

# A RELAÇÃO ENTRE TRÍPLICE HÉLICE E ECOINOVAÇÃO

## THE RELATIONSHIP BETWEEN TRIPLE HELIX AND ECO-INNOVATION

### LA RELACIÓN ENTRE TRIPLE HÉLICE Y ECOINNOVACIÓN

**Eliana Andréa Severo, Dra.**

Centro Universitário UniFBV/Wyden/Brazil  
[elianasevero2@hotmail.com](mailto:elianasevero2@hotmail.com)

**Raniela Ricarte Freitas Sampaio, MSc**

Universidade Potiguar/Brazil  
[raniela.ricarte@gmail.com](mailto:raniela.ricarte@gmail.com)

**Jayane da Silva Oliveira Linhares, MSc**

Universidade Potiguar/Brazil  
[jay\\_rm@hotmail.com](mailto:jay_rm@hotmail.com)

**Eric Charles Henri Dorion, Dr.**

Universidade Federal de Santa Maria  
[echdorion@gmail.com](mailto:echdorion@gmail.com)

#### RESUMO

As interações entre universidade, indústria e governo configuram a tríplice hélice de inovação, a qual pode fomentar a ecoinovação. Neste contexto, este estudo tem como objetivo geral analisar a relação entre a tríplice hélice e a ecoinovação, bem como objetivos específicos analisar o que a indústria, a universidade e o governo influenciam na ecoinovação. A metodologia utilizada tratou-se de uma pesquisa quantitativa e descritiva, por meio de questionários, com análise de regressão linear múltipla aplicada a 133 pessoas do Nordeste Brasileiro. Os principais resultados evidenciam que a tríplice hélice apresenta uma importante relação de influência sobre a ecoinovação, pois as empresas necessitam de avanços científicos advindos de universidades, bem como de incentivos governamentais.

**Palavras-chave:** Tríplice hélice; Ecoinovação; Nordeste do Brasil.

#### ABSTRACT

The interactions between university, industry and government constitute the triple helix of innovation, which can foster eco-innovation. In this context, this study aims to analyze the relationship between the triple helix and eco-innovation, as well as specific objectives to analyze what industry, university and government influence in eco-innovation. The methodology used was a quantitative and descriptive research, through questionnaires, with multiple linear regression analysis applied to 133 people from the Brazilian Northeast. The main results show that the triple helix has an important influence on eco-innovation, since companies need scientific advances from universities, as well as government incentives.

**Keywords:** Triple helix; Eco-innovation; Northeast of Brazil.

#### RESUMEN

Las interacciones entre la universidad, la industria y el gobierno constituyen la triple hélice de la innovación, que puede fomentar la ecoinnovación. En este contexto, este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la triple hélice y la ecoinnovación, así como objetivos específicos para analizar qué influencia de la industria, la universidad y el gobierno en la ecoinnovación. La metodología utilizada fue una investigación cuantitativa y descriptiva, a través de cuestionarios, con análisis de regresión lineal múltiple aplicado a 133 personas del noreste de Brasil. Los principales resultados muestran que la triple hélice tiene una influencia importante en la ecoinnovación, ya que las empresas necesitan avances científicos de las universidades, así como incentivos gubernamentales.



**Palabras clave:** Triple hélice; Ecoinnovación; Institución Nordeste Brasileiro.

## 1 INTRODUÇÃO

O tema inovação frequentemente tem sido associado a questões de ordem econômica, tendo em vista fatores como competitividade, demanda e investimentos. Entretanto, a área ambiental vem enfrentando problemas para inserir ecoinovações nos processos tecnológicos e nas atividades organizacionais. Muitos estudos estão sendo desenvolvidos na área da tecnologia e inovação aplicadas à gestão, como também pesquisas que visam o desenvolvimento ambiental, porém existe uma insuficiência quanto a pesquisas envolvendo tecnologia e inovação para a sustentabilidade socioambiental, o que leva a uma lacuna teórica e metodológica sobre o assunto (ANDRADE, 2004; ANDERSEN, 2006, 2008; BAUMGARTEN, 2008; ARUNDEL; KEMP, 2009; SUN; MIAO; YANG, 2017; LIU et al., 2018).

Schumpeter (1997) foi pioneiro, a compreender o processo de inovação dentro da perspectiva de uma destruição criativa, dando espaço para a inovação e concepção do novo, com a capacidade de movimentar novas combinações produtivas entre as mais diversas áreas do conhecimento.

O relacionamento entre agentes externos como empresa, governo, universidade, clientes, fornecedores e grupos de pesquisa promove a sinergia entre os indivíduos que resulta em novas fontes de conhecimento podendo assim renovar as organizações de forma dinâmica apresentando as mesmas uma nova tendência com novas perspectivas para o desenvolvimento organizacional (CHESBROUGH, 2012).

Frente a esse cenário compreende-se a importância de buscar alianças tendo como base o modelo da tríplice hélice para promover o sucesso das organizações e sua continuidade em um contexto econômico volátil. Para entender a fundamentação do modelo tríplice hélice primeiro emerge seu principal objetivo, o qual trata de fomentar a inovação, tomando como base a relação governo-universidade-empresa (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995). Essas interações, por sua vez, são a chave para o crescimento e o desenvolvimento baseados no conhecimento (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

A inovação pode relacionar-se com o desenvolvimento sustentável devido ao fato de que a sociedade demanda novas atitudes, produtos e serviços que preservem o meio ambiente e ao mesmo tempo gerem bem-estar social e riquezas. Tal categoria, denominada de ecoinovação, pode ser convenientemente compreendida na teoria do modelo tríplice hélice de inovação, porquanto necessita dos avanços científicos advindos das universidades, da estrutura produtiva advinda das indústrias, bem como do financiamento e da minimização das dificuldades advindos do governo (SANTOS; SIMÕES; BUCK, 2013).

Neste cenário, a ecoinovação vem sendo considerada como elemento fundamental no posicionamento das empresas. Como uma categoria de inovação, ela surge com perspectivas de encontrar soluções alternativas para as problemáticas ambientais contemporâneas, caracterizando-se principalmente por incorporar melhorias contínuas nos processos técnicos, gerenciais e organizacionais referentes à relação entre as empresas e o meio ambiente (OLTRA; KEMP; DE VRIES, 2010; ZHOU et al., 2018). Entretanto, os gestores muitas vezes não têm um entendimento holístico do que impulsiona e facilita as ecoinovações e, até certo ponto, subestimam seus benefícios (AFSHARI; SEARCY; JABER, 2020).

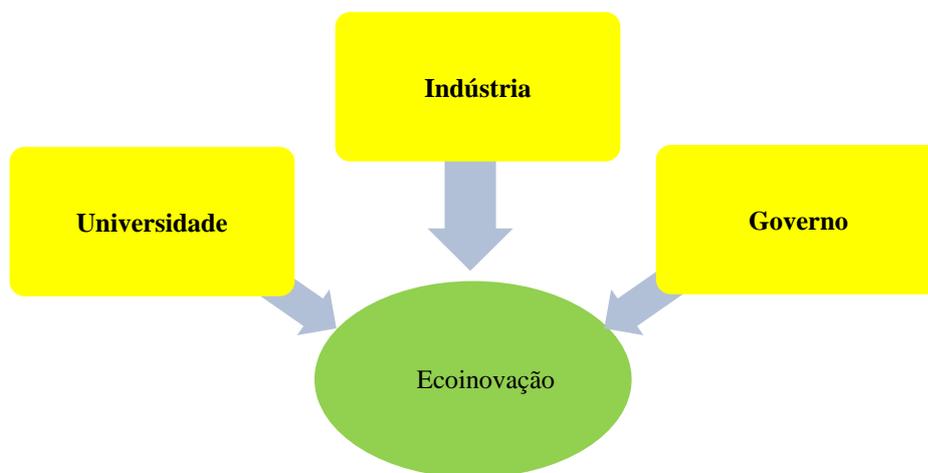
Conforme Yang, Holgaard e Remmen (2012), a ecoinovação e a tríplice hélice são frequentemente estruturas aplicadas para analisar como as preocupações ambientais são integradas nos processos de inovação,

assim como diferentes grupos de partes interessadas que estão interagindo nesse sentido. A ecoinovação é uma estratégia que, ao ser adotada nas empresas, pode representar um percurso facilitador da implementação de melhorias contínuas e sistêmicas em sua performance, principalmente na perspectiva da sustentabilidade.

