

GESTÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS E SEUS IMPACTOS NA TOMADA DE DECISÃO GERENCIAL

Adriano Gonçalves de Oliveira

Ana Denise Ribeiro Mendonça Maldonado

Resumo: O presente estudo tem como objetivo analisar, à luz da Contabilidade de Gestão Ambiental (CGA), os principais modelos de gestão de custos ambientais e seus impactos sobre o processo de tomada de decisão gerencial. Trata-se de uma pesquisa de caráter descritivo e qualitativo, fundamentada na coleta de dados em fontes secundárias e na análise bibliográfica. Os resultados evidenciam que tais modelos apresentam enfoques complementares na identificação, mensuração e evidenciação dos custos ambientais, ampliando a visibilidade dos gastos associados aos impactos ecológicos e fortalecendo a base informacional do processo decisório. Especificamente, constatou-se que a CCFM torna explícitos os custos de desperdício de materiais e energia antes ocultos no custeio tradicional; o ABC Ambiental, por sua vez, aperfeiçoa essa rastreabilidade ao alocar os custos ambientais às atividades e aos produtos; e a Contabilidade Ecológica de Custos expande a análise para os custos ecológicos externos relacionados ao esgotamento do capital natural e aos danos sociais que frequentemente não são internalizados pelas empresas. Os achados permitem concluir que, embora a adoção desses modelos ainda seja incipiente no contexto brasileiro e muitas vezes restrita ao atendimento de requisitos legais, sua utilização estruturada contribui para reduzir distorções do custeio convencional, aumentar a transparência dos custos ambientais e qualificar a tomada de decisão gerencial em aspectos como eficiência no uso de recursos, formação de preços, priorização de investimentos ambientais e internalização de externalidades negativas, favorecendo, assim, o alinhamento entre desempenho econômico-financeiro e sustentabilidade.

Palavras-chave: Custos Ambientais. Gestão de Custos Ambiental. Tomada de Decisão Gerencial.

1. INTRODUÇÃO

Dentro da área de Contabilidade Ambiental, uma questão cada vez mais relevante tem a ver com a forma como as empresas identificam, mensuram e gerem os seus custos ambientais e de que modo essas informações influenciam a tomada de decisão gerencial. Em um contexto de crescente pressão regulatória tanto do mercado, quanto dos próprios *stakeholders*, e dos governos por maiores responsabilidades socioambientais e transparência nos relatórios de gestão empresarial, as organizações são desafiadas a ir além do simples cumprimento legal ao incorporar a variável ambiental ao planejamento e ao controle de seus resultados (Bouças *et al*, 2010). É sobre esse tema que o presente artigo busca dedicar-se: a gestão de custos ambientais e seus impactos na tomada de decisão gerencial nas empresas brasileiras.

A partir da literatura de contabilidade de custos ambientais e de tomada de decisão gerencial, o presente estudo analisa os conceitos fundamentais envolvidos, além de discutir os diferentes modelos de gestão de custos ambientais, como a Contabilidade de Custos de Fluxo de Material, o Custeio Baseado em Atividades Ambiental, e a Contabilidade Ecológica de Custos, procurando compreender em qual medida tais modelos podem contribuir com as decisões gerenciais a fim de torná-las mais eficientes, transparentes e ao mesmo tempo alinhadas com o desenvolvimento sustentável.

À vista disso, discutir sobre gestão de custos ambientais e seus impactos na tomada de decisão gerencial, se justifica, pois, em um contexto de crescente pressão regulatória, social e de mercado por práticas sustentáveis, se torna necessário compreender como esses custos ambientais são identificados, mensurados e tratados pelos gestores no processo decisório. Dessa forma, ao tratar da maneira de como os modelos de gestão de custos ambientais podem influenciar tanto o desempenho econômico quanto o socioambiental das empresas ao mesmo tempo, a presente pesquisa contribui para qualificação da atividade gerencial a fim de reduzir os gastos ambientais das empresas.

Nessa seara, diante das lacunas ainda existentes na literatura nacional sobre o tema (Provenzano 2018); principalmente no que se trata das comparações entre os diferentes modelos de gestão de custos ambientais já existentes e seus efeitos na decisão gerencial, este estudo propõe oferecer uma base para as instituições empresariais buscarem um maior alinhamento entre as suas respectivas rentabilidades com a sustentabilidade a longo prazo. Entretanto, de forma mais específica, este trabalho identificou como lacuna na literatura acadêmica, especialmente no contexto brasileiro, a ausência de estudos que analisem, em conjunto, os modelos CCFM, ABC Ambiental e a CEC, e discutam de forma crítica e comparativa como cada um deles dá suporte à tomada de decisão gerencial nas empresas.

Essa discussão de forma crítica e integrada se mostra relevante em um contexto em que os custos ambientais ainda permanecem em grande medida oculto nos modelos tradicionais de custeio, dessa forma, muitas empresas brasileiras carecem de informações contábeis capazes de evidenciar de forma clara o impacto econômico dos desperdícios e dos danos ambientais. Ao comparar de maneira crítica a CCFM, o ABC Ambiental e a Contabilidade Ecológica de Custos, este trabalho contribui ao estruturar, em uma perspectiva integrada, os potenciais e os limites de cada modelo como ferramenta de apoio à tomada de decisão gerencial visando tanto o desempenho econômico quanto à sustentabilidade.

Nesse contexto, a seguinte questão de pesquisa orienta esta investigação: em que medida os modelos de gestão de custos ambientais contribuem para a tomada de decisão gerencial nas empresas brasileiras?

