

## CONTABILIDADE DE CARBONO NO BRASIL – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

**ANDRIELI DE OLIVEIRA CARDOSO**

UFSM - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

**MÁRCIA NASCIMENTO DOS SANTOS**

UFSM - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

### **Introdução**

Nas últimas décadas, as discussões acerca da temática ambiental e sua relação com as organizações têm evoluído em âmbito nacional e internacional, devido ao uso sem controle e à escassez dos recursos naturais (SILVA, SILVA E BORGES, 2019). Nessa perspectiva, esses debates acabam por despertar o interesse tanto dos acadêmicos em realizarem estudos sobre a temática, quanto das empresas que visam diminuir seus impactos ao meio ambiente e atuarem de forma sustentável (KOLK E MAUSER, 2002; SILVA, 2019).

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

: Quais as abordagens metodológicas analisadas nas pesquisas empíricas sobre contabilidade de carbono no Brasil? Quais impactos observados diante as práticas de aplicação da contabilidade de carbono no Brasil? Quais as lacunas de pesquisas e tópicos emergentes sobre contabilidade de carbono no Brasil?

### **Fundamentação Teórica**

Os Créditos de Carbono surgem com a ideia de promoverem ações que minimizem as agressões ao meio ambiente. Tais ações se desenvolvem por meio de esforços a fim de reduzirem as emissões ou remoção de Gases Efeito Estufa (GEE) da atmosfera. O primeiro passo consiste em desenvolver projetos que passarão por avaliação de órgãos internacionais e, que caso aprovado possibilitará a geração de crédito de carbono (CC).

### **Metodologia**

Quanto ao procedimento, esta pesquisa consistiu em uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A metodologia da RSL tem uma questão específica, possui uma estratégia de busca explícita, aplica critérios uniformemente na seleção dos artigos e avalia criteriosamente os mesmos - imprimindo credibilidade ao trabalho, além de auxiliar na construção de uma pesquisa imparcial. Sendo assim, foi realizada investigação em artigos publicados nas bases ScienceDirect, Scopus, Scielo, Spell e WOS para responder à questão da pesquisa e fazer um levantamento teórico das publicações sobre o tema

### **Análise dos Resultados**

Esta pesquisa revisou a literatura empírica publicada do período de 05/2012 até 06/2022, contribuindo como continuação do estudo de Basso et al. (2018). Na pesquisa desenvolvida, foram encontrados 49 estudos sobre a temática, contabilidade de carbono no Brasil

### **Conclusão**

Nesse sentido, a Contabilidade, como uma ciência social, desempenha um papel fundamental na sua função de reconhecer e registrar os eventos econômicos e financeiros relacionados às transações efetuadas pelas empresas no mercado de créditos de carbono, promovendo a transparência das atividades operacionais das entidades frente aos diversos usuários das informações contábeis (acionistas, clientes, fornecedores, governos, órgãos reguladores), auxiliando os gestores na tomada de decisões e cumprindo sua missão social, fornecendo subsídios à prática das operações no conceito ambiental desse mercado

### **Referências Bibliográficas**

Andonova L.B., Hale, T.N, Roger, C.B. Governança climática transnacional e regulamentações públicas. Complementos ou substitutos? *International Studies Quarterly*, 61 (2) (2017), pp. 253 – 268. Andonova, L.B., Levy, M.A. Governança global de franquias: dando sentido às parcerias de Joanesburgo Tipo II. *Anuário de cooperação internacional em meio ambiente e desenvolvimento*, Earthscan, Nova York ( 2003 ), pp . 19-3.

### **Palavras Chave**

Contabilidade de carbono, Pesquisa de contabilidade, Revisão sistemática de literatura.

### **Agradecimento a órgão de fomento**

OBRIGADA

# CONTABILIDADE DE CARBONO NO BRASIL – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as discussões acerca da temática ambiental e sua relação com as organizações têm evoluído em âmbito nacional e internacional, devido ao uso sem controle e à escassez dos recursos naturais (SILVA, SILVA E BORGES, 2019). Nessa perspectiva, esses debates acabam por despertar o interesse tanto dos acadêmicos em realizarem estudos sobre a temática, quanto das empresas que visam diminuir seus impactos ao meio ambiente e atuarem de forma sustentável (KOLK E MAUSER, 2002; SILVA, 2019).

Esse cenário reforça o despertar para uma nova conscientização ambiental e cria mecanismos que visam à proteção e à sustentabilidade ao meio ambiente, tornando-se uma das demandas mais fortes da sociedade atual (CREUTZBERG, FERRARI E ENGELAGE, 2019). Percebe-se, portanto, uma crescente preocupação por parte da sociedade com as contribuições nacionalmente determinadas pretendidas pelo Brasil, ao tema contabilidade de carbono que está entre as tantas estratégias de uma linha robusta para alcançar êxito neste relevante momento da humanidade.

Verifica-se os esforços quando o governo apresenta, proposta de regulamentação do mercado de carbono e aguarda aprovação no Congresso Nacional até a COP-30, Conferência da ONU sobre mudanças no clima prevista para 2025, em Belém (PA). O modelo defendido segue ao praticado internacionalmente, com apoio ao setor produtivo e prevê a coexistência de mercados regulados e voluntários para redução de emissões dos gases que provocam aquecimento global. Esta implantação será implementada de forma gradual, pensando-se em capacidade de monitoramento e certificações internacionais (OLIVEIRA, 2023).

O conceito de crédito de carbono surgiu da crescente conscientização da necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa para combater o aquecimento global, formalizado no protocolo de Kyoto (WONG et al., 2009). Existe um amplo consenso de que a humanidade deve reduzir as emissões de carbono para mitigar o aquecimento global. É geralmente aceito que o comércio de emissões de carbono é um dos mecanismos mais eficazes de mercado para reduzir a quantidade de emissões de carbono (HUA et al., 2011).

Numa perspectiva de longo prazo, a Comissão Europeia (2011) propôs um roteiro para a transição para uma economia competitiva de baixo carbono até 2050. Este roteiro propõe reduções nas bacias verdes entre 80% e 95% até 2050 em comparação com o nível de 1990. Ele se concentra em atingir essa faixa de custo de maneira eficiente, implicando que a inclusão de opções de redução de baixo custo, como a extração de carbono florestal, precisa ser avaliada. Entretanto, os mercados de crédito de carbono sofrem falhas aparentemente inescapáveis que podem justificar abordagens alternativas, como impostos sobre carbono, uma completa eliminação das emissões de dióxido de carbono ou um fundo global de carbono. Nos próximos anos, devemos lembrar que os créditos não são as únicas opções políticas sensatas para responder às mudanças climáticas (SOVACOO, 2010).

Neste sentido o estudo apresenta uma revisão sistemática de literatura sobre o que vem sendo feito e estudado no Brasil, visto que somos um país com muitas riquezas naturais; após a triagem inicial, dos títulos e resumos dos estudos, onde foram selecionadas as principais inferências do estudo, delineou-se os resultados e selecionaremos as lacunas ainda não sanadas, buscando desta maneira contribuir com a evolução do tema. Visando contribuir com o debate sobre o tema, o presente estudo pretendeu responder às seguintes questões: Quais as abordagens metodológicas analisadas nas pesquisas empíricas sobre contabilidade de carbono no Brasil? Quais impactos observados diante as práticas de aplicação da contabilidade de carbono no

Brasil? Quais as lacunas de pesquisas e tópicos emergentes sobre contabilidade de carbono no Brasil?

O estudo identificou que, a falta padronização de regulamentação segue sendo uma lacuna a ser explorada. Também foi constatada a situação de que a divulgação contribui para transparência, o que possibilita trabalhar melhor o potencial do mercado Brasileiro diante desta temática.

Desta maneira, o estudo oferece as contribuições teóricas, práticas e sociais, do estudo são evidências sobre a abordagem que a contabilidade de carbono nos periódicos das bases utilizadas. No que diz respeito às práticas, é possível examinar como as empresas e organizações estão abordando a questão da pegada de carbono. Portanto, este estudo fornece insight valiosos que podem contribuir para a realização de novas pesquisas e fomentar um debate mais amplo sobre temas relacionados à responsabilidade social, sustentabilidade ambiental e governança.

