

## RELAÇÃO ENTRE AS PRÁTICAS DA ECONOMIA CIRCULAR E A INOVAÇÃO EM PROCESSOS: UMA ANÁLISE NAS ORGANIZAÇÕES TÊXTEIS DE SANTA CATARINA

**EMANUEL DE VIGILI LANGA**

UNIVERSIDADE DE BLUMENAU - FURB

**GLAUCIA MARIAN TENFEN**

UNIVERSIDADE DE BLUMENAU - FURB

**LUCIANO CASTRO DE CARVALHO**

UNIVERSIDADE DE BLUMENAU - FURB

### **Introdução**

O crescimento demográfico ao longo dos anos teve como consequência o aumento substancial da produção nas indústrias têxteis. Dessa forma, a Organização das Nações Unidas (ONU) projeta que a classe consumidora triplique nos próximos anos, exigindo das empresas estudos e incorporação de novos métodos de produção. Nesse contexto, mudanças das práticas atuais na indústria têxtil devem ser realizadas, em virtude do agravamento ecológico provocado no decorrer dos anos.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

A transição para economia circular requer que seus princípios sejam demonstrados em ações pela implementação de diversas práticas ao longo da cadeia de suprimentos. Para verificar os níveis de práticas da economia circular, é necessário investigar como são implementados os modelos de negócio circulares nas empresas. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a relação entre as práticas de economia circular e a inovação em processos.

### **Fundamentação Teórica**

Nesta seção, são apresentados os dois constructos teóricos desta pesquisa. Inicialmente, aborda-se a economia circular (EC) depois a inovação em processos. Ao final, encerra-se a seção com a fundamentação da relação da economia circular com a inovação em processos.

### **Metodologia**

Foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa. Os dados foram coletados por meio de um questionário composto por 29 questões referentes a EC e cinco questões referentes a inovação em processos, aplicado a gestores de produção ou vinculados ao desenvolvimento de produtos da indústria têxtil e da confecção do estado de Santa Catarina. Para mensurar as práticas de EC, adaptou-se o modelo ReSOLVE (EMF, 2015). A inovação de processo foi observada com base nos estudos da OECD (2005).

### **Análise dos Resultados**

O modelo estrutural mensura a relação entre as dimensões de EC e a inovação em processos. Das seis dimensões do modelo ReSOLVE, a dimensão “otimizar” é capaz de explicar 30,7% da inovação em processos. Ao avaliar a relação direta entre EC e inovação em processos, percebe-se que EC por si só é capaz de explicar 20,8% da inovação em processo. Isso demonstra que modelos de negócios circulares incentivam a inovação de práticas e possibilitam a criação de estratégias para agregar valor aos negócios (NUSSHOLZ, 2020).

### **Conclusão**

A contribuição teórica está no desenvolvimento e validação das questões de EC do modelo ReSOLVE, bem como, a integração com o constructo de inovação em processos. Para o contexto social, as evidências empíricas da aplicação dos princípios da EC geram otimização da produção e a melhor utilização dos recursos de produção, diminuem o impacto negativo da indústria têxtil e da confecção, considerada uma mais poluentes do mundo. A contribuição gerencial se volta as evidências positivas da aplicação do modelo ReSOLVE ao qual mapeou o nível de implementação das práticas de EC nas empresas estudadas.

### **Referências Bibliográficas**

EMF. Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. 2015. OECD/Eurostat. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3. ed. Paris: OECD Publishing, 2005. NUßHOLZ, Julia L. K. et al. Material reuse in buildings: Implications of a circular business model for sustainable value creation. Journal of Cleaner Production, v. 245, fev. 2020.

### **Palavras Chave**

Economia circular, Inovação, Indústria têxtil

# RELAÇÃO ENTRE AS PRÁTICAS DA ECONOMIA CIRCULAR E A INOVAÇÃO EM PROCESSOS: UMA ANÁLISE NAS ORGANIZAÇÕES TÊXTEIS DE SANTA CATARINA

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico ao longo dos anos teve como consequência o aumento substancial da produção nas indústrias têxteis. Dessa forma, a Organização das Nações Unidas (ONU) projeta que a classe consumidora triplice nos próximos anos, fazendo com que novos métodos de produção sejam pauta de estudos (WEETMAN, 2019). Nesse contexto, mudanças das práticas atuais na indústria têxtil devem ser realizadas, em virtude do agravamento ecológico provocado no decorrer dos anos (HENNINGER; ALEVIZOU; OATES, 2016). A necessidade do setor de passar por mudanças, com novas ações a serem criadas, precisam ocorrer no panorama industrial a níveis profundos considerando curto, médio e longo prazo.

Assim, o fundamento da alteração no panorama industrial se dá pela globalização da cadeia de suprimentos de vestuário que levaram ao desenvolvimento do modelo de negócios “*fast fashion*”, permitindo que os consumidores comprem roupas em quantidades exorbitantes (GWILT, 2014). O “*fast fashion*” faz com que haja rápida aquisição e obsolescência de produtos, em uma crescente movimentação de recursos, que prejudica diretamente o meio ambiente (FLETCHER; GROSE, 2011).

O desgaste do meio ambiente ocorre principalmente pelo modelo de produção tradicional, conhecido como linear, onde há a extração do recurso, produção e o descarte após o uso (WEETMAN, 2019). Esse modelo é comumente utilizado por grande parte das indústrias têxteis. No entanto, as indústrias têxteis e de vestuário desempenham um papel importante no progresso econômico proporcionando empregos e desenvolvendo a região (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION [EMF], 2017). Surge, assim, a necessidade de criar modelos que tenham como princípios os modelos de produção que adotem os ciclos curtos e fechados (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018).

De acordo com Ashby (2018), a economia circular (EC) é um modelo de produção que recupera valor de *commodities* tangíveis através de um círculo fechado, utilizando a reutilização e restauração de recursos que aumentam o desempenho. No entanto, para implementar práticas circulares, as empresas precisam alinhar suas estratégias com os princípios da economia circular, além de repensar questões como posicionamento, proposta de valor e diferenciais sustentáveis (BOCKEN; SHORT, 2020). Esse é um grande desafio, pois não pleiteia somente mudanças internas, mas também repensar as maneiras de como os produtos são oferecidos aos clientes (BOCKEN; SHORT, 2020)

A transição para economia circular requer que seus princípios sejam demonstrados em ações (SUÁREZ-EIROA *et al.*, 2019) pela implementação de diversas práticas ao longo da cadeia de suprimentos, que ajudem a reter o valor dos recursos utilizados (VINANTE *et al.*, 2021). Para verificar os níveis de práticas da economia circular, é necessário investigar como são implementados os modelos de negócio circulares nas empresas (BROWN, BOCKEN; BALKENENDE, 2020).

