

PROCUREMENT B2B PARA SUSTENTABILIDADE E MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: PRÁTICAS QUE PREDIZEM O DESEMPENHO CLIMÁTICO (CDP)

MADIÁ MARCELA FERNANDES VASCONCELOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

ANDRÉA CARDOSO VENTURA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Introdução

Evidências sobre as mudanças climáticas e suas causas requerem o desenvolvimento de esforços coletivos para auxiliar no desenvolvimento de ações de enfrentamento (Andre et al., 2025), o que inclui estratégias de mitigação (Huang et al., 2022). A cadeia de valor industrial apresenta dificuldades de mensuração de Gases de Efeito Estufa (GEE) e necessidade de identificação dos pontos críticos para sua diminuição (Weiss, 2023). Sendo assim, a atividade de procurement, processo amplo de compras de bens e serviços pertencente à cadeia, pode apresentar possibilidades de diminuição da emissão.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Boas práticas de sustentabilidade são importantes no enfrentamento as mudanças climáticas (Engle, 2011), assim como o desenvolvimento de possibilidade de mitigação, portanto, pergunta-se: Quais práticas empresariais em procurement predizem melhor o desempenho climático proposto pelo Transparency to Action (CDP)? Desenvolvendo um modelo de procurement B2B para aspectos de sustentabilidade nas dimensões ambiental e social do Índice de Sustentabilidade da Bovespa (ISE B3), com a finalidade de entender quais são os construtos ligados ao procurement que podem impactar o desempenho climático.

Fundamentação Teórica

Práticas de enfrentamento climático buscam desenvolver princípios de mitigação das mudanças climáticas através das atividades corporativas, que podem ser mensuradas estrategicamente com a finalidade de benefícios ambientais e organizacionais (Duc; Ba, 2017). A estratégia climática corporativa pode ser influenciada por diversos fatores destacados na literatura, assim como, na atividade de procurement, entendida como um campo promissor (Zahi et al., 2022) e um processo crítico e essencial (Rafati; Poels, 2017) da atividade organizacional que pode auxiliar na mitigação dos GEE da organização.

Metodologia

Aplicados esforços de machine learning, através do algoritmo Random Forest, utilizando o software R com duas funções diferentes. Os construtos foram selecionados através do questionário Índice de Sustentabilidade de Bovespa ISE B3 (2021, 2022, 2023 e 2024), considerando as questões referentes ao procurement B2B e como variável preditora o score do Transparency to Action - CDP - Climate Change. Este score busca retratar a divulgação e performance ambiental da organização respondente, indicando o nível de ação empresarial capaz de avaliar e gerenciar o impacto ambiental (CDP, 2025).

Análise e Discussão dos Resultados

A acurácia foi de 78,1%, sendo considerado um modelo bem ajustado para identificação das práticas empresariais em procurement que predizem o desempenho climático. As diferenças entre os modelos são consideradas marginais. A "Política" foi considerada alta no modelo 1 e muito alta no modelo 2, sendo a única diferença encontrada. Construtos de "Gestão Estratégica" são muito relevantes. Questões de "Risco" e "Relações de comunicação" tiveram desempenho alto. "Sanções" e "Não conformidade" foram moderados, enquanto que "Auditoria" e "Treinamento" tiveram baixo impacto no modelo de predição.

Considerações Finais

Após as análises realizadas, entende-se que melhorias no desempenho climático corporativo demandam uma visão integrada do procurement, indo além de iniciativa pontuais e contemplando políticas institucionais, ações de engajamento contínuo com os stakeholders e mecanismos de gestão e conformidades estruturados, buscando ampliar a transparência e a eficiência. Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação da amostra, inclusão de indicadores financeiros e operacionais, utilização da aplicação de métodos comparativos e investigações setoriais com variáveis específicas.

Referências

ANDRÉ, R. et al. Climate Action Research: What's Holding Us Back?. Journal of Management Inquiry, 2025. CDP (Carbon Disclosure Project). Pontuações e respostas públicas. Disponível em: <https://www.cdp.net/pt/data>. Acesso em: 11.06.25. DUC, B.; BA, K. Business responses to climate change: strategies for reducing GEE in Vietnam. Asia Pacific B. Review, v. 23, n. 4, 2017. HUANG, Y., et al. Corporate social responsibility and sustainability practices in B2B markets. Industrial MKT Manage, 2022. RAFATI, L. et al. Value-driven strategic sourcing based on service-dominant logic. Service Science, 2017

Palavras Chave

Procurement, mudanças climáticas, sustentabilidade empresarial

PROCUREMENT B2B PARA SUSTENTABILIDADE E MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: PRÁTICAS QUE PREDIZEM O DESEMPENHO CLIMÁTICO (CDP)

1 INTRODUÇÃO

Os riscos associados às mudanças climáticas tornam-se cada vez mais evidentes, diante das consequências devastadoras, das alterações significativas nos padrões climáticos e da recorrência de eventos extremos, fortemente ligados às atividades socioeconômicas em escala global (Andre *et al.*, 2025; André, 2020; Nyberg *et al.*, 2022), nesse sentido os acadêmicos em gestão e gestores devem aprimorar competências necessárias para auxiliar no desenvolvimento de ações climáticas (Andre *et al.*, 2025) o que incluem estratégias para o enfrentamento das mudanças climáticas.

O aumento das evidências sobre as mudanças climáticas e suas causas, aliado à comprovação da influência antrópica nesse fenômeno, tem levado gestores de organizações públicas e privadas a elaborar estratégias mais alinhadas e sustentáveis, considerando todos os agentes envolvidos no processo mercadológico (Tardin *et al.*, 2024). Ainda assim a investigação e o desenvolvimento de ferramentas e estratégias de gestão que auxiliem na mitigação das mudanças climáticas têm sido alvo de pesquisadores de forma emergente (Huang *et al.*, 2022), levando ao desenvolvimento e aplicação de novas perspectivas que podem associar áreas como marketing, produção, comercialização, entre outras (Kelleci; Yildiz, 2021).

Nesse sentido, a busca por sustentabilidade não deve ser considerada exclusivamente como uma estratégia moderna, mas também como um objetivo organizacional constante construção (Biely *et al.*, 2022). Para os autores mencionados anteriormente, a sustentabilidade é, sobretudo, entendida como um desafio aos lucros. Além de pressões exercidas por parte da sociedade, das organizações, investidores para a divulgação de métricas ambientais, sociais, de governança e respostas climáticas (Young e Reeves, 2020).

Opuko (2022) destaca a importância da realização de pesquisas sobre a mitigação ambiental, existindo a necessidade de desenvolvimento em determinados nichos e contextos, em acréscimo Sarpong-Danwuah *et al.* (2022) destacam que poucas pesquisas empíricas foram realizadas com foco no enfrentamento do uso de recursos na perspectiva de aquisições pelas indústrias, mesmo sendo um tema emergente. Sob esse prisma Asif (2023) e Anaba *et al.* (2024) destacam que a crescente relevância do controle ambiental nos processos de aquisição no contexto corporativo tem impulsionado investigações de caráter multidisciplinar, voltadas ao engajamento dos *stakeholders* e o desenvolvimento de *insights* fundamentados em evidências. Assim como, Solomon *et al.* (2011), Cardoso *et al.* (2022) e Velozo (2023) enfatizam que a qualidade das respostas climáticas organizacionais não é considerada ideal. Sugerindo então, uma melhoria na qualidade das respostas climáticas por parte das empresas em sua política climática.