A par disso, esta pesquisa teve como objetivo geral: analisar, à luz da Contabilidade de Gestão Ambiental (CGA), os principais modelos de gestão de custos ambientais e seus impactos sobre o processo de tomada de decisão gerencial. De forma complementar, os objetivos específicos foram: (i) identificar os principais modelos de gestão relacionados aos custos ambientais; (ii) evidenciar como esses modelos reconhecem, mensuram e tratam os custos ambientais; e (iii) comparar os modelos de gestão de custos ambientais selecionados, examinando seus efeitos sobre a tomada de decisão gerencial.

Para alcançar tais objetivos, realizou-se uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo, fundamentada em fontes secundárias. Assim, os resultados foram apresentados sob uma abordagem qualitativa, sustentados por uma revisão bibliográfica visando embasar teoricamente a discussão e a apresentar os principais modelos de gestão de custos ambientais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Custos Ambientais: Origem, Evolução, Relevância e Classificações

Desde os finais do século XX a temática ambiental começou a ser pauta considerada nos sistemas de gestão de grande parte das empresas no mundo, ao mesmo tempo em que a preocupação com os impactos ambientais e dos processos produtivos ganhavam a atenção das organizações internacionais e dos governos de diversos países.

Com essa pauta em evidência, as organizações empresariais passaram a debater sobre os impactos ambientais de seus sistemas de produção. Segundo Bouças *et al.* (2010) a história do surgimento do conceito de custo ambiental pode ser entendida a partir da crescente preocupação das empresas com a questão ambiental desde a década de 1970. A partir desse momento é que se reconheceu a importância de compreender o comportamento dos custos para melhor planejamento, controle e tomada de decisão.

Essa preocupação levou ao reconhecimento de que os danos causados pelos processos produtivos, bem como pelo uso de produtos e serviços, geram custos adicionais que anteriormente não eram considerados na gestão orçamentária. Ainda, Bouças *et al.* (2010) destaca que a relevância do surgimento do termo custo ambiental está na necessidade de as empresas compreenderem e gerenciarem os custos relacionados aos impactos ambientais das suas atividades.

Tal compreensão permitiu uma gestão mais consciente, no sentido de prevenir e minimizar danos ao meio ambiente, além de possibilitar decisões mais informadas e estratégicas, alinhadas às demandas sociais e regulatórias. Dessa forma, o conceito de custo ambiental tornou-se fundamental para promover uma gestão ambiental mais proativa e integrada aos processos de tomada de decisão empresarial.

Desse modo, percebe-se que o surgimento do termo custo ambiental representou uma evolução na gestão dos recursos e impactos das atividades empresariais. Assim, sua relevância reside na capacidade de oferecer às organizações uma visão mais abrangente e precisa dos custos associados à degradação ambiental; pois, compreender e mensurar esses custos é fundamental para que as empresas possam implementar estratégias de prevenção, reduzir desperdícios e cumprir com as regulamentações ambientais, além de aprimorar sua competitividade no mercado em que atua, facilitando uma gestão mais proativa, eficiente e sustentável.

O custo ambiental é definido como qualquer desembolso financeiro associado à prevenção, controle, mitigação ou reparação de danos ao meio ambiente, que resultam das operações de uma empresa. Isso abrange tanto as despesas de conformidade legal e gestão de resíduos, como os investimentos em tecnologias mais limpas e possíveis sanções financeiras.

Para Hansen e Mowen (2003, p. 567), os custos ambientais compreendem:

(...) custos incorridos porque existe uma má qualidade ambiental ou porque pode existir uma má qualidade ambiental. Assim, os custos ambientais estão associados com a criação, detecção, correção e prevenção da degradação ambiental. (...) os custos ambientais podem ser classificados em quatro categorias: custos de prevenção, custos de detecção, custos de falhas internas e custos de falhas externas. Os custos de falhas externas, por sua vez, podem ser divididos em categorias de custos realizados e não-realizados.

Na mesma seara, Tachizawa *et al.* (2014), veem o custo ambiental como o valor das externalidades negativas geradas pela empresa. Eles argumentam que esses custos precisam ser internalizados nas despesas da organização, pois refletem o impacto ambiental que deve ser contabilizado no balanço socioambiental e na gestão de custos socioambientais.

De forma semelhante, Lorenzetti *et al.* (2012, p. 8) definem os custos ambientais como “custos das atividades de proteção e preservação ambiental, logo, nada mais adequado para sua alocação que a utilização de um sistema de custeio baseado em atividades”. Assim, o propósito de quantificar esses custos é duplo: primeiro, ele serve como um indicador do nível de sustentabilidade de uma organização; e segundo, impulsiona uma gestão mais responsável e transparente dos impactos ambientais.

Essa quantificação permite a internalização dos passivos ambientais e uma mensuração mais precisa das externalidades negativas geradas pela empresa (Tachizawa *et al*, 2014).

Complementando essas visões, Ribeiro (1998), traz que os custos ambientais devem compreender todos os dispêndios, diretos ou indiretos, associados à proteção do meio ambiente; dentre eles, incluem-se as amortizações, depreciações e exaustões de ativos ambientais, a aquisição de insumos destinados ao controle, redução ou eliminação de poluentes, o tratamento e a disposição de resíduos, a recuperação de áreas contaminadas e a mão de obra empregada em atividades de preservação e restauração ambiental.

Posteriormente, Callado (2006) reforça essa perspectiva ao destacar que tais custos devem ser reconhecidos como elementos essenciais da contabilidade ambiental, enfatizando que são ativados em função de sua vida útil e abrangem, de modo sistemático, todas essas categorias de dispêndios relacionados à gestão ambiental.