A transição para economia circular implica na adoção de parâmetros para a incorporação de processos e soluções que efetivamente transformem o modelo produtivo (SMOL *et al.*, 2017). Diante desse cenário, a implementação de inovações em processos é uma medida imprescindível porquanto ocorrem mudanças constantes no ambiente das empresas que requerem adaptação contínua para ajuste das condições ambientais (EISENHARDT; MARTIN, 2000), promovendo aumento na eficiência e na eficácia dos processos produtivos (TANG; PEE; IJIMA, 2013). Dessa forma, a inovação em processos atende as necessidades específicas para

melhorar continuamente os processos e estruturas existentes, fazendo com que recursos escassos sejam utilizados da melhor maneira possível (ZHAO, 2005).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a relação entre as práticas de economia circular e a inovação em processos. Para mensurar a inovação em processos, o modelo se baseou na proposta da OECD (2005) e a economia circular, foi mensurada considerando-se a adaptação do modelo ReSOLVE, proposto adaptado por Lewandowski (2016).

Por fim, o estudo se justifica por observar que a economia circular ainda está fragmentada na literatura (PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO 2019), com poucas tentativas em propor modelos de avaliação das práticas de economia circular (GARZA-REYES *et al.*, 2019). Além disso, a literatura discute que modelos de negócios circulares estão no estágio inicial e com pouca atenção aos desafios decorrentes da implementação da economia circular e as formas de avaliar o desempenho (DE ANGELIS, 2021). No contexto da inovação, há lacunas na literatura de como as empresas podem realizar mudanças internas (VASHEVKO, 2019).

## 2 ECONOMIA CIRCULAR

Devido ao aumento demográfico e ao exponente aumento no poder de compra da classe média, surge a necessidade de novos modelos de negócios que substituam o modelo linear de produção, que utiliza de maneira exagerada recursos naturais não renováveis e entrega produtos de consumo rápido, de modo que o planeta não consiga suportar. A pressão sobre a conscientização de recursos finitos levou a repensar o modelo econômico linear, que se baseia no sistema de extrair, transformar e descartar (EMF, 2015). Para isso, a economia deve explorar os ciclos da natureza, para preservar materiais, energia e nutrientes para uso econômico e limitar o fluxo de produção a um nível que a natureza tolera (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018).

Para tentar amenizar os impactos causados pelo sistema de produção tradicional, foram desenvolvidas diversas teorias que visam preservar a durabilidade de recursos, por meio da ideia de ciclo fechado. Dentre as teorias que buscam manter ciclos fechados, tem-se a economia circular, que de acordo com EMF (2015), é um sistema industrial restaurativo ou regenerativo que altera o conceito de fim-de-vida por restauração, incentiva a alteração de fontes de energias tradicionais para o uso de energia renovável, elimina o uso de produtos químicos tóxicos, favorece a reutilização e a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos e sistemas (EMF, 2015). No entanto, a transição para a economia circular é desafiadora, pois requer capacidade financeira e habilidades técnicas, bem como mudanças fundamentais no comportamento do consumidor, nos modelos de negócios, nas instituições e na governança (MAAß; GRUNDMANN, 2018).

Dessa forma, o objetivo central dos princípios da economia circular é tirar pleno proveito da reutilização de produtos ao se restaurar os fluxos de materiais através de ciclos fechados, da reutilização de recursos valiosos e da diminuição de desperdício. Ao contrário da economia linear, a economia circular visa o desenvolvimento econômico em conjunto com a proteção ambiental (GARDETTI; SENTHILKANNAN, 2019).

Portanto, a economia circular segue uma utilização racional dos recursos e para que ocorra a sua adoção pelos modelos de negócios, deve-se utilizar os recursos naturais (matéria-prima) de forma que a fabricação de produtos para o consumo humano tenha equilíbrio para não gerar resíduos (LACY; LONG; SPINDLER, 2020) e, ao ocorrer a geração de resíduos, esses possam ser transformados através dos processos técnicos e biológicos em novos recursos para serem reaproveitados pelos ecossistemas de forma plena por meio da realimentação dos sistemas (MANNINEN *et al.*, 2018). Utilizando-se de forma racional os recursos, a economia circular pode gerar ganhos e aumentar a eficiência do uso dos recursos. Pode, ainda, trazer substanciais benefícios à economia, aos consumidores e às empresas, de modo a promover

soluções das externalidades negativas expostas pela economia linear e gerar investimentos em inovações e construir vantagem competitiva sustentável (CHEN; WU; YANG, 2019).

### **3 INOVAÇÃO EM PROCESSOS**

O termo inovação tem se tornado essencial tanto na esfera acadêmica quanto no meio empresarial. Observa-se um mundo em constante transformação e imerso em competição global, em que as inovações surgem em um ritmo veloz e tornam-se obsoletas na mesma velocidade (CARVALHO, 2009).

A inovação de processos é uma tarefa indispensável para as organizações, pois as necessidades dos clientes, tecnologias ou canais de vendas estão mudando constantemente (PIENING; SALGE, 2015). A grande maioria das empresas existe em ambientes que mudam dinamicamente. Assim, os processos de inovação dessas empresas exigem adaptação para garantir o ajuste adequado com as condições ambientais (EISENHARDT; MARTIN, 2000). Embora essa mudança seja inevitável e normal, é necessária uma adaptação contínua, o que, no entanto, leva à exigência de grandes adaptações de tempos em tempos (NAVEH, 2005).

A inovação de processo busca desenvolver a capacidade do negócio de criar valor na produção do produto/serviço e refere-se a formas novas ou alteradas de oferecer o produto/serviço (OECD, 2005) gerando reduções de custos e encurtamento dos prazos de entrega (MARZI *et al.*, 2017).

A entrega de produtos e serviços de forma eficiente e eficaz em termos de tempo, custo e qualidade exige uma adaptação constante aos requisitos futuros dos clientes e oportunidades de novas tecnologias (TANG; PEE; IJIMA, 2013). Para que a inovação de processo seja bem-sucedida, as necessidades da empresa devem ser analisadas corretamente e as mudanças no sistema devem ser bem gerenciadas (DAMANPOUR; GOPALAKRISHNAN, 2001)

A implementação de inovações de processo dentro de uma organização deve levar em consideração vários fatores. Os funcionários precisam estar dispostos e saber se adaptar às novas rotinas, sendo assim também bem treinados nesse sentido (ANDERSON; POTOJNIK; ZHOU, 2014). As operações se referem a formas distintas de execução e não apenas a algumas pequenas alterações passíveis de melhoria contínua. Assim, a inovação de processo aborda a capacidade de uma organização de gerar, adaptar e implementar processos novos ou radicalmente alterados dentro de uma organização (PIERCE; DELBECQ, 1977).