Diversas áreas de uma organização podem conduzir iniciativas direcionadas ao desenvolvimento sustentável, uma dessas iniciativas consiste no gerenciamento de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) nas operações da cadeia de valor, sendo destacada por Watson (2021) a dificuldade e a necessidade de mensuração desses gases na cadeia de valor. Weiss (2023) destaca que é fundamental a identificação e pontos críticos das emissões nas cadeias de abastecimento.

A cadeia de valor é formada por diversas atividades, entre elas o *procurement* que é responsável pelo processo amplo de aquisições/compras de bens e serviços de uma organização com o intuito de operar de forma ética e lucrativa, incluindo estratégias de *sourcing*, *purchasing* e gerenciamento dos *stakeholders* (Gaither; Fraizier, 2001; Hassini *et al.*, 2012; Njuaem, 2022; Rafati; Poels, 2017), esta pesquisa busca desenvolver um modelo de *procurement B2B* para

aspectos de sustentabilidade nas dimensões ambiental e social do Índice de Sustentabilidade da Bovespa (ISE B3) voltadas à mitigação das mudanças climáticas.

Em consonância com Singh (2022) que indica a necessidade de desenvolvimento de estudo empíricos para avaliação da prática e fornecimento de modelos com a incorporação da realidade, desta forma pergunta-se: Quais são as práticas empresariais em *procurement* predizem melhor o desempenho climático (CDP)?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DESEMPENHO CLIMÁTICO CORPORATIVO

A ação climática ganha destaque dentro da perspectiva de preocupações sustentáveis, de acordo com Baccarani *et al.* (2020) as questões relacionadas as mudanças climáticas devem intervir não apenas nas estratégias, mas na filosofia, nos princípios, propósitos e fundamentos da gestão ambiental e das práticas organizacionais, sendo um desafio importante que deve ser desenvolvido através de respostas sistêmicas, considerando que o impacto das mudanças climáticas.

A preocupação com as mudanças climáticas permeia também a gestão e as boas práticas de sustentabilidade emergindo como importante dimensão (Engle, 2011). Ao buscar o gerenciamento das mudanças climáticas as organizações podem encontrar oportunidades para melhorar e/ou estender seu posicionamento (Porter; Reinhardt, 2007), obter melhores desempenhos financeiros, novos produtos, novos processos de produção (Gasbarro *et al.*, 2017; Wittneben; Kiyar, 2009), promovendo um desempenho inovador e tecnológico (De Stefano *et al.*, 2016) e um menor impacto na natureza.

Para Gasbarro e Pinke (2016) o comportamento organizacional no campo das mudanças climáticas depende diretamente de fatores de vulnerabilidade e conscientização sobre essas mudanças, sabendo da relevância de desenvolver melhorias contínuas nos sistemas organizacionais. Okereke (2007) destaca como fatores motivacionais para o desenvolvimento de preocupações ambientais aqueles arraigados em pressões sociais amplas e nas preocupações com o meio ambiente, cabendo à gestão empresarial o desenvolvimento estratégias harmônicas com todos os *stakeholders* envolvidos no processo de troca, o que inclui indiscutivelmente o meio ambiente.

Al Shehri *et al.* (2022) destaca que as organizações que pretendem conectar objetivos e metas de desenvolvimento sustentável nos sistemas de cadeia de suprimento precisam mudar de foco através dos objetivos *Triple Bottom Line* (TBL) e da cooperação entre os *stakeholders*. Na literatura existem diferentes práticas operacionais com a finalidade de melhoria do desempenho sustentável são encontradas (Chan *et al.*, 2012), porém destacam a necessidade de uma orientação estratégica que busque finalidades mais sustentável deve ser um componente crucial para a formulação de operações (Roxas; Chadee, 2012).

O IPCC (2014) atesta que a origem do aumento das concentrações de GEE são provenientes das atividades antrópicas, com uso de energias não renováveis, atividades correlatas ao uso da terra, estilo de vida, tamanho populacional e economia, intensificando-se com o passar dos anos e estando atrelada a impactos irreversíveis para pessoas e ecossistemas. Sendo o setor empresarial considerado chave para o enfrentamento das mudanças climáticas (Baumgartner (2014).

O desempenho climático corporativo pode se dar através da estratégia climática corporativa que para Lee (2012) e Linnenluecke *et al.* (2013) configura-se através da complementação de medidas que busquem desenvolver princípios de adaptação e mitigação dos efeitos observáveis ou esperados das mudanças climáticas. Essas estratégias podem ser classificadas através de tipologias ou modelos contínuos, os modelos de tipologia agrupam as

medidas de adaptação e mitigação em categorias, já os modelos contínuos classificam de forma linear ilustrando níveis de implementação das empresas considerando as estratégias adotadas (Saturino Neto, 2012; Duc; Ba, 2017).

Duc e Ba (2017) estudaram a tipologia das estratégias climáticas corporativas através da mensuração de medidas estratégicas, destacando a importância da informação, autorregulação, melhoria nos processos, implementação de medidas na cadeia de suprimento. Já os modelos contínuos enquadram as estratégias em estágios, de “evasivo” até “pró-ativo”, destacando que as estratégias corporativas de enfrentamento as mudanças climáticas são voláteis e influenciadas por mudanças nas políticas regulatórias, pressões da sociedade civil e estratégias dos concorrentes, sendo portando um processo dinâmico e multifatorial (Levy; kolk, 2002).

Baumgartner (2014) destaca a importância de fatores econômicos, político-legais e societários para o alcance de uma performance climática melhor, os fatores econômicos relacionam-se com a saúde econômica organizacional, já os político-legais podem ser atrelados ao posicionamento normativo do quadro regulatório, das sanções e da conformidade regulatória e os fatores relacionados ao ambiente societal condizem com os elementos contextuais, sociais, culturais e éticos que desempenham influencia no percurso de sustentabilidade conectados a questões tecnológicas e atreladas aos aspectos da vida em sociedade. Todos esses fatores vinculam-se as questões de planejamento estratégico amplo da empresa, o que abarca o planejamento a longo prazo, o tipo de objetivo, de atividade organizacional, a gestão operacional eficiente unindo elementos de todas as áreas operacionais (Baumgartner, 2014; Andre *et al.*, 2025;).

Mokhtar (2021) busca identificar as forças determinantes para gestão sustentável, ele as separa os aspectos influenciadores em políticos, econômicos, sociais e tecnológicos, incluindo estratégias, estruturas, sistemas, estilos, habilidades e valores compartilhados. Como aspectos políticos e de conformidade regulatória estão inseridas leis, políticas de desenvolvimento sustentável, plano de ação, regulamentação, mecanismos, diretrizes, estruturas, subsídios, medidas de desenvolvimento sustentável. Aspectos econômicos incluem gestão verde produtos verdes, tecnologia verde, produção verde, desenvolvimento de indústrias verdes. Em relação aos critérios sociais são observados valores como educação e conscientização para o desenvolvimento sustentável, qualidade de vida, bem-estar social, cultura, saúde pública. Enquanto aspectos tecnológicos requisitos para o desenvolvimento de pesquisas, plataformas de informação e compartilhamento de trocas e experiências.

