios combina elementos, tais como: (i) a proposta de valor, (ii) a configuração de criação de valor, o que inclui o relacionamento da empresa com fornecedores e clientes, e (iii) o modelo de receita, ou seja, como os custos e os benefícios estão divididos com os agentes econômicos (BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013).

As organizações que apresentam um compromisso claro com o futuro e com a sustentabilidade são aquelas que possuem um modelo de negócios que analisa as consequências e possíveis impactos de suas ações e abarcam questões sociais e ambientais em sua visão financeira (ALIGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009). De acordo com Kiron et al. (2013) a modificação do modelo de negócios constitui-se como ponto crucial para alcançar a obtenção de lucros com investimentos em sustentabilidade.

A definição de uma estratégia de inovação sustentável pelas organizações poderá resultar em modificações no modelo de negócios, tendo em vista que tal conceito reflete a lógica de criação de valor, a estrutura organizacional e os relacionamentos com as partes interessadas.

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo principal analisar a influência da adoção de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade no modelo de negócios de empresas industriais.

Para isso, este trabalho está estruturado em cinco seções além da introdução. A primeira e a segunda apresentam o aporte teórico, a terceira seção trata dos procedimentos metodológicos do estudo. Logo após, é apresentada a análise e discussão dos resultados e por fim, as considerações finais.

2 PRÁTICAS DE INOVAÇÃO ORIENTADA PARA A SUSTENTABILIDADE

As inovações já haviam chamado a atenção de muitos estudiosos desde as épocas mais antigas, porém tem sido comum considerar a obra do economista austríaco Joseph Schumpeter, do começo do século passado, como um marco importante para o seu estudo sobre a perspectiva econômica e empresarial (BARBIERI; SIMANTOB, 2007). Schumpeter (1982) considera a inovação um processo de “desconstrução criativa” em que velhos pressupostos são “destruídos” em detrimento de novas concepções.

Apesar dos inúmeros conceitos que são atribuídos ao termo inovação, esta normalmente é compreendida como a melhoria de um determinado produto ou serviço que foi introduzido no mercado (OECD, 2005; BULC, 2011; MENESES E TEIXEIRA, 2011, VARADARAJAN, 2018). Os principais tipos de inovação podem ser denominados como inovação de produtos e serviços, inovação de processos produtivos, inovação na gestão organizacional e marketing e inovação nos modelos de negócios (MENESES; TEIXEIRA, 2011).

A importância da inovação reside no desenvolvimento e manutenção de vantagens competitivas para a estratégia de negócios das organizações (VARADARAJAN, 2018). Para Garcia-Sánchez, Diles e Vázquez-Mendez (2018) a maneira como a inovação se tornou um elemento relevante no mundo dos negócios cria implicações em todos os níveis, muito em virtude de que os produtos e serviços inovadores fazem parte do destino de recursos e do modo de vida dos habitantes.

Com relação aos recursos do planeta e modo de vida dos habitantes, é visível o aumento de consciência em prol do cuidado com o meio ambiente e sociedade. Neste viés, evidencia-se o conceito de sustentabilidade, que visa manter um equilíbrio entre as ações empreendidas para atender às necessidades da sociedade e alcançar o progresso e seus efeitos sociais e ambientais (PANTA, 2017). Na visão de Ulvenblad, Ulvenblad e Tell (2019) a maioria das empresas já está ciente da importância da sustentabilidade como principal propulsora da inovação, mas também das dificuldades que estão presentes neste processo.

Desta forma, torna-se necessária uma maior compreensão por parte das organizações sobre o papel da inovação com relação a seus efeitos sobre a sociedade e o meio ambiente, uma vez que a inovação é normalmente associada ao aspecto econômico, sendo tratada apenas como forma de aquisição de lucros extras pelas empresas, por meio de vantagens competitivas decorrentes da produção de novos produtos ou processos que agregam valor para o cliente (ADAMS, 2016).

A partir do uso da inovação para a promoção de benefícios para o meio ambiente e sociedade surge o conceito de inovação sustentável. Adams *et al* (2016) e Martens (2016) afirmam que a inovação sustentável envolve a realização de mudanças intencionais na filosofia e nos valores da organização, bem como em seus produtos, processos ou práticas para servir ao objetivo específico de criar e perceber valor econômico, social e ambiental.

De forma prática, as organizações podem integrar a sustentabilidade em seus sistemas de geração de ideias a partir de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e comercialização, podendo ser aplicada a produtos, serviços, tecnologias, novos negócios e modelos organizacionais (CHARTER; CLARK, 2007). Ainda segundo os autores, a inovação sustentável pode ser implementada pelas empresas em quatro níveis, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de implementação da inovação sustentável

Nível	Conceito
Nível 1 - Incremental	Diz respeito a melhorias pequenas, progressivas ou incrementais em produtos existentes.
Nível 2 - Redesenho ou "limites verdes"	Está relacionada a um maior redesenho dos produtos existentes, limitada a níveis de melhorias que sejam tecnicamente viáveis.
Nível 3 - Funcional ou produtos alternativos	Refere-se a novos conceitos de produtos e serviços a fim de satisfazer as mesmas necessidades funcionais.
Nível 4 - Sistemas	Relaciona-se a um projeto para uma sociedade sustentável.

Fonte: Charter e Clark (2007)

Conforme pode ser visto no Quadro 1 existem diversos níveis de aplicação das inovações sustentáveis nas organizações, podendo variar de acordo com a disposição para aplicar os conceitos de sustentabilidade nas operações. Charter e Clark (2007) atentam para a necessidade de que as empresas busquem atingir inovações mais radicais em comparação às inovações incrementais.