Contudo, visando buscar o *gap* teórico, realizou-se uma pesquisa na Base de dados Scopus, por se tratar da maior base de dados de resumos e artigos científicos, revisado por pares, disponíveis na *Web*. Neste cenário, no dia 01/06/2020 realizou-se uma pesquisa refinada por *Documents*, e por *Article Title, Abstract e Keywords*, para o termo independente de tríplice hélice (*Triple Helix*), na qual encontrou-se 7.539 documentos, já pra o trmo de ecoinovação (*eco-innovation*) encontrou-se 1.092 documentos. Entretanto, quando se realizou a pesquisa com os termos conjuntamente (*Triple Helix and Eco-innovation*) foi encontrado apenas 5 documentos, ressaltando o *gap* teórico referente ao entendimento de tríplice hélice e ecoinovação conjuntamente.

Diante do exposto, a Figura 1 apresenta o modelo do estudo, no qual a questão de pesquisa é traduzida por: Qual a relação entre a tríplice hélice e a ecoinovação? Por conseguinte, o presente tem como objetivo geral analisar a relação entre a tríplice hélice e a ecoinovação, a partir da percepção de pessoas do Nordeste do Brasil, bem os objetivos específicos que visam analisar o que a indústria, a universidade e o governo influenciam na ecoinovação.

Figura 1 - Relação da tríplice hélice e a ecoinovação



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O presente estudo apresenta além desta introdução as seguintes seções: referencial teórico, inerente à tríplice hélice, à ecoinovação; metodologia utilizada; resultados e discussões; e, considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Tríplice Hélice

De acordo com Mascarenhas, Marques e Ferreira (2020), se a inovação é o motor das economias, as parcerias no modelo de inovação de tríplice hélice é o combustível que faz esse mecanismo funcionar, pois conforme Thomasson e Kristoferson (2020), as expectativas sobre as organizações são altas, em termos de

capacidade de oferecer soluções inovadoras para questões complexas, tornando-se uma tarefa desafiadora.

O modelo tríplice hélice de inovação nasce com a proposta de caracterizar e descrever um novo formato de produção, com base em ligações e interações entre universidade, indústria e governo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995; LAWTON; LEYDESDORFF, 2012; ŠVARC, 2014; RAZAK; WHITE, 2015; RIBEIRO, 2016; ANTTONEN et al., 2018). A configuração ideal desse modelo é aquela em que as três esferas interagem e cada uma assume o papel das outras, apresentando iniciativas que surgem tanto verticalmente quanto horizontalmente (PADULA; SILVA; JUNIOR, 2016; HOJNIK; RUZZIER; ANTONČIČ, 2017). Ainda conforme Leydesdorff e Etzkowitz (1996), é sugerido um foco nas interações comunicativas e nos mecanismos reflexivos, ampliando a estrutura analítica, para que o estudo da infraestrutura de conhecimento da sociedade possa ser endogenizado no modelo da economia evolutiva.

Trata-se de um dos esquemas mais eficazes para a auto-organização e evolução dos sistemas de inovação. Nessa tríade, considerada a mais racional forma de sistema inovador, cada vertente relaciona-se com as outras duas, desenvolvendo uma sobreposição de comunicações, redes e organizações (DUDIN et al., 2015). Para Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e Luengo-Valderrey e outros (2020), a tríplice hélice promove a inovação na interseção de três espaços institucionais, empresas, governo e instituições de ensino.

Assim, esse método enfatiza a importância de criar uma sinergia entre os polos universidade-indústria-governo. Dessa forma, espera-se que o conhecimento possa produzir inovação e passe a apresentar-se com potencial econômico (NUGROHO; POERNOMO, 2017). Coerentemente, o modelo da tríplice hélice é adequado para a governança dos sistemas de aprendizagem, em vários países europeus, podendo ocasionar empregos altamente qualificados, atraindo o interesse de universidades e outras instituições de ensino superior (COLETTI, 2019). Ainda segundo Melo e outros (2015), a Universidade poderia modificar a base da formação dos alunos, relacionando a pesquisa com a realidade empresarial, colocando em pauta os assuntos que estão sendo requisitados pelo mercado, aumentando assim a possibilidade de interação.

Ainda, tal modelo faz uma analogia à ideia central de que, quando cada hélice está ligada entre si, o valor global de colaboração é reforçado. Logo, a relação entre esses atores maximiza o potencial de inovação (RAZAC et al., 2016). Consoante isso, para desenvolver mais completamente esse modelo de interações entre as esferas institucional, industrial e governamental, os pesquisadores devem adicionar vários espaços de conhecimento e inovação às relações entre os atores da tríplice hélice, no qual esses espaços interagem e levam em consideração cada papel desses atores (ETZKOWITZ; DZISAH, 2008).

No âmbito de intensificar as relações que produzem a inovação, o fortalecimento do modelo tríplice hélice de inovação é fundamental, entregando à universidade, indústria e governo a missão de orientar as questões centrais que levam a consolidação da inovação em um ambiente altamente competitivo e complexo, tal como é o da sociedade do conhecimento (BASTOS, 2017). Francisco e outros (2018) descrevem a tríplice hélice de inovação, em suas diversas configurações, como um modelo que permite que os sistemas de inovação possam se constituir para além dos conflitos sociais emergentes, propiciando que as relações entre os componentes desse mecanismo possam se estruturar de diversas maneiras.

Para Ferreira (2016), esse modelo é fundamentado na ciência e na tecnologia, adotado como essencial para o desenvolvimento dos países, onde a inovação se apresenta como um forte elemento para alcançar uma alta competitividade nacional. Vale ressaltar que, para se destacar em cargos de quaisquer órgãos da tríplice hélice de inovação, é necessário o perfil de líder (LOPES, 2016).

Paula e outros (2017) evidenciaram em estudo que o modelo tríplice hélice de inovação se caracteriza pelas múltiplas relações recíprocas em diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento, onde cada hélice se classifica como uma esfera institucional independente, mas trabalha em cooperação e interdependência com as demais esferas, por meio de fluxos de conhecimento entre elas. Essa ação estimula a inovação e vantagem competitiva das empresas (YEGOROV; RANGA, 2014; KINNUNEN et al., 2018).

### 2.2 Ecoinovação

A crescente conscientização quanto à insustentabilidade do crescimento econômico traz à tona a necessidade de medidas para torná-lo mais sustentável, ou seja, adequado às necessidades sociais e aos limites ambientais do planeta (BRITO; AGUIAR, 2014). O aumento da competitividade global, a crescente demanda por eficiência operacional, as regulações socioambientais, a pressão dos *stakeholders* e a rápida transformação tecnológica desafiam as empresas a inovarem ambientalmente (FERREIRA et al., 2018).

Contudo, embora os processos de inovação em direção ao desenvolvimento sustentável (ecoinovações) tenham recebido crescente atenção nos últimos anos, as abordagens teóricas e metodológicas para analisar esses processos são pouco desenvolvidas (RENNINGS, 2000). Conforme Arundel e Kemp (2009), a ecoinovação trata-se de um novo conceito de grande importância para empresas e formuladores de políticas, elencando muitas inovações de benefício ambiental.

Neste cenário, os estudos sobre ecoinovação têm tentado explicar e fomentar uma nova perspectiva da relação entre inovação e meio ambiente, na qual a tecnologia e o desenvolvimento econômico se colocam como aliados, a fim de atingirem objetivos e metas ambientalmente responsáveis (QUEIROZ, 2017; RABÊLO; MELO; AZUAGA, 2015; SIERDOVSKI; MAÇANEIRO; KUH, 2017; ZHOU et al., 2018).

A ecoinovação trata-se de uma alternativa que visa compensações entre crescimento econômico e proteção ambiental. Também se verifica que a mesma resulta em redução de riscos ambientais, quer estes efeitos sejam intencionais ou não (ROCHA et al., 2017). Desse modo, combina a vantagem econômica com um menor prejuízo ao meio ambiente. Logo, engloba várias práticas inovadoras ao integrar benefícios econômicos e recursos ecológicos (LI, 2015; LEVIDOW et al., 2016; DEWANGAN; AGRAWAL; SHARMA, 2018).

Neste contexto, as estratégias de ecoinovação são importantes para o desenvolvimento do modelo de negócios da empresa, e esse alinhamento só é possível quando existe um sistema de gestão e investimentos na capacidade da empresa de ecoinnovar em produtos, processos e estrutura organizacional (BARBIERI; SANTOS, 2020).