A estratégia climática corporativa pode ser influenciada por diversos fatores, o quadro abaixo, destaca os aspectos relevantes para a estratégia e os autores que afirmam tal importância.

Quadro 1 - Aspectos relevantes e autores considerando o Desempenho climático

Aspecto relevante	Autores
Identificação dos riscos, minimização dos riscos;	Fresner (1998); Saturnino Neto (2012)
Gestão estratégica	Levy e Kolk (2002); Schultz e Williamson, (2015); Baumgartner (2014)
Política e Conformidade regulatória	Fresner (1998); Baumgartner (2014); Cunha <i>et al.</i> , (2015);
Relacionamento com os stakeholders	Cunha <i>et al.</i> , (2015);
Treinamento	Fresner (1998); Mokhtar (2021)
Auditoria	Cardoso <i>et al.</i> (2007); Uhlmann <i>et al.</i> (2007).

Fonte: Elaboração Própria

2.2 PROCUREMENT

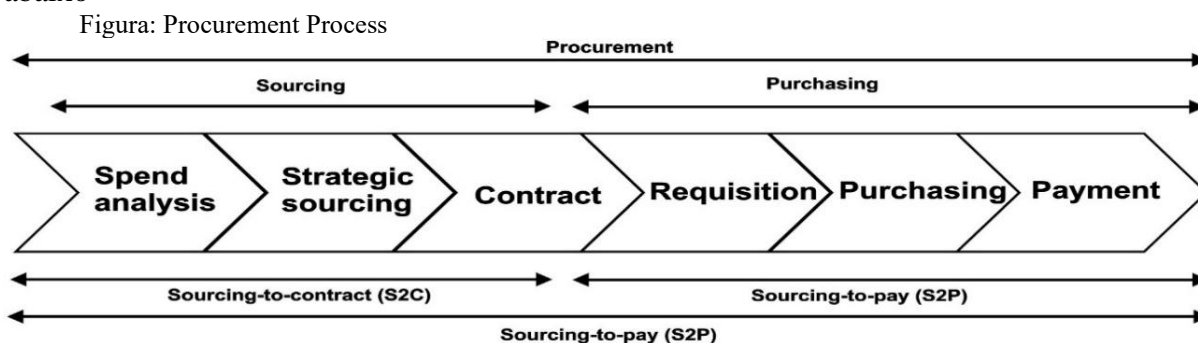
O processo de *procurement* organizacional está intrinsecamente alinhado à estratégia corporativa e exerce influência significativa sobre o desempenho econômico e financeiro da organização (Tseng, 2014), além do ambiente natural e social. Sendo a área de suprimento

diretamente influenciada pelas tendências organizacionais, como a crescente preocupação com questões ambientais e sociais. (Fernandes *et al.*, 2023).

O relacionamento entre comprador e fornecedor é um processo primordial para o bom funcionamento das diversas atividades organizacionais, agregando valor (Aguinis; Glavas, 2012). Dessa forma, de acordo com Lima e Gomes (2020) o processo de *procurement* é considerado crítico e essencial para a organização, existindo grandes desafios pertencentes a rotina de aquisições que impactam diretamente na eficiência organizacional.

A priori uma grande unidade de operações abarcava a atividade de compras em uma empresa, entretanto, esta função progrediu incluindo etapas como planejamento, execução, controle e relacionamento com as partes interessadas (Kaufmann, 2002; Guenther *et al.*, 2010), atualmente o *procurement* é considerado o olhar mais estratégico para gestão de compras e aquisições, com base em aspectos como a gestão contínua de oportunidades e a integração com a cadeia de suprimentos (Brum, 2018). Dessa forma, o *procurement* pode ser entendido como o processo de aquisição de materiais e serviços ao longo de todo o ciclo de vida do projeto (Yu *et al.*, 2020).

Para Rafati e Poels (2017), a função *procurement* inicia-se com a função de compras e aquisições até desenvolver perspectivas estratégicas dentro da cadeia de abastecimento, contendo os subprocessos da *strategic sourcing* e do *purchasing*. A priori, o *sourcing* envolve um processo multifuncional, implementado e avaliado de forma contínua, considerando os *trade-offs* entre valor e dinheiro. Reconhece a organização como parte de valor na rede de organizações interligadas, tendo como objetivo da cocriação de valor, sendo uma atividade com caráter mais estratégico. Já o *purchasing* tem foco nas relações de requisição e pagamento, com características mais operacionais. O *Sourcing* é responsável por realizar a análise dos gastos, o fornecimento estratégico e o contrato, já o *purchasing* realiza a requisição, compra e pagamento, sendo todo o processo considerado *procurement*. Isto pode ser observado na figura abaixo



Fonte: Rafati; Poels (2017, p.2)

Para Bueno *et al.* (2021), o *procurement* pode ser definido como a compra de bens e serviços que consentem à uma organização a operação de forma lucrativa e ética. Ainda de acordo com o autor supracitado o *procurement* pode influenciar transformações organizacionais em níveis estratégicos e operacionais envolvendo dimensões como competências, gestão, parcerias, processos, sistemas e tecnologias e sustentabilidade.

Destaca-se as dimensões de gestão e sustentabilidade afim de envolver processos empresariais de tomada de decisão e estratégias reforçando a relevância e o impacto da sustentabilidade em cada um deles. É importante enfatizar que o conceito de sustentabilidade não se resume a uma boa imagem empresarial, ou boas condutas e práticas, ou ainda ações sociais, é necessário o desenvolvimento relacionamento as questões mais amplas e densas no que diz respeito as questões ambientais, sociais e de governança empresarial (Koch *et al.*, 2022).

Para Siva *et al.* (2016) a melhor maneira para o desenvolvimento de práticas de desenvolvimento sustentável é integrar a sustentabilidade nos sistemas e processos de gestão,

através da melhoria da produtividade, qualidade, atendimento e lucro (Tsai; Chou, 2009), além da relação entre comprador-fornecedor (Vidal *et al.*, 2023).

A incorporação de perspectivas vocacionadas à sustentabilidade tendem à auxiliar as empresas com o gerenciamento dos “aspectos e impactos ambientais mais críticos” (Campos, 2013, p.20) em busca de melhoria contínua e controle desses impactos, desenvolvendo pensamentos holísticos, equilibrados e sustentáveis na organização, que gerem ações dentro desta mesma dimensão.

O *procurement* sustentável busca desenvolver de forma holística os interesses ambientais, sociais e econômicos se diferenciando das “compras verdes”, “suprimentos verdes”, “*green purchasing*” (Alden; Apleby, 2018). Para Walker e Philips (2009, p.43) o “*procurement* sustentável não é apenas como comprar, mas como fornecer de forma sustentável”, quando busca fornecer há preocupações para além da entrega, há responsabilidades com todo o sistema envolvido no fornecimento.