A estrutura do estudo consiste na contextualização dos principais conceitos sobre contabilidade de carbono. A seguir descreve a metodologia do estudo, apresentando os critérios da seleção da amostra, bem como análise e discussão dos resultados. Por fim, serão apresentadas as considerações finais, destacando-se os principais achados do estudo e apresentando lacunas para as próximas pesquisas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico está estruturado em Contabilidade de Carbono e Contabilidade de Carbono no Brasil. Que serão explicados na sequência.

### **2.1 CONTABILIDADE DE CARBONO**

Os Créditos de Carbono surgem com a ideia de promoverem ações que minimizem as agressões ao meio ambiente. Tais ações se desenvolvem por meio de esforços a fim de reduzirem as emissões ou remoção de Gases Efeito Estufa (GEE) da atmosfera. O primeiro passo consiste em desenvolver projetos que passarão por avaliação de órgãos internacionais e, que caso aprovado possibilitará a geração de crédito de carbono (CC). Isto é, o resultado dessa redução e/ou emissão é quantificado por tonelada de CO<sub>2</sub> que deixou de ser liberada e que poderá ser negociada diretamente pela empresa detentora ou por meio da bolsa de valores. (FRANSEN, 2013).

Rocha (2003, p.8) faz a seguinte colocação, que a partir do Protocolo de Kyoto ficou claro que o mercado poderia auxiliar no processo de redução das emissões de GEE, através da proposta de se criar um valor transacionável para essas reduções, semelhante aos mecanismos existentes para alguns gases poluidores na Europa e Estados Unidos.

Desde que o Protocolo de Kyoto entrou em vigor em 2004, uma série de sistemas de gestão de carbono regulamentados e voluntários foram estabelecidos em todo o mundo com o objetivo de alcançar reduções de emissões de CO<sub>2</sub>, principalmente por meio de mecanismos de *cap and trade*, isto é, a distribuição de permissões por meio dos Governos dos países signatários do Protocolo. As empresas desses países também têm um limite máximo de emissão de gases estipulado e a partir disso podem comprar e vender permissões. Os mercados de carbono incorporam uma nova forma de capitalismo climático, bem como uma nova era de financiamento ambiental – a disseminação do financiamento para outras classes de ativos ambientais, incluindo silvicultura e biodiversidade (BALCH, 2009).

O mercado de créditos de carbono abrange a comercialização de certificados resultantes da adoção de Kyoto, além de outros programas de redução como os de licenças para poluir. Existem diferentes tipos de comércio de certificados, muitos deles voluntários e sem padronização. No entanto, em geral seguem algumas linhas básicas comuns a todos, embasadas em conceitos teóricos pensados muito antes da criação do Protocolo de Kyoto (GODOY, 2010).

Assim sendo, não há um único mercado de carbono, definido por uma única *commodity*, por apenas um contrato. O autor supracitado anteriormente explica que o que é comumente chamado de mercado de carbono é, assim, uma coleção de diversas transações, por meio das quais volumes de reduções de emissões de GEE que são comercializados, diferenciando-se em relação a tamanho, formato e regulamentação.

Espera-se que os países signatários do Protocolo de Kyoto adotem regras para mitigar os efeitos das emissões de carbono. Portanto, em países com maior estado de direito, as empresas são mais propensas a seguir as regras nacionais para reduzir as emissões atmosféricas (CHENG et al., 2014).

Badau et al. (2016) investigam a resiliência econômica e ambiental global na presença de mudanças climáticas. Em particular, examinam a possibilidade de mitigar as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) sem prejudicar os padrões de vida. Estabelecendo um mercado de CO<sub>2</sub> entre países limitado por uma cota, onde o CO<sub>2</sub> é realocado de forma otimizada com base nos preços-sombra relativos do poluente. O objetivo é estabilizar as emissões globais sem prejudicar as receitas globais e, no processo, alcançar um preço único de CO<sub>2</sub>. Estes autores introduziram um modelo de realocação que leva em consideração a tecnologia poluidora subjacente de cada país. As soluções modelo são então usadas para investigar se um preço global único para o CO<sub>2</sub> é atingível. Os resultados da pesquisa sugerem que as emissões globais de CO<sub>2</sub> podem se estabilizar sem prejudicar a renda global, com um mercado global de CO<sub>2</sub> alcançando o equilíbrio. Com um mercado de CO<sub>2</sub>, os países teriam o incentivo de considerar a adoção, melhoria ou investimento em tecnologias adicionais de redução para ir além das capacidades atuais, enquanto continuassem a aumentar os padrões de vida.

Coluccia et al. (2018), sugerem que se o governo nacional investir na formulação e implementação da política ambiental, as empresas percebem uma situação estimulante e avaliam positivamente a possibilidade de investir recursos na divulgação de carbono. Assim como, Cahan et al. (2016) argumentam que em países onde foram implementadas medidas de fiscalização, as partes interessadas exigirão mais informações das empresas.

Em países com mais barreiras tarifárias, as empresas são mais propensas a divulgar mais informações sobre carbono. Na prática, isso significa que ter um mercado mais aberto não é um fator determinante para o engajamento das empresas com a divulgação de carbono. Graafland (2019), afirma que em países com mais barreiras tarifárias, as empresas tendem a investir mais em pesquisa e desenvolvimento, como recursos de água, energia renovável, contribuindo para a obtenção de produtos mais econômicos e competitivos.

Thiri et al. (2022) complementam que apesar dos esforços renovados para combater as mudanças climáticas, permanece incerto como as economias alcançarão a redução de emissões até 2050. Entre as diferentes estratégias de descarbonização, o conhecimento sobre o papel potencial e as contribuições dos movimentos sociais para reduzir as emissões de carbono tem sido limitado. Com base em uma abordagem exploratória, identificou-se uma série de diferentes estratégias de movimento e uma série de contribuições qualitativas que apoiam a permanência dentro do orçamento de carbono. Isso inclui aumentar a conscientização sobre riscos e estratégias, aumentar a responsabilidade corporativa, ser informado sobre mudanças de políticas, leis e regulamentos, promover transações energéticas justas, democracia energética, desinvestimento, soluções alternativas de mercado e forçando o adiamento ou cancelamento de atividades de hidrocarbonetos direcionadas. Embora os meios institucionais sejam amplamente utilizados e pareçam apoiar a mudança e a regulamentação de políticas, essas estratégias não

são usadas para fornecer resultados de conscientização ou adiamento. Da mesma forma, enquanto os movimentos tendem a depender da desobediência civil para interromper os projetos de hidrocarbonetos no curto prazo, eles contam com várias estratégias para cancelá-los no longo prazo.

No entanto, esses estudos estão espalhados por diferentes disciplinas, usando diferentes enfoques e abordagens. Assim, falta um conhecimento sistemático e generalizado ligando os movimentos sociais à limitação ou redução das emissões de carbono como estratégia de descarbonização.

## 2.2 CONTABILIDADE DE CARBONO NO BRASIL

As mudanças climáticas correspondem à principal problemática de sustentabilidade, demandando soluções que percorrem políticas públicas de nível global (HICKMAN; ASHIRU; BANISTER, 2010). Em nível mundial, o Acordo de Paris reforça a necessidade do desenvolvimento com baixas emissões de gases de efeito estufa (GEE). No Brasil, as emissões de GEE decorrem do desmatamento e mudanças de uso do solo majoritariamente. Porém, as políticas públicas para enfrentamento das mudanças climáticas devem incluir ações para além dessas pressões, principalmente devido ao papel assumido pela adesão do Brasil ao Acordo de Paris, quando ocupava o 7º lugar nas emissões mundiais (SOUZA; CORAZZA, 2017).