Assim, refere-se a uma modalidade de inovação focada na sustentabilidade ambiental. Ademais, é um tipo de inovação caracterizado pela utilização de produtos que usam energia limpa, são menos poluentes, podem ser reciclados e, portanto, ter menos impactos sobre o meio ambiente (SEVERO; GUIMARÃES; DORION, 2018).

Para Hupffer e Ashton (2016), a ecoinovação surge como uma alternativa que desempenha um importante papel no desenvolvimento sustentável (BARBIERE; SANTOS, 2018), promovendo a redução da poluição, dos impactos ambientais em todo ciclo de vida, a abertura e criação de novos mercados e o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. Além disso, conforme Barbieri e Santos (2018), com

a evolução das pesquisas e dos métodos de mensuração, a mesma passou a ser tratada como um processo sistêmico. Entretanto, para Pereira e outros (2017), o estágio de desenvolvimento tecnológico ordenamento e formal não reflete em progressão diretamente associada à melhoria do desempenho ambiental.

Na definição de Hoff, Avellar e Andrade (2016), a ecoinovação é, em última instância, uma tentativa por parte das firmas de se inserirem em um processo cujo objetivo final seja a obtenção do desenvolvimento sustentável. Portanto, o debate sobre ecoinovação passa necessariamente pela discussão sobre sustentabilidade ambiental (FOXON; ANDERSEN, 2009).

Segundo Silva, Yamaguchi e Vieira (2017), algumas organizações incluem a ecoinovação em suas estratégias a partir do momento em que entendem que se faz necessário a inovação dos processos, produtos e serviços para justificar sua permanência no mercado, sempre respeitando e preservando o meio ambiente e seus recursos naturais. Dessa forma, de acordo com Silva (2015), a ecoinovação pode se revelar como um elemento de importância significativa para o desenvolvimento de processos econômicos dinâmicos e competitivos ao nível da firma, com foco na sustentabilidade.

De acordo com Marín-Vinuesa e outros (2018) e Mitchell, O'dowd e Dimache (2020), a ecoinovação pode primar para as organizações serem mais ativas e competitivas. Portanto, a ecoinovação tornou-se um fator essencial dos negócios para diminuir os problemas ambientais e alcançar um crescimento sustentável (AMARA; CHEN, 2020), pois busca-se reduzir o impacto ambiental de produtos e processos de produção, usando novas tecnologias e formas de trabalho que contribuam para o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, auxiliam a promover a competitividade organizacional (GARCÍA-SÁNCHEZ; GALLEGO-ÁLVAREZ; ZAFRA-GÓMEZ, 2020).

Nesse contexto, Jacomossi e outros (2016) e Santos e outros (2017) descrevem ecoinovação como um conceito teórico consistente e que possui o potencial de conciliar os objetivos ambientais e econômicos. Sendo assim, o termo é frequentemente utilizado para identificar o processo inovativo que integra também as questões ambientais e sociais (SEVERO; GUIMARÃES; DORION, 2018).

### 3 METODOLOGIA UTILIZADA

No intuito de alcançar os objetivos propostos pela pesquisa a escolha do procedimento metodológico adequando surge como um fator determinante no que tange a viabilidade do estudo. A metodologia aplicada neste estudo usou como base procedimentos metodológicos de Raupp e Beuren (2006). Para o alcance dos objetivos do estudo foi utilizada a pesquisa quantitativa e descritiva, de acordo com os autores mencionados, a qual descreve aspectos ou comportamentos de determinada população quando analisada.

A pesquisa foi realizada utilizando como população pessoas dos estados que compõem a região Nordeste do Brasil, segundo Malhotra (2012), denomina-se população os indivíduos que detém alguma semelhança entre si, já a amostra constitui uma parte da população selecionada para o propósito do estudo. O presente estudo se enquadra na de técnicas de amostragem não probabilística, tendo em vista que os respondentes da pesquisa não foram selecionados a partir de nenhum critério estatístico, e sim de acordo com a conveniência e disponibilidade de sua escolha, portanto, a amostra é classificada como não probabilística e por conveniência (HAIR Jr. et al., 2010), constituída por 133 respondentes (HAIR Jr. et al., 2010; MARCONI; LAKATOS, 2010).

O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi um questionário que segundo Malhotra (2012), se caracteriza pelo seu objetivo quanto método de coleta de dados composto por questões estruturadas utilizando a metodologia da escala *Likert* de 5 pontos, que variam entre (1- discordo totalmente, 2- discordo parcialmente, 3- nem concordo nem discordo, 4- concordo parcialmente e 5 - concordo totalmente). O questionário apresenta dois construtos divididos em duas áreas temáticas (Figura 2): i) Tríplice Hélice de Inovação; e, ii) Ecoinovação, assim como por questões sociodemográficas, as quais totalizaram 15 questões. Neste cenário, vale ressaltar que o questionário utilizado passou pela validação de um Doutor especialista na área temática de estudo.

A aplicação do questionário ocorreu virtualmente, no mês de julho de 2018, por meio das redes sociais dos pesquisadores (*e-mail, Facebook e WhatsApp*), os quais residem e trabalham no Nordeste do Brasil, caracterizando-se como Bola de Neve, visto que os pesquisadores enviaram para seus contatos e estes posteriormente, repassaram a pesquisa para outros indivíduos, pois conforme Lee e Spratling (2019), ocorre uma eficácia da técnica de amostragem de Bolas de Neve, através do uso de mídia social. Para tanto, realizou-se um pré-teste com 15 respondentes, a fim de se verificar o entendimento das questões e tempo de duração. Na depuração de dados, um fator relevante está atrelado a não ocorrência de *missing* e *outliers*, assim os 133 questionários compuseram a amostra final.

Quadro 1 – Construtos da pesquisa

<b>Construto: Tríplice Hélice</b>		
<b>Sigla</b>	<b>Questões</b>	<b>Autores</b>
T1	Entendo que a Tríplice Hélice consiste na relação governo-universidade-empresa, unindo e articulando o setor público e/ou privado, contando com a participação das universidades no processo de inovação.	Adaptado dos estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (1995), Chesbrough (2012) e Padula, Silva e Junior (2016).
T2	Acredito que a relação da Tríplice Hélice desponta como fator decisivo para o desenvolvimento econômico e social por meio de políticas de desenvolvimento regional por parte do governo, tendo como base o incremento científico e tecnológico nas universidades, buscando a extensão da produção sustentável dentro das empresas.	
T3	Considero que a Tríplice Hélice seja a chave para a inovação sustentável, promovendo desenvolvimento econômico-social-ambiental para a Região a partir de um relacionamento interinstitucional.	
T4	Acredito que Tríplice Hélice capitaliza o conhecimento, por meio de parcerias que proporcionam a transferência do conhecimento científico direcionado para o desenvolvimento de produtos e processos utilizados nas empresas.	
T5	Considero que a relação entre governo-universidade-empresa, é a chave para melhorar as condições para a inovação, aumento de produtividade e geração de riqueza.	
T6	Considero que a região local busca seu desenvolvimento econômico e social investindo na relação da Tríplice Hélice.	
T7	Observei na região local os impactos positivos das relações da Tríplice Hélice de inovação.	
T8	Acredito que a Tríplice Hélice deva ser aplicada nos municípios da região através de políticas públicas, relacionadas a diminuição de impostos e a instalação de novas empresas, onde as universidades estarão comprometidas em desenvolver cursos específicos e formar mais profissionais em áreas relevantes para a economia regional.	
<b>Construto: Ecoinovação</b>		
<b>Sigla</b>	<b>Questões</b>	<b>Autores</b>
E1	Acredito que a ecoinovação seja um novo processo de inovação que agrega valor ao negócio e ao cliente atuando na redução dos impactos ambientais.	Adaptado dos estudos de Andersen (2008),
E2	Sempre compro produtos em empresas que desenvolvem projetos relacionados	

	a responsabilidade socioambiental.	Foxon e Andersen (2009), Arundel e Kemp (2009), Hoff, Avellar e Andrade (2016), Barbieri e Santos (2018) e Severo et al. (2018).
E3	Acredito que o consumo de recursos naturais de maneira responsável seja a chave para um processo produtivo sustentável.	
E4	Apoio empresas que desenvolvem seus produtos utilizando materiais recicláveis e energia limpa.	
E5	Sempre que posso, tento comprar produtos oriundos de processos inovadores que buscam diminuir impacto ambiental negativo.	
E6	Acredito na importância de adquirir produtos oriundos da ecoinovação.	
E7	Considero importante as empresas investirem em novas práticas produtivas que reduzam o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Quanto a análise de dados, a metodologia utilizada foi a estatística descritiva, por meio da média, porcentagem e desvio padrão, cujo objetivo é medir e quantificar esses dados com maior assertividade possível (CRESWELL, 2007; MALHOTRA, 2012). Para analisar a relação do construto da Tríplice Hélice de Inovação com a Ecoinovação utilizou-se a Regressão Linear Múltipla. Conforme Hair Jr. e outros (2010), a Regressão Linear Múltipla é um método de análise apropriado, quando o problema de pesquisa envolve uma única variável dependente, considerada relacionada a duas ou mais variáveis independentes. Coerentemente, a variável dependente foi a média das respostas do construto de Ecoinovação (E1, E2, E3, E4, E5, E6 e E7), já as variáveis independentes foram as questões do construto de Tríplice Hélice (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8).