Sendo assim, considera-se o *procurement* uma ferramenta importante para o desenvolvimento organizacional, através de um modelo que relaciona diferentes construtos para a cocriação de valor nas relações intraorganizacionais (Rafati; Poels, 2017). Indicando o *procurement* como um campo promissor que contém oportunidades diversas para iniciativas estratégicas com finalidade de alavancar o desempenho organizacional e melhorar a performance (Zahi *et al.*, 2022). Dessa forma, Bougoulia e Glykas (2022) destacam que o *procurement* pode ser entendido como um fundamento importante para o processo completo de aquisições, destacando as atividades de planejamento das atividades de aquisição, gestão eficiente de contratos e parcerias com fornecedores.

3. MÉTODO

Como procedimentos metodológicos foram empregados esforços de *machine learning* ou aprendizado de máquina que de acordo com Goodfellow *et al.* (2016) consistem em técnicas que pretendem encontrar padrões não triviais em bases de dados buscando contribuir para melhores decisões a serem tomadas, para Bertolini *et al.*, (2021) é uma ramificação da inteligência artificial onde os algoritmos aprendem diretamente do conjunto de dados de entrada, sendo relacionados as tarefas de mineração de dados. As técnicas de *machine learning* tem como principal objetivo construir um sistema de computador que aprenda com um banco de dados pré-definido e que seja capaz de gerar um modelo de predição, classificação ou de detecção (Paixão *et al.*, 2022).

Dentro da perspectiva do aprendizado de máquina existem diferentes técnicas, como Redes Neurais, Regressão Logística, *Random Forest*, Árvore de Decisão, Rede Bayesiana, *Deep Learning*, entre outras (Paixão *et al.*, 2022), para esta pesquisa o algoritmo *Random Forest* foi o escolhido. Este algoritmo pertence a classe de métodos *ensemble*, que consiste em um treinamento de múltiplos modelos de aprendizado de máquina com a finalidade de resolver um problema com previsões combinadas com o objetivo de melhorar modelos de resposta através da precisão e robustez, alcançando desempenho superior ao obtido de forma individual (Breiman, 2001). O *Random Forest* é derivado da ideia de árvore de decisão de dados utilizando-se do modelo de *bootstrap aggregating* para criar várias árvores de decisão independentes considerando os diferentes subconjuntos dos conjuntos de dados de treinamento (Breiman, 2001; Liaw; Wiener, 2002).

Com o objetivo de desenvolver um modelo de *procurement* B2B para aspectos de sustentabilidade na dimensão ambiental e social voltado a mitigação das mudanças climáticas, almejando elencar quais as práticas empresariais em *procurement* predizem melhor o desempenho climático através do *Disclosure Insight Action* (CDP).

O CDP consiste em uma organização global sem fins lucrativos que faz a divulgação ambiental através da coleta e analisa dados sobre emissões de GEE, risco climático e estratégias de mitigação de empresas, cidades, mercados de capitais, cidades, estados e regiões (CDP, 2025). Para entrada nessa carteira, a organização precisa responder a um questionário e entregar documentos comprobatórios, além de considerar o desempenho organizacional da companhia no CDP-*Climate change*.

A pontuação CDP- *Climate Change* foi a utilizada, é conhecida como Score CDP e busca retratar a divulgação e performance ambiental da entidade respondente, não sendo uma métrica abrangente ao considerar a sustentabilidade, mas indica o nível de ação empresarial capaz de avaliar e gerenciar o seu impacto ambiental ao longo dos anos de reporte, em busca de transparência (CDP, 2025), incentivando as empresas a buscar critérios de transparência e divulgação dos seus impactos no meio ambiente e nos recursos naturais, a fim de poder desenvolver medidas para reduzir/mitigar seus impactos (CDP, 2023). Para o cálculo do score base do ISE-B3, o CDP - *Climate change* é convertido em fator de desempenho de 0 a 100%, através da interpolação linear entre o máximo e o mínimo score, considerando os valores extremos da escala (B3, 2024), de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 1: Conversão do score CDP em fator de desempenho

<i>Score CDP</i>	<i>Fator de desempenho</i>
<i>A</i>	100%
<i>A-</i>	85,7%
<i>B</i>	71,4%
<i>B-</i>	57,1%
<i>C</i>	42,9%
<i>C-</i>	28,6%
<i>D</i>	14,3%
<i>D-</i>	0,0%
<i>F</i>	0,0%

Fonte: CDP (2023)

Utilizou-se como mencionado anteriormente os métodos de classificação do *Random Forest*, buscando destacar a importância das variáveis envolvidas, tendo como base as respostas dos questionários pertencentes ao ISE B3 dos anos de (2021/2022), (2022/2023), (2023/2024) e (2024/2025) e recorrendo as aplicações do *software R*. Foram utilizados dois pacotes no R e duas funções, função *RandomForest()* do pacote *RandomForest()* e a função *train()* do pacote *caret()*.

As duas funções têm o mesmo objetivo que é o desenvolvimento de classificação de variáveis sob a ótica do algoritmo *Random Forest*, entretanto o fazem de formas diferentes. A função *Random Forest* tende a superestimar o modelo de desempenho por ser baseado apenas no que foi aprendido com os dados de treinamento (Kuhn, 2013), já a função *caret()* utiliza-se de validação cruzada (cross-validation), analisando o conjunto de dados de forma separada com uma avaliação mais realista e confiável (Kuhn, 2008).

A priori foi realizada a leitura de todo o questionário ISE B3 e selecionadas as questões relacionadas ao *procurement*, essas questões são subdividas em nove variáveis disponíveis na tabela 2, abaixo, sendo utilizada como variável independente do modelo. Como variável dependente foi utilizado o *score CDP*, explicado anteriormente.

Tabela 2: Descrição das variáveis do Modelo

Construto	Definição
Risco	Identificação de quais riscos, segmentos e são mais relevantes na cadeia;
GE – Gestão Estratégica	Identificação de engajamento treinamento e impacto na cadeia, assim como desenvolvimento de parcerias estratégicas e incentivos para o fornecimento sustentável

SIG.G – Sistema de Gestão de Riscos	Possui documentos acessíveis aos stakeholders que envolvam código de conduta do fornecedor, cláusulas de confiança, riscos da cadeia.
Conformidade – Conform	Procedimentos de conformidade e verificação contínua, certificados de conduta de conformidade, rastreamentos para garantir fornecimento em conformidade com os padrões.
Não conformidade -Nconform	Planos de melhoria para adequação e conformidade, punições para não conformidade.
Sanções	Responsabilidade pela auditoria pela não conformidade social, legal ou ambiental.
B2B	Relacionamento e comunicação através da promoção de iniciativas que influenciem a adoção de práticas sustentáveis, fornecimento de informações claras, diálogos e engajamento na cadeia de suprimento.
Política – Polític	Política de engajamento e compromisso com o bem-estar e a divulgação com fornecedores através do comprometimento e desenvolvimento de políticas internas de bem-estar.
Treinamento	Treinamento de colaboradores e fornecedores para garantir o bem-estar animal.
Auditoria	Permissão para inspeção.