Nessa direção, Kraemer (2002, p. 31) sintetiza o conceito de custos ambientais ao afirmar que os Custos Ambientais representam todo empenho, todo o esforço direta ou indiretamente vinculado a qualquer gasto, independentemente de desembolso, relativo a bens ou serviços que visem única e exclusivamente a preservação do meio ambiente.

A discussão sobre custos ambientais revela-se de extrema relevância no contexto contemporâneo, uma vez que a correta mensuração e alocação desses dispêndios não se limita apenas ao cumprimento de exigências legais ou à proteção patrimonial das empresas, mas reflete diretamente na construção de uma gestão mais sustentável e socialmente responsável.

Ao internalizar no processo contábil valores relativos à prevenção e mitigação de danos ambientais, as organizações não apenas quantificam suas externalidades negativas, mas também assumem compromisso ético com a sociedade, demonstrando transparência na utilização dos recursos naturais e nos efeitos de suas atividades produtivas.

Nesse sentido, Guimarães *et al.* (2021, *apud* Ashley, 2003), defende que uma organização socialmente responsável age não somente para desempenhar suas questões legais, mas sobretudo para cooperar com o desenvolvimento social, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da sociedade. Tal compreensão reforça que a correta gestão dos custos ambientais deve ser entendida como parte integrante de uma estratégia empresarial voltada ao desenvolvimento sustentável.

Sob este aspecto, os custos ambientais apresentam características peculiares, pois abrangem desde gastos de prevenção e detecção até reparações de impactos já consumados, configurando-se como indicadores essenciais da eficiência socioambiental empresarial. Além disso, a correta gestão desses custos amplia a legitimidade institucional, fortalece a reputação corporativa e contribui para a tomada de decisões gerenciais mais alinhadas com os princípios do desenvolvimento sustentável, promovendo, em última instância, benefícios não apenas econômicos, mas também sociais e ambientais.

Percebe-se que a compreensão e a correta mensuração dos custos ambientais constituem não apenas um instrumento contábil de registro, mas sobretudo um recurso estratégico capaz de orientar práticas empresariais mais responsáveis e socialmente alinhadas com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Estudos empíricos reforçam que os custos ambientais não se limitam ao plano conceitual, mas já vêm sendo operacionalizados em contextos empresariais concretos. Por exemplo, Doiphode, Hinduja e Ahuja (2016), *apud* Provenzano (2018) analisaram a implementação de um sistema de gestão de resíduos ambientais de serviços de saúde em hospitais na Índia, baseado na redução, segregação e reciclagem de resíduos não infecciosos,

demonstrando ganhos simultâneos financeiros e ambientais, além de evidenciar o potencial econômico da gestão adequada dos custos ambientais.

Ao evidenciar os dispêndios relacionados à preservação e à recuperação ambiental, as organizações ampliam sua transparência, fortalecem sua legitimidade perante a sociedade e se preparam para enfrentar os desafios competitivos de um mercado cada vez mais sensível às questões ambientais.

Assim, o estudo dos custos ambientais não se encerra em sua conceituação, mas desdobra-se em análises sobre os métodos de mensuração e de alocação, que representam a etapa seguinte para compreender de que forma essas informações são estruturadas e utilizadas no processo decisório gerencial.

Nesta conjuntura, observa-se que o conceito de custos ambientais, embora definido de formas distintas pelos autores, converge para a compreensão de que tais dispêndios devem ser identificados, mensurados e integrados à contabilidade empresarial, seja como gastos operacionais, externalidades internalizadas ou investimentos estratégicos, consolidando-se como elemento essencial para a sustentabilidade e para a tomada de decisão gerencial.

Essa convergência, entretanto, não elimina as particularidades de cada abordagem, o que pode ser percebido na diversidade de definições encontradas na literatura especializada; como Ribeiro (1998), Callado (2006) e Kraemer (2002) que entendem os custos ambientais sendo todos os dispêndios voltados à proteção do meio ambiente.

Já, Hansen e Mowen (2003) os definem como gastos decorrentes da má qualidade ambiental, classificados em categorias específicas; Tachizawa *et al.* (2014) os tratam como externalidades negativas a serem internalizadas; Lorenzetti *et al.* (2012) os associam às atividades de preservação alocadas pelo método de custeio ABC; e Moura (2000 *apud* Silva, 2003) os considera investimentos estratégicos para a sustentabilidade.

Diante dessa diversidade conceitual, torna-se evidente a necessidade de refletir sobre a importância prática desse debate no contexto empresarial contemporâneo. A relevância de discutir os custos ambientais decorre do fato de que sua correta mensuração e integração à contabilidade empresarial extrapola a dimensão econômica, tornando-se também um compromisso ético e social.

Ao reconhecer tais dispêndios como parte da gestão, as empresas fortalecem a transparência, reduzem riscos de impactos negativos e ampliam sua legitimidade perante a sociedade. Essa perspectiva contribui não apenas para a sustentabilidade organizacional, mas também para a proteção coletiva do meio ambiente, impactando diretamente a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

Assim, a análise dos diferentes conceitos de custos ambientais evidencia que, apesar das variações de enfoque entre os autores, há consenso quanto ao seu papel central na contabilidade e na gestão empresarial. A mensuração e a correta alocação desses dispêndios não apenas promovem maior transparência e responsabilidade social, como também reforçam a sustentabilidade e a competitividade das organizações.

Observando as proposições referenciadas sobre custos ambientais, percebe-se que os mesmos só alcançam sua plena relevância quando relacionados à tomada de decisão gerencial, uma vez que é a partir dessas informações que os gestores definem estratégias mais eficientes e sustentáveis.