Na realização de uma pesquisa sobre artigos publicados em 84 *journals* no período de 1987 e 2010, Klewitz e Hansen (2014), identificaram práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade em níveis de produtos, processos e organização. O Quadro 2 apresenta a definição e as práticas dos três níveis supracitados.

Quadro 2 – Níveis das práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade

Nível de inovação	Definição	Práticas
Processo	Relacionada com a produção de bens e serviços, normalmente com o foco no aumento da ecoeficiência ou consistência metabólica.	<ul style="list-style-type: none"> • Processos produtivos que reduzam os impactos ambientais. • Eliminação correta de materiais desnecessários nos processos produtivos, redução das descargas de águas residuais e controle de esgoto. • Práticas de redução do consumo de energia, de água, de materiais/recursos e substituição de processos ineficazes. • Formas de transportes que contribuem para a diminuição do impacto ambiental.
Organizacional	Envolvem a reorganização das rotinas e estruturas da empresa e novas formas de gestão.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificações que orientam suas atividades em prol da sustentabilidade. • Políticas que promovam a preservação do meio ambiente. • Instrumentos de contabilidade ambiental, isto é, registros e controles que contribuam avaliar o impacto ambiental das atividades empresariais. • Processos novos que trazem maior eficiência e contribuem para práticas sustentáveis. • Práticas que buscam incorporar questões ambientais corretas e socialmente justas na cadeia de suprimentos. • Instalações e aquisições locais que diminuam a emissão de poluentes decorrentes do transporte. • Utilização de mão de obra local. • Envolvimento de diversas partes interessadas como funcionários, fornecedores e comunidade em ações sustentáveis. • Departamentos, equipes, unidades e/ou comitês multifuncionais responsáveis pela sustentabilidade. • Visão de sustentabilidade baseada em valores do proprietário-gerente. • Desenvolvimento e treinamento para os funcionários executarem atividades relacionadas a sustentabilidade. • Normas que orientam o comportamento dos funcionários para

Nível de inovação	Definição	Práticas
		práticas sustentáveis na organização. <ul style="list-style-type: none"> • O envolvimento dos colaboradores em ações que visem a promoção da sustentabilidade. • Preocupação com a saúde e segurança dos funcionários e das partes interessadas.
Produto	Diz respeito às melhorias ou desenvolvimento de novos produtos e serviços, compreendendo o uso de materiais orgânicos e reciclados, busca por maior durabilidade, menor consumo de energia, entre outros.	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos que possuem o design menos agressivo ao meio ambiente e que reduzam a utilização de matérias primas. • Rotulagem que explicita a adoção de ações, práticas e/ou certificações sustentáveis. • Formas de medir o consumo de recursos, os impactos ambientais e a liberação de resíduos ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, isto é, desde a extração de matérias-primas até o descarte final. • Inovações que visam reduzir a quantidade de materiais ou substituí-los por sustentáveis. • Embalagens reduzidas ou que sejam reutilizáveis. • Práticas de comércio que sejam justas e incorporem a utilização de produtos orgânicos.

Fonte: Elaborado com base em Klewitz e Hansen (2014).

Robinson e Stubberd (2013) salientam que o tamanho e capacidade de investimento podem ser fatores chaves na propensão para implementação de práticas em prol da sustentabilidade, porém os autores ressaltam que as pequenas empresas podem utilizar da inovação ambiental para obter valorização dos seus consumidores.

Corroborando com o tema, Kneipp *et al* (2018, p.133) atentam para o fato de que a inovação como impulsora da sustentabilidade “requer mudanças no contexto empresarial e está relacionada a um modelo de negócios que contempla de forma estratégica a prosperidade econômica, o bem-estar social e a preservação ambiental”.

Desse modo, a seguir trata-se do modelo de negócios e da sua relação com a adoção de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade.

3 MODELO DE NEGÓCIOS

Conforme exposto na seção anterior, é evidente a complexidade de se trabalhar com as inovações sustentáveis, ainda mais quando se buscam inovações radicais. Neste ponto, torna-se fundamental a análise do modelo das organizações.

Boons e Lüdeke-Freund (2013) buscaram investigar a relação entre modelos de negócios e a inovação sustentável e destacam a necessidade de alinhamento entre os quatro elementos-chave (Quadro 3) que constituem um modelo de negócios (proposição de valor, cadeia de suprimentos, relação com o consumidor e modelo financeiro) e a forma como cada um irá ser trabalhado no tocante à sustentabilidade.

Quadro 3 – Elementos de um modelo de negócios genérico

Elemento	Definição
Proposição de valor	Refere-se ao valor intrínseco no produto/serviço oferecido pela empresa.
Cadeia de suprimentos	Representa os relacionamentos com fornecedores da empresa.
Relação com consumidor	Consiste nos relacionamentos com os consumidores da empresa.
Modelo financeiro	Refere-se aos custos e aos benefícios da proposição de valor, da cadeia de suprimentos e da relação com consumidores e sua distribuição entre os stakeholders do modelo de negócios.

Fonte: Boons and Lüdeke-Freund (2013, p.11)

Com base nos elementos de um modelo de negócios (Quadro 3), Boons e Lüdeke-Freund (2013) sugerem um conjunto de requisitos básicos normativos que precisam ser atendidos para o sucesso das inovações sustentáveis. Segundo os autores, a proposta de valor necessita fornecer valor ecológico e/ou social mensurável em conjunto com o valor econômico, representando um diálogo entre empresas e sociedade sobre o equilíbrio das necessidades econômicas, ecológicas e sociais.