Revere et al. (2018), apresentam dois cenários de baixa emissão de GEE para o Brasil até 2050, onde discutem o impacto na implementação descarbonização profunda num cenário financeiro que permite diminuir os custos de capital dos investimentos de mitigação. Especificamente, consideram (i) um cenário de plano governamental assumindo o cumprimento das metas da Contribuição Nacional Determinada NDC até 2030 e a extensão das políticas atuais até 2050; e (ii) um cenário de descarbonização profunda levando a uma rota nacional de emissão de GEE compatível com um esforço internacional visando estabilizar a temperatura global em 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Apresentam uma análise comparativa dos resultados do cenário para os principais indicadores econômicos e sociais e simulamos a adoção de um novo dispositivo financeiro que permite diminuir os custos de capital dos investimentos de baixo carbono no Brasil. Concluem assim um potencial de mecanismos financeiros inovadores para promover a transição para uma sociedade de baixo carbono nos países em desenvolvimento.

Para que os países desenvolvidos possam atingir suas metas de redução ao menor custo possível, foram implementados três mecanismos de flexibilização, entre eles está o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que possibilita a comercialização dos créditos de carbono pelos países em desenvolvimento como é o caso do Brasil (LIMIRO, 2011).

Por meio do MDL é possível criar projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa e/ou aumento de remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera, sendo que essas atividades serão implementadas pelos países desenvolvidos nos territórios dos países em desenvolvimento, que irão gerar Reduções Certificadas de Emissão (RCEs) também chamadas de créditos de carbono e o país investidor poderá adquiri-lo como cumprimento parcial de suas metas estabelecidas no Protocolo de Quioto (LIMIRO, 2011).

Os projetos de MDL podem ser ligados à florestamentos e reflorestamentos, uso de energias alternativas, como a implantação de aterros controlados ou sanitários, uso de biocombustíveis, geração de energia a partir da biomassa, entre outros. Assim, esses projetos focam na minimização da concentração de carbono na atmosfera, quer pela redução da emissão de carbono, evitando emissões ou por compensações de carbono. Um projeto de MDL envolve investir em projetos de energia renovável ou em plantio de florestas, o que contribui para compensar as emissões de GEE. As florestas tropicais também são consideradas como recursos naturais potenciais para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, especialmente o

CO<sub>2</sub>, isso visa incentivar os países em desenvolvimento a reduzir as emissões e investir em tecnologias de produção de baixa emissão de carbono para o desenvolvimento sustentável, todas essas atividades são conhecidas como comércio de carbono (EKKA; AFTABUDDIN; PANDIT, 2016).

Ainda segundo os autores, a emissão dos GEE é a principal responsável pelo aquecimento global e, grande parte destes gases, são emitidos pelas empresas em seus processos de industrialização. Este cenário fez com que o Mercado Financeiro, através da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA), e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) criassem em 2010 o Índice Carbono Eficiente – ICO<sub>2</sub> com objetivo de ser o indicador do desempenho médio das cotações de ativos pertencentes à carteira do IBrX50, considerando as emissões de GEE (BM&FBOVESPA, 2022).

Diante de um cenário de crescimento da queima de combustíveis fósseis, os governos deparam-se com uma necessidade ecológica que implica a regulamentação das emissões de GEE com o intuito reduzir os impactos ambientais negativos (CUNHA; SCALCO, 2013). Essas ações têm sido aceleradas pela intensificação do efeito estufa, reflexo da progressiva interferência do homem no sistema climático do planeta, que passa por um processo de aquecimento global, em que as consequências são irreversíveis e possivelmente catastróficas para as sociedades humanas e para os ecossistemas e a sua biodiversidade.

Percebe-se que por meio do auxílio financeiro dos países desenvolvidos pode-se mudar as práticas existentes, reduzindo os índices de poluição, o que trará benefícios para todo o planeta, mostrando que o mundo está cada vez mais preocupado com a preservação dos recursos ambientais e com as futuras gerações. Dessa maneira, os países desenvolvidos que extrapolam o limite de emissão podem comprar os créditos de carbono de países em desenvolvimento, para equilibrar suas metas de emissão de GEEs. Conforme Fernandes (2007), para que ocorra a emissão dos créditos de carbono, é necessário que a atividade de projeto propicie benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima (CUNHA; SCALCO, 2013).

Andanova e Piselli (2022) examinam o papel das instituições na mediação da interface entre os desafios globais, as parcerias transnacionais e as políticas domésticas de desenvolvimento sustentável. Empiricamente, concentra-se na parceria de Áreas Protegidas da Região Amazônica (ARPA), como um novo tipo de governança que engaja atores transnacionais e nacionais na busca de uma gestão mais sustentável do uso da terra, conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira. As parcerias foram formalmente reconhecidas pela primeira vez ao nível das Nações Unidas (ONU) na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (WSSD) de 2002 (ANDONOVA ELEVY, 2003). Mais recentemente, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de 2015 definiram explicitamente as parcerias como meio principal de implementação da agenda global de desenvolvimento sustentável.

A Ciência Contábil possui diversas subdivisões, cada uma com o papel de auxiliar sua área no processo de tomada de decisão. Uma dessas divisões é a contabilidade ambiental, responsável por gerir informações referentes à preocupação da empresa com as questões ambientais que impactam no patrimônio. Com o surgimento da necessidade de preservação do meio ambiente e a participação das empresas em projetos como o MDL, aparece uma nova tarefa para o contador, fornecer informações referentes à interação da empresa com o meio ambiente. (LIMA VOSS; CARTER; SALOTTI, 2017).

Ji (2022), afirma que a contabilidade ambiental é um ramo da contabilidade responsável pela divulgação de informações contábeis ambientais, dessa forma, o controle contábil pode resolver os problemas do consumo de energia, aumentar a proporção de consumo de recursos renováveis, diminuir o consumo contaminante e os custos ambientais, estabelecendo bases para melhorar o meio ambiente e alcançar uma boa interação entre a empresa e o planeta.

A contabilidade social e ambiental centra-se na compreensão, interpretação e divulgação de noções de sustentabilidade, responsabilidade corporativa e participação social em um mundo sustentável. Em uma interação complexa, a sustentabilidade incorpora, interage e articula-se com uma variedade de influências retóricas e políticas, incluindo desenvolvimento sustentável, responsabilidade social corporativa e contabilidade ambiental (LIMA VOSS; CARTER; SALOTTI, 2017).

O conceito de sustentabilidade, embora tenha passado a ser consideravelmente difundido nas últimas décadas, mesmo no século XXI ainda enfrenta inúmeros desafios de implementação em decorrência da complexidade que envolve (SMITH, 2015). A necessidade de equilíbrio no uso dos recursos naturais consiste no ponto de partida para uma definição clara e objetiva de sustentabilidade, sem que se incorra em uma utilização indiscriminada do termo.

A definição de sustentabilidade está relacionada à percepção da finitude dos recursos naturais e da sua gradativa e perigosa depleção (NASCIMENTO, 2012). Associada à sustentabilidade, está a necessidade de equalizar o empoderamento dos setores da sociedade com o intuito de que o equilíbrio e a sintonia entre os atores envolvidos, resultem no estabelecimento e na obediência de premissas sustentáveis nos ambientes público e privado (PINTO et al., 2017).

A busca pela sustentabilidade está associada à implementação de mudanças, sendo consideradas diferentes dimensões, com destaque para a ecológica, a econômica e o social. A consecução desse processo enfatiza a necessidade do estabelecimento de sistemas resilientes em relação à ecologia, à economia e à sociedade. Uma avaliação adequada da sustentabilidade requer medidas simultâneas da dimensão ambiental, do desempenho econômico e da qualidade de vida, ou bem-estar, das pessoas (ARNOLD, 2017).

Nas últimas duas décadas, as parcerias transnacionais tornaram-se mecanismos onipresentes na cooperação para o desenvolvimento e na governança da sustentabilidade, envolvendo novas constelações de atores em torno de questões como gestão de recursos naturais, saúde, energia, agricultura, biodiversidade, mudanças climáticas e educação (ANDANOVA et al., 2017, FAUL, 2014, PATTBERG et al., 2012). Eles fazem parte de uma camada cada vez mais espessa de governança voluntária transnacional com modalidades variáveis, que incluem também regulamentações privadas transnacionais, como certificação de cadeias globais de commodities ou compensações de carbono, bem como redes transnacionais de atores públicos, como cidades, regiões e agências especializadas (HAL, 2020).