2.2. Tomada de Decisão Gerencial

O termo “Tomada de Decisão Gerencial”, segundo Balestrin (2002), começou a ganhar força no campo da Administração e da Contabilidade a partir de meados do século XX, com a obra de Herbert Simon (1947), *Administrative Behavior*, que é considerada o marco inicial da discussão sobre decisão nas organizações. Simon foi o primeiro a sistematizar a ideia de que decidir é o núcleo do trabalho do gestor, ainda que limitado por restrições de informação e racionalidade.

Maximiano (2005), afirma que diversas correntes refletem visões distintas sobre a administração, que foram posteriormente contrapostas pela ênfase de Simon no processo decisório. É nesse contexto que, diferentemente das abordagens anteriores da administração, centradas na eficiência do trabalho de Taylor, nas funções administrativas de Fayol ou na estrutura burocrática de Weber, Simon deslocou o foco para o processo decisório como núcleo da atividade do gestor.

Seguindo na mesma linha, Mintrom (2015, p. 2, tradução nossa), defende que “a tomada de decisões é o coração da administração, e a teoria administrativa deve ser derivada da lógica e da psicologia da escolha humana”. Assim, evidencia-se a centralidade da decisão na prática gerencial.

Essa perspectiva inaugurou a noção de racionalidade limitada, segundo a qual os gestores não dispõem de informações perfeitas nem de capacidade cognitiva plena, levando-os a satisfazer suas escolhas em vez de buscar uma ótima solução.

Corroborando com essa visão, Maximiano (2012), reconhece Simon como fundador da abordagem decisória, e Chiavenato (2010), que ao tratar da evolução da teoria administrativa o destaca como marco da “Escola do Comportamento”. Nesse sentido, pode-se afirmar que Simon foi o primeiro autor a sistematizar cientificamente o conceito de tomada de decisão gerencial, estabelecendo as bases para sua posterior evolução na literatura administrativa.

À luz dessa formulação, a centralidade do conceito de tomada de decisão gerencial, inaugurado por Herbert Simon, revela-se fundamental porque desloca a administração de uma visão meramente operacional para uma perspectiva estratégica, em que o gestor é visto como agente de escolhas que moldam o futuro da organização.

Essa abordagem não apenas fundamenta o desenvolvimento de métodos científicos de gestão, mas também amplia a compreensão de que decisões empresariais têm impacto direto na sociedade, seja pela geração de empregos, pelo uso de recursos naturais ou pelos efeitos ambientais e sociais de suas atividades.

Dessa forma, discutir sobre esse histórico visa demonstrar que a gestão não se resume a processos internos, mas carrega responsabilidades éticas e coletivas, reforçando o papel social das organizações em um contexto cada vez mais complexo e interdependente. Em síntese, compreender o histórico do conceito de tomada de decisão gerencial é essencial para reconhecer como a administração moderna passou a enxergar o gestor como centro do processo decisório.

Essa mudança não apenas estruturou a teoria administrativa contemporânea, mas também abriu caminho para diferentes interpretações do tema. Diante disso, torna-se oportuno analisar como os principais autores da literatura abordam o conceito, evidenciando suas convergências e particularidades.

Nesse panorama conceitual, surge a compreensão de que a Tomada de Decisão Gerencial pode ser entendida como o processo pelo qual os gestores escolhem entre alternativas de ação, utilizando informações internas e externas para direcionar a organização ao alcance de seus objetivos.

Tal compreensão dialoga diretamente com os estudos de Dias *et.al.*, (2018) em artigo publicado na 1ª edição da Revista Empreenda Unitoledo, volume 2, periódico que trata sobre o empreendedorismo no Brasil, que ao analisar a Teoria Comportamental, retoma a obra de Herbert Simon (1947) como marco inaugural da Teoria das Decisões, ressaltando que as organizações devem ser vistas como sistemas decisórios em que a escolha do gestor assume centralidade sobre as ações subsequentes, sendo os gestores os responsáveis por perceber, avaliar e decidir diante das alternativas existentes.

Com esse marco teórico, torna-se pertinente explicitar a dimensão informacional que sustenta o processo de tomada de decisão no âmbito gerencial. Souza (2022), advoga que a tomada de decisão gerencial está diretamente vinculada ao uso da informação contábil como suporte ao planejamento, à avaliação e ao controle organizacional, tendo em vista a utilização eficiente dos recursos disponíveis.

A par dessa compreensão, a contabilidade gerencial configura-se como uma ferramenta essencial para subsidiar os gestores com análises e interpretações financeiras, orientando tanto as ações estratégicas como as ações operacionais. Assim, o processo de tomada de decisão gerencial envolve a identificação, análise e comunicação de informações que permitem definir estratégias, monitorar operações e assegurar a sustentabilidade e o crescimento da organização.

Nessa perspectiva, no âmbito da contabilidade de gestão ambiental, torna-se essencial que as informações contábeis evidenciem como os custos ambientais são identificados, mensurados e alocados pelos diferentes modelos de gestão de custos. Esse nível de detalhamento influencia diretamente a qualidade do processo decisório gerencial, especialmente no que se refere a investimentos ambientais, tecnologias de produção limpa, ações de prevenção de impactos e estratégias de sustentabilidade.

Corroborando com esse entendimento, Maximiano (2011, p. 18) acrescenta:

Tomar decisões é a essência do trabalho de administrar, tão importante é o processo decisório para a administração, que muitos autores entendem os dois como sinônimos. Quando você administra, está tomando decisões e vice-versa. As tarefas de liderar, planejar, organizar, executar e controlar são todas feitas de decisões interligadas. Os papéis gerenciais que envolvem a tomada de decisão são os seguintes: empreendedor, controlador de distúrbios, administrador de recursos e negociador.