Para verificar-se a normalidade e confiabilidade dos dados (HAIR Jr. et al., 2010) aplicou-se o Alpha de Cronbach, o Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Barlett, pois permitem averiguar a normalidade e consistência estatística dos dados. Neste contexto, realizou-se a Regressão Linear Múltipla com o auxílio o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 21.0 para Windows®.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Caracterização sociodemográfica dos respondentes

A amostra da pesquisa consiste em 133 pessoas residentes no Nordeste do Brasil. A faixa etária predominante (45,9%) foi de 30 a 44 anos de idade. Entre 19 e 29 anos, 32,3%; entre 45 e 59 anos, 18,8%; acima de 60 anos, 3% e até 18 anos, nenhum. Em relação ao gênero, o maior número (66,9%) foi de respondentes do sexo feminino. Do sexo masculino, possui um equivalente a 33,1%.

Quanto ao nível de escolaridade, mais da metade (52,6%) dos participantes referiu ter especialização superior. Com ensino superior, havia 29,3%; com mestrado, 9,8%; com ensino médio, 6,8%; com doutorado, 1,5%; com ensino fundamental, nenhum.

No que se refere à renda mensal familiar, a maior participação (45,1%) dos respondentes apresentam renda mensal acima de seis salários mínimos. Com mais de 3 até 6 salários mínimos, 26,3%; com mais de 1 até 2 salários mínimos, 13,5%; com mais de 2 até 3 salários mínimos, 11,3%; com até 1 salário mínimo, 3,8%.

Quando questionados sobre o estado civil, a maior parte (55,6%) afirmou ser casado (a). Havia 33,1% correspondente aos solteiros; 6,8% correspondente aos divorciados; 4,5% vivendo em união estável e nenhum viúvo (a).

Ao serem interrogados quanto à cor, a maioria (61,7%) considerou-se branca. Afirmaram ser pardos,

35,3%; disseram ser pretos um equivalente a 2,3% e de cor indígena ou amarela, 0,8%.

### 4.2 Avaliação sobre o Modelo Tríplice Hélice

Os resultados mostraram que 77 dos respondentes (57,9%) entendiam que o Modelo Tríplice Hélice consiste na relação universidade-indústria-governo, unindo e articulando o setor público e/ou privado, assim como contando com a participação das universidades no processo de inovação, o que está de acordo com os pressupostos teóricos de Etzkowitz e Leydesdorff (1995).

Dentre os participantes, 69 (51,9%) acreditaram que a relação do Modelo Tríplice Hélice da Inovação desponta como fator decisivo para o desenvolvimento econômico e social, por meio de políticas de desenvolvimento regional por parte do governo e tendo como base o incremento científico e tecnológico nas universidades, ao buscar a extensão da produção sustentável dentro das empresas. Nesse sentido Etzkowitz e Zhou (2017) corroboram que identificar a fonte generativa do desenvolvimento socioeconômico baseado no conhecimento é o cerne do projeto de inovação do Modelo Tríplice Hélice para aprimorar as interações universidade-indústria-governo.

Do total de respondentes, 67 (50,4%) consideraram que o Modelo Tríplice Hélice da Inovação seja a chave para a inovação sustentável, promovendo desenvolvimento econômico-social-ambiental para a Região, a partir de um relacionamento interinstitucional. Padula, Silva e Junior (2016) afirmaram que a proposta do Modelo Tríplice Hélice de Inovação pode contribuir na aceleração do processo de inovação, visando promover o bem-estar e desenvolvimento de toda a sociedade.

Um número correspondente a 68 participantes da amostra (51,1%) referiu que o Modelo Tríplice Hélice de Inovação capitaliza o conhecimento por meio de parcerias que proporcionam a transferência do conhecimento científico, direcionando-o para o desenvolvimento de produtos e processos utilizados nas empresas. Para Ribeiro (2016), a Tríplice Hélice trata-se de um modelo que possui como matriz ideológica o capitalismo para privilegiar o mercado. Esse capitalismo do conhecimento, deu início na Suécia, o que se tornou uma característica de algumas universidades do país (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Como a Tríplice Hélice também é vista como uma plataforma para a formação institucional, trabalhando como formadores de organizações que promovam inovação, tem-se a ideia do capital de risco, que pode atuar como uma parceria ou como o braço de uma corporação, governo, universidade ou fundação. Essa vertente, é fundamental na formação e crescimento das empresas (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Identifica-se que 74 (55,6%) dos respondentes informaram que a relação entre Universidade-Indústria-Governo é a chave para melhorar as condições para a inovação, o aumento da produtividade e a geração de riqueza. Semelhantemente, Dudin e outros (2015) perceberam que o Modelo Tríplice Hélice de Inovação serve como base para a auto-organização e evolução dos sistemas nacionais de inovação.

Apenas 36 (27,1%) participantes concordaram totalmente que a região local busca seu desenvolvimento econômico e social investindo na relação universidade-indústria-governo. Em estudo, Nugroho e Poernomo (2017) ressaltaram que deve haver investimento nos três polos do Modelo Tríplice Hélice de Inovação devido à complementaridade dos mesmos um para com o outro: a Universidade desempenha um papel significativo no desenvolvimento econômico criativo; a Indústria estabelece um espaço de inovação para que o produto criativo tenha valor econômico e seja satisfatório ao consumidor; o Governo atua como facilitador,

regulador e motivador nos empreendimentos.

Somente 28 (21,1%) respondentes concordaram totalmente que são observados na região local os impactos positivos das relações do Modelo Tríplice Hélice. Essas relações, segundo Francisco e outros (2018), ensejam uma contribuição mútua e aplicada às alternativas para criação de valor na sociedade do conhecimento, criando um sistema social de compartilhamento de saberes que possa fortalecer as competências institucionais destes parceiros (universidade-indústria-governo) para o desenvolvimento de um novo ambiente que seja empreendedor e baseado em inovação, ciência e tecnologia.

Observa-se que 74 (55,6%) dos participantes afirmaram que a relação universidade-indústria-governo necessita ser aplicada nos municípios da região através de políticas públicas, relacionadas à diminuição de impostos e à instalação de novas empresas, onde as Universidades estarão comprometidas em desenvolver cursos específicos e formar mais profissionais em áreas relevantes para a economia regional. Sumariamente, Razac e outros (2016) apontam que, no Modelo Tríplice Hélice da Inovação, os esforços colaborativos dos atores são capazes de proporcionar maior benefícios gerais do que se cada um fosse perseguir seus próprios objetivos individualmente.

Consoante isso, a Tabela 1 apresenta os percentuais de respostas em cada questão do constructo de Modelo Tríplice Hélice.