Wanke et al. (2021) com base nos resultados mistos fornecidos pela literatura existente sobre práticas de gestão de operações de baixo carbono, propõem um modelo original de avaliação para práticas de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no Brasil, baseado no conceito de entropia da informação. Estes autores modelaram a entropia da informação de diferentes práticas de gestão de operações de baixo carbono, como logística, processos de fabricação e desenvolvimento de novos produtos. Então, à luz do papel das pressões, motivações e barreiras das partes interessadas, adotamos uma nova abordagem para avaliar a importância relativa dos elementos do modelo foi utilizada a entropia da informação para desenvolver ponderações probabilisticamente distintas para práticas gerenciais de baixo carbono, calculadas usando uma variedade de modelos. Esses modelos incluem (a) o modelo Fuzzy Rasch, que combina a Teoria da Resposta ao Item (TRI) e a Teoria dos conjuntos fuzzy; (b) o modelo Fuzzy AHP (Analytic Hierarch Process); e (c) o Modelo *crisp* AHP, baseado em oito diferentes escalas de julgamento sobre a evolução relativa de cada critério/construto. Os resultados, esperados e inesperados desta pesquisa, sugerem que: (i) há heterogeneidade na forma como as diferentes empresas percebem a questão das práticas de baixo carbono; (ii) enquanto as empresas estudadas estão motivadas a reduzir o CO<sub>2</sub> emissões e essa redução é exigida por diversos *stakeholders*, a redução é implementada exclusivamente por meio da logística de baixo carbono.

Inesperadamente, foi descoberto que as empresas não estão adotando uma gama completa de práticas de operações de baixo carbono, o que pode prejudicar seu desempenho geral.

Naqvi et al. (2021) à luz de uma pesquisa sobre fundo verde, recomenda que os governos das economias emergentes se concentrem na inclusão financeira (LE, LE, E TAGHIZADEH-HESARY, 2020). Devem promover transições de sistemas energéticos (MOHSIN et al., 2020) e concentrar-se exclusivamente no desenvolvimento de um sistema eco de investimento verde (MACASKILL, ROCA, LIU, STEWART E SAHIN, 2021). O desenvolvimento de fundos mútuos mistos que estimulem o investimento em energia verde e ofereçam diversificação de risco também pode promover o investimento privado em finanças verdes. Finalmente, uma estrutura legal e de governança propícia (DETEMPLE E KITAPBAYEV, 2020) é imperativa para apoiar um sistema financeiro verde viável e estável. Portanto, pesquisas futuras devem avaliar o impacto da inclusão financeira, desenvolvimento do mercado de capitais, custos de transação, política tributária e estrutura legal e de governança no desempenho financeiro dos fundos de energia renovável vis-à-vis os fundos convencionais. Além disso, também será interessante avaliar os fundos verdes em relação às inovações e eficiências tecnológicas.

### 3 METODOLOGIA

Quanto ao procedimento, esta pesquisa consistiu em uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A metodologia da RSL tem uma questão específica, possui uma estratégia de busca explícita, aplica critérios uniformemente na seleção dos artigos e avalia criteriosamente os mesmos - imprimindo credibilidade ao trabalho, além de auxiliar na construção de uma pesquisa imparcial. Sendo assim, foi realizada investigação em artigos publicados nas bases ScienceDirect, Scopus, Scielo, Spell e WOS para responder à questão da pesquisa e fazer um levantamento teórico das publicações sobre o tema, visto que é um tema em construção de significados, buscou-se complementar a parte de legislação existente em periódicos de grande influência em períodos anteriores. A pesquisa foi conduzida em torno da questão: quais as lacunas preenchidas e as oportunidades de pesquisa sobre a contabilidade de carbono? Utilizando-se as *strings* “*market carbon*” e “*account*” no levantamento teórico realizado nas bases de pesquisa. As *strings* foram pesquisadas no título, resumo e palavras chave. O filtro de restrição utilizado foi o país em voga.

Selecionou-se os artigos redigidos em inglês e português, visto que estes estudos estão mais desenvolvidos em periódicos internacionais de língua inglesa, e definiu-se o horizonte de pesquisa de maio de 2012 a junho de 2022. Foram então encontrados 598 estudos na fase de seleção de dados. Após a seleção preliminar os estudos foram submetidos a revisão para inclusão ou exclusão. Foram definidos como critérios de inclusão: responder à questão de pesquisa, ser publicado em periódico. E como critério de exclusão: não abordar prática no Brasil, não abordar a temática contabilidade de carbono, pegada de carbono, créditos de carbono. Os critérios foram gerando filtragens, para que se tornasse possível a execução da leitura dos artigos, em um processo de leitura de título e resumo, introdução e conclusão, extração de dados e avaliação de qualidade - para esta etapa restaram 49 estudos para análise.

Os artigos foram analisados quanto a estarem com os objetivos claramente definidos e alinhados com a temática, bem como inspirar pesquisas futuras.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Basso et al. (2018) já apresentavam a deficiência e a falta de profundidade nos estudos demonstrando que o tratamento dos créditos de carbono na área contábil ainda estavam



contraídos, por naquela época ser um mercado relativamente novo sem regulamentação pelos órgãos contábeis.

Esta pesquisa revisou a literatura empírica publicada do período de 05/2012 até 06/2022, contribuindo como continuação do estudo de Basso et al. (2018). Na pesquisa desenvolvida, foram encontrados 46 estudos sobre a temática, contabilidade de carbono no Brasil, como apresentada da Tabela 1.

Tabela 1 – Total de artigos publicados sobre a temática

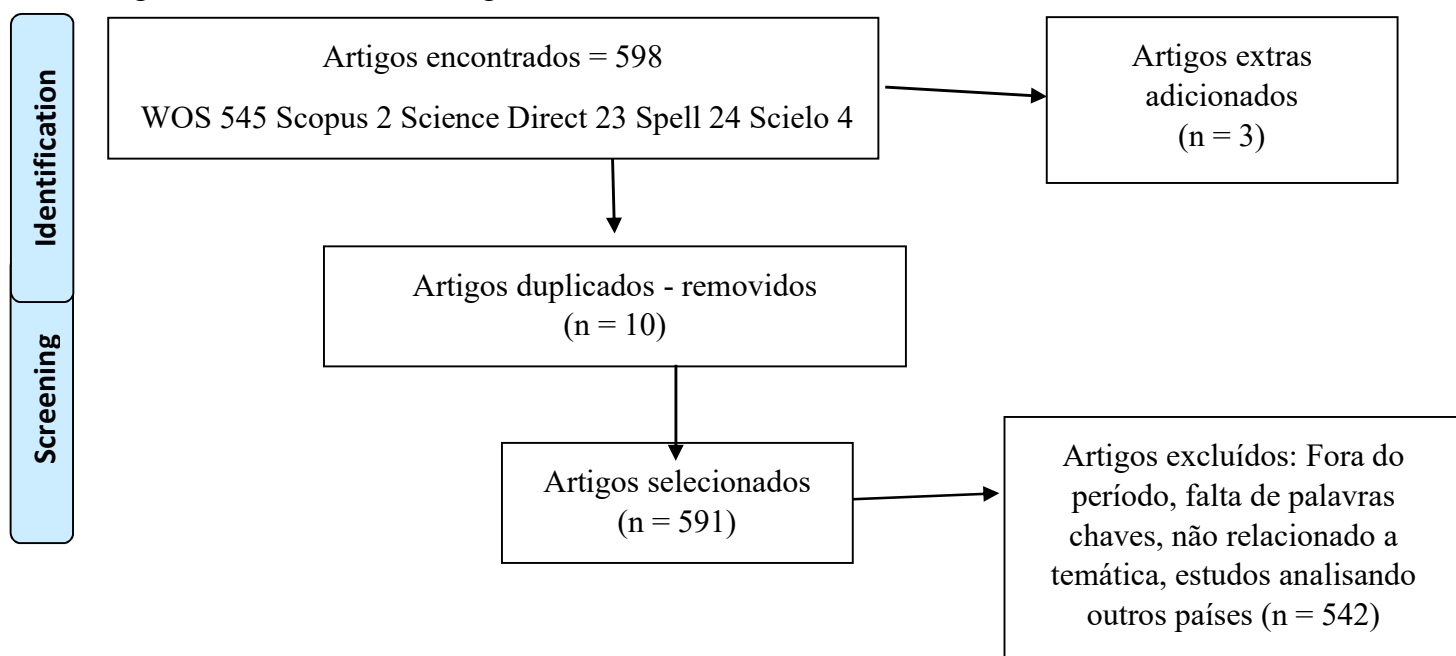
Ano	Quantidade	Participação
2012	3	6,12%
2013	7	14,28%
2014	6	12,24%
2015	6	12,24%
2016	1	2,04%
2017	5	10,20%
2018	6	12,24%
2019	2	4,08%
2020	3	6,12%
2021	5	10,20%
2022	5	10,20%
Total	49	100%