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Ao analisar as planilhas de respondentes do ISE B3 foram excluídos alguns questionários por apresentarem a maior parte das respostas como não aplicável, ou por serem empresas controladoras, totalizando 79 respondentes eliminados, tabela 3, e tendo o total 485 respondentes validados para análise. Através do algoritmo *kmeans* o banco de dados é subdividido considerando critérios de similaridade e dissimilaridade (Faceli *et al.*, 2021) para variável dependente o *score CDP*, agrupando as empresas que possuem *score* alto ou baixo e como já mencionado o algoritmo *Random Forest* foi aplicado.

Tabela 3: Questionário eliminados

Ano do questionário ISE B3	Número de questionários eliminados
2021/2022	19
2022/2023	20
2023/2024	20
2024/2025	20

Fonte: Elaboração Própria (2025)

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados do modelo estão disponíveis na tabela 4, e demonstram que a acurácia, ou seja, a mensuração adequada para problemas de classificação (James *et al.*, 2013; Faceli *et al.* 2021) do modelo foi de 78,1%, acertando em 80% nos casos positivos e em 84 % nos casos negativos de forma correta, o que podemos considerar um modelo bem ajustado para identificação das práticas empresariais em *procurement* que predizem o desempenho climático (CDP).

Tabela 4: Resultados do Modelo Geral

Métricas	Valor	Explicação
Acurácia	0,7818	O modelo acertou 78,18% das previsões no total.
Recall	0,808	O modelo identificou 81% dos casos positivos corretamente;
Precisão	0,848	O modelo identificou 84,88% dos casos negativos corretamente

Fonte: Elaboração Própria

A utilização do modelo *Random Forest* foi realizada de duas formas, como supracitado, a primeira usando a função *Random Forest*, o qual nomearemos de modelo 1, considerado mais tradicional, mas que tende a superestimar o desempenho (Kuhn, 2013). Neste primeiro modelo a importância das variáveis se dar com base no *Mean Decrease Accuracy* (MDA) e o *Mean Decrease Gini* (MDG) que são considerados confiáveis e com alta previsão preditiva para avaliar o impacto real no desempenho (Breiman, 2001). Para Han *et al.* (2020) é mais robusto utilizar o MDA e o MDG do que apenas um deles, o MDA está relacionado a importância prática do modelo, destacando que quanto maior for seu valor, maior será a importância da variável para o modelo.

Já o MDG consiste na total redução das impurezas dos nós ocasionados pela divisão na variável e calculado em para todas as árvores (Han *et al.*, 2020; 2024), refletindo assim a impureza dos nós, ou seja, quanto maior o grau de heterogeneidade dos dados observados dentro de cada nó, quanto menor o valor mais puro será o construto.

Considerando a tabela 5 a seguir destaca-se que o “Sistema de Gestão”, aspectos de “Conformidade”, “Gestão Estratégica”, “Políticas Organizacionais” e “Risco” são os construtos mais influentes dentro do modelo. O “Sistema de Gestão”, por exemplo influencia a acurácia média em 34,26 pontos percentuais sendo muito importante para o modelo, considerando o MDA. Em relação ao MDG observa-se 15,45 pontos percentuais (o máximo seriam 100).

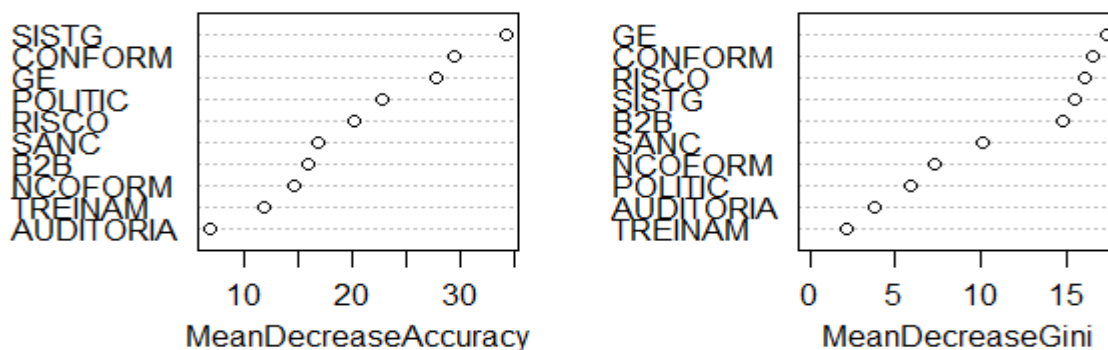
Tabela 5: Valores do MDA e MDG

Variáveis	Mean Decrease Accuracy	Mean Decrease Gini
SIST G.	34.267112	15.451141
CONFOR	29.364763	16.478846
GE	27.663136	17.362376
POLITIC	22.759072	5.874196
RISCO	20.144826	16.076814
SANÇÕES	16.857385	10.094295
B2B	15.964894	14.718932
NCONFOR	14.669302	7.281094
TREINAME	11.791723	2.151299
AUDITORIA	6.737632	3.772275

Fonte: Elaboração Própria

Por meio de evidenciação gráfica disponível na figura 2, abaixo, observa-se que apesar da utilização de diferentes métodos MDA e MDG ambos classificam as variáveis no mesmo nível, por exemplo, “Sistemas de Gestão”, “Gestão Estratégica”, “Conformidade”, “Risco” são em ambos modelos variáveis importantes. Já “Treinamento” e “Auditoria” apresentam contribuição marginal nos modelos apresentados.

Figura 2: Plotagem das variáveis em cada modelo 1



Fonte: Elaboração Própria

De maneira individual considerando o MDA e o MDG as variáveis com maior influência no modelo 1 foram destacadas acima, seguindo a mesma lógica a tabela abaixo faz a discriminação das variáveis de forma individual, elencando a importância do modelo 1 e a interpretação de cada variável.

Tabela 6: Importância de interpretação de cada variável para o modelo 1

Variável	Importância para o modelo	Interpretação
SISG	Muito alta	Variável mais importante para a acurácia, boa na separação dos clusters, indicando práticas estruturais fortes;
CONFORM	Muito alta	Importante para a acurácia do modelo e para a separação dos nós;
GE	Muito alta	Importante para a acurácia e pureza dos nós, podendo indicar aspectos de governança empresarial
POLITIC	Alta para acurácia, moderada na pureza dos nós	Impacta fortemente a acurácia, mas pouco influente na divisão dos nós;
RISCO	Alta	Contribui para a acurácia e para a separação dos dados, indica que os riscos são relevantes para o desempenho climático
B2B	Alta	Variável importante para distinção dos clusters, relacionada as relações comerciais no contexto do <i>procurement</i> ;
SANÇÕES	Moderada	Possui impacto razoável, indicando que pode influenciar os grupos;
NCONFORM	Moderada	Influencia moderada podendo ser relacionada a não conformidade que é uma variável pouco relevante;
TREINAM	Baixa	Pouco relevante para o modelo, podendo não estar diretamente relacionada ao score CDP (podendo ser justificada pelo fato de utilizar-se de todas as empresas e não apenas das empresas do setor agroalimentar);
AUDITORIA	Baixa	Baixa importância, os dados demonstram que as auditorias influenciam pouco a previsão do cluster.