### **4 ECONOMIA CIRCULAR E INOVAÇÃO EM PROCESSOS**

A economia circular visa o fechamento do ciclo produtivo, maximizando os resultados na produção (EMF, 2017). A inovação em processo descreve a introdução de uma forma substancialmente diferente de executar operações (YANG; ZHOU; ZHANG, 2015). Portanto, a economia circular visa promover inovações nos sistemas de produção que otimizem o consumo de materiais e produtos na tentativa de alcançar um equilíbrio entre a economia, o meio ambiente e a sociedade. (SAUVÉ *et al.*, 2016)

Para tal, é necessário a transição do modelo de negócio linear para um modelo circular, em que práticas de economia circular sejam revertidas em inovação (LINDER; WILLIANDER, 2017), caracterizando-se, assim, a inovação do modelo de negócio circular (LINDER; WILLIANDER, 2017).

Os modelos de negócios circulares incentivam a inovação (NUSSHOLZ, 2020). A transição para modelos de negócio onde o valor criado está associado à economia circular, faz com que haja inovações incrementais e disruptivas, que levam à transformação da lógica de negócio (JABBOUR *et al.*, 2020). As empresas podem adotar práticas circulares para promover a inovação sustentadora e disruptiva, acarretando a melhoria significativa de produtos e serviços

para gerar modelos de negócios circulares (TABBAH; MARITZ, 2019). Dessa forma, as inovações podem tornar processos lineares em processos circulares (RIESMEIER, 2020).

Estudos voltados para inovações circulares retratam que as empresas precisam repensar radicalmente seus produtos baseados em especificações rígidas e considerar o fechamento do ciclo já no estágio inicial de projeto (DE PAUW *et al.*, 2014). Isso leva ao estabelecimento de metas claras já nas fases iniciais do projeto para o apoio à inovação em processo (DE MARCHI, 2012).

O aprimoramento dos processos, em fase inicial, pode desenvolver resultados representativos aliando as práticas circulares com as inovações, melhorando o posicionamento da empresa em relação ao mercado (MOKHTAR *et al.*, 2019). Além das inovações em processos resultarem no aumento da produtividade, fazem com que os recursos sejam utilizados de forma eficiente (CHRISTENSEN *et al.*, 2016). A eficiência está diretamente ligada ao estreitamento e fechamento de ciclos produtivos, que minimiza o desperdício por meio da redução, reutilização e reciclagem e, conseqüentemente, reduz o impacto ambiental gerado pela empresa (EMF, 2015).

## 5 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo de avaliar a relação entre as práticas de economia circular e a inovação em processos, este estudo foi enquadrado como pesquisa descritiva e transversal, com abordagem quantitativa. A pesquisa visou aferir a relação entre economia circular e inovação em processos. Os dados foram coletados por meio de um questionário composto por 29 questões referentes a economia circular e cinco questões referentes a inovação em processos.

Para mensurar a economia circular, utilizou-se como base o modelo ReSOLVE (Regenerar, Compartilhar, Otimizar, Ciclar, Virtualizar e Trocar) proposto por EMF (2015). Sehnem *et al.* (2021), a partir da adaptação proposta por Lewandowski (2016), realizaram procedimentos de validação e adaptação linguística do questionário, que resultou num modelo geral, aplicado em procedimentos qualitativos. Para esta pesquisa, por se tratar de uma abordagem quantitativa, realizou-se o ajuste do modelo proposto por Sehnem *et al.* (2021), com alterações nas questões para se ajustarem ao segmento investigado: gestores de indústrias têxteis e de confecção.

Nesta pesquisa, buscou-se mensurar o constructo de economia circular pelo nível de implantação das práticas circulares, para isso, foi utilizada uma escala de avaliação, com variação de 1 para “não implementado” e de 5 para “implementado e com evidência de melhorias”. Para verificar se as empresas aplicam inovação em processos, foi utilizado o constructo da OECD (2005), em que a aferição foi por escala *likert* de 5 pontos, de modo que 1 equivale a “discordo totalmente” e 5, “concordo totalmente”. As práticas observadas envolvidas em cada dimensão seguem descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Práticas de economia circular.

Dimensões ReSOLVE	Práticas
Regenerar ( <i>Regenerate</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mudar para materiais e energia reutilizáveis e renováveis;</li> <li>– recuperar,</li> <li>– reter e restaurar a saúde do ecossistema;</li> <li>– retornar material biológico recuperado à biosfera.</li> </ul>
Compartilhar ( <i>Share</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compartilhar ativos, como carros, espaços, iluminação;</li> <li>– reutilizar e utilizar materiais já utilizados por outros;</li> <li>– prolongar a vida por meio da manutenção, durabilidade e upgrades</li> </ul>
Otimizar ( <i>Optimise</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melhorar a performance e eficiência do produto;</li> <li>– diminuir o desperdício na cadeia produtiva;</li> <li>– alavancar o uso de big data, automatização e controle remoto da produção.</li> </ul>

Ciclar ( <i>Loops</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remanufaturar produtos e componentes;</li> <li>– reciclar materiais;</li> <li>– digerir anaerobicamente;</li> <li>– extrair bioquímicos de lixos orgânicos.</li> </ul>
Virtualizar ( <i>Virtualize</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desmaterializar diretamente (bens como livros, cds);</li> <li>– desmaterializar indiretamente (serviços).</li> </ul>
Trocar ( <i>Exchange</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trocar os materiais velhos por renováveis;</li> <li>– aplicar novas tecnologias; escolher novos produtos ou serviços</li> </ul>

Fonte: adaptado de EMF (2015).

O questionário referente a economia circular passou validação psicométrica, com a aplicação inicial do método Q-sort, em que se obteve índices de correlação entre juízes acima de 80%, sendo que valores superiores a 65% são aceitos (MOORE; BENBASAT, 1991). Foi realizado também, o índice de concordância que, após ajustes necessários, deu-se continuidade aos testes. Para finalizar, utilizou-se o índice de confiabilidade da classificação dos juízes, medido pelo índice de Kappa (COHEN, 1960), sendo a medida de confiabilidade mais utilizada para validação de conteúdo dos itens do questionário (PERREAULT; LEIGH, 1989). A aplicação da classificação de Kappa mediante a fórmula composta Landis e Koch (1977), obteve coeficiente Kappa acima de 81% para todas as questões relativas às dimensões desse constructo, considerado perfeitamente concordável.