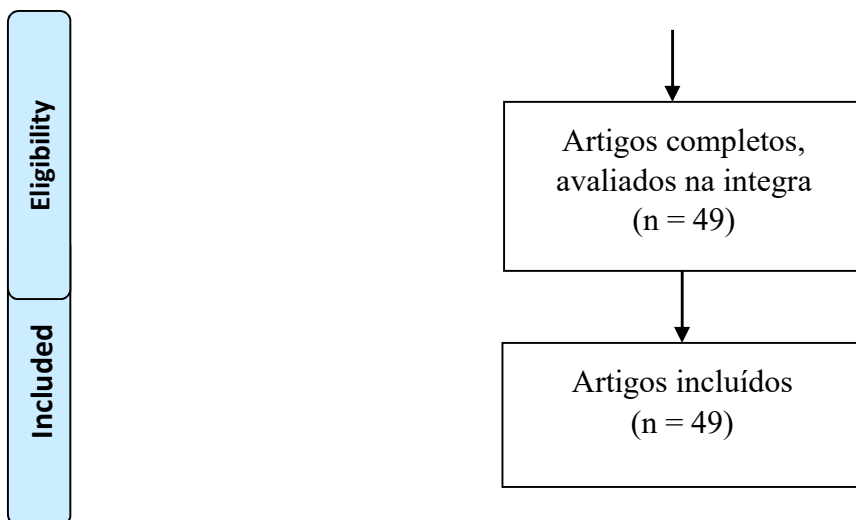
Fonte: Autores.

Em relação a uma análise longitudinal, verifica-se que o tema Contabilidade de Carbono no Brasil, não apresenta uma tendência de crescimento, porém uma oscilação. Destacando os anos de 2013, 2014, 2015 e 2018. Seguidos pelos anos de 2017, 2021 e 2022. Porém, com quedas nos demais anos estudados.

Para apresentar os resultados do estudo, foram examinados os artigos de forma independente, visando identificar as ideias mais relevantes, e procedeu-se também durante a leitura a marcação das partes principais, permitindo contribuir dinamicamente para elaboração dos achados. Ou seja, o estudo seguiu os critérios de busca denominado protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* (PRISMA) aplicado por Bellucci et al. (2022) e Hanet al. (2023). Iniciou-se com a triagem disponíveis em bases de periódicos científicos com fatores de impacto na área de contabilidade, seguida de uma pesquisa sistemática da literatura relacionada, empregando palavras chave pertinentes ao objetivo que a pesquisa responder (Figura1).

Figura 1 - Desenho metodológico e Protocolo PRISMA





Fonte: Desenho metodológico e protocolo PRISMA.

A figura 1 apresenta as etapas desenvolvidas, com orientação do protocolo PRISMA, para tratamento e critérios de exclusão de artigos, conduzida para a formulação da amostra utilizada para o estudo. A avaliação de relevância, após remoção dos artigos em duplicidade, resultou 49 obras. Posteriormente foi realizada a leitura das abordagens da contabilidade de carbono no Brasil, bem como as perspectivas, implicações, pontos relevantes e também seus impactos.

Entre as principais palavras chave dos artigos selecionados para análise, as mais frequentes foram: *carbono credits, climate change, carbono market, clean development mechanism (CDM), sustainable development, co-benefits e environment accounting*. Além disso, foram identificadas outras 118 palavras-chave relacionadas, tais como: *accounting, accounting evidence or aspects, Brazil, CO<sup>2</sup> emissions, environmental disclosure indexes, explanatory notes, greenhouses gas accounting, offset markets, offsetting emissions, transaction costs, voluntary carbono Market, willingness to pay, environmental, bibliometrics, sustainability, ICO<sub>2</sub>, carbono eficiente index*, entre outras.

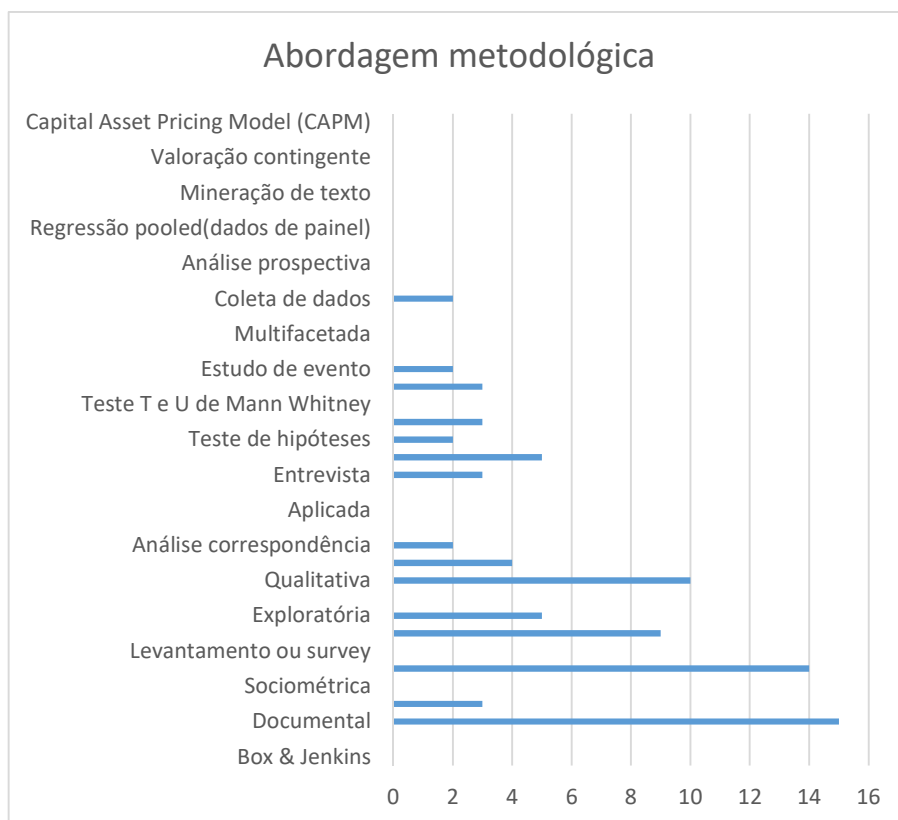
Identificou-se 40 revistas e 2 repositórios que tiveram publicações analisadas neste estudo. O periódico *Journal of Cleaner Production* foi o que apresentou maior número de publicações (3 entre 2012 e 2017), sendo sobre indicadores para avaliar os co-benefícios socioambientais de projetos de mercado de carbono em aterros sanitários, significância de carbono de vários modos de transportes entre Rio de Janeiro e São Paulo e diferentes áreas de aplicação interna da empresa e métodos de contabilidade de carbono, utilizando uma visão geral da área de contabilidade de carbono, discutindo como diferentes níveis de contabilidade de carbono se relacionam entre si, quais funções a contabilidade de carbono corporativa pode cumprir e quais métodos já existem, trazendo direções de como a contabilidade de carbono pode apoiar a gestão da sustentabilidade corporativa (SCHALTEGGER E CSUTORA, 2012). Já Pereira et al. (2017) aplicou o método baseado na avaliação do ciclo de vida para avaliar a significância de carbono de vários modos no transporte. Por sua vez Cruz et al. (2017), buscou propor indicadores para analisar os cobenefícios socioambientais de projetos de mercado do carbono através da técnica Delphi para validar os indicadores. Posteriormente está a revista REUNIR – Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade, que abarca uma análise das emissões de CO<sup>2</sup> no Brasil, de 1960 até 2013, por meio da aplicação da metodologia de *Box & Jenkins* e ainda neste estudo realiza uma previsão *in-sample* para essa série histórica. Os demais periódicos cada um teve apenas uma publicação. Esta revista também apresenta um estudo empírico analítico, podendo caracterizar a investigação como pesquisa documental, bibliométrica e sociométrica, com ênfase em artigos sobre Créditos de Carbono.