No elemento que se refere à cadeia de suprimentos, Boons e Lüdeke-Freund (2013) expõem a necessidade de que a empresa envolva os fornecedores na gestão sustentável da cadeia de suprimentos, o que pode incluir, por exemplo, formas de gerenciamento de questões sociais e ciclos de materiais que evitem/reutilizem resíduos.

Com relação a relação com consumidor, há a necessidade de que as empresas motivem os clientes a assumirem responsabilidade pelo seu consumo. As relações com os clientes devem ser configuradas a partir do reconhecimento dos desafios da sustentabilidade e das especificidades resultantes da configuração na cadeia de fornecimento de cada empresa (BOONS E LÜDEKE-FREUND, 2013).

Boons e Lüdeke-Freund (2013) ainda sugerem que o modelo financeiro precisa refletir uma distribuição adequada de custos e benefícios econômicos entre os atores envolvidos no modelo de negócios e ser responsável pelos impactos ecológicos e sociais da empresa.

Para que negócios rentáveis e conscientes com as dimensões ambiental e social sejam desenvolvidos é necessário um modelo de negócio inovador, que permita o desenvolvimento da totalidade do potencial em termos de sucesso empresarial e contribuições para o desenvolvimento sustentável (SCHALTEGGER, LÜDEKE-FREUND E HANSEN, 2012). Os autores ainda pontuam a necessidade de haver uma harmonia entre o grau de inovação no modelo de negócios e a estratégia de sustentabilidade da organização, de maneira que a estratégia possa ser operacionalizada.

Nesse sentido, para Bocken, Short e Evans (2014) as inovações no modelo de negócios para sustentabilidade são definidas como aquelas que criam impactos significativos positivos e/ou significativamente reduzem os impactos negativos no meio ambiente e/ou sociedade.

Para Kiron et al (2013) a inovação do modelo de negócios vai muito além do desenvolvimento de melhorias em produtos, serviços ou tecnologia. Ainda na visão dos autores, “essa dimensão da inovação aborda explicitamente as escolhas fundamentais que uma empresa faz sobre o que está oferecendo a quem - sua proposta de valor - e como ela alavanca sua cadeia de valor, modelos de custo e organização para entregar esse valor” (KIRON *et al.* 2013, p. 5).

Os modelos de negócios das empresas acabam sofrendo alterações em virtude da busca pela criação de valor para os consumidores e apropriação de valor para os seus parceiros de negócios (SORESCU *et al.*, 2011). Ainda segundo os autores, essa inovação do modelo de negócios é uma mudança de um ou mais elementos do atual modelo de negócios da empresa e suas interdependências. Nidumolu *et al* (2009, p. 60) afirmam que “a inovação do modelo de negócios trata-se de uma nova forma de entrega e captura de valor que modifica a base da competição”.

Em seu estudo, Kiron et al (2013) desenvolveram um *framework* para analisar os modelos de negócios das organizações em relação a sustentabilidade. Como resultados, os autores identificaram que 59% dos entrevistados que relataram lucro advindos dos esforços em relação a sustentabilidade, eram de empresas que alteraram de três a quatro elementos dos seus modelos de negócios.

Para que um modelo de negócio seja sustentável, algumas características são necessárias, como por exemplo: (1) orientação explícita de sustentabilidade, integrando preocupações ecológicas, sociais e econômicas, (2) noção ampliada de criação de valor, questionando as definições tradicionais de valor e sucesso, (3) noção ampliada de captura de

valor em termos daqueles para quem o valor é criado, (4) ênfase explícita na necessidade de considerar as partes interessadas e não apenas os clientes, e (5) perspectiva ampliada sobre o sistema mais amplo no qual um modelo de negócios sustentável é incorporado (LÜDEKE-FREUND E DEMBEK, 2017).

A partir de revisão da literatura e práticas empresariais, Bocken *et al.* (2014) propuseram oito arquétipos, agrupados nas dimensões da inovação tecnológica, social e organizacional, que podem contribuir para a inovação do modelo de negócios para a sustentabilidade: 1) maximizar eficiência energética e material; 2) criar valor a partir do desperdício; 3) substituir por processos renováveis e naturais; 4) entregar funcionalidade ao invés de propriedade; 5) adotar papel de liderança; 6) incentivar a suficiência; 7) adaptar os negócios para a sociedade/meio ambiente; e 8) desenvolver escala de soluções.

Desse modo, a partir do exposto percebe-se que as empresas ao inserirem a sustentabilidade em seus processos, produtos e formas de gestão do ponto de vista estratégico, de modo a engajar todos os *stakeholders* e vislumbrando um ganho a longo prazo, modificarão a sua forma de fazer negócio, ou seja, o seu modelo de negócios.

A seguir, apresenta-se o método que orientou o desenvolvimento do estudo.