A pesquisa foi enviada para as indústrias têxteis e de confecção do estado de Santa Catarina, no período de agosto de 2022 a dezembro de 2022, via correio eletrônico e entrega de questionários físicos. A população deste estudo condiz a 9.140 empresas têxteis e de confecção, sendo que 83,4% são classificadas como microempresa, 13,9% pequena, 2,4% média e 0,3% grande (FIESC, 2021). A amostra de 135 respondentes, composta por gerentes/diretores de produção ou pessoas vinculadas ao desenvolvimento de produtos, é considerada não probabilística com base na acessibilidade. Considera-se esse formato visto que os respondentes tiveram participação voluntária e, por esse método, a amostra é influenciada pela disponibilidade e acessibilidade desses elementos da população (MORAIS, 2005).

Após retorno dos respondentes, realizou-se o refinamento e a definição dos limiares, bem como, a definição do grau de dificuldade de cada questão com base na Teoria de Resposta ao Item, utilizando o software Winsteps Rasch versão 5.1.4.0. São considerados itens fáceis àqueles que são endossados pela maioria dos respondentes e itens difíceis àqueles endossados pela minoria. Para esta análise, adotou-se o Modelo Rasch (BOND; FOX, 2020). Com base nos princípios da Teoria de Resposta ao item, foram excluídos seis respondentes.

Uma análise fatorial exploratória foi realizada para validação do instrumento, com vistas a identificar a melhor solução fatorial que represente a estrutura de interrelações entre as variáveis (FABRIGAR *et al.*, 1999). Em resumo, verificou-se que os modelos de medida possuem validade, apresentando em maioria indicadores convergentes com o preconizado pela literatura.

Para a análise dos dados, aplicou-se a Modelagem de Equações Estruturais (MEE). Em seguida, realizou-se a Análise Fatorial Confirmatória (AFC), a confiabilidade dos constructos por meio da Carga Fatorial,  $R^2$ , *p-value*, Confiabilidade Composta, Alpha de Cronbach e Variância Média Extraída. Após essa primeira avaliação foram feitas as análises descritivas da amostra e, na sequência, apropriou-se novamente da técnica de MEE para testar as relações entre os constructos da pesquisa.

## 6 ANÁLISE E RESULTADOS

A amostra de pesquisa foi composta por 135 empresas do segmento têxtil e confecções do estado de Santa Catarina. A Tabela 1 traz o número de empresas participantes de acordo com sua divisão têxtil.

Tabela 1 – Amostra da pesquisa por divisão do segmento têxtil

<b>Divisão Têxtil</b>	<b>Empresas</b>	<b>Representatividade</b>
Confecção	99	73,3%
Tecelagem	10	7,4%
Beneficiamento	9	6,7%
Fiação	1	0,7%
Outros	16	11,9%
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Nesta pesquisa, nota-se que todos os tipos de indústrias têxteis foram abarcados, todavia prevalece, em número, as empresas no setor de confecção, compondo cerca de 73% dos respondentes.

## 6.1 REFINAMENTO DO MODELO ESTRUTURAL

Inicialmente, foi aferido o coeficiente alpha de Cronbach ( $\alpha$ ), em que o seu grau reflete a covariância entre os itens de um instrumento, mas que tende a sofrer influência do número de itens e dimensionalidade deste (HAIR JR. *et al.*, 2018). Foram analisados também a variância média extraída (AVE), que indica o quanto o construto explica o conjunto de itens, que pode ter como referência coeficientes maiores a 0,5 em cada dimensão (HAIR JR. *et al.*, 2018); e a confiabilidade composta que avalia a qualidade do modelo estrutural de um instrumento e tem sido apresentada como um indicador mais robusto quando comparado com o alfa de Cronbach (VALENTINI; DAMASIO, 2016), em que resultado acima de 0,7 é considerado como satisfatório (HAIR JR. *et al.*, 2018).

Todos os modelos de medida apresentaram validade convergente com indicadores de confiabilidade superiores a 0,7 e variância média extraída superior a 0,5. Para a dimensão ciclar todos os resultados foram satisfatórios exceto para AVE que o resultado foi 0,484, sendo que o recomendado pela literatura é acima de 0,5, no entanto, o indicador ficou muito próximo ao recomendado. Diferentemente da dimensão compartilhar, que teve como indicador 0,399. A Tabela 2 demonstra todos os resultados obtidos.

Tabela 2 – Confiabilidade dos constructos da pesquisa (AC, CC e AVE)

<b>Constructo de primeira ordem</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Confiabilidade Composta</b>	<b>AVE</b>
Regenerar	0.843	0,846	0,527
Compartilhar	0.743	0,762	0,399
Otimizar	0.853	0,859	0,552
Ciclar	0.811	0,821	0,484
Virtualizar	0.837	0,849	0,592
Trocar	0.879	0,881	0,65

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Nota-se que a variável Compartilhar obteve resultado em AVE abaixo dos valores recomendados, infere-se a isso que o resultado se deu em função das práticas desse item não serem adotadas pela maioria das organizações, o que converge com os estudos realizados por

Filho e Neves (2020), em que valores de AVE baixos são decorrentes da falta de aplicação dessas práticas.

Após a validação dos modelos de medida, procedeu-se à validade discriminante (Tabela 3). A validade discriminante foi realizada por meio do método de Fornell e Larcker (1981).

Tabela 3 – Validade discriminante

Constructo	1	2	3	4	5	6
<b>Regenerar (1)</b>	<b>0,726</b>					
<b>Compartilhar (2)</b>	,401**	<b>0,632</b>				
<b>Otimizar (3)</b>	,672**	,377**	<b>0,7430</b>			
<b>Ciclar (4)</b>	,635**	,386**	,612**	<b>0,696</b>		
<b>Virtualizar (5)</b>	,431**	,306**	,474**	,432**	<b>0,769</b>	
<b>Trocar (6)</b>	,559**	,304**	,588**	,610**	,627**	<b>0,806</b>

Fonte: dados da pesquisa (2022).