Nessa mesma direção, Figueiredo e Caggiano (1997) reforçam que a tomada de decisão gerencial deve ser compreendida como um processo sequencial lógico e estruturado que expressa racionalidade, envolvendo a identificação de problemas e dos fatos, a análise de alternativas, a ponderação e a decisão final cujo objetivo é a escolha da solução mais adequada. Complementando essa visão, Jiambalvo (2002) ressaltava que a tomada de decisão constitui elemento essencial do processo de planejamento e controle, exercendo papel central na administração e no direcionamento adequado dos recursos organizacionais.

Assim, ao compreender a tomada de decisão como núcleo do processo gerencial, e os custos ambientais como um fator fundamental da informação contábil, estabelece-se a base teórica para, nas seções seguintes deste trabalho, descrever e analisar como os modelos de gestão de custos ambientais como a CCFM, o ABC Ambiental e a CEC podem contribuir com o processo decisório nas empresas.

3. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos, este estudo fundamentou-se numa pesquisa de caráter descritivo e optou-se por uma abordagem qualitativa, por meio de fontes secundárias por meio

de uma revisão bibliográfica, incluindo artigos científicos, publicações em revistas, livros, e relatórios, realizando uma análise comparativa das definições e modelos de gestão de custos ambientais, considerando publicações compreendidas entre 1996 e 2025.

A pesquisa também utilizou do método descritivo, pois buscou descrever relações entre os diferentes modelos de gestão dos custos ambientais e como eles podem se organizar de forma mais estruturada para abranger níveis diferentes de preocupação com os custos ambientais, sejam eles na produção de resíduos e desperdícios, sejam na análise das atividades de maior custo ambiental, ou nas consequências ao meio ambiente da produção para a sociedade e a natureza, buscando comparar em qual perfil cada um dos principais modelos se encaixa, bem como suas limitações.

De acordo com Cervo e Bervian (1983), a definição de pesquisa descritiva engloba todas as pesquisas que buscam interpretar dados coletados ao analisá-los e correlacioná-los em seus aspectos variáveis, sem a manipulação do pesquisador, cujo intuito é apenas descobrir a relação de um fenômeno com os demais, além de suas particularidades e qualidades específicas.

Quanto ao tratamento dos resultados dessa pesquisa, se trata de uma abordagem qualitativa porque o problema envolve conceitos, classificações e critérios de análise, ao invés de mensurações estatísticas em si, demandando interpretação, comparação e integração teórica.

Para fundamentar o referencial teórico utilizado na análise comparativa dos impactos dos principais modelos de gestão ambiental sobre o processo de tomada de decisão gerencial, realizou-se uma pesquisa abrangente em livros, revistas, artigos, dissertações, teses e outras publicações. Foram consultadas 27 referências localizadas no Google Acadêmico; 07 referências na plataforma ResearchGate; 05 no acervo da Biblioteca Central da UFMS; 02 referências na base ScienceDirect; 01 referência na SciELO; 01 referência no site dos Anais do Congresso Brasileiro de Custos; 01 no site da Revista Gestão e Secretariado; e, 01 no site da Biblioteca Sebrae, além de documentos complementares obtidos de organismos internacionais como o da ISO e o das Nações Unidas. A partir desse levantamento, foram selecionadas apenas publicações que abordavam a gestão de custos ambientais e sua vinculação ao processo de decisão gerencial, excluindo-se trabalhos que não consideravam implicações para a gestão ambiental.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Modelos de Gestão Relacionados aos Custos Ambientais e suas Características

Historicamente, o conceito de modelos de Gestão de Custos Ambientais (MGCA) emergiu do avanço da consciência ecológica em meados da década de 1970, a posteriori com a crescente pressão regulatória dos anos de 1980 e adiante com a ISO 14.001 que expuseram a insuficiência do custeio tradicional, que ocultava gastos ambientais como simples *overhead* (Campos *et al*, 1996).

Inicialmente, a necessidade gerencial de rastrear os crescentes custos de poluição antes “ocultos” impulsionou a adaptação de métodos como, por exemplo, o Custeio Baseado em Atividades, no ABC Ambiental (Hansen; Mowen, 2003). Por conseguinte, o conceito se formalizou globalmente como Contabilidade de Gestão Ambiental ou *Environmental Management Accounting* (EMA), em inglês, promovido pela ONU e IFAC (UNSD, 2001; IFAC, 2005 *apud* Jasch; Savage, 2008) operacionalizado por ferramentas como a CCFM (ISO 14051). Assim o foco desloca-se de uma gestão meramente administrativa para uma gestão preventiva e integrada que conecta o desempenho econômico-financeiro ao desempenho ecológico e à sustentabilidade.

Os modelos de gestão de custos ambientais, nesse contexto, correspondem ao conjunto de instrumentos, estruturas, metodologias e práticas utilizados pelas organizações para identificar, mensurar, planejar, (re)alocar, controlar e reduzir os custos relacionados às suas ações de impacto ambiental negativo.

Esses modelos visam, também, quantificar os gastos associados à prevenção, ao controle e à correção dos efeitos negativos das atividades empresariais sobre o meio ambiente, além de permitirem às empresas a tomar decisões mais sustentáveis, integrando o aspecto ambiental à gestão financeira e estratégica.