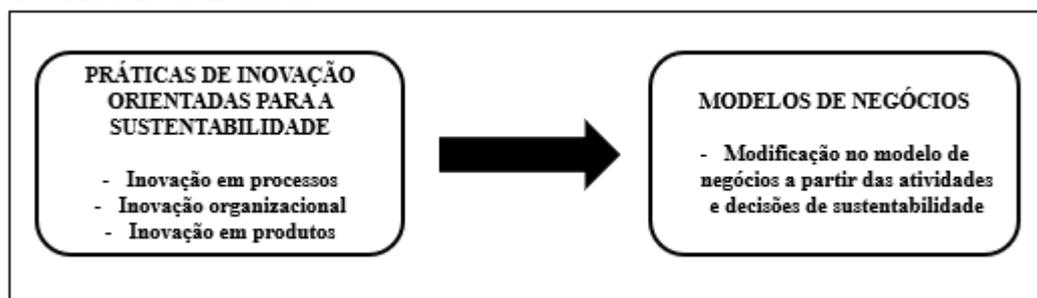
4 MÉTODO DO ESTUDO

Esta seção apresenta a classificação da pesquisa e os procedimentos metodológicos adotados para sua realização. Quanto à sua abordagem, este estudo se caracteriza como uma pesquisa quantitativa e tem natureza descritiva. Segundo Marconi e Lakatos (2003), este tipo de investigação científica tem como finalidade analisar características de fatos ou fenômenos. Uma pesquisa descritiva, de acordo com o critério de classificação proposto por Gil (2002), tem como objetivo observar, registrar, analisar, classificar e interpretar os fatos sem que haja influência do pesquisador sobre ele. Uma pesquisa do tipo quantitativa, segundo Malhotra (2006), é aquela que procura quantificar os dados e, geralmente, aplica alguma forma de análise estatística.

Em razão de seu caráter quantitativo, a pesquisa foi operacionalizada por meio de um *survey*, visto que o foco do estudo conforme Freitas et al. (2000) consiste em produzir descrições quantitativas de uma população e para isso utiliza-se de um instrumento pré-definido, sendo que neste estudo o instrumento escolhido foi o questionário.

Neste estudo, pretende-se contribuir para inferências referentes a adoção de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade na modificação do modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade. O modelo conceitual da pesquisa é definido a partir das práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade e o modelo de negócios é ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Modelo Conceitual



Fonte: elaborado pelos autores com base em Klewitz e Hansen (2014), Boons e Lüdeke-Freund (2013); Kiron et al., (2013a); Taran; Boer; Lindgren, (2015)

As variáveis analisadas, de acordo com os objetivos do estudo, foram agrupadas em duas dimensões fundamentais: práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade e modificação do modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade.

As práticas de inovação sustentável foram avaliadas com base no estudo de de Klewitz e Hansen (2014) visando analisar as seguintes dimensões: práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade em níveis de produtos, processos e organização. No que se refere ao modelo de negócios, teve-se como base os estudos de Boons e Lüdeke-Freund (2013), Kiron et al., (2013a) e Taran, Boer e Lindgren (2015), buscando-se identificar o grau de inovação do modelo de negócios a partir dos investimentos em sustentabilidade.

Para tanto, o universo da pesquisa constituiu-se por empresas beneficiadas com a Lei nº. 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, que prevê incentivos fiscais às pessoas jurídicas que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica. De acordo com dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (2013), foram beneficiadas setecentos e oitenta e sete (787) empresas com os incentivos previstos pela Lei do Bem no ano de 2012, representando a população-alvo do estudo. Foram contatadas todas as empresas objeto do estudo, sendo que a amostra foi constituída pelas empresas que efetivamente receberam, responderam e retornaram os questionários devidamente preenchidos. Obteve-se um retorno de 104 questionários, representando 13,20% da população pesquisada. Apesar de o índice de retorno não ser considerado elevado, os resultados obtidos permitem a análise específica das características e comportamentos das empresas estudadas, de modo que as evidências encontradas não poderão ser extrapoladas para o universo de pesquisa considerado.

Os dados foram coletados por meio de questionário estruturado elaborado a partir do modelo conceitual, composto de perguntas fechadas e uma escala intervalar, na qual os respondentes assinalaram o grau (nota) que melhor traduzia a sua concordância em relação às práticas de inovação sustentável adotadas pela empresa e em relação a modificação no modelo de negócios da empresa a partir das atividades e decisões de sustentabilidade no intervalo entre 1 (menor grau de concordância) e 5 (máxima concordância). Os questionários foram enviados por meio de plataforma online para as empresas, juntamente com uma carta-convite esclarecendo os objetivos do estudo. Também foram realizados contatos telefônicos e por meio de redes sociais com as empresas no intuito de esclarecer o propósito e a importância da pesquisa. Os dados foram coletados entre os meses de julho de 2018 a maio de 2019.

No procedimento de análise dos dados coletados, foi utilizada a técnica de regressão linear múltipla através do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), considerando que este tipo de análise permite verificar o nível de dependência entre as variáveis. O *software SPSS 23* foi escolhido para realizar as análises, já que permite a análise detalhada dos dados, de acordo com o propósito do estudo, além de permitir, também, análises descritivas univariadas.

Na seção a seguir apresenta-se a análise e discussão dos resultados encontrados.

5 Análise e Discussão dos Resultados

Esta seção compreende a análise e discussão dos resultados em três etapas: caracterização da amostra, análise descritiva das variáveis e análise de regressão linear múltipla.

5.1 Caracterização da Amostra

Os dados que caracterizam as empresas pesquisadas denotam que em relação ao perfil dos respondentes, o tempo médio de atuação dos entrevistados na empresa e no setor é de aproximadamente 11 anos e 10 anos, respectivamente. Esses dados evidenciam elevada experiência dos profissionais entrevistados, apesar da alta variabilidade dos dados.