Fonte: Elaboração Própria

O segundo modelo foi solicitado o *Random Forest* utilizando a função *caret()*, este modelo que usa como base a validação cruzada e dados de teste separados, considerado mais confiável (Kuhn, 2008). Na tabela 7, abaixo pode-se observar o *score* relativo que é considerado o quanto a variável contribui para o modelo (Kuhn, 2008), onde podemos destacar a importância individual de cada variável para o modelo 2.

Tabela 7: Importância de interpretação de cada variável para o modelo 2

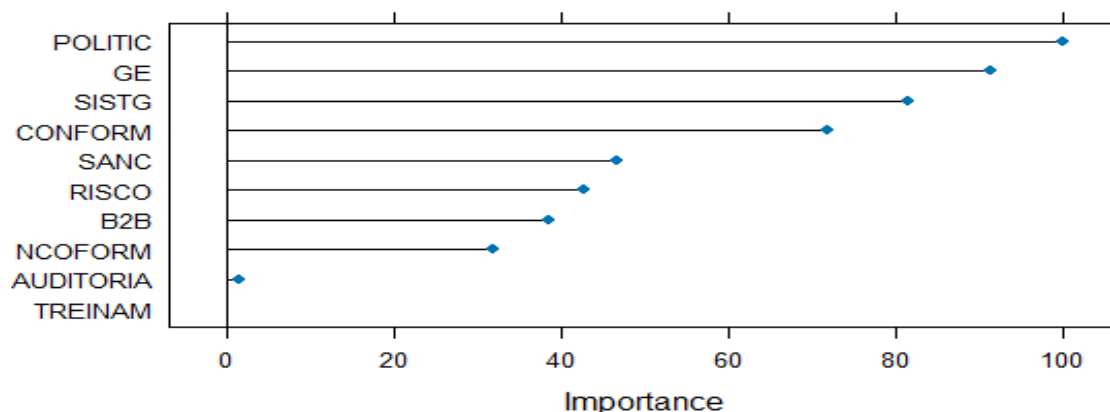
Variável	Score Relativo	Importância	Interpretação
POLITIC	16.44	Muito alta	Variável mais importante, tem maior peso, indicando que decisões e posições políticas em <i>procurement</i> são altamente influentes no <i>score</i> CDP
SIST G	15.62	Muito alta	Variável muito importante, contribuindo significativamente para a precisão, sugerindo que aspectos estruturais internos influenciam demasiadamente o <i>score</i> CDP
GE	12.67	Muito alta	Alta influência para o modelo, indicando que a Gestão Estratégica é altamente influente
CONFORM	10.25	Alta	Importância média/alta, questões de conformidade regulatória são relevantes para o modelo;
B2B	8.40	Alta	Importância média/alta para o modelo, influenciando de forma relevante, mas não isoladamente determinante;
RISCO	7.48	Alta	Contribui para o modelo com menor peso, influência moderada, em comparação com as variáveis anteriores;
SANÇÕES	6.05	Moderada	Influencia moderada, influenciando a previsão, mas não sendo considerada uma variável chave.

NCONF	5.2	Moderada	Tem uma contribuição parecida com “Sanções” sugerindo influencia moderada desta variável no <i>score</i> CDP
TREINAMENTO	4.01	Baixa	Influencia baixa sugerindo que isoladamente não é uma variável preditiva forte.
AUDITORIA	3.57	Baixa	Influencia baixa, sendo a variável menos importante do modelo, podendo ser útil para alguns casos específicos, mas com pouca relevância geral;

Fonte: Elaboração Própria

Ao solicitarmos o gráfico de barras horizontais para o modelo 2, figura 3, para o melhor modelo preditivo considerando a importância relativa das pode-se observar algumas modificações no que tange a importância das variáveis observa-se que algumas variáveis trocaram de posição, adicionalmente verifica-se que ao classificamos as variáveis em níveis de importância “muito alta”; “alta”; “moderada” e “baixa” nessa nova separação, não há modificações nestes critérios.

Figura 3: Melhor modelo Preditivo



Fonte: Elaboração Própria

Nesse sentido, considerando os diferentes modelos ofertados pelo algoritmo *Random Forest* podendo ter interpretações similares, com mudança apenas na importância da variável “Politic” que no modelo 1 aparece como alta e no modelo 2 como muito alta. As demais variáveis apresentam níveis de importância semelhantes em ambos modelos, “Gestão Estratégica”, “Sistema de Gestão” e “Conformidade” com influência muito alta nos modelos, “Risco” e “B2B” com alta influencia para os modelos, “Sanções” e “Nconform” influencia moderada e “Auditoria” e “Treinamento” com influência baixa ou marginal, como podemos analisar na tabela 8.

Tabela 8: Comparação entre os Modelos

Variável	Modelo 1	Modelo 2
POLITIC	Alta	Muito alta
GE, SISTG, CONFORM	Muito alta	Muito alta
RISCO e B2B	Alta	Alta
SANÇÃO e NCONFORM	Moderada	Moderada
AUDITORIA e TREINAMENTO	Baixa	Baixa

Fonte: Elaboração Própria

Assim sendo, as diferenças entre os modelos são consideradas marginais de tal forma que a classificação das variáveis que melhor predizem é similar, sendo as relações nomeadas como “Politic” que envolvem as políticas de compromisso com o bem estar e a divulgação para os fornecedores através do compromisso e desenvolvimento tendo influência significativa no

modelo, a “Gestão Estratégica”, os “Sistema de Gestão de Risco” e a “Conformidade” tendo alta relevância no modelo e se preocupando com o engajamento, impacto, acessibilidade documental, risco e conformidade da cadeia. As questões de “Risco” e relacionamento “B2B” que trabalham a identificação de riscos relevantes e o relacionamento e comunicação para o engajamento na cadeia de fornecimento como critérios de alta influencia. Já as “Sanções” e os aspectos de não conformidade “NConform” como elementos de influência moderada, e as questões de “Auditoria” e “Treinamento” com baixa influencia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um modelo de *procurement* B2B voltado para aspectos de sustentabilidade, nas dimensões ambiental e social, alinhado ao Índice de Sustentabilidade da Bovespa (ISE B3) e direcionado a mitigação das mudanças climáticas. Considerando a aplicação do algoritmo *Random Forest*, em duas abordagens, foi possível identificar que as práticas empresariais em *procurement* que melhor predizem o desempenho climático mensurado pelo *score* CDP- *climate change*.

Os resultados evidenciam que as variáveis relacionadas a gestão empresarial, sistemas de gestão, conformidade regulatória apresentam influência muito alta sobre o desempenho climático, reforçando que estruturas formais, diretrizes claras e alinhamento estratégico são determinantes para efetividade da sustentabilidade no *procurement* B2B. Aspectos relacionados a risco e relacionamento B2B também se mostraram relevantes, mas em menor magnitude, enquanto as variáveis de sanção, não conformidade, auditoria e treinamento apresentaram uma menor capacidade preditiva.