**Tabela 1** – Avaliação sobre o Construto Tríplice Hélice

Sigla	Nível de concordância	1	2	3	4	5	Média	Desvio Padrão
T1	A Tríplice Hélice consiste na relação universidade-indústria-governo, unindo e articulando o setor público e/ou privado, contando com a participação das universidades no processo de inovação.	0,8%	1,5%	12%	27,8%	57,9%	4,414	0,8177
T2	A Tríplice Hélice desponta como fator decisivo para o desenvolvimento econômico e social, por meio de políticas de desenvolvimento regional por parte do governo, tendo como base o incremento científico e tecnológico nas universidades, ao buscar a extensão da produção sustentável dentro das empresas.	0,8%	2,3%	13,5%	31,6%	51,9%	4,346	0,8169
T3	A Tríplice Hélice é a chave para a inovação sustentável, promovendo desenvolvimento econômico-social-ambiental para a Região, a partir de um relacionamento interinstitucional.	0,8%	1,5%	13,5%	34,6%	49,6%	4,323	0,8123
T4	A Tríplice Hélice capitaliza o conhecimento por meio de parcerias que proporcionam a transferência do conhecimento científico, direcionando-o para o desenvolvimento de produtos e processos utilizados nas empresas.	1,5%	0,8%	13,5%	33,8%	50,4%	4,338	0,8338
T5	A relação universidade-indústria-	0,8%	3%	18%	23,3%	54,9%	4,331	0,8938

	governo é a chave para melhorar as condições para a inovação, o aumento da produtividade e a geração de riqueza.							
T6	A região local busca seu desenvolvimento econômico e social investindo na relação Universidade-Indústria-Governo.	4,5%	17,3%	30,1%	21,1%	27,1%	3,519	1,1909
T7	São observados na região local os impactos positivos das relações da Tríplíce Hélice.	6%	19,5%	31,6%	21,8%	21,1%	3,323	1,1713
T8	A relação universidade-indústria-governo deve ser aplicada nos municípios da região através de políticas públicas, relacionadas à diminuição de impostos e à instalação de novas empresas, onde as universidades estarão comprometidas em desenvolver cursos específicos e formar mais profissionais em áreas relevantes para a economia.	0,8%	3%	10,5%	30,1%	55,6%	4,368	0,8022

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

#### 4.3 Avaliação sobre a Ecoinovação

Dos 133 respondentes, 72 (54,1%) reconheceram que a ecoinovação pode ser considerada como um novo processo que agrega valor ao cliente e diminui significativamente os impactos ambientais. Para Maçaneiro e outros (2015), essa percepção é interessante e vantajosa, pois tais autores corroboram que o processo produtivo da ecoinovação resulta, em todo o seu ciclo de vida, na redução dos encargos ambientais, com isso, contribuindo para melhorar o desenvolvimento sustentável. Do mesmo modo, Rabêlo, Melo e Azuaga (2015) abordam a ecoinovação como a concepção de novos produtos e processos que proporcionem valor aos clientes e negócios, juntamente a uma redução nos impactos ambientais.

Entretanto, apenas 18 participantes (13,5%) concordaram totalmente em sempre comprar produtos em empresas que desenvolvem projetos relacionados à responsabilidade socioambiental. Diante disso, é possível perceber que devido ao fato de marca, imagem e reputação estarem diretamente ligadas a inserção e sobrevivência de uma organização no mercado, isso acaba influenciando também a sensação das pessoas de estarem inseridas nas exigências e padrões de seus contextos sociais. Contudo, sabe-se que práticas de responsabilidade social aumentam a habilidade organizacional para a criação de valor sustentável à sociedade, além de assegurar vantagens competitivas e maiores margens de retornos benéficos à população em curto, médio e longo prazo (PEREIRA et al., 2017). Queiroz (2017) propõe que a ecoinovação deve buscar produzir, assimilar ou explorar novos produtos, processos produtivos, serviços ou métodos de gestão e negócios, cujo objetivo, por todo ciclo de vida, é prevenir ou reduzir substancialmente riscos ambientais, poluição e outros impactos negativos no uso de recursos.

Identificou-se ainda que 89 participantes (66,9%) referiram acreditar que o consumo de recursos naturais de maneira responsável seja a chave para um processo produtivo sustentável. Santos e outros (2018) destacam que a cadeia de suprimentos sustentável desempenha um papel essencial e relevante, pois minimizam os impactos ambientais que as empresas geram. Nesse sentido, nota-se um importante comportamento a ser

considerado no pilar ambiental, via cumprimento de requisitos legais ambientais e a conscientização em prol da sustentabilidade ambiental (ROCHA et al., 2017).

Cerca de 83 respondentes (62,4%) afirmaram apoiar empresas que desenvolvem seus produtos utilizando materiais recicláveis e energia limpa. Para Brito e Aguiar (2014), isso deve ser ressaltado, visto que tais empresas usam menos recursos e provocam menos impactos e riscos para o meio ambiente, porquanto previnem a geração de resíduos já no estágio de concepção de seus produtos. De acordo com Levidow e outros (2016), reduzir a carga de recursos no processo de produção melhora a ecoeficiência das empresas.

Observa-se também que 59 participantes (44,4%) disseram que tentam comprar produtos oriundos de processos inovadores que buscam diminuir impacto ambiental negativo, sempre que possível. De acordo com Sierdovski, Maçaneiro e Kuhl (2017), produtos desta natureza utilizam menos energia, reduzem o desperdício e possuem menores proporções de substâncias nocivas prejudiciais a vida humana. Neste cenário, os resultados do estudo de Severo, Guimarães e Dorion. (2018) mostram que a ecoinovação influencia positivamente a formação de uma consciência socioambiental que diretamente afeta a formação de um comportamento de consumo sustentável.

Ademais, um número significativo da amostra, a saber, 84 respondentes (63,2%), responderam que é importante adquirir produtos oriundos da ecoinovação. Tal resultado está de acordo com a pesquisa de Hupffer e Ashton (2016) e de Barbieri e Santos (2018), os quais ressaltaram que a ecoinovação é considerada uma ação estratégica capaz de gerar uma competitividade sustentável.

Dentre os respondentes, 99 (74,4%) consideraram importante as empresas investirem em novas práticas produtivas que reduzam o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos. Neste contexto, Ferreira e outros (2018) afirmam que, com a busca de processos menos impactantes para o ecossistema, empresas têm adotado etapas evolutivas da ecoinovação que inserem o uso mais eficiente dos recursos naturais. Tais atitudes resultam em redução da geração de resíduos e poluição, bem como os riscos à saúde humana (HOFF; AVELLAR; ANDRADE, 2016).

Neste contexto a Tabela 2 apresenta as questões de pesquisa nos níveis de percentual para a escala *Likert* utilizada no questionário do construto de Ecoinovação.

Tabela 2 – Avaliação sobre o construto de Ecoinovação

Sigla	Nível de concordância	1	2	3	4	5	Média	Desvio Padrão
E1	A ecoinovação pode ser considerada como um novo processo que agrega valor ao cliente e diminui significativamente os impactos ambientais.	1,5%	1,5%	12,8%	30,1%	54,1%	4,346	0,8169
E2	Sempre compro produtos em empresas que desenvolvem projetos relacionados à responsabilidade socioambiental	4,5%	18,8%	36,8%	26,3%	13,5%	3,271	1,0454
E3	O consumo de recursos naturais de maneira responsável é chave para um processo produtivo sustentável	1,5%	1,5%	6%	24,1%	66,9%	4,579	0,7304
E4	Apoio empresas que desenvolvem seus produtos utilizando materiais recicláveis e energia limpa	0%	1,5%	12%	24,1%	62,4%	4,459	0,7639

E5	Sempre que posso, tento comprar produtos oriundos de processos inovadores que buscam diminuir impacto ambiental negativo	0%	5,3%	23,3%	27,1%	44,4%	4,075	0,9425
E6	Acredito na importância de adquirir produtos oriundos da ecoinovação	0,8%	1,5%	9,8%	24,8%	63,2%	4,466	0,7934
E7	Considero importante as empresas investirem em novas práticas produtivas que reduzam o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos	0%	1,5%	5,3%	18,8%	74,4%	4,654	0,6519

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

#### 4.4 Regressão Linear Múltipla

Inicialmente foram realizados os testes de normalidade e confiabilidade dos dados (HAIR Jr. et al., 2010). O teste de Alpha de Cronbach apresentou valor de 0,903, superior ao recomendado (0,7), o KMO apresentou valor de 0,870, valor superior ao recomendado (0,5), e o teste de esfericidade de Barlett foi significativo  $p < 0,001$ , permitindo assim averiguar a normalidade e consistência estatística dos dados (Tabela 3).

Tabela 3 – Alpha de Cronbach, KMO e Esfericidade de Barlett

Teste		Valor Encontrado
Alpha de Cronbach		0,903
KMO		0,870
Teste de Esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado	1098,26211489428
	Significância	0,000*

\* $< 0,001$

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O teste de significância (ANOVA) apresentou valor de  $p < 0,000$ , indicando que o modelo de regressão estimado é adequado (HAIR Jr. et al., 2010), para apresentar a relação entre o Construto Tríplice Hélice e Ecoinovação (Tabela 4).