O tempo médio de fundação das empresas analisadas é de aproximadamente 50 anos, sendo que a organização mais antiga possui 182 anos e a mais nova, 3 anos. A considerável variabilidade em relação ao tempo de existência das empresas sugere a existência de percepções tradicionais e conservadoras por parte das mais antigas, tendo em vista que 60% das empresas possuem mais de 40 anos, assim como a de concepções mais modernas e empreendedoras das organizações mais recentes, uma vez que 14% das empresas possuem menos de 20 anos.

Ainda, as empresas analisadas pertencem, em sua maioria, aos setores de máquinas e equipamentos, tecnológico, automotivo e químico. Para estes setores, os investimentos em inovação e/ou sustentabilidade adquirem fundamental importância em decorrência da sua natureza produtiva. Além disso, observa-se que a amostra é composta, em sua maioria, por setores menos extrativistas que, em geral, possuem uma maior atividade de inovação.

Em relação ao porte, as empresas estudadas podem ser classificadas em sua maioria como médias e grandes, considerando o número de funcionários e o critério de classificação do SEBRAE (2004), e como de médio e médio-grande, tendo como base a receita operacional bruta do ano de 2017 e a classificação do BNDES (2010).

No que diz respeito ao cargo ocupado pelos respondentes, é possível evidenciar atividades relacionadas com a sustentabilidade/meio ambiente, gerência geral, controle de qualidade e recursos humanos. Com relação à estas atividades, profissionais com cargos referentes à gerência, coordenação e supervisão representam a maior parte dos profissionais que contribuíram com a pesquisa.

A Tabela 1, a seguir, apresenta os dados relativos à amostra estudada.

Tabela 1 - Características da Amostra

	Média	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Tempo mínimo	Tempo máximo
Tempo de atuação na empresa	11,44 anos	9,22 anos	80,59%	1 mês	46 anos
Tempo de atuação no setor	10,73 anos	8,72 anos	81,27%	3 meses	46 anos
Tempo de fundação	50,30 anos	30,99 anos	61,61%	3 anos	182 anos
Receita operacional bruta	Até R\$ 2,4 milhões (microempresa) 8,7%	Acima de R\$ 2,4 milhões até R\$ 16 milhões (pequena empresa) 4,8%	Acima de R\$ 16 milhões até R\$ 90 milhões (média empresa) 32,7%	Acima de R\$ 90 milhões até R\$ 300 milhões (média-grande empresa) 27,9%	Acima de 300 milhões (grande empresa) 24,0%
Número de empregados	Até 19 empregados (microempresa) 3,8%	De 20 a 99 funcionários (pequena empresa) 13,5%	De 100 a 499 funcionários (média empresa) 44,2%	Acima de 499 funcionários (grande empresa) 38,5%	
Ramo de atuação	Máquinas e equipamentos 24,0%	Tecnológico 10,6%	Automotivo 8,7%	Químico 8,7%	Outros 48,0%

Cargo ocupado pelos respondentes

Gerente de sustentabilidade e afins	17,3%	Gerente de produção e afins	5,8%
Gerente geral e afins	13,5%	Gerente de engenharia e afins	5,8%
Gerente de qualidade e afins	12,5%	Gerente comercial e afins	2,9%
Gerente de RH e afins	10,6%	Segurança do trabalho e afins	1,9%
Gerente de marketing e afins	9,6%	Analista de sistemas	1,9%
Gerente administrativo e afins	7,7%	Secretária	1,0%
Gerente de inovação e afins	6,7%	Outros	2,8%

Fonte: elaborado pelos autores

A seguir, apresenta-se a análise descritiva das variáveis investigadas na pesquisa.

5.2 Análise Descritiva das Variáveis

Na Tabela 2, a seguir, são apresentadas a média e o desvio padrão das variáveis que compõem cada categoria em relação às práticas de inovação sustentável e a variável que traduz o grau de inovação do modelo de negócios da empresa. As variáveis foram medidas por meio de uma escala *likert* de cinco pontos para aquelas relacionadas as práticas de inovação sustentável e para aquela relacionada ao grau de modificação no modelo de negócios.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis estudadas