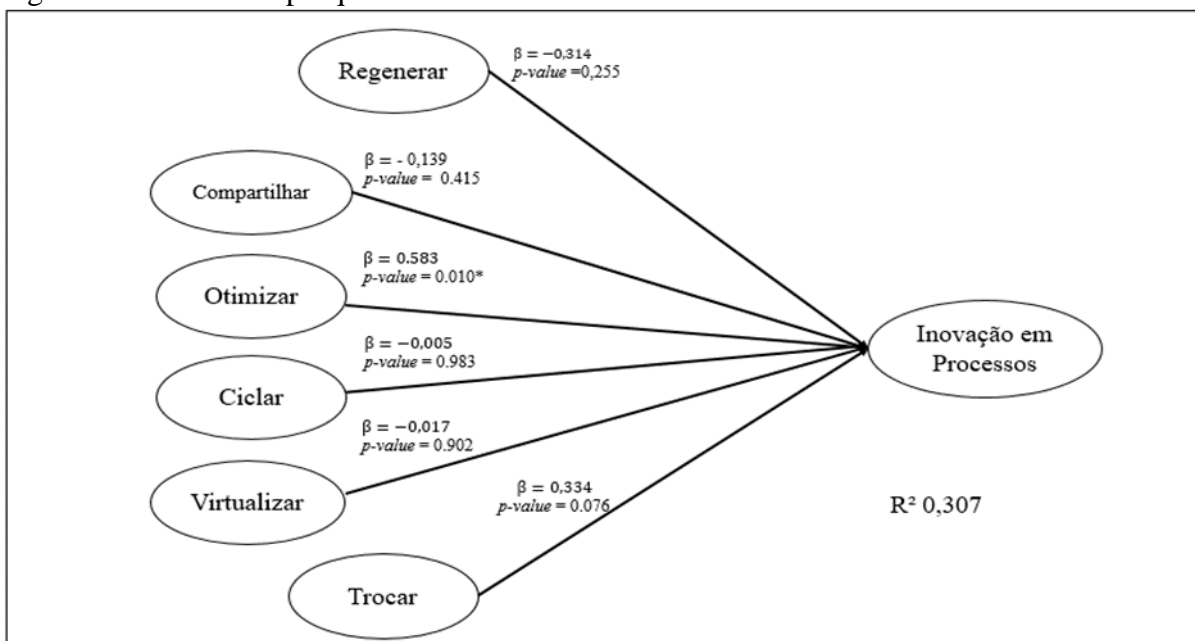
Por meio da validade discriminante, tem-se que todos os modelos de medida são discriminantes, ou seja, não são multicolineares ou apresentam sobreposição de conteúdo, uma vez que a raiz da AVE é maior do que a correlação do constructo com os demais.

## 6.2 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL

Após refinamento e validações, esta seção apresenta a análise do modelo estrutural através da MEE. Dessa forma, foram verificadas as correlações das dimensões de economia circular na variável dependente inovação em processos. Além disso, foi verificada a análise direta de economia circular na inovação em processos.

O modelo estrutural mensura o principal ponto do presente estudo, que é a relação entre as práticas de economia circular e a inovação em processos. A Figura 1 ilustra o modelo de pesquisa com os resultados de regressão ( $\beta$ ), *p-value* e  $R^2$ .

Figura 1 – Modelo de pesquisa.



Fonte: dados da pesquisa (2022).



A análise estatística do modelo de equações estruturais foi realizada por intermédio do software JASP 0.16.3.0. O resultado do teste do modelo estrutural é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Teste do modelo estrutural

Variável Independente	Variável Dependente	Peso da Regressão	Erro padrão	<i>t-value</i>	<i>p-value</i>	R <sup>2</sup>
Compartilhar	Inovação em Processo	-0.139	0.203	-0.816	0.415	0,307
Regenerar		-0.314	0.217	-1.138	0.255	
Otimizar		0.583	0.166	2.574	0.010	
Ciclar		-0.005	0.201	-0.022	0.983	
Virtualizar		-0.017	0.094	-0.123	0.902	
Trocar		0.334	0.127	1.773	0.076	

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Observa-se na Tabela 4, por uma perspectiva ampla, que somente a dimensão Otimizar possui relação com a inovação em processos. Portanto, pode-se dizer que, basicamente, a dimensão Otimizar, por si só, é capaz de explicar 30,7% da inovação em processos. Dessa forma, a dimensão Otimizar é a única que possui significância superior a 95%, apresentando *p-value* < 0,05 e possuindo como peso de regressão  $\beta = 0,583$ . Esse resultado vai ao encontro dos estudos de Ceptureanu, Ceptureanu e Murswieck (2018), no qual obtiveram a dimensão Otimizar como mais significativa para os gestores.

O constructo Otimizar possui 5 questões que são de suma importância para geração de inovação em processos. A primeira questão aborda o programa de aumento do desempenho e eficiência dos processos. Nos resultados apontados por Rizzi *et al.* (2022), foram identificados procedimentos de controle, sendo elas ações de iniciativas para eficiência no uso de materiais, redução no consumo de energia e gerenciamento de resíduos advindos de sua produção. Esse estudo converge com o explanado por Ceptureanu, Ceptureanu e Murswieck (2018), em que destacaram resultados significativos quanto eficiência produtiva, diminuindo o desperdício e consequentemente, aumentando o desempenho organizacional.

A segunda questão trata do programa de redução de geração de resíduos durante o processo de produção/venda. Anuindo com os ensinamentos de Lazarevic e Valve (2017), que ao visarem desperdício zero como base em fechar ciclos, os impactos ambientais gerados pelas indústrias seriam reduzidos. Ademais, concorda com o explanado por Ceptureanu, Ceptureanu e Murswieck (2018) que visa otimizar os processos com o mínimo de resíduos. Dessa forma, ao implementar essa prática os custos de produção podem ser minimizados, gerando inovação em processo.

A terceira questão se refere ao uso de sistemas de informação/monitoramento baseado em tecnologias para verificar o desempenho. Assim como nos estudos de Rizzi *et al.* (2022), procedimentos de controle otimizam os sistemas de produção, além disso, podem regular parâmetros ambientais, como consumo de recursos, toxicidade, geração resíduos, emissões de gases de efeito estufa e eficiência energética, por meio da otimização automática dos processos de fabricação (JABBOUR *et al.*, 2018). A literatura em geral reconhece a importância das tecnologias como principais facilitadores da economia circular (KRISTOFFERSEN *et al.*, 2020). À vista disso, percebe-se que amostra de indústrias desta pesquisa que utilizam sistemas de monitoramento possuem inovação em processos.