Nesse sentido, os modelos de gestão de custos ambientais funcionam como uma estrutura de referência que orienta como as informações sobre os gastos ambientais serão tratadas no âmbito contábil e gerencial, servindo de base para avaliar alternativas, apoiar a tomada de decisão gerencial e integrar a variável ambiental à estratégia empresarial.

Dessa forma, a literatura especializada identifica diferentes modelos de gestão aplicáveis aos custos ambientais, cada qual com finalidades e enfoques específicos. Entre eles, destacam-se: a Contabilidade de Custos de Fluxo de Material (CCFM), baseada na ISO 14051, que busca rastrear fluxos de materiais e energia para detectar desperdícios, muito discutido academicamente, mas ainda de adoção restrita nas empresas brasileiras (Rocha *et al*, 2024); o Custeio Baseado em Atividades (ABC Ambiental), utilizado para alocar custos indiretos às atividades ambientais, sendo modelo frequente em estudos de caso industriais (Bouças *et al*, 2010; Durán *et al*, 2007); e a Contabilidade Ecológica de Custos (CEC), que considera os custos ecológicos totais associados às operações empresariais (Satolo *et al.*, 2014); além de adaptações de modelos contábeis tradicionais, para segregar custos ambientais como ativo, passivo, receita e custo ambiental frequentemente empregados por hospitais e indústrias (Provenzano *et al.*, 2021; Lima *et al.*, 2023).

Portanto, Provenzano (2018), alerta que no Brasil esses modelos ainda enfrentam barreiras em sua implementação, com frequência, atendendo mais às exigências legais que a uma estratégia gerencial integrada. E ainda, observa-se uso limitado em âmbito estratégico, muitas vezes restrito ao cumprimento de normas e legislações ambientais, o que evidencia a necessidade de maior amadurecimento na adoção dessas práticas como instrumentos efetivos de gestão

A seguir, os principais modelos de gestão relacionados aos custos ambientais identificados nessa pesquisa.

4.1.1. Contabilidade de Custos de Fluxo de Material (CCFM)

Baseada na ISO 14051, concentra-se na rastreabilidade física e monetária de materiais e energia nos processos produtivos para identificar desperdícios, amplamente debatido no meio acadêmico, mas com implementação ainda limitada nas empresas (ISO, 2011).

A contabilidade de custos de fluxo de material (CCFM), mais conhecida pela sigla em inglês MFCA (*Material Flow Cost Accounting*), é uma ferramenta contábil e gerencial que combina a contabilidade tradicional com a gestão ambiental com o propósito primário de aprimorar a eficiência do uso de materiais e energia em processos produtivos (Rocha *et.al.*, 2024).

A CCFM é um método de Contabilidade de Gestão Ambiental (CGA), formalizada internacionalmente pela Norma ISO 14051, cuja metodologia vai além da contabilidade tradicional de custos ao fornecer uma perspectiva abrangente de identificação, rastreamento e quantificação dos fluxos e estoques de materiais e energia dentro de um processo produtivo nos

centros de custos, englobando as unidades físicas como peso e volume e unidades monetárias de custos (Rocha et.al., 2022).

Para Rocha et. al., (2022), o objetivo principal da CCFM é identificar onde e como ocorrem as perdas de material que ele chama de “produtos negativos”, tornando visível o custo real e total associado a essas perdas para que em seguida possa haver melhoria no sistema produtivo, com menos consumo desnecessário e menor índice de perdas, assim como maior transparência e eficácia no fluxo de materiais. Dessa forma, os custos ambientais adjacentes são reduzidos, influenciando positivamente os aspectos econômicos empresariais e de sustentabilidade ao mesmo tempo.

Em consequência disso, a relevância da CCFM reside na sua capacidade de identificar e evidenciar o custo total relacionado somente às perdas e desperdícios de material, os quais, na contabilidade de custos convencional, frequentemente permanecem ocultos, sendo diluídos nos custos indiretos de fabricação, os chamados “overheads” e depois repassados ao produto final (Cavalcante *et al.*, 2025).

Com relação ao *embasamento metodológico*, a estrutura da CCFM apoia-se em três pilares conceituais essenciais, conforme sistematizado pela norma ISO 14051, que estabelece a estrutura geral para este método garantir a rastreabilidade e a transparência dos custos:

1. O Princípio do Balanço Material - este princípio é fundamental, pois postula a observância da Lei da Conservação da Massa em que em um sistema delimitado como um processo produtivo ou linha de produção, a somatória de todas as entradas de material (*Input*) deve ser rigorosamente equivalente à somatória de todas as saídas (*Output*), incluindo tanto os produtos quanto os desperdícios (Wagner, 2015).

Entrada de Material (*Input*) = Produto Positivo, seja ele o produto Vendável + Produto Negativo que são as Perdas e Resíduos.

2. Definição de Centros de Quantidade (*Quantity Centers*) - ao contrário da contabilidade tradicional que foca apenas em centros de custos, na CCFM, o processo produtivo é segregado em estágios mensuráveis, denominados de Centros de Quantidade (CQ). (Rocha et.al., 2022).

Nesse contexto, cada CQ representa um ponto de transformação, estocagem ou perda de material, permitindo que a rastreabilidade e a quantificação física e monetária dos fluxos sejam realizadas de maneira granular e precisa, possibilitando identificar onde exatamente as perdas ocorrem (ISO, 2011).

3. Custeio Abrangente do Fluxo - a CCFM atribui custos não apenas aos “produtos positivos”, ou seja, às saídas vendáveis, mas também aos “produtos negativos” de perdas e resíduos os quais passam a ser identificados e quantificados economicamente ao longo do processo produtivo (Rocha et.al., 2022).