Categorias e Variáveis		N	Méd.	σ
Inovação em Processos				
x1	Processos produtivos que reduzam os impactos ambientais	102	4,15	1,038
x2	Eliminação correta de materiais desnecessários nos processos produtivos, redução das descargas de águas residuais e controle de esgoto	103	4,55	0,849
x3	Práticas de redução do consumo de energia, de água, de materiais/ recursos e substituição de processos ineficazes	104	4,31	0,837
x4	Formas de transportes que contribuem para a diminuição do impacto ambiental	95	3,52	1,119
Inovação Organizacional				
x5	Certificações que orientam suas atividades em prol da sustentabilidade	96	3,66	1,442
x6	Políticas que promovam a preservação do meio ambiente	102	4,32	0,892
x7	Instrumentos de contabilidade ambiental, isto é, registros e controles que contribuam avaliar o impacto ambiental das atividades empresariais	95	3,60	1,417
x8	Processos novos que trazem maior eficiência e contribuem para práticas sustentáveis	102	3,88	1,120
x9	Práticas que buscam incorporar questões ambientais corretas e socialmente justas na cadeia de suprimentos	102	4,01	1,094
x10	Instalações e aquisições locais que diminuam a emissão de poluentes decorrentes do transporte	93	3,56	1,220
x11	A utilização de mão de obra local	101	4,63	0,674
x12	Envolvimento de diversas partes interessadas como funcionários, fornecedores e comunidade em ações sustentáveis	104	3,86	1,210
x13	Departamentos, equipes, unidades e/ou comitês multifuncionais responsáveis pela sustentabilidade	103	3,64	1,327
x14	Visão de sustentabilidade baseada em valores do proprietário-gerente	99	3,96	1,186
x15	Desenvolvimento e treinamento para os funcionários executarem atividades relacionadas a sustentabilidade	102	3,73	1,204
x16	Normas que orientam o comportamento dos funcionários para práticas sustentáveis na organização	103	3,86	1,180
x17	O envolvimento dos colaboradores em ações que visem a promoção da sustentabilidade	102	3,73	1,145
x18	Preocupação com a saúde e segurança dos funcionários e das partes interessadas	104	4,68	0,627
Inovação em Produtos				
x19	Produtos que possuem o design menos agressivo ao meio ambiente e que reduzam a utilização de matérias primas	92	3,88	1,108
x20	Rotulagem que explicita a adoção de ações, práticas e/ou certificações sustentáveis	80	3,30	1,453
x21	Formas de medir o consumo de recursos, os impactos ambientais e a liberação de resíduos ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, isto é, desde a extração de matérias-primas até o descarte final	86	3,26	1,391
x22	Inovações que visam reduzir a quantidade de materiais ou substituí-los por sustentáveis	99	3,87	1,234
x23	Embalagens reduzidas ou que sejam reutilizáveis	84	3,61	1,271
x24	Práticas de comércio que sejam justas e incorporem a utilização de produtos orgânicos	69	3,17	1,455
Modelo de Negócios				
y	Elevado grau de modificação em seu modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade	98	3,45	1,348

Fonte: elaborado pelos autores

Quando analisadas as práticas de inovação em processos realizadas pelas empresas, pode-se perceber que há uma preocupação com o descarte correto de resíduos resultantes dos processos produtivos, além da diminuição na eliminação de águas residuais e maior controle no tratamento do esgoto. Também, há o entendimento da necessidade de redução do consumo de água, energia e outros recursos em sua produção através da implementação de processos mais eficientes. Nesta categoria, no entanto, as empresas industriais investigadas têm buscado com menor intensidade novas formas de transporte para suas matérias-primas ou produtos com o propósito de reduzir o impacto ambiental.

Ao analisar-se a inovação organizacional, percebe-se que as empresas participantes da pesquisa têm preocupação com a segurança e saúde dos funcionários e das partes interessadas, utilizam de mão-de-obra local para compor sua necessidade de pessoal, além de adotarem práticas que promovam a preservação do meio ambiente. Em contrapartida, a localização de suas plantas industriais e de novas aquisições imobiliárias, em geral, não segue uma estratégia que resulte em menores custos ambientais decorrentes do transporte. Percebe-se, também, que em uma parte das empresas industriais investigadas não há um rigoroso controle e registro dos impactos ambientais causados pelas suas atividades e a existência de um departamento ou uma equipe multifuncional responsável pela sustentabilidade, além de uma parte delas não possuírem certificações que orientem suas atividades em prol da sustentabilidade.

No que se refere a categoria inovação em produtos, por sua vez, apresentou as menores médias quando comparadas às categorias anteriores, evidenciando que algumas das empresas analisadas não adotam práticas justas com a introdução de produtos orgânicos e possuir formas de medição dos impactos ambientais de todo o ciclo de vida de um produto.

Por fim, evidenciou-se que as empresas tiveram moderado grau de modificação no modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade, o que instiga a investigar o conjunto de práticas de inovação sustentável que têm capacidade de explicar essas alterações nos modelos de negócios nas empresas industriais investigadas.

A seguir, apresenta-se a análise das variáveis que possam explicar a modificação no modelo de negócios nas empresas investigadas a partir da regressão linear múltipla.

5.3 Regressão Linear Múltipla

A partir de então, realizou-se a regressão linear múltipla através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) considerando o “*grau de modificação em seu modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade*” como variável dependente (y) e as variáveis de inovação orientada para a sustentabilidade, incluídas nas categorias inovação em processos, inovação organizacional e inovação em produtos, como variáveis independentes (x1-x24). Foram realizadas as primeiras estimativas pelo método *enter*, retirando-se, variável por variável, aquelas que apresentaram nível de significância maior do que 0,05. Permaneceram no modelo as variáveis independentes “*práticas que buscam incorporar questões ambientais corretas e socialmente justas na cadeia de suprimentos*”, “*rotulagem que explicita a adoção de ações, práticas e/ou certificações sustentáveis*” e “*embalagens reduzidas ou que sejam reutilizáveis*” (x9, x20 e x23, respectivamente).