Os 49 artigos selecionados totalizaram 1586 citações até a data de análise, sendo que, os dois mais citados (SCHALTEGGER E CSUTORA, 2012 e ADEDOYIN et al. 2020) representam, respectivamente cada um, 24,90% e 24,02% desse total. Os estudos analisaram uma visão geral da contabilidade de carbono e suas diferentes relações, bem como o papel do aumento dos aluguéis do carvão nas emissões de CO<sup>2</sup> nas economias do BRICS. Já os artigos com menor quantidade de citação foram: Santos e Pimentel (2022), que abordou o negócio contábil para operações de crédito de carbono de empresas brasileiras do segmento de energia eólica renovável com projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) e suas particularidades. Hellvig e Flores-Sahagun (2021), que tratou dos ativos BRKM5 e créditos de carbono negociados nas bolsas de valores de São Paulo e Rio de Janeiro no período de 2007 a 2018. Pinheiro et al. (2021) analisaram 1.328 empresas sediadas em 19 países que mais emitem carbono na atmosfera são analisados por meio de uma regressão hierárquica, em que a variável dependente é a divulgação de carbono e as variáveis independentes representam o grau de liberdade econômica dos países. Machado Maglio et al. (2020) buscou analisar o alcance das recentes políticas públicas da cidade de São Paulo para contribuir com o transporte urbano de baixo carbono a partir de um framework já testado em outras cidades. Basso et al. (2018) estudaram a deficiência e a falta de profundidade nos estudos, demonstrando que o tratamento dos créditos de carbono na área contábil ainda estão relativamente sem regulamentação pelos órgãos contábeis. Paiva et al. (2015) apresenta uma pesquisa para analisar os cobenefícios em prol do desenvolvimento sustentável através da troca de combustíveis, cujos créditos são negociados no mercado voluntário de carbono brasileiro. Telesforo et al. (2014) analisou os cobenefícios em prol do Desenvolvimento Sustentável provenientes dos projetos desenvolvidos nos mercados regulado e voluntário de carbono na região semiárida brasileira, e Gresser et al. (2012) que trouxe como são evidenciadas nos relatórios de administração e nas Notas Explicativas as operações de crédito de carbono relacionadas aos projetos e investimentos.

#### 4.1 ABORDAGENS METODOLÓGICAS

No campo da presente pesquisa, a primeira questão tratada foi: Quais as abordagens metodológicas analisadas nas pesquisas empíricas sobre contabilidade de carbono no Brasil? De acordo com o levantamento do fragmento da literatura, predominam documental, descritiva e qualitativa. Entre as técnicas de coleta de dados adotadas nos estudos analisados destaca-se o estudo documental, conforme demonstrado na Tabela 2. Além desse, foram empregadas análises bibliográfica, bibliométrica, entrevista. Nessa seleção, 10 dos estudos usaram análise qualitativa e 9 optaram por análise quantitativa. E os demais conforme a tabela 2 apresenta.

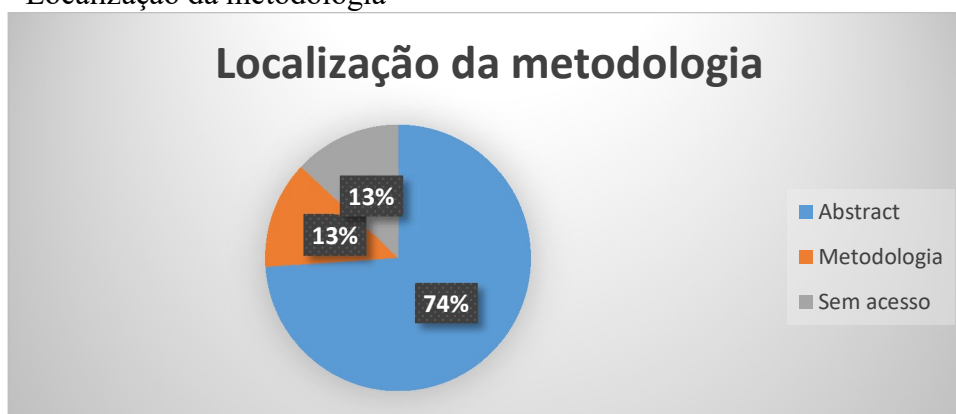
Tabela 2 – Abordagem metodológica



Fonte: Autores.

O estudo também buscou saber onde se encontram tais informações, pois para que existam pesquisas futuras é essencial a fácil localização para replicação, o que pode ser evidenciado na Figura 2:

Figura 2 – Localização da metodologia



Fonte: Autores.

A Figura 2, informa que 74% dos artigos estudados trazem a informação no resumo, e 13% apenas será encontrado na leitura da metodologia e os outros 13% não informa com transparência.

#### 4.2 IMPACTOS OBSERVADOS

Para responder a segunda questão: Quais impactos observados diante as práticas de aplicação da contabilidade de carbono no Brasil?

Nesse contexto foram analisadas as contribuições extras de autores com pesquisas divulgadas no ano de 2022 que não contavam na busca nas bases, estes estudos relatam que foram analisadas as contribuições do mercado de carbono que emerge como um instrumento de grande relevância para o Brasil alcançar suas metas estabelecidas na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), (BLAUFELDER, 2022). No entanto, é crucial destacar que este mercado deve ser visto como uma ferramenta complementar, (ICCBR, 2022). É imprescindível que haja um consenso e uma mobilização conjunta entre as autoridades nacionais e internacionais no combate às mudanças climáticas (VARGAS, 2022). Conscientes da necessidade de mudanças no padrão de consumo e produção, é imperativo implementar ações eficazes de mitigação, (ICCBR, 2022).

Nesse contexto o estado atual do mercado de carbono no Brasil revela um crescimento no mercado voluntário nos últimos anos, mas ainda aquém do seu verdadeiro potencial (BLAUFELDER, 2022). O processo de regulamentação, conforme estabelecido pelo Decreto 11.075/2022, está em andamento e sua continuidade será essencial para que o país possa explorar plenamente sua capacidade na geração de créditos de carbono (BLAUFELDER, 2022)

Por outro lado, as dificuldades enfrentadas por participantes no mercado de carbono podem ser de natureza mercadológica, técnica, política, econômica ou regulatória (VARGAS, 2022). O relatório de 2022 intitulado "Perspectivas para o Brasil nos Mercados de Carbono," elaborado pelo ICC Brasil, um dos capítulos nacionais da Câmara de Comércio Internacional (ICC), oferece uma revisão abrangente das barreiras que afetam o progresso do mercado de carbono (ICCBR, 2022).

Outro impacto que embora o mercado formal de carbono desempenhe um papel significativo na luta contra o aquecimento global, não se espera por um acordo global unificado. Medidas de mitigação podem e devem ser adotadas independentemente (BLAUFELDER, 2022). Diante do cenário das mudanças climáticas e da urgência na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), muitos países, cidades e empresas já se comprometeram voluntariamente a reduzir suas emissões, (VARGAS, 2022).

A elaboração de inventários de emissão de carbono tem conquistado adesão considerável de empresas e instituições, permitindo a gestão responsável dos gases e a identificação de oportunidades de melhoria, como a transição para fontes de energia mais limpas, aprimoramento na gestão de resíduos sólidos e práticas mais eficientes na construção civil, entre outras (BLAUFELDER, 2022). Empresas e instituições que implementaram políticas de inventário de emissões podem desempenhar um papel fundamental ao garantir a participação em programas futuros de redução de emissões, seja no âmbito voluntário ou regulatório, caso haja aprovação de políticas governamentais nesse sentido (VARGAS, 2022).