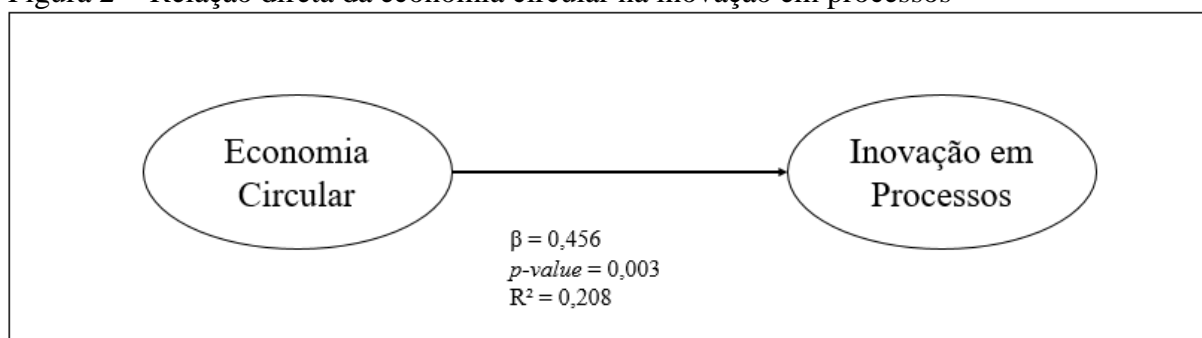
A quarta questão aborda o uso de processos de automação para o desenvolvimento das atividades, fato que, conforme Lima *et al.* (2017), gera resultados positivos para as organizações que a aderem. Amaral (2018) afirma que cada vez as empresas buscam automatizar seus processos para alavancar seus resultados. No entanto, de acordo com Gupta e Barua (2016),

recursos como a automação são encontrados em apenas grandes empresas. Na indústria têxtil, Dal Forno *et al.* (2021) demonstram que a automação em processo gera aumento da produtividade e redução de custos. Nesse sentido, a automação no ramo têxtil gera inovação em processos, diminuindo o tempo de produção e gerando produtos mais precisos conforme suas especificidades de produção.

A quinta questão trata do planejamento do processo produtivo somente sob demanda, que evita a geração de produtos em estoque. Os resultados de produção sob demanda convergem com o preconizado por Ceptureanu, Ceptureanu e Murswieck (2018), em que enfatizam uma produção de forma otimizada e com evidências na redução de desperdícios antes e depois da produção. Zhang, Onal e Das (2017) ressaltam o sucesso de empresas que trabalham com estoque mínimo e que conseguem atender rapidamente as necessidades de mercado.

Após a análise de quanto as práticas da economia circular afetam a inovação em processo, verifica-se a relação direta da economia circular na inovação em processos, que está representada na Figura 2.

Figura 2 - Relação direta da economia circular na inovação em processos



Fonte: dados da pesquisa (2022).

A relação direta entre os constructos de economia circular e inovação em processos foi mensurada utilizando o método de análise a modelagem de equação estrutural. Os resultados seguem apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Teste do modelo estrutural

Variável Independente	Variável Dependente	Peso da Regressão	Erro padrão	t-value	p-value	Endo	R <sup>2</sup>
Economia Circular	Inovação em Processo	0.456	0.268	2.948	0.003	0.456	0,208

Fonte: dados da pesquisa (2022).

É possível identificar a partir da Tabela 5, que a relação direta entre economia circular e inovação em processos é de 20,8%, ou seja, pode-se dizer que a economia circular por si só é capaz de explicar 20,8% da inovação em processo. Além disso, possui significância superior a 95%, apresentando  $p\text{-value} < 0,05$ , possuindo como peso de regressão  $\beta = 0,456$ , considerando a variável dependente inovação em processo.

Os resultados corroboram com os achados de Huynh (2022), em que modelos circulares na indústria da moda possuem relação com inovações. Assim como Zheng *et al.* (2013), em que a pressão social, de governo e clientes faz com que haja influência positiva entre economia circular e inovação em processos, bem como, sob a inovação tecnológica. Dessa forma, modelos de negócios circulares incentivam a inovação de práticas e a criação de estratégias para diversificar alternativas para criar valor aos negócios (NUSSHOLZ, 2020).

A transição para modelos de negócio onde o valor criado está associado à economia circular e as práticas de recuperação passam por mudanças incrementais, disruptivas ou radicais, que levam à transformação da lógica de negócio (JABBOUR *et al.*, 2020), aumentando a lucratividade, melhorando a utilização de recursos e reduzindo a geração de resíduos (EMF, 2015).

## 7 CONCLUSÃO

Este trabalho procurou avaliar se as práticas de economia circular influenciam a inovação em processos e validar o modelo ReSOLVE em empresas do segmento têxtil. Para tanto, utilizou-se um questionário adaptado para mensurar inovação em processos e desenvolveu-se outro para mensurar economia circular.

A partir da perspectiva de economia circular, por meio do modelo ReSOLVE que é a capacidade da empresa compartilhar, regenerar, otimizar, ciclar, virtualizar e trocar, as empresas poderão verificar quão circular estão seus processos (EMF, 2015). A inovação em processos é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado (OCDE, 2005). Portanto, os processos circulares são fundamentais para a melhoria no desempenho corporativo, assim como, para o aumento da inovação (EMF, 2015; LINDER; WILLIANDER, 2017; LACY; LONG; SPINDLER, 2020).

Para alcançar o objetivo geral deste estudo, verificou-se a relação entre as práticas de economia circular e a inovação em processos. Ao considerar os constructos de forma individual, percebeu-se que as dimensões trocar e otimizar influenciam positivamente a inovação em processos. Ou seja, empresas que adotaram práticas relacionadas aos constructos trocar e otimizar obtiveram resultados organizacionais positivos no que tange a inovação em processos.

Em seguida, analisou-se a relação direta entre a economia circular e a inovação em processos. Ao avaliar todas as práticas de economia circular de forma direta, ou seja, não separando por constructos, chegou-se ao resultado de que a economia circular influencia positivamente a inovação em processos. Esses resultados estão diretamente ligados às práticas de otimizar e trocar que possuem alto grau de influência na inovação em processos.

A contribuição teórica deste estudo é o desenvolvimento e validação psicométrica das questões que norteiam o estudo da aplicação da economia circular, por meio do modelo ReSOLVE, bem como, a integração com o constructo de inovação em processos. Com isso, as empresas têxteis podem verificar os níveis de implementação de suas práticas de economia circular, constatadas como em fase inicial (RIZZI, 2023) e que há pouca atenção quantitativa a respeito (ANGELIS, 2021). Sendo que há pouca atenção na forma de avaliar o desempenho da aplicação de práticas circulares (ANGELIS, 2021) e seu desempenho quanto a inovação (LACY; LONG; SPINDLER, 2020).

Para o contexto social, visto que a indústria têxtil possui um dos sistemas de produção mais poluentes do mundo (FIELDSON; RAI, 2009), este estudo contribui com evidências empíricas de que ao aplicar os princípios da economia circular por meio do modelo ReSOLVE há otimização da produção e a melhor utilização dos recursos de produção, aliados ao desenvolvimento tecnológico direcionam as empresas para melhores resultados de inovação em processos na indústria têxtil.

Quanto as contribuições gerenciais, destaca-se as evidências reais da aplicação do modelo ReSOLVE, ao qual mapeou o nível de implementação das práticas circulares das empresas estudadas, além de dar evidências quanto ao nível de implementação da inovação em processos, e a relação de causa e efeito entre a economia circular e a inovação em processos.