Por conseguinte, verificou-se a existência de multicolinearidade entre as variáveis através dos fatores de inflação da variância (VIF), que apresentam valores inferiores a 2, o que indica a inexistência de multicolinearidade (x9=1,46; x20=1,76; x23=1,48). Verificou-se, posteriormente, a existência de heterocedasticidade. A partir de tal teste pode-se verificar que os resíduos apresentam variância constante (p.valor=0,1316), indicando homocedasticidade dos erros. Por fim, verificou-se a normalidade através do teste de Shapiro Wilk, que indicou que os resíduos apresentam distribuição normal (p.valor=0,09017). Com isso, apenas as variáveis

independentes x9, x20 e x23 permaneceram no modelo. Os resultados estão dispostos na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Regressão Linear Múltipla

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	Teste T	Sig.
	B	Erro Padrão	Beta		
(Constante)	-0,532	0,449		-1,184	0,241
x9	0,429	0,120	0,324	3,572	0,001
x20	0,337	0,096	0,350	3,523	0,001
x23	0,322	0,103	0,284	3,117	0,003

Fonte: elaborado pelos autores

O resultado apresenta um Teste F menor do que 0,05, indicando que o modelo é útil para prever o grau de modificação do modelo de negócios. O modelo apresentou um R2 ajustado de 0,601, ou seja, as variáveis independentes “*práticas que buscam incorporar questões ambientais corretas e socialmente justas na cadeia de suprimentos*”, “*rotulagem que explicita a adoção de ações, práticas e/ou certificações sustentáveis*” e “*embalagens reduzidas ou que sejam reutilizáveis*” explicam cerca de 60,1% da variável dependente, representada pela variável “*grau de modificação em seu modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade*”. Ainda, pelo sinal positivo dos coeficientes das variáveis independentes, pode-se perceber que essas variáveis exercem influência positiva na variável dependente.

Com todos os pressupostos avaliados e atendidos, volta-se a explicação do modelo de regressão (Tabela 3). Pode-se pressupor, então, que as empresas que modificaram o seu modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade são aquelas que têm buscado inserir questões sociais e ambientais na compra dos insumos, no controle dos seus estoques e/ou na entrega de seus produtos, têm preocupação em demonstrar as certificações ou práticas sustentáveis adotadas, e ainda, têm conseguido reduzir ou readequar as embalagens de seus produtos a fim de atender preceitos ecológicos.

Tais achados corroboram com as premissas de Boons e Lüdeke-Freund (2013) ao destacarem que no que se refere à cadeia de suprimentos, se faz necessário que a empresa envolva os fornecedores na gestão sustentável da cadeia de suprimentos, o que pode incluir, por exemplo, formas de gerenciamento de questões sociais e ciclos de materiais que evitem/reutilizem resíduos, tendo em vista que a variável *práticas que buscam incorporar questões ambientais corretas e socialmente justas na cadeia de suprimentos* está associada a variável dependente.

Ainda as variáveis independentes *rotulagem que explicita a adoção de ações e práticas e/ou certificações sustentáveis* e *embalagens reduzidas ou que sejam reutilizáveis* que integram o modelo, buscam envolver os consumidores em prol da sustentabilidade, o que corrobora com a visão de Boons e Lüdeke-Freund (2013) ao destacarem a necessidade de que as empresas motivem os clientes a assumirem responsabilidade pelo seu consumo. Na visão dos autores, as relações com os clientes devem ser configuradas a partir do reconhecimento dos desafios da sustentabilidade e das especificidades resultantes da configuração na cadeia de fornecimento de cada empresa.

Desse modo, os resultados vão ao encontro do disposto por Sorescu *et al.* (2011) ao colocarem que modelos de negócios das empresas acabam sofrendo alterações em virtude da busca pela criação de valor para os consumidores e apropriação de valor para os seus parceiros de negócios.

Assim, os resultados permitiram evidenciar que a adoção de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos e o engajamento dos consumidores em prol da sustentabilidade são variáveis que contribuem para que as empresas modifiquem os seus modelos de negócios a fim

adotarem decisões alinhadas as premissas da inovação sustentável.

6 Considerações Finais

O presente estudo buscou analisar a influência da adoção de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade no modelo de negócios de empresas industriais. Para tanto, foi utilizada a técnica de regressão linear múltipla através do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), considerando que este tipo de análise permite verificar o nível de dependência entre as variáveis.

Os dados que caracterizaram a amostra evidenciam que o tempo médio de fundação das empresas analisadas é de aproximadamente 50 anos, sendo que a organização mais antiga possui 182 anos e a mais nova, 3 anos. As empresas analisadas pertencem, em sua maioria, aos setores de máquinas e equipamentos, tecnológico, automotivo e químico. Em relação ao porte, as empresas estudadas podem ser classificadas em sua maioria como de médio e grande porte.

Na análise descritiva, evidenciou-se que em todas variáveis relacionadas às práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade possuem médias de moderada à alta intensidade, constatando que as empresas analisadas investem em tais práticas. No que tange a dimensão práticas de inovação em processos, destaca-se a preocupação com o descarte correto de resíduos resultantes dos processos produtivos, além da diminuição na eliminação de águas residuais e maior controle no tratamento do esgoto. Também, há o entendimento da necessidade de redução do consumo de água, energia e outros recursos em sua produção através da implementação de processos mais eficientes.

No que se refere a inovação organizacional, percebe-se que as empresas participantes da pesquisa têm preocupação com a segurança e saúde dos funcionários e das partes interessadas, utilizam de mão-de-obra local para compor sua necessidade de pessoal, além de adotarem práticas que promovam a preservação do meio ambiente.

A categoria inovação em produtos, por sua vez, apresentou as menores médias quando comparadas às categorias anteriores, evidenciando que algumas das empresas analisadas não adotam práticas justas com a introdução de produtos orgânicos e possuir formas de medição dos impactos ambientais de todo o ciclo de vida de um produto. Ainda, a divulgação de suas ações, práticas ou certificações sustentáveis em seus rótulos não é uma atividade que represente grande parte das organizações investigadas, assim como a utilização de embalagens reduzidas ou recicláveis.