### 4.3 OPORTUNIDADES DE PESQUISA E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para responder a terceira questão dessa revisão sistemática de literatura: Quais as lacunas de pesquisas e tópicos emergentes sobre contabilidade de carbono no Brasil? Foi revisada o fragmento da literatura sobre a temática. Um desafio relevante diz respeito a padronização na regulamentação da temática contabilidade de carbono (SOUZA, ALVAREZ E ANDRADE (2013); GAMA E VENDRUSCOLO, (2015); GOULART E ALVIM, (2017), ADEDOYIN et al., 2020). Já que Santos e Pimentel (2022) ressaltam que a informação é um tópico de suma importância. Contribuindo para transparência das transações, bem como o modo de divulga-las (GAMA E VENDRUSCOLO, 2015). Visto que o Brasil é possuidor de um mercado potencial na negociação de créditos de carbono (GOULART E ALVIM, 2017).

Pereira, Ribeiro e Filimonau (2017), expressam a necessidade da formulação de políticas sobre a temática. Pois, como Eduardo Nazaré (2023) no Jornal da USP (2023) aborda

que a regulamentação se faz necessária para o avanço sustentável, visto que a falta da norma causa confusão na contabilização dos créditos de carbono e na comunicação do mercado (SILVIO NAKAO, 2023).

Outra limitação, está relacionada à subjetividade das pesquisas nacionais, o que ADEDOYIN et al. (2020) salienta para a busca de anais e periódicos internacionais.

Liu et al. (2021) trazem um insight sobre como o desenvolvimento pode ser estimulado por incentivos fiscais, atrelado a regulamentação favorável, envolvimento da sociedade, melhor acesso aos financiamentos e alinhamento das estratégias nacionais. No entendimento de Hellvig e Flores-Sahagun (2021), se as grandes potências mundiais estão preocupadas como efeito estufa, porque não são criados mecanismos de fato, que obriguem o direcionamento de recursos e tecnologias que contribuam para descarbonização do meio ambiente.

Logo, foi possível observar que a falta de regulamentação é essencial para os rumos que a contabilidade do carbono possa tomar. Visto que o Brasil é um país com vasto potencial neste mercado, seria interessante a continuidade deste estudo, para verificar junto a um estudo de caso, o porque os órgãos não se dedicam a regulamentação desta temática. O que dificulta essa classificação? Por que a demonstração não é obrigatória? Questões como estas são ferramentas de melhoria para pesquisas futuras.

Precisamos ressignificar o crescimento organizacional, levando sempre em consideração o fato de que ele também tem um custo emocional e ambiental. Não pode ser mensurado apenas o ponto de vista quantitativo, mas incluir o qualitativo, pois este contribui tanto para geração de valor da organização como para o desenvolvimento humano.

A velocidade das mudanças tende a aumentar, e isso tem impactado em diversas áreas – comunicação, compartilhamento, trabalho, colaboração, ensinamentos, aprendizados, busca por mais informação, acesso a dispositivos, entre outras. E nessa metamorfose se faz necessário pensar muito mais que apenas lucro, mas sim em bem-estar, ou seja, qualidade de vida.

Como parte essencial do ecossistema, as organizações devem se envolver nas questões relevantes como redução de GEE, mensuração da sua pegada de carbono, nas comunidades onde estão inseridas, visto que o Brasil é um país com inúmeras riquezas naturais, a aceleração da regulamentação deve ser garantida. Assim as organizações e o meio ambiente ganharão.

A comunidade de modo geral não quer conviver com empresas por perto que não possuam contribuições significativas para as necessidades reais do universo. Tendo em vista a importância do tema desse artigo e a limitada abordagem bibliográfica, sugere-se o aprofundamento do assunto e a discussão acadêmica quanto à divulgação das operações envolvendo os créditos de carbono - e demais informações ambientais relacionadas às empresas - nas demonstrações contábeis, sempre visando à transparência das operações e os critérios adotados pelas entidades junto ao mercado brasileiro.

É muito importante salientar que toda a questão envolvendo os créditos de carbono, ainda que caracterizados como instrumentos financeiros, surgiu não apenas como uma forma alternativa de as empresas auferirem lucro no mercado com a comercialização de seus ativos mas, principalmente, como uma nova ferramenta de proteção ambiental para garantir a sustentabilidade do planeta, promovendo a qualidade de vida das futuras gerações. O conceito de desenvolvimento sustentável, de acordo com o Código Estadual do Meio ambiente (CEMA) do estado do Rio Grande do Sul, está atrelado “àquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

Nesse sentido, a Contabilidade, como uma ciência social, desempenha um papel fundamental na sua função de reconhecer e registrar os eventos econômicos e financeiros relacionados às transações efetuadas pelas empresas no mercado de créditos de carbono, promovendo a transparência das atividades operacionais das entidades frente aos diversos usuários das informações contábeis (acionistas, clientes, fornecedores, governos, órgãos reguladores), auxiliando os gestores na tomada de decisões e cumprindo sua missão social,

fornecendo subsídios à prática das operações no conceito ambiental desse mercado, financeiro, e promissor.

## REFERÊNCIAS

- Andonova L.B., Hale, T.N, Roger, C.B. Governança climática transnacional e regulamentações públicas. Complementos ou substitutos? *International Studies Quarterly*, 61 (2) (2017), pp. 253 – 268.
- Andonova, L.B., Levy, M.A. Governança global de franquias: dando sentido às parcerias de Joanesburgo Tipo II. *Anuário de cooperação internacional em meio ambiente e desenvolvimento*, Earthscan, Nova York ( 2003 ), pp . 19-3.
- Andova, L.B.; Piselli, D. Parcerias transnacionais, instituições nacionais e desenvolvimento sustentável: O caso Brasil e o programa de Unidades de Conservação da Amazônia. *Desenvolvimento Mundial*, v. 157, 2022.
- Arnold, M. (2017). Fostering sustainability by linking co-creation and relationship management concepts. *Journal of Cleaner Production*, v.140, p.179-188.
- Arup, C., & Zhang, H. (2015). Lições da Regulamentação dos Mercados de Compensação de Carbono. *Direito Ambiental Transnacional*, 4 (1), 69-100.
- Badau F., Färe, R., Gropinath, M. Global resilience to climate change: examining global economic and environmental performance resulting from a global carbon dioxide market. *Resour. Energy Econ.* (2016).
- Balch, O., 2009. Carbon Accounting – Emissions Disclosure Stacking up, 21 July 2009. Ethical Corporation, News Articles.
- Blaufelder, Christopher et al., 2022. Mercado voluntário de carbono tem potencial gigantesco no Brasil. 2022. McKinsey & Company. Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/our-insights/allinsights/mercado-voluntario-de-carbono-tem-potencial-gigantesco-no-brasil>. Acesso em setembro de 2023.
- Bm&FBovespa – Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo. *Metodologia do Índice Carbono Eficiente – ICO2*. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/86/F2/5E/24/98E615107623A41592D828A8/ICO2-Metodologia-pt-br.pdf>. Acesso em: junho. 2022.
- Cahan, S. F., De Villiers, C., Jeter, D. C., Naiker, V., & Van Staden, C. J. (2016). Are CSR Disclosures Value Relevant? Cross-Country Evidence. *European Accounting Review*, 25(3), 579–611. <https://doi.org/10.1080/09638180.2015.1064009>.
- Cheng, B., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). Corporate Social Responsibility and Access to Finance. *Strategic Management Journal*, 35, 1–23. <https://doi.org/10.1002/smj>.
- Coluccia, D., Fontana, S., & Solimene, S. (2018). Does institutional context affect CSR disclosure? A study on Eurostox 50. *Sustainability (Switzerland)*, 10(8).
- Creutzberg, R., Ferrari, M. J., & Engelage, E. (2019). Análise de custos e do impacto ambiental no descarte de resíduos sólidos. *ABCustos*, 14(1), 01-28. doi: <https://doi.org/10.47179/abcustos.v14i1.497>
- Cunha, C. A; Scalco, P. R. (2013). Crescimento econômico brasileiro e emissão de CO2. *REDES*, Santa Cruz do Sul, v.18, n.2, p.214-230, mai/ago. 2013.
- Detemple, J., Kitapbayev, Y. O valor da energia verde sob incerteza regulatória. *Economia da Energia*, 89 (2020) , p. 104807 , 10.1016/j.eneco.2020.104807.
- Ekka, Anjana; Aftabuddin, Md; Pandit, Arun. Effective carbon management for carbon market compliance by the rural sector in India. *Current Science*, v. 111, n. 11, p. 1780-1786, 2016.