A diferença em relação ao custeio tradicional é que esses resíduos não são registrados apenas como custo de descarte, mas recebem o valor total dos recursos que foram consumidos até o momento em que se tornaram desperdícios (Bautista-Lazo e Short, 2013).

Segundo as diretrizes gerais da ABNT NBR ISO 14051, o custo total atribuído a cada fluxo inclui:

Custos do Material: o valor da matéria-prima que foi perdida.

a. Custo do Sistema e do Processamento (*Overhead*): energia, mão de obra, custos indiretos (CIF) e depreciação de máquina que foram gastos para processar o material que acabou sendo desperdiçado.

b. Custo de Gestão de Resíduos: a gestão do resíduo para que haja o mínimo de custo de desperdício e consequentemente de impacto ambiental negativo.

De forma geral, a aplicação da CCFM envolve mapear os fluxos de materiais e energia ao longo do processo produtivo, medir fisicamente as entradas, saídas e perdas em cada etapa e, em seguida, atribuir valor monetário tanto ao produto gerado quanto aos resíduos e desperdícios (ABNT, 2013).

A partir dessa mensuração, a gestão identifica onde ocorrem as ineficiências, estima o custo total dessas perdas e prioriza ações de melhoria para reduzir desperdícios, custos ambientais e o consumo de recursos (Cavalcante *et al.*, 2025).

Cavalcante *et al.*, (2025), defendem que a aplicação da CCFM provê uma vantagem competitiva ao oferecer transparência inigualável sobre a ineficiência operacional sobre materiais e energia. E, ao quantificar o impacto econômico total do desperdício, a metodologia direciona a gestão para oportunidades de intervenção estratégica, culminando em:

1. **Aumento da Eficiência de Recursos:** Redução das perdas de material, o que implica em menor consumo de recursos naturais e menor geração de resíduos.
2. **Melhoria Ambiental:** Menos desperdício significa menos recursos extraídos e menos resíduos enviados para aterros.
3. **Tomada de Decisão Mais Assertiva:** Fornecimento de dados gerenciais robustos para a reorganização dos processos produtivos, além de melhorias tanto na qualidade de produtos gerando produtos mais puros e menos tóxicos, como na gestão da cadeia de suprimentos.
4. **Conformidade,** pois a CCFM é padronizada pela norma ISO 14051, o que facilita a sua aplicação e reconhecimento global.

Ou seja, a CCFM traz consigo um desempenho sustentável, integrando benefícios econômicos de redução de custos e benefícios ambientais de minimização de impactos ecológicos de forma simultânea.

Ainda, a CCFM atua como uma ponte entre a contabilidade gerencial e a sustentabilidade corporativa, pois, de acordo com a pesquisa de Cavalcante *et al.* (2025), a CCFM transforma o conceito de "desperdício" de um mero custo indireto em um fator crítico de custo ambiental e gerencial, fundamental para a estratégia de otimização do uso de recursos em contextos empresariais e industriais.

Apesar de seu potencial, a CCFM enfrenta limitações quanto à sua implementação prática, principalmente devido à necessidade de informações detalhadas sobre processos produtivos e à complexidade técnica envolvida, o que restringe sua aplicação a empresas com sistemas de gestão ambiental mais estruturados (Christ e Burritt, 2016 *apud* Cavalcante *et al.*, 2025). Além disso, tais autores evidenciam que o baixo nível de conhecimento da norma ISO 14051, ou seja, da própria CCFM por parte dos gestores brasileiros, faz com que os seus benefícios econômicos e ambientais passem despercebidos.

Com relação ao contraste com a contabilidade de custos tradicional, a diferença com a CCFM é a forma como ele trata o desperdício, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Comparativo entre o tratamento do desperdício na contabilidade de custos tradicional e na contabilidade de custos de fluxo de material:

Característica	Contabilidade Tradicional	CCFM (MFCA)
Custo do Desperdício	Geralmente, é classificado como um Custo Indireto de Fabricação (CIF), ou simplesmente como “custo de descarte”, sendo rateado para os produtos finais.	O desperdício (ou “produto negativo”) recebe seu próprio custo, que inclui material, energia e custos do sistema (mão de obra e overhead) associados ao processo desse material perdido.
Visibilidade	O custo real do desperdício oculto é embutido no custo do produto final.	O custo do desperdício é visível e isolado, facilitando a identificação e a eliminação das perdas.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Rocha et. al., (2022).

A aplicabilidade prática da CCFM no contexto brasileiro é demonstrada no estudo de Rocha et al. (2022), que analisou o desempenho ambiental e o impacto econômico do processo de produção de materiais impressos em uma microempresa gráfica de Teresina (PI), utilizando esse modelo. O estudo identificou que os desperdícios representaram 41,6% do custo total do processo, concentrando-se principalmente na etapa de impressão, responsável por 70,5% das perdas. Os resultados evidenciam que a CCFM possibilita detalhar os custos ao longo do fluxo de materiais, tornando visíveis custos ambientais antes ocultos e revelando pontos críticos do processo produtivo, ao fornecer subsídios objetivos para melhorias tanto na gestão de custos quanto no desempenho ambiental da empresa.

A par dessa compreensão, infere-se que a Contabilidade de Custos de Fluxos de Material possui importância estratégica para a Gestão de Custos Ambientais, pois permite abordar a origem dos problemas ambientais e do uso ineficiente de recursos sob uma perspectiva que a contabilidade tradicional não contempla.