Tabela 4 – Teste ANOVA<sup>a</sup>

	Modelo	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
1	Regressão	21,009	8	2,626	14,126	0,000 <sup>b</sup>
	Resíduos	23,052	124	0,186		
	Total	44,061	132			

a. Variável dependente: MedEco

b. Preditores: (Constante), T8, T6, T1, T5, T3, T7, T2, T4

Os resultados da Regressão Linear Múltipla estão apresentados na Tabela 5, a qual apresenta um índice de explicação de 47,77% ( $R^2$ ). Consoante isso, a relação das variáveis da Tríplice Hélice de Inovação como a Ecoinovação é considerada moderada. Portanto, as variáveis da tríplice hélice apresentam uma importante incidência sobre a ecoinovação. Neste sentido, a tríade governo-universidade-empresa (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995) tem um papel fundamental para fomentar a ecoinovação, pois as empresas necessitam

dos avanços científicos advindos das universidades, bem como dos incentivos advindos do governo (SANTOS; SIMÕES; BUCK, 2013; KINNUNEN et al., 2018).

Vale também destacar que os achados da pesquisa retratam a importância de a tríplice hélice estar inteirada com a ecoinovação, pois pode incorporar melhorias contínuas nos processos técnicos, gerenciais e organizacionais referentes à relação entre as empresas e o meio ambiente (OLTRA; KEMP; DE VRIES, 2010; ZHOU et al., 2018).

Tabela 5 – Teste da regressão para Tríplice Hélice e Ecoinovação

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa
1	0,691 <sup>a</sup>	0,477	0,443	0,43117

<sup>a</sup>. Preditores: (Constante), T8, T6, T1, T5, T3, T7, T2, T4

<sup>b</sup>. Variável dependente: MedEco

Neste contexto, os resultados da pesquisa para a região Nordeste do Brasil, evidenciam que as variáveis da tríplice hélice apresentam uma importante incidência sobre a ecoinovação, o que está de acordo com a pesquisa de Mascarenhas, Marques e Ferreira (2020), pois as parcerias no modelo de tríplice hélice são fundamentais para as articulações entre as esferas de governo, indústria e universidade, assim como destacam os estudos de Marín-Vinuesa e outros (2018), Severo, Guimarães e Dorion (2018) e Mitchell, O’ Dowd e Dimache (2020), já que a ecoinovação ocasiona melhoria na competitividade organizacional.

Outro fator relevante atrelado a importância da tríplice hélice, é a possibilidade de novos empregos para a região Nordeste, a qual carece de emprego e renda para a população. Neste sentido, estas articulações entre governo-indústria-universidade podem trazer benefícios para a região, o que corrobora com a pesquisa de Coletti (2019), na qual em países europeus ocasionou novos empregos qualificados.

Efetivamente, estas parcerias no modelo de tríplice hélice elencando a ecoinovação podem além das questões econômicas e sociais (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996), fomentar a pesquisa científica e a ciência no Nordeste do Brasil, já que este é ícone nas fontes de energias limpas, por meio dos parque eólicos, possui um grande Porto Digital para programa de inovação aberta, é o maior produtor de sal marinho consumido no Brasil, assim como uma importante fonte na produção de petróleo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre a tríplice hélice e a ecoinovação, a partir da percepção de 133 pessoas do Nordeste do Brasil. Neste contexto, os respondentes reconhecem que a tríplice hélice consiste na relação universidade-indústria-governo no processo de inovação, o que corrobora com os estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e Luengo-Valderrey e outros (2020), pois a tríplice hélice promove a inovação na interseção das empresas, governo e instituições de ensino.

Estes achados, destacam que esta relação universidade-indústria-governo deve ser aplicada nos municípios da região Nordeste, através de políticas públicas, as quais devem estar relacionadas à diminuição de impostos e à instalação de novas empresas, onde as universidades poderiam desenvolver cursos específicos e formar mais profissionais em áreas relevantes para a economia, o que está de acordo com a pesquisa de Coletti

(2019), a qual destaca que nestas interrelações, as instituições de ensino superior podem promover a educação para empregos altamente qualificados.

Evidencia-se ainda que os participantes não percebem um comprometimento da região local em que estão inseridos, no que diz respeito à busca do desenvolvimento econômico e social, por meio do investimento na relação universidade-indústria-governo. Outro aspecto observado foi o fato de os respondentes não terem percebido uma efetivação de impactos positivos das relações da tríplice hélice de inovação em sua região local. Estes achados são relevantes, na medida que podem ser desenvolvidas políticas para a efetivação das relações entre universidade-indústria-governo, o que corrobora com Leydesdorff e Etzkowitz (1996), pois deve haver interações comunicativas e mecanismos reflexivos, para que o conhecimento da sociedade possa ser endogenizado no modelo da economia evolutiva.

No que tange a ecoinovação, os respondentes consideram importante as empresas investirem em novas práticas produtivas que reduzam o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos, assim como ressaltam que o consumo de recursos naturais de maneira responsável é chave para um processo produtivo sustentável. Estes resultados estão de acordo com as pesquisas de Amara e Chein (2020) e García-Sánchez, Gallego-Álvarez e Zafra-Gómez (2020), pois a ecoinovação tornou-se um fator essencial dos negócios para diminuir o impacto ambiental e alcançar um crescimento sustentável.

Entretanto, esta pesquisa permite observar que as pessoas do Nordeste do Brasil precisam se apropriar ainda mais da relevância da ecoinovação, visualizando-a como um processo que envolve não só a fabricação de um produto, mas sobretudo a sua exploração. Além disso, espera-se que os representantes dessa região adotem um papel de mediador entre os três agentes que configuram a tríplice hélice de inovação, a fim de que a população passe a identificar essa atuação.

Coerentemente, a relação entre a tríplice hélice e a ecoinovação é considerada moderada ( $R^2$  47,70). Neste sentido, a tríplice hélice têm um papel fundamental para fomentar a ecoinovação, pois as empresas necessitam de avanços científicos advindos das universidades, bem como de incentivos governamental. No entanto, foi possível identificar que, em situações como a aquisição de produtos, não são assumidas posturas de valorização às empresas que desenvolvem projetos relacionados à responsabilidade socioambiental, com vistas a um desenvolvimento sustentável.

Dentre as limitações deste estudo, destaca-se a possibilidade de vieses de respostas durante a aplicação do questionário. Essa percepção dos indivíduos com o uso de uma escala Likert pode permitir vieses de resposta, como o efeito Halo e Common-Method Variance (CMV) descritos por Bagozzi e Yi (1991) e Richardson, Simmering e Sturman (2009). Nesse sentido, os dados da pesquisa foram validados estatisticamente com o uso de testes de normalidade e confiabilidade, bem como para identificação da possível ocorrência CMV, proposto por Williams, Edwards e Vandenberg (2003). Outra dificuldade refere-se ao escopo geográfico da pesquisa, já que o estudo é restrito à região Nordeste do Brasil.

Como contribuições acadêmicas deste estudo para a ciência, atribui-se o fato de que o mesmo visa incentivar a continuidade de pesquisas sobre tríplice hélice de inovação e ecoinovação, bem como nortear o aprofundamento de discussões sobre essas temáticas, visto que ocorreu a validação dos construtos da pesquisa, os quais poderão ser utilizados em outros estudos científicos.

No que tange as contribuições gerenciais, destaca-se que os achados da pesquisa trazem informações relevantes sobre a importância da tríplice hélice, a qual pode auxiliar nas estratégias para implementação da

ecoinovação em produtos e processos organizacionais, e assim contribuir para a performance da empresa e a sustentabilidade ambiental do planeta. Por fim, vale salientar que a geração de atitudes ecologicamente eficientes reflete na diminuição de problemas e traz consequentes benefícios científicos, econômicos e sociais para a população.

Dessa forma, sugere-se que as pesquisas futuras reforcem o quanto é essencial reduzir os riscos ambientais e os impactos negativos decorrentes do uso dos recursos naturais inapropriadamente, fortalecendo também as atribuições da universidade, da indústria e do governo, até que estejam plenamente esclarecidas e estabelecidas. Logo, será possível a construção de ações convergentes entre a ecoinovação e as três esferas que compõem a tríplice hélice de inovação. Recomenda-se, dessa forma, que sejam feitas futuras pesquisas qualitativas para identificar outros fatores relevantes, outras possíveis hélices de inovação, para compreender quais os elementos que efetivamente podem promover o desenvolvimento regional e o desenvolvimento sustentável. Também novas pesquisas quantitativas, para realizara a comparação com outros regiões do país, como o objetivo de extrair informações e outras realidades, a fim se comparar e aprofundar a relação entre a tríplice hélice e a ecoinovação.