Comparando os dois modelos gerados, observa-se uma coerência nos rankings de importância das variáveis, ou seja, a fórmula utilizada pelo algoritmo pouco interfere no resultado final, a diferença se deu apenas em relação a política organizacional que no “modelo 1” apresentou classificação alta e no “modelo 2” muito alta, destacando que consiste em uma variável fundamental.

Dessa forma, pode-se afirmar que melhorias no desempenho climático corporativo demandam uma visão integrada do *procurement*, indo além de iniciativas pontuais contemplando políticas institucionais, de engajamento contínuo dos *stakeholders* e mecanismos de gestão e conformidades estruturados, ampliando a transparência e a eficiência da cadeia de suprimentos associando ao enfrentamento das mudanças climáticas.

Considerando a construção teórica esta pesquisa amplia a compreensão do papel do *procurement* sustentável tendo em vista as estratégias corporativas para mitigação das mudanças climáticas, oferecendo evidências empíricas sobre quais construtos mais impactam o desempenho climático. Em um contexto metodológico demonstra a aplicabilidade de técnicas de *machine learning* especialmente do *Random Forest* como ferramenta que pode ser utilizada como apoio a tomada de decisão estratégica e sustentável.

Sob a ótica das limitações existe a restrição de empresas pertencentes ao ISE B3, o que pode não refletir todos os contextos e realidades setoriais ou geográficas, além de ter ausência de variáveis econômicas e operacionais mais detalhadas podendo limitar a capacidade de explicação do desempenho climático.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação da amostragem inclusão de indicadores financeiros e operacionais, utilização da aplicação de métodos comparativos com outros algoritmos de *machine learning* para produção de práticas em *procurement* considerando o desempenho climático, investigações setoriais com variáveis específicas.

REFERÊNCIAS

ALSHEHRI, Saad Z. Clumsy or Competent? The Social and Cultural Dimensions of Using Blackboard Collaborate at the University of Jeddah in Saudi Arabia. In: **Agile Learning Environments amid Disruption: Evaluating Academic Innovations in Higher Education during COVID-19**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 227-243.

AGUINIS, Herman et al. Doing good and doing well: On the multiple contributions of journal editors. **Academy of Management Learning & Education**, v. 12, n. 4, p. 564-578, 2013.

ANABA, Merith Ifeoma; MASUD, Muhammad Mehedi; CHING, Goh Hong. The role of social identity between community motivation and intention to participate in tourism development in Malaysia. **Environment, Development and Sustainability**, v. 26, n. 9, p. 22929-22952, 2024.

ANDRÉ, Rae *et al.* Climate Action Research: What's Holding Us Back?. **Journal of Management Inquiry**, p. 10564926241303427, 2025.

ANDRÉ, Rae. Teaching climate leadership: Promoting integrative learning in courses on strong sustainability. **Journal of Management Education**, v. 44, n. 6, p. 766-793, 2020.

ASIF, Muhammad Salman et al. Paving the way to net-zero: Identifying environmental sustainability factors for business model innovation through carbon disclosure project data. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 7, p. 1214490, 2023.

BACCARANI, C.; BRUNETTI, F.; MARTIN, J. Climate change and organizational management: toward a new paradigm. **The TQM Journal**, 33(3), 640-661. 2020

BAUMGARTNER, Rupert J. Managing corporate sustainability and CSR: A conceptual framework combining values, strategies and instruments contributing to sustainable development. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 21, n. 5, p. 258-271, 2014.

BREIMAN, L. Random Forests Mach. Learn., 45 (1), 5–32. **ed**, 2001.

BRUM, Vinicius. Procurement de excelência: como obter resultados por meio de uma gestão de compras mais estratégica. **O Papel**, v. 79, n. 2, p. 34-36, 2018

CAMPOS, Lucila Maria de Souza et al. Relatório de sustentabilidade: perfil das organizações brasileiras e estrangeiras segundo o padrão da Global Reporting Initiative. **Gestão & Produção**, v. 20, p. 913-926, 2013.

CARDOSO, Joao Antonio da Silva; CARDOSO, Munique Maria da Silva; AMARAL, Sergio Pinto. Atuação do profissional da contabilidade na auditoria ambiental. **Pensar Contábil**, v. 9, n. 37, 2007.

CDP. *Pontuações e respostas públicas*. Disponível em: <https://www.cdp.net/pt/data/scores#public-corporate-responses>. Acesso em: 11 jun. 2025.

CDP. *Scoring introduction 2023*. [S.l.]: CDP, 2023. Disponível em: https://cdn.cdp.net/cdp.production/cms/guidance_docs/pdfs/000/004/342/original/Scoring-Introduction.pdf?1678987567. Acesso em: 11 jun. 2025.

CHAN, R. Y. K.; HE, H.; CHAN, H. K.; WANG, W. Y. C. Environmental orientation and corporate performance: The mediation mechanism of green supply chain management and moderating effect of competitive intensity. **Industrial Marketing Management**, 41(4), 621–630. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.04.009>

CUNHA, L.; ABREU, M.; BARIN-CRUZ, L. Visão comparativa das estratégias climáticas adotadas por multinacionais do setor de alumínio no Canadá e no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 3, p. 495-507, 2015.

DE STEFANO, M. Cristina; MONTES-SANCHO, María J.; BUSCH, Timo. A natural resource-based view of climate change: Innovation challenges in the automobile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 1436-1448, 2016.

DUC, Binh; BA, Khang. Business responses to climate change: strategies for reducing greenhouse gas emissions in Vietnam. *Asia Pacific Business Review*, v. 23, n. 4, p. 596-620, 2017.

ENGLE, Nathan L. Adaptive capacity and its assessment. *Global environmental change*, v. 21, n. 2, p. 647-656, 2011.

FACELI, K. et al. Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina. 2021.

FERNANDES, Gustavo Henrique Nazareno et al. Towards green machining: wear analysis of a novel eco-friendly cooling strategy for Inconel 718. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 129, n. 1, p. 107-126, 2023.

FRESNER, Johannes. Cleaner production as a means for effective environmental management. *Journal of cleaner production*, v. 6, n. 3-4, p. 171-179, 1998.

GASBARRO, F., & PINKSE, J. Corporate adaptation behaviour to deal with climate change: the influence of firm-specific interpretations of physical climate impacts. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 23(3), 179-192. 2016.

GUENTHER, Edeltraud; SCHEIBE, Lilly; GRESCHNER FARKAVCOVÁ, Vera. “The Hurdles Analysis” as an instrument for improving sustainable stewardship. *Management Research Review*, v. 33, n. 4, p. 340-356, 2010.

HAN, Han et al. Random forest and bayesian network techniques for probabilistic prediction of flyrock induced by blasting in quarry sites. *Natural Resources Research*, v. 29, n. 2, p. 655-667, 2020.

HAN, Hui; TRIMI, Silvana. Analysis of cloud computing-based education platforms using unsupervised random forest. *Education and Information Technologies*, v. 29, n. 12, p. 15905-15932, 2024.