4.1.2. Custeio Baseado em Atividades Ambiental (ABC Ambiental) / *Environmental Activity Based Costing (E-ABC)*

O Custeio Baseado em Atividades (ABC) é uma das metodologias mais eficazes para lidar com a complexidade dos custos indiretos (Silva, 2003) e, quando aplicado à gestão ambiental, torna-se uma ferramenta de controle gerencial de alto valor (Bouças *et al.*, 2010).

O Custeio Baseado em Atividades Ambiental representa uma evolução da metodologia ABC tradicional, adaptando seus princípios para a mensuração e o gerenciamento dos custos de natureza ambiental (Hansen, Mowen, 2003).

Em relação ao ABC tradicional, o ABC Ambiental mantém a mesma premissa de que produtos consomem atividades e atividades consomem recursos, mas amplia o mapa de atividades e recursos para incluir atividades explicitamente ambientais que segundo Hansen e Mowen (2003) são de prevenção, avaliação, detecção, falhas internas e falhas externas e aloca, de forma causal, os custos ambientais aos objetos de custeio por meio de direcionadores específicos, evitando sua diluição em *overhead* e promovendo a verdadeira relação de causalidade, entre as atividades e o consumo de recursos ambientais

Para a aplicação do ABC Ambiental, é crucial mapear, e classificar as atividades ambientais com base na sua função, ou propósito. O quadro 2, classifica e divide as atividades em quatro categorias, seguindo a lógica da Qualidade Ambiental (Moura, 2000 *apud* Silva 2003).

Quadro 2. Classificação dos custos ambientais por atividade.

Atividade	Propósito	Exemplo de Atividade
Prevenção	Evitar a geração de impactos ou resíduos (ação ex ante) (Silva, 2003)	Aplicação de capital em soluções verdes (Costa, 2002).
Avaliação e Detecção	Medir e monitorar a conformidade e os impactos ambientais	Auditorias ambientais, testes de qualidade da água ou do ar, relatórios de sustentabilidade
Falhas Internas	Gerenciar o impacto após sua ocorrência, mas antes de ser liberado no meio ambiente (ocorre internamente)	Tratamento de áreas internas degradadas.
Falhas Externas (externalidades)	Gerenciar impacto após sua liberação no meio ambiente	Impactos à saúde decorrentes da poluição atmosférica.

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Moura (2000) *apud* Silva (2003).

Silva (2003), aponta que o cerne do ABC Ambiental são os Mecanismo de Alocação de Custos quando da utilização de Direcionadores de Custos Ambientais para vincular os recursos ambientais consumidos às atividades e, finalmente, aos objetos de custeio (produtos ou tipos de poluição), descritos na sequência:

• **Direcionadores de Recursos (1ª Etapa):** Utilizados para alocar os custos dos recursos como os salários, a energia, e a depreciação às atividades ambientais. Exemplo: Horas de Mão de Obra do setor Ambiental.

• **Direcionadores de Atividades (2ª Etapa):** Utilizados para alocar os custos acumulados pelas atividades ambientais aos objetos de custeio, ou seja, aos produtos que causam a atividade. Estes direcionadores são a chave da metodologia, pois refletem a verdadeira demanda ambiental. Exemplo: Volume de resíduo gerado pelo produto ou processo. Assim, se um produto X corresponde a 80% do volume de um determinado resíduo jogado na natureza, esse produto absorve o correspondente a 80% do custo da atividade poluidora, evitando diluição arbitrária em *overhead*.

No que concerne às vantagens e contribuições estratégicas do ABC Ambiental, Durán *et al* (2007) e Silva (2003) expõem que o modelo oferece vantagens estratégicas, gerenciais e ambientais significativas, superando as limitações dos sistemas tradicionais, entre elas:

1. Custeio Mais Preciso: Aloca os custos ambientais indiretos apenas aos produtos, processos ou clientes que os geram, resultando em custos de produto mais realistas;
2. Identificação de Oportunidades: Evidencia quais atividades ambientais não agregam valor e quais produtos são responsáveis pelos maiores custos de poluição, direcionando o foco para a eliminação ou redução dessas atividades.
3. Análise de Rentabilidade: O ABC Ambiental revela a rentabilidade “real” ao atribuir de forma, causal, os custos ambientais aos produtos e processos que os geram. Assim, um produto que parecia lucrativo sob o custeio tradicional pode se revelar oneroso devido aos altos custos de tratamento de resíduos associados, monitoramento e falhas, já que segundo o ABC entrega maior quantitativo informacional, sobretudo, relacionado ao consumo dos custos indiretos, evitando subsídios cruzados e melhorando a alocação de capital.

4. Apoio ao *Pricing* e *Design*: Informações precisas de ABC Ambiental subsidiam decisões de precificação (garantindo que o preço cubra o custo ambiental) e o redesenho de produtos e processos para reduzir a necessidade de atividades de falhas ambientais.

Como limites desse método, Silva (2003) enfatiza que a aplicação do Custeio Baseado em Atividades em relação aos Custos Ambientais requer um alto nível de dados e alta dependência de rastreabilidade dos fluxos, o que pode não estar disponível ou pode ser custoso de obter; os resultados são sensíveis à escolha e calibração dos direcionadores, podendo introduzir vieses; há custo e complexidade de implementação; além de necessidade de mudança cultural para manutenção do modelo; por fim, o detalhamento excessivo pode gerar obstáculos por conta do alto nível de exigência quanto a qualidade e granularidade dos dados e demanda por atualizações frequentes, sob pena de perda de validade e comparabilidade.

Para evidenciar a aplicabilidade do ABC Ambiental no contexto brasileiro, destaca-se o estudo de Lorenzetti et al. (2012), realizado em um posto