Portanto, as empresas precisam ter consciência de que as práticas circulares são importantes para se ter resultados positivos na inovação em processos. Para os gestores que desejam aumentar a velocidade no processo de produção, reduzir os desperdícios no processo

produtivo e reduzir custos, recomenda-se investir prioritariamente nas práticas relacionadas a otimizar.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Mariana Correa *et al.* Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy. *Gestão e Produção*, v. 25, n. 3, p. 431-443, jul./set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-530X3305>.

ANDERSON, Neil; POTOJNIK, Kristina; ZHOU, Jing. Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework. *Journal of Management*, v. 40, n. 5, p. 1297-1333, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206314527128>.

ASHBY, Alison. Developing closed loop supply chains for environmental sustainability: Insights from a UK clothing case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 29, n. 4, p. 699-722, mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2016-0175>.

BOCKEN, Nancy M. P.; SHORT, Samuel W. Transforming business models: towards a sufficiency-based circular economy. *Handbook of the Circular Economy*, p. 250-265, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781788972727.00028>.

BOND, Trevor G.; FOX, Christine M. **Aplicação do modelo de Rasch**. 1. ed. São Paulo: Hogrefe, 2020.

BROWN, Phil; BOCKEN, Nany; BALKENENDE, Ruud. How Do Companies Collaborate for Circular Oriented Innovation? *Sustainability*, v. 12, n. 4, fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12041648>.

CARVALHO, Marly Monteiro. **Inovação: estratégias e comunidades de conhecimento**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas S/A, 2009.

CEPTUREANU, Sebastian-Ion; CEPTUREANU, Eduard-Gabriel; MURSWIECK, Raphael Gert Denis. Perceptions of circular business models in SMEs. *Amfiteatru Economic Journal*, v. 20, n. 48, p. 310-324, abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.24818/EA/2018/48/310>.

CHEN, Mark A.; WU, Qinxi; YANG, Baozhong. How Valuable Is FinTech Innovation? *The Review of Financial Studies*, v. 32, n. 5, p. 2062-2106, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy130>.

CHRISTENSEN, Clayton *et al.* **Competing Against Luck: The Story of Innovation and Customer Choice**. Nova Iorque: Harper Collins, 2016.

COHEN, Jacob. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, v. 20, n. 1, p. 37-46, abr. 1960. DOI: <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>.

DAL FORNO, A. J. *et al.* Indústria 4.0 no setor têxtil e de vestuário: uma revisão sistemática da literatura. *Research Journal of Textile and Apparel*, v. 27, n. 1, p. 95-117, fev. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/RJTA-08-2021-0106>

DAMANPOUR, Fariborz; GOPALAKRISHNAN, Shanthi. The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, v. 38, n. 1, p. 45-65, jan. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00227>.

DE ANGELIS, Roberta. Circular economy and paradox theory: A business model perspective. *Journal of Cleaner Production*, v. 285, p. 124, fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124823>.

- DE MARCHI, Valentina. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. **Research Policy**, v. 41, n. 3, p. 614-623, abr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.002>.
- DE PAUW, Ingrid *et al.* Comparing biomimicry and cradle to cradle with ecodesign: A case study of student design projects. **Journal of Cleaner Production**, v. 78, p. 174-183, set. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.077>.
- EISENHARDT, Kathleen M.; MARTIN, Jeffrey A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 10-11, p. 1105-1121, out. 2000. DOI: [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11%3C1105::AID-SMJ133%3E3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11%3C1105::AID-SMJ133%3E3.0.CO;2-E).
- EISENHARDT, Kathleen M.; MARTIN, Jeffrey A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 10-11, p. 1105-1121, out. 2000. DOI: [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11%3C1105::AID-SMJ133%3E3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11%3C1105::AID-SMJ133%3E3.0.CO;2-E).
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION [EMF]. **Towards the circular economy – Economic and business rationale for an accelerated transition**. 2015. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>. Acesso em: 14 mar 2022.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION [EMF]. **Uma Economia Circular no Brasil: Uma abordagem exploratória inicial**. 2017. Disponível em: [https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil\\_Uma-Exploracao-Inicial.pdf](https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf). Acesso em: 15 jul. 2022.
- FABRIGAR, L. *et al.* Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. **Psychological methods**, v. 4, n. 3, p. 272-299, 1999. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1082-989X.4.3.272>.
- FIELDSON, Rosi; RAI, Deepak. An assessment of carbon emissions from retail fit-out in the United Kingdom. **Journal of Retail & Leisure Property**, v. 8, p. 243-258, nov. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1057/rlp.2009.16>.
- FIESC. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina em dados 2021**. Florianópolis: FIESC, 2021.
- FILHO, Roberto Gomes Ferreira; NEVES, Angela Nogueira. Validação psicométrica da Social Physique Anxiety Scale para brasileiros com amputação de membros. **Acta Fisiátrica**, v. 27, n. 4, p. 199-205, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v27i4a178186>
- FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda e Sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Senac, p. 192. 2011.
- FORNELL, Claes; LARCKER, David F. Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 3, p. 382–388, ago. 1981. DOI: <https://doi.org/10.2307/3150980>.
- GARDETTI, Miguel Angel; MUTHU, Subramanian Senthilkannan. Sustainable Luxury Cases on Circular Economy and Entrepreneurship. Singapura: Springer, 2019. Disponível em: <https://abre.ai/gH9H> Acesso em: 09 jul. 2022.
- GARZA-REYES, Jose Arturo *et al.* A circularity measurement toolkit for manufacturing SMEs. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 23, p. 7319-7343, 2019.

- GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar. Identifying enablers of technological innovation for Indian MSMEs using best-worst multi criteria decision making method. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 107, p. 69–79, jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.028>
- GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático**. 1. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.
- HAIR JR., Joseph F. *et al.* **Multivariate data analysis**. 8. ed. Reino Unido: Cengage, 2018.
- HENNINGER, Claudia E.; ALEVIZOU, Panayiota J.; OATES, Caroline J. What is sustainable fashion? **Journal of Fashion Marketing and Management**, v. 20, n. 4, p. 400-416, out. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1108/JFMM-07-2015-0052>.
- HUYNH, Phuc Hong. Enabling circular business models in the fashion industry: The role of digital innovation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 71, n. 3, p. 870–895. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2020-0683>.
- JABBOUR, Charbel Jose Chiappetta *et al.* Stakeholders, innovative business models for the circular economy and sustainable performance of firms in an emerging economy facing institutional voids. **Journal of Environmental Management**, v. 264, p. 110-416, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110416>.
- KORHONEN, Jouni; HONKASALO, Antero; SEPPÄLÄ, Jyri. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, v. 143, p. 37–46, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>.
- KRISTOFFERSEN, Eivind *et al.* The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. **Journal of business research**, v. 120, p. 241-261, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>.
- LACY, Peter; LONG, Jessica; SPINDLER, Wesley. **The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage**. Palgrave Macmillan, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1057/978-1-349-95968-6>.
- LANDIS, J. Richard; KOCH, Gary G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, mar. 1977. DOI: <https://doi.org/10.2307/2529310>.
- LAZAREVIC, David; VALVE, Helena. Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. **Energy Research & Social Science**, v. 31, p. 60-69, set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.006>.
- LEWANDOWSKI, Mateusz. Designing the Business Models for Circular Economy-Towards the Conceptual Framework. **Sustainability**, v. 8, n. 1, jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8010043>.
- LIMA, Iawana Tattiane Santos de *et al.* Automação como processo do aumento da produtividade. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**, v. 4, n. 2, 2017. Disponível em: <https://abre.ai/gIba>. Acesso em: 21 abr. 2023.
- LINDER, Marcus; WILLIANDER, Mats. Circular Business Model Innovation: Inherent Uncertainties. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 2, p. 182–196, fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.1906>.
- MAAß, Oliver; GRUNDMANN, Philipp. Governing Transactions and Interdependences between Linked Value Chains in a Circular Economy: The Case of Wastewater Reuse in Braunschweig (Germany). **Sustainability**, v. 10, n. 4, abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10041125>.

- MANNINEN, Kaisa *et al.* Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 413–422, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.003>.
- MARZI, Giacomo *et al.* Product and process innovation in manufacturing firms: a 30-year bibliometric analysis. **Scientometrics**, v. 113, n. 2, p. 673-704, set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2500-1>.
- MOKHTAR, Ahmad Rais Mohamad *et al.* Improving reverse supply chain performance: The role of supply chain leadership and governance mechanisms. **Journal of Cleaner Production**, v. 216, p. 42-55, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.045>.
- MOORE, Gary C.; BENBASAT, Izak. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information Systems Research**, v. 2, n. 3, p. 192-222, set. 1991. DOI: <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>.
- MORAIS, Carlos Mesquita. Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística. **Instituto Politécnico de Bragança**, 2005. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~cmmm/conteudos/estdescr.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- NAVEH, E. The effect of integrated product development on efficiency and innovation. **International Journal of Production Research**, v. 43, n. 13, p. 2789-2808, fev. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207540500031873>.
- NUßHOLZ, Julia L. K. *et al.* Material reuse in buildings: Implications of a circular business model for sustainable value creation. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118546>.
- OECD/Eurostat. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**. 3. ed. Paris: OECD Publishing, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>.
- ONU - Organização das Nações Unidas. **Agenda 2030**, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- PERREAULT JR, William D.; LEIGH, Laurence E. Reliability of nominal data based on qualitative judgments. **Journal of Marketing Research**, v. 26, n. 2, p. 135-148, mai. 1989. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224378902600201>.
- PIENING, Erk P.; SALGE, Torsten Oliver. Understanding the Antecedents, Contingencies, and Performance Implications of Process Innovation: A Dynamic Capabilities Perspective. **Journal of Product Innovation Management**, v. 32, n. 1, p. 80-97, jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpim.12225>.
- PIERCE, Jon L.; DELBECQ, André L. Organization structure, individual attitudes and innovation. **Academy of Management Review**, v. 2, n. 1, p. 27-37, jan. 1977. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1977.4409154>.
- PIERONI, Marina P. P.; MCALOONE, Tim C.; PIGOSSO, Daniela C. A. Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. **Journal of Cleaner Production**, v. 215, p. 198-216, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>.
- RIESMEIER, Marabel. Application of Kuhn's theory of scientific revolution to the theory development of disruptive innovation. **Journal of Business Chemistry**, n. 2, p. 58-68, 2020. DOI: [doi.10.17879/22139477049](https://doi.org/10.17879/22139477049).



- RIZZI, Denise Isabel *et al.* Interação do eco-controle no desempenho ambiental e econômico: estudo de caso em uma indústria têxtil. **Revista Gestão Organizacional**, v.15, n.3, set. /dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.22277/rgo.v15i3.7100>.
- SEHNEM, Simone *et al.* Megatrends in circular economy: avenues for relevant advancements in organizations. **Circular Economy and Sustainability**, v. 1, p. 173-208, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00036-x>.
- SMOL, Marzena; KULCZYCKA, Joanna; AVDIUSHCHENKO, Anna. Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. **Clean Technologies and Environmental Policy** v.19, p. 669–678, jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10098-016-1323-8>.
- SUÁREZ-EIROA, Brais *et al.* Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 214, p. 952-961, mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.271>.
- TABBAH, Roula; MARITZ, Alex. Demystifying Disruptive Innovation Phenomenon: Economic and Societal Impacts. **Revista de cercetare si interventie sociala**, v. 64, p. 9-24, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33788/rcis.64.1>.
- TANG, Jing; PEE, L. G.; IJIMA, Junichi. Investigating the effects of business process orientation on organizational innovation performance. **Information and Management**, v. 50, n. 8, p. 650-660, dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2013.07.002>.
- VALENTINI, Felipe; DAMÁSIO, Bruno Figueiredo. Variância média extraída e confiabilidade composta: indicadores de precisão. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 2, p. 1-7, abr./jun. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-3772e322225>.
- VASHEVKO, Anthony. Does the middle conform or compete? quality thresholds predict the locus of innovation. **Organization Science**, v. 30, n. 1, p. 88-108, fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1240>.
- VINANTE, Christian *et al.* Circular economy metrics: Literature review and company-level classification framework. **Journal of Cleaner Production**, v. 288, mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125090>.
- WEETMAN, Catherine. **Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019.
- YANG, Zhi; ZHOU, Xuemin; ZHANG, Pengcheng. Discipline versus passion: collectivism, centralization, and ambidextrous innovation. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 32, n. 3, p. 745-769, set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10490-014-9396-6>.
- ZHANG, Jingran; ONAL, Sevilay; DAS, Sanchoy. Price differentiated channel switching in a fixed period fast fashion supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 193, p. 31-39, nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.030>.
- ZHAO, Fang. Exploring the synergy between entrepreneurship and innovation. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 11, n. 1, p. 25-41, fev. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1108/13552550510580825>.
- ZHENG, Pai *et al.* Smart manufacturing systems for Industry 4.0: Conceptual framework, scenarios, and future perspectives. **Frontiers of Mechanical Engineering**, v. 13, n. 2, p. 137-150, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11465-018-0499-5>.