- Fransen, L. (2013). The Embeddedness of Responsible Business Practice: Exploring the Interaction Between National- Institutional Environments and Corporate Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, 115(2), 213–227.
- Fernandes, Lilian Theodoro. O mecanismo de desenvolvimento limpo. In: SOUZA, Rafael Pereira (Org). Aquecimento global e créditos de carbono. São Paulo: *Quartier Latin*, 2007. p. 73-89.
- Godoy, Sara Gurfinkel M. (2010). Protocolo de Kyoto e os países em desenvolvimento: uma avaliação da utilização do mecanismo de desenvolvimento limpo. 2010. *Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo*, São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Graafland, J. (2019). Economic freedom and corporate environmental responsibility: The role of small government and freedom from government regulation. *Journal of Cleaner Production*, 218, 250–258. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.308>.
- Hale. Atores transnacionais e governança transnacional na política ambiental global. *Revisão Anual de Ciência Política*, 23 (1) (2020), pp. 203-220.
- Hickman, R.; Ashiru, O.; Banister, D. (2010). Transport and climate change: Simulating the options for carbon reduction in London. *Transport Policy*, v. 17, p. 110-125, 2010.
- Hua, G.; Cheng, T.C.E.; Wang, S. (2011). Managing carbon footprints in inventory management. *International Journal of Production Economics* 132, (2), 178-185.
- GJI, Xiaoli. Research on Environmental Accounting Information Disclosure of Listed Company under Low Carbon Economy. *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science*, n. icsste, 2017. Disponível em: <<http://dpi-proceedings.com/index.php/dtssehs/article/view/9305/8871>>. Acesso em: 17 de julho de 2022.
- Kolk, A., & Mauser, A. (2002). The evolution of environmental management: from stage models to performance evaluation. *Business Strategy and the Environment*. doi: <https://doi.org/10.1002/bse.316>
- Le, T.H., Le H.C., Taghizadeh-Hesary, F. A inclusão financeira impacta as emissões de CO2? Evidências da Ásia *Cartas de Pesquisa Financeira*, 34 (2020), 10.1016/j.frl.2020.101451.
- Lima Voss, Barbara De; Carter, David Bernard; Salotti, Bruno Meirelles. Hegemonies, Politics, and the Brazilian Academy in Social and Environmental Accounting: A Post-Structural Note. *Emerald Publishing*, v. 6, p.13-68, 2017.
- Limiro, Danielle. Créditos de carbono: protocolo de Kyoto e projetos MDL. Curitiba: Juruá, 2011.
- MacAskill, S., Roca, E., Liu, B., Stewart, R.A, Sahin O. Existe um prêmio verde no mercado de títulos verdes? Revisão sistemática da literatura revelando determinantes premium. *Journal of Cleaner Production*, 280 (2021), 10.1016/j.jclepro.2020.124491.
- Mohsin M., Taghizadeh-Hesary, F., Panthamit, N., Anwar S., Abbas, Q., Vo, X.V. Desenvolvimento do índice de financiamento de baixo carbono: Evidências de economias desenvolvidas e em desenvolvimento *Cartas de Pesquisa Financeira* (2020), 10.1016/j.frl.2020.101520.
- Naqvi B., Mirza, N., Rizvi, S.K.A., Porada-Rochoń M., Itani, R. Is there a green fund premium? Evidence from twenty-seven emerging markets. *Global Finance J.*, 50 (2021), Article 100656, 10.1016/J.GFJ.2021.100656.
- Nascimento, E. P. Do. (2012). Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, v.26, n.74, p. 51-64.
- Nazaré, E. *Jornal da USP*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/regulamentacao-dos-creditos-de-carbono-e-necessaria-para-um-avanco-sustentavel/> Acesso 30/09/2023.



- Nolden, C. Coletando silêncios: cruando valor por meio da mitigação de emissões de carbono e reduções de demanda de energia[J]. *Green Finance*, 2022, 4(2): 137-158. Doi:10.3934/GF.2022007
- Oliveira, J. C. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/979585-GOVERNO-CONCLUI-PROPOSTA-DE-REGULAMENTACAO-DO-MERCADO-DE-CARBONO-E-ESPERA-APROVACAO-ATE-A-COP-30>. Acesso em 02/10/2023.
- Pattberg, P.H, Biermann, F., Chan, S., & Mert, A. (Eds.). (2012). Parcerias público-privadas para o desenvolvimento sustentável: Emergência, influência e legitimidade. *Eduardo Elgar*.
- Pinto, L. J. L. B.; Silva, F. Da; Pinto, F. R.; Pinto, F. J. L. C. (2017). Sustentabilidade dos recursos hídricos: a perspectiva da política de gestão em uma universidade pública no Estado do Ceará. *REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade*, v.7, n.1, p. 34-48, jan. /abr.
- Rocha, M. T. Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo Certo. Piracicaba, 2003. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.
- Rovere, E.L., Grottera C., Wills W. Superando a barreira financeira para uma estratégia de desenvolvimento de baixa emissão no Brasil. *Int. Eco.* , 155 (2018) , pp. 61-68 , 10.1016 /j.inteco.2017.12.004.
- Silva, L. M. B., Silva, J. P., & Borges, M. A. L. (2019). Do global ao contexto nacional: evolução da política ambiental brasileira. *Rev. Bras. Gestão Amb. Sustent.*, 6(14), 593-608. doi: 10.21438/rbgas.061401.
- Silva, M. R. (2019). Balanced Scorecard e a Questão Ambiental: um estudo empírico sobre a percepção de profissionais da área de Controladoria. 2019. 140 f. Dissertação (Mestrado em Controladoria) - Universidade Federal Rural Pernambuco, Recife.
- Sovacool, B.K. (2010). Building Umbrellas or Arks? Three Alternatives to Carbon Credits and Offsets. *The Electricity Journal* 23, (2), 29-40.
- Souza, C. O.; Corazza, R. I. (2017). Do Protocolo Kyoto ao Acordo de Paris: uma análise das mudanças no regime climático global a partir do estudo da evolução de perfis de emissões de gases de efeito estufa. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 42, p. 52-80. 2017.
- Smith, M. L. (2015). The origins of the sustainability concept: risk perception and resource management in early urban centers. *Climate Change, Culture, and Economics: Anthropological Investigations*, v.35, p.215-238.
- Vargas, D. Munhoz, L. Regulamentação do mercado de carbono no Brasil. FGV. 2022. Disponível em: [https://eesp.fgv.br/sites/eep.fgv.br/files/nota\\_observatorio\\_mercado\\_de\\_c.pdf](https://eesp.fgv.br/sites/eep.fgv.br/files/nota_observatorio_mercado_de_c.pdf) Acesso em setembro de 2023.
- Thiri M.A , Villamayor-Tomás S., Scheidel A., Demaria, F. Como os movimentos sociais contribuem para permanecer dentro do orçamento global de carbono: evidências de uma meta-análise qualitativa de estudos de caso *Eco Eco*. 195 (2022) , Artigo 107356 , 10.1016/j.ecolecon.2022.107356.
- Wanke et al., 2021PF Wanke , CJ Chiappetta Jabbour , JJ Moreira Antunes , AB Lopes de Sousa Jabbour , D. Roubaud , VA Sobreiro , ED Santibanez Gonzalez Um modelo de avaliação quantitativa baseado em entropia de informação original para operações de baixo carbono em um mercado emergente. *Int. J. Prod. Eco*, 234 (2021), Artigo 108061 , 10.1016/j.ijpe.2021.108061.
- Wong, B-T.; Show, K-Y.; Lee, D.J.; Lai, J-Y. (2009). Carbon balance of anaerobic granulation process: Carbon credit. *Bioresource Technology* 100, (5), 1734-1739.