---

Artigo submetido para avaliação em 27/02/2019 e aceito para publicação em 12/06/2020

---

### REFERÊNCIAS

- AFSHARI, H.; SEARCY, C.; JABER, M. Y. The role of eco-innovation drivers in promoting additive manufacturing in supply chains. **International Journal of Production Economics**, v. 223, 107538, 2020.
- AMARA, D. B.; CHEN, H. A mediation-moderation model of environmental and eco-innovation orientation for sustainable business growth. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, n. 14, p. 16916-16928, 2020.
- ANDERSEN, M. M. **Eco-innovation indicators**. Copenhagen: European Environment Agency, 2006.
- ANDERSEN, M. M. Eco-innovation: towards a taxonomy and a theory. In: DRUID CONFERENCE: ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION – ORGANIZATIONS, INSTITUTIONS AND REGIONS, 25., 2008, Copenhagen. **Anais...** Copenhagen: DRUID, 2008, p.1-16.
- ANDRADE, T. H. N. de. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 89-106, 2004.
- ANTTONEN, M.; LAMMI, M.; MYKKÄNEN, J.; REPO, P. Circular economy in the triple helix of innovation systems. **Sustainability**, v. 10, n. 8, p. 1-14, 2018.
- ARUNDEL A.; KEMP, R. **Measuring eco-innovation**. UNU-MERIT Working Paper Series, United Nations University, p. 1-40, 2009.
- BAGOZZI, R. P.; YI, Y. Multitrait-multimethod matrices in consumer research. **Journal of Consumer Research**, v. 17, n. 4, p. 426-439, 1991.
- BARBIERI, R.; SANTOS, D. F. L. Fatores direcionadores à ecoinovação empresarial: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 9, n. 1, p. 47-63, 2018.
- BASTOS, A. **O papel da universidade no sistema paranaense de inovação de 2005 até 2015: o caso da UTFPR**. 2017. 159f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Curitiba: UFPR, 2017.

BARBIERI, R.; SANTOS, D. F. L. Sustainable business models and eco-innovation: A life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 266, 121954, 2020.

BAUMGARTEN, M. Ciência, tecnologia e desenvolvimento – redes e inovação social. **Parcerias Estratégicas**, n. 26, p. 102-123, jun. 2008.

BRITO, S. C.; AGUIAR, A. O. A relação entre o desenvolvimento de produtos verdes e as estratégias ambientais – o caso de uma empresa multinacional do setor de produtos eletroeletrônicos. **Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 4, p. 287-309, 2014.

CHESBROUGH, H. Open innovation: Where we've been and where we're going. **Research Technology Management**, v. 55, n. 4, p. 20-27, 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

COLETTI, M. Why Triple Helix governance is useful to dual apprenticeship systems. **Industry and Higher Education**, v. 33, n. 6, p. 381-390, 2019.

DEWANGAN, D. K.; AGRAWAL, R.; SHARMA, V. Enablers of eco-innovation to enhance the competitiveness of the Indian manufacturing sector: an integrated ISM-fuzzy MICMAC approach. **International Journal of Business Innovation and Research**, v. 13, n. 4, p. 475-501, 2017.

DUDIN, M. N.; FROLOVA, E. E.; GRYZUNOVA, N. V.; SHUVALOVA, E. B. The Triple helix model as a mechanism for partnership between the state, business, and the scientific-educational community in the area of organizing national innovation development. **Asian Social Science**, v. 11, n. 1, p. 230-238, 2015.

ETZKOWITZ, H.; DZISAH, J. Rethinking development: circulation in the triple helix. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 20, n. 6, p. 653-666, 2008.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple helix-university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **European Association Study Science and Technology Review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FERREIRA, A. L. L. **Estilos de tomada de decisão na adoção de inovações tecnológicas: um estudo de caso no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia**. 2016. 250f. Tese (Doutorado Multi-Institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2016. Salvador: UFB, 2016.

FERREIRA, B. S.; SANTOS, D. F. L.; THOMAZ, A. G. B.; REBELATO, M. G. Eco-inovação em uma Agroindústria Sucroenergética: A Implantação do Projeto de Águas Residuais Zero. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 1 p. 131-145, 2018.

FRANCISCO, T. H. A.; NAKAYAMA, M. K.; GIANEZINI, M.; YEFAGO, Y.B. As contribuições de uma universidade comunitária no fomento à inovação: um estudo amparado no conceito da tríplice-hélice. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 10, n. 1, p. 72-90, 2018.

FOXON, T.; ANDERSEN, M. M. **The greening of innovation systems for eco-innovation – towards an evolutionary climate mitigation policy**. In: DRUID SUMMER CONFERENCE - INNOVATION, STRATEGY AND KNOWLEDGE, 26., 2009, Copenhagen. **Anais...** Copenhagen: DRUID, 2009.

GARCÍA-SÁNCHEZ, I-M; GALLEGO-ÁLVAREZ, I.; ZAFRA-GÓMEZ, J-L. Do the ecoinnovation and ecodesign strategies generate value added in munificent environments? **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 3, p. 1021-1033, 2020.

- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**. 7 ed., New York: Pearson, 2010.
- HOFF, D. N.; AVELLAR, A. P.; ANDRADE, D. C. Eco-inovação nas empresas brasileiras: investigação empírica a partir da PINTEC. **Revista Liberoamericana de Economía Ecológica**, v. 26, n. 6, p. 73-87, 2016.
- HOJNIK, J.; RUZZIER, M.; ANTONČIČ, B. Drivers of eco-innovation: empirical evidence from Slovenia. **International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 21, n. 4-5, p. 422-440, 2017.
- HUPFFER, H. M.; ASHTON, E. G. Desenvolvimento de ecoinovações a partir do ecodesign e o ordenamento jurídico brasileiro para a inovação. **Economic Analysis of Law Review**, v. 7, n. 1, p. 165-183, 2016.
- JACOMOSSI, R.; DEMAJOROVIC, J.; BERNARDES, R.; SANTIAGO, A. L. Fatores determinantes da ecoinovação: um estudo de caso a partir de uma indústria gráfica brasileira. **Gestão & Regionalidade**, v. 32, n. 94, p. 101-117, 2016.
- KINNUNEN, T.; RINKINEN, S.; MAJAVA, J.; GILLETTE, J. Innovative regional development through triple helix collaboration: a comparative case study of strategic structures and implementation. **International Journal of Innovation and Regional Development**, v. 8, n. 2, p. 120-135, 2018.
- LAWTON, S. H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix in the context of global change: dynamics and challenges. **Prometheus**, v. 32, p. 321-336, 2012.
- LEE, J.; SPRATLING, R. Recruiting mothers of children with developmental disabilities: adaptations of the snowball sampling technique using social media. **Journal of Pediatric Health Care**, v. 33, n. 1, p. 107-110, 2019.
- LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations. **Science and Public Policy**, v. 23, n. 5, p. 279-286, 1996.
- LEVIDOW, L.; LINDGAARD-JØRGENSEN, P.; NILSSON, Á.; SKENHALL, S. A.; ASSIMACOPOULOS, D. Process eco-innovation: assessing meso-level eco-efficiency in industrial water-service systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 110, p. 54-65, 2016.
- LI, Z. Eco-innovation and firm growth: leading edge of China's electric vehicle business. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 15, n. 3, p. 226-243, 2015.
- LIU, N.; LIU, C.; XIA, Y.; DA, B. Examining the coordination between urbanization and eco-environment using coupling and spatial analyses: A case study in China. **Ecological Indicators**, v. 93, p. 1163-1175, 2018.
- LOPES, R. S. P. **Fatores determinantes no processo de desenvolvimento endógeno de um território: Um olhar para o Município de Ijuí a partir dos atores da tríplice hélice**. 2016. 173f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí: UNIJUÍ, 2016.
- LUENGO-VALDERREY, M. J.; PANDO-GARCÍA, J.; PERIÁÑEZ-CAÑADILLAS, I.; CERVERA-TAULET, A. Analysis of the impact of the triple helix on sustainable innovation targets in spanish technology companies. **Sustainability**, v. 12, n. 8, 3274, 2020.
- MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K.; KUHL, M. R.; CUNHA, J. C. A Regulamentação ambiental conduzindo estratégias ecoinovativas na indústria de papel e celulose. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. 1, p. 65-83, 2015.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- MARCONI, M. de A. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARÍN-VINUESA, L. M.; SCARPELLINI, S.; PORTILLO-TARRAGONA, P.; MONEVA, J. M. The impact of eco-innovation on performance through the measurement of financial resources and green patents. **Organization & Environment**, v. 33, n. 2, p. 285-310, 2018.