Em relação ao modelo de negócios, pode-se perceber que há modificação no modelo de negócios por parte das empresas analisadas, o que indicou a necessidade de se investigar quais as práticas de inovação sustentável que explicam essa alteração no modelo de negócio. Para isso, a partir da análise de regressão foi possível evidenciar que as empresas que modificaram o seu modelo de negócios a partir das atividades e decisões de sustentabilidade são aquelas que têm buscado inserir questões sociais e ambientais na compra dos insumos, no controle dos seus estoques e/ou na entrega de seus produtos, têm preocupação em demonstrar as certificações ou práticas sustentáveis adotadas, e ainda, têm conseguido reduzir ou readequar as embalagens de seus produtos a fim de atender preceitos ecológicos.

Nesse sentido, o presente estudo demonstrou que algumas das variáveis analisadas referentes as práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade relacionadas a cadeia de suprimentos e aos consumidores contribuem para que as empresas modifiquem os seus modelos de negócios a fim adotarem decisões em prol da sustentabilidade.

O estudo apresenta como limitação a impossibilidade de realizar generalizações a partir dos resultados apresentados e discutidos. Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a utilização de outros setores empresariais, além de outras técnicas estatísticas para avaliar as relações decorrentes da adoção de práticas de inovação orientadas para a sustentabilidade e o

modelo de negócios de empresas industriais.

Referências

ADAMS, R.; JEANRENAUD, S.; BESSANT, J.; DENYER, D.; OVERY, P. Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. **International Journal of Management Reviews**, v. 18, p.180–205, 2016.

ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão socioambiental: BARBIERI, J, C.; SIMANTOB, M, A. Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações.** São Paulo: Atlas, 2007.

BOCKEN, N. M. P.; SHORT, S.W.; RANA, P.; EVANS, S.. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 42-56, 2014.

BOONS, F.; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 9-19, 2013.

BULC, V. Innovation ecosystem and tourism. **Academia Turística**, v. 4, n.1, p. 27–34, 2011.

CHARTER, M.; CLARK, T. **Sustainable Innovation** – Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003-2006 organised by The Centre for Sustainable Design. The Centre for Sustainable Design University College for the Creative Arts: 2007

CHESBROUGH, H.; ROSENBLOOM, R. S. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. **Industrial and Corporate Change**, v. 11, n. 3, p. 529-555, 2002.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business** Oxford: Capstone, 1999.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

GARCIA-SANCHEZ, A.; SILES, M.; VAZQUEZ-MENDEZ, M. M. Competitiveness and innovation: effects on prosperity. **International Journal of Tourism and Hospitality Research**, v. 30, n. 2, p. 200-213, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KIRON, D.; KRUSCHWITZ, N.; REEVES, M.; GOH, E. The Benefits of Sustainability-Driven Innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 54, n.2, p. 69-73, 2013.

KLEWITZ, J.; HANSEN, E. G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 57-75, 2014.

KNEIPP, J. M.; GOMES, C. M.; BICHUETI, R. S.; MÜLLER, L. de O.; MOTKE, F. D. Gestão

estratégica da inovação sustentável: um estudo de caso em empresas industriais brasileiras. **Organizações em contexto**, v. 14, n.27, p. 131-185, 2018.

LUDEKE-FREUND, F.; DEMBEK, K. Sustainable business model research and practice: Emerging field or passing fancy?. **Journal of Cleaner Production**. n.168, p.1668-1675, 2017.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. São Paulo: Bookman 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTENS *et al.* Um estudo de inovação sustentável em projeto de desenvolvimento de produtos. **Exacta**, v. 14, n. 3, p. 477-494, 2016.

MENESES, O., TEIXEIRA, A. The innovative behaviour of tourism firms. **Economics and Management Research Projects: an International Journal**, v. 1, n. 1, p. 25–35, 2011.

NIDUMOLU, *et al.* Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard Business Review**, v. 82, p. 57-67, 2009.

OECD. **Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data** (3rd ed.). Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2005.

PANTA, N. D. Arguments in favor of moving to a sustainable business model in the apiary industry. **Studies in Business and Economics**, v. 12, n. 3, p. 159-170, 2017.
responsabilidade e sustentabilidade do negócio. São Paulo: Atlas, 2009.

ROBINSON, S.; SYUBBERUD, H. A. Green innovation in Germany: a comparison by business size. **Journal of International Business Research**, v. 12, n. 1, p. 47-56, 2013.

ROHRBECK, R.; KONNERTZ, L.; KNAB, S. Collaborative business modelling for systemic and sustainability innovations. **International Journal of Technology Management**, v. 63, n. 1, p. 4-23, 2013.

SCHALTEGGER, S.; LÜDEKE-FREUND, F.; HANSEN, E. G. Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. **International Journal of Innovation and Sustainable Development**, v. 6, n. 2, 2012.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SORESCU, A.; FRAMBACH, R. T.; SINGH, J.; RANGASWAMY, A.; BRIDGES, C. Innovations in retail business models. **Journal of Retailing**, v. 87, n.1, p. S3-S16, 2011.

TARAN, Y.; BOER, H.; LINDGREN, P. A business model innovation typology. **Decision Sciences**, v. 46, n. 2, p. 301-331, 2015.

ULVENBLAD, P.; ULVENBLAD, P.; TELL, J. An overview of sustainable business models for innovation in Swedish agri-food production. **Journal of Integrative Environmental**

Sciences, v. 16, n. 1, p. 1-22, 2018.

VARADARAJAN, R. Innovation, innovation strategy, and strategic innovation. **Innovation and Strategy**, v. 15, n. 1, p. 143-166, 2018.