HUANG, Y., SURFACE, D. L., & ZHANG, C. Corporate social responsibility and sustainability practices in B2B markets: A review and research agenda. *Industrial marketing management*, 106, 219-239. 2022.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Sistemas de estoques com demanda independente. _____. *Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira*, p. 268-307, 2001.

HASSINI, ELKAFI; SURTI, CHIRAG; SEARCY, CORY. A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International journal of production economics*, v. 140, n. 1, p. 69-82. 2012.

IPCC. Climate Change 2014 — Synthesis Report Summary Chapter for Policymakers. IPCC: Geneva, Switzerland, v. 31, 2014.

KAUFMANN, Lutz. Purchasing and supply management—A conceptual framework. *Handbuch Industrielles Beschaffungsmanagement: Internationale Konzepte—Innovative Instrumente—Aktuelle Praxisbeispiele*, p. 3-33, 2002.

KELLECI, A., & YILDIZ, O. A guiding framework for levels of sustainability in marketing. *Sustainability*, 13(4), 1644. 2021.

KUHN, Max. Building predictive models in R using the caret package. *Journal of statistical software*, v. 28, p. 1-26, 2008.

KOCH, Max. Social policy without growth: Moving towards sustainable welfare states. *Social Policy and Society*, v. 21, n. 3, p. 447-459, 2022.

KUHN, Max; JOHNSON, Kjell. An introduction to feature selection. In: *Applied predictive modeling*. New York, NY: Springer New York, 2013. p. 487-519.

KUHN, Stephen; CRACKNELL, Matthew J.; READING, Anya M. Lithologic mapping using Random Forests applied to geophysical and remote-sensing data: A demonstration study from the Eastern Goldfields of Australia. *Geophysics*, v. 83, n. 4, p. B183-B193, 2018.

JAMES, Mike R. et al. Mitigating systematic error in topographic models for geomorphic change detection: accuracy, precision and considerations beyond off-nadir imagery. **Earth Surface Processes and Landforms**, v. 45, n. 10, p. 2251-2271, 2020.

LEE, Su-Yol. Corporate carbon strategies in responding to climate change. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 1, p. 33-48, 2012.

LIAW, Andy et al. Classification and regression by randomForest. **R news**, v. 2, n. 3, p. 18-22, 2002.

LIMA, F.; GOMES, R. (2020). Conceitos e tecnologias da Indústria 4.0: uma análise bibliométrica. **Revista de Inovação**, Campinas – SP.

LINNENLUECKE, Martina K.; GRIFFITHS, Andrew; WINN, Monika I. Firm and industry adaptation to climate change: a review of climate adaptation studies in the business and management field. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 4, n. 5, p. 397-416, 2013.

LEVY, David L.; KOLK, Ans. Strategic responses to global climate change: Conflicting pressures on multinationals in the oil industry. **Business and Politics**, v. 4, n. 3, p. 275-300, 2002.

MOKHTAR, S.'harin. A framework for sustainable environmental analysis. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2021. p. 012005.

NJUALEM, L.A. “Leveraging blockchain technology in supply chain sustainability: a provenance perspective”, *Sustainability*, Vol. 14 No. 17, 10533. 2022.

NYBERG, D.; WRIGHT, C. Climate-proofing management research. *Academy of Management Perspectives*, v. 36, n. 2, p. 713-728, 2022.

OPOKU, A., DENG, J., ELMUALIM, A., EKUNG, S., HUSSIEN, A. A., & ABDALLA, S. B. Sustainable procurement in construction and the realisation of the sustainable development goal (SDG) 12. *Journal of cleaner production*, 376, 134294. 2022.

PORTER, Michael E.; REINHARDT, Forest L. A strategic approach to climate. **Harvard business review**, v. 85, n. 10, p. 22-+, 2007.

RAFATI, Laleh; POELS, Geert. Value-driven strategic sourcing based on service-dominant logic. **Service Science**, v. 9, n. 4, p. 275-287, 2017.

ROXAS, Banjo; COETZER, Alan. Institutional environment, managerial attitudes and environmental sustainability orientation of small firms. *Journal of Business Ethics*, v. 111, p. 461-476, 2012

SARPONG-DANQUAH, Beatrice; OKO-BENSA-AGYEKUM, Kwasi; OPOKU, Emmanuel. Corporate governance and the performance of manufacturing firms in Ghana: Does ownership structure matter?. **Cogent Business & Management**, v. 9, n. 1, p. 2101323, 2022.

SATURNINO NETO, Angelo. **Fatores humanos críticos de sucesso à adoção de práticas empresariais para a mitigação da mudança climática: evidências específicas de produtos de baixo carbono**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SCHULTZ, Karl; WILLIAMSON, Peter. Gaining competitive advantage in a carbon-constrained world:: Strategies for european business. **European Management Journal**, v. 23, n. 4, p. 383-391, 2005.

SIVA, Vanajah *et al.* The support of Quality Management to sustainable development: A literature review. *Journal of cleaner production*, v. 138, p. 148-157, 2016

SOLOMON, Chris; BRECKON, Toby. *Fundamentals of Digital Image Processing: A practical approach with examples in Matlab*. John Wiley & Sons, 2011.

TARDIN, M. G., PERIN, M. G., SIMÕES, C., & BRAGA, L. D. Organizational Sustainability Orientation: A Review. *Organization & Environment*, 2024.

TSAI, Wen-Hsien; CHOU, Wen-Chin. Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP. **Expert systems with applications**, v. 36, n. 2, p. 1444-1458, 2009.

TSENG, Ming-Lang *et al.* Using TODIM to evaluate green supply chain practices under uncertainty. **Applied Mathematical Modelling**, v. 38, n. 11-12, p. 2983-2995, 2014.

UHLMANN, Vivian O. et al. A interação da auditoria ambiental no processo de implementação do sistema de gestão ambiental. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, v. 4, n. 2, p. 10-10, 2007.

VIDAL, Natalia G. *et al.* Supply chain stakeholder pressure for the adoption of sustainable supply chain practices: Examining the roles of entrepreneurial and sustainability orientations. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 28, n. 3, p. 598-618, 2023.

WATSON, Ruth. SBTI CORPORATE NET-ZERO STANDARD CRITERIA-Version 1.0. 2021.

VELOZO VALENGA, Ana Carolina *et al.* The influence of green fashion products on the achievement of the 12 Sustainable Development Goals for masters and doctoral students. **Revista de Administração da UFSM**, v. 16, p. e8, 2023.

WEISS, Jonathan. **Cyber Supply Chain Risk Management in the Netherlands: Investigating Structural Elements and Drivers in the Context of EU-Cybersecurity Regulation**. 2023. Dissertação de Mestrado. University of Twente.

WITTNEBEN, Bettina BF; KIYAR, Dagmar. Climate change basics for managers. **Management Decision**, v. 47, n. 7, p. 1122-1132, 2009.

YOUNG, David; REEVES, Martin. The quest for sustainable business model innovation. **Boston Consulting Group-Henderson Institute**, 2020.

ZAHID, RM Ammar et al. The role of audit quality in the ESG-corporate financial performance nexus: Empirical evidence from Western European companies. **Borsa Istanbul Review**, v. 22, p. S200-S212, 2022.