MASCARENHAS, C.; MARQUES, C.; FERREIRA, J. J. One for all and all for one: collaboration and cooperation in triple helix knowledge cocreation. **International Regional Science Review**, v. 43, n. 4, p. 316-343, 2020.

MITCHELL, S.; O'DOWD, P.; DIMACHE, A. Manufacturing SMEs doing it for themselves: developing, testing and piloting an online sustainability and eco-innovation toolkit for SMEs. **International Journal of Sustainable Engineering**, v. 13, n. 3, p. 159-170 2020.

MELO, M. F. D. S. D.; SILVA, W. L. D. C.; QUEIROZ, A. A. F. S. L.; SOUZA, R. D. C. Eco-inovação em pequena empresa: o modelo triple helix como fonte de sucesso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PERSPECTIVAS GLOBAIS PARA A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ENEGEP, 2015, p. 1-17.

NUGROHO, R. H.; POERNOMO, E. The Effect of competing ability and the role of triple helix model on performance of micro-small-middle enterprises in Sidoarjo Regency. **International Journal of Advanced Research**, v. 5, n. 8, p. 1465-1472, 2017.

OLTRA, V.; KEMP, R.; DE VRIES, F. P. Patents as a measure for eco-innovation. **International Journal of Environmental Technology and Management**, v. 13, n. 2, p. 130-148, 2010.

PADULA, C. N.; SILVA, D. D. C.; JUNIOR J. M. P. A relevância dos arranjos colaborativos no formato de tríplex hélice que colaboram com a inovação das MPE's e seus desdobramentos nos aspectos operacionais, gestão e socioeconômico. **Revista FATEC Sebrae em debate: gestão, tecnologias e negócios**, v. 3, n. 4, p. 142-170, 2016.

PAULA, R. M.; FERREIRA, M. P.; FERREIRA, M. F.; PEREIRA S. O modelo hélice tríplex como incentivo no processo de vantagem competitiva. **Latin American Journal of Business Management**, v. 8, n. 2, p. 93-116, 2017.

PEREIRA, D.; CORTIÇO, D. E.; FAGUNDES, A. B.; BEUREN, F. H.; PEREIRA, L. Condutores organizacionais e desempenho da ecoinovação em indústrias do Polo do Alto Vale do Rio Negro (SC). In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE, 19., 2017, **Anais...** Santa Catarina: ENGEMA, 2017.

QUEIROZ, D. C. **Produção de ciência e tecnologia dos inventores de uma universidade tecnológica: insights sobre a presença da ecoinovação na tecnologia.** 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba: UTFPR, 2017.

RABÊLO, O. S.; MELO, A. S. S. A.; AZUAGA, F. L. **As multidimensões da ecoinovação: evidências empíricas dos principais condutores nas indústrias brasileiras focados na rede de cooperação.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 43., Florianópolis, 2015. **Anais...** Florianópolis: ANPEC, 2015.

RAUPP, F.M.; BEUREN, I.M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais.** In: BEUREN, I.M. (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

RAZAK, A. A.; WHITE, G. The triple helix model for innovation: a holistic exploration of barriers and enablers. **International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling**, v. 7, n. 3, p. 278-291, 2015.

RAZAK, A. A.; ROWLING, M.; WHITE, G.; MASON-JONES, R. Public Sector Supply Chain Management: A Triple Helix Approach to Aligning Innovative Environmental Initiatives. **Foresight and STI Governance**, v. 10, n. 1, p. 43-52, 2016.

RENNINGS, K. Redefining innovation-eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, v. 32, n. 2, p. 319-332, 2000.

- RIBEIRO, G. M. C. **O Processo de incubação social da Universidade Federal de Goiás: os desafios para a interação significativa na construção do conhecimento.** 2016. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Informação e Comunicação, Universidade Federal de Goiás, 2016. Goiânia: UFG, 2016.
- RICHARDSON, H. A.; SIMMERING, M. J.; STURMAN, M. C. A tale of three perspectives: Examining post hoc statistical techniques for detection and correction of common method variance. **Organizational Research Methods**, v. 12, n. 4, p. 762-800, 2009.
- ROCHA, A. C.; NETO, P. J. S.; CUNHA, J. C.; LARA, L. M. M.; HALICK, Z. Eco-innovation and organizational strategy: a bibliometric study in the last 15 years (2001- 2015). **REBRAE**, v. 10, n. 3, p. 478-497, 2017
- SANTOS, A. A. P.; WOLTER, A.; SEHNEM, S.; GOMES, C.; SANTANA, G. Gestão da Cadeia de Suprimentos Sustentável: Uma análise de uma Indústria Madeireira. **Teoria e Prática em Administração**, v. 8, n. 1, p. 160-189, 2018
- SANTOS, D. F. L.; LIMA, M. M. D.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H.; SOBREIRO, V. A. Eco-innovation and financial performance at companies established in Brazil. **International Journal of Business and Emerging Markets**, v. 9, n. 1, p. 68-89, 2017.
- SANTOS, L. A. A.; SIMÕES, L. S.; BUCK, T. A. Inovação como estratégia para o desenvolvimento sustentável praticado pelas empresas. **Journal on Innovation and Sustainability**, v. 4, n. 3, p. 3-28, 2013.
- SIERDOVSKI, M.; MAÇANEIRO, M. B.; KUHL, M. R. Práticas de Ecoinovação: um estudo sobre as dimensões ecoorganizacionais, eco-processos e eco-produtos nas indústrias têxtil do Sul Brasil. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 20., São Paulo, 2017. **Anais...** São Paulo: SEMEAD FEA/USP.
- SILVA, J. P. N. **Eco-inovação e ecodesenvolvimento: como as inovações sustentáveis podem conferir vantagem competitiva às organizações - Um estudo de caso da Dell Inc.** 2015. Dissertação (Mestrado em Marketing Relacional) – Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, 2015. Limeira: ESTG, 2015.
- SILVA, S. M.; YAMAGUCHI, C. K.; VIEIRA, A. C. P. Perspectivas da ecoinovação nas organizações. In: CONGRESSO SUL CATARINENSE DE ADMINISTRAÇÃO E COMÉRCIO EXTERIOR, 1., 2017, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: UNESC, 2017.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico.** São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- SEVERO, E. A.; GUIMARÃES, J. C. F.; DORION, E. C. H.: Cleaner production, social responsibility and eco-innovation: generations' perception for a sustainable future. **Journal of Cleaner Production**, v. 186, p. 91-103, 2018.
- SUN, L.; MIAO, C.; YANG, L. Ecological-economic efficiency evaluation of green technology innovation in strategic emerging industries based on entropy weighted TOPSIS method. **Ecological indicators**, v. 73, p. 554-558, 2017.
- ŠVARC, J. A Triple Helix systems approach to strengthening the innovation potential of the Western Balkan countries. **International Journal of Transitions and Innovation Systems**, v. 3, n. 3, p. 169-188, 2014.
- THOMASSON, A.; KRISTOFERSON, C. W. Hybridizing the Triple Helix: a prerequisite for managing wicked issues. **Financial Accountability & Management**, v. 36, n. 2, p. 207-222, 2020.
- YANG, Y.; HOLGAARD, J. E.; REMMEN, A. What can triple helix frameworks offer to the analysis of eco-innovation dynamics? Theoretical and methodological considerations. **Science and Public Policy**, v. 39, n. 3, p. 373-385, 2012.

YEGOROV, I.; RANGA, M. Innovation, politics and tanks: the emergence of a Triple Helix system in Ukraine and the influence of EU cooperation on its development. **International Journal of Transitions and Innovation Systems**, v. 3, n. 3, p. 189-224, 2014.

WILLIAMS, L. J.; EDWARDS, J. R.; VANDENBERG, R. J. Recent advances in causal modeling methods for organizational and management research. **Journal of Management**, v. 29, n. 6, p. 903-936, 2003.

ZHOU, C.; SHI, C.; WANG, S.; ZHANG, G. Estimation of eco-efficiency and its influencing factors in Guangdong province based on Super-SBM and panel regression models. **Ecological Indicators**, v. 86, p. 67-80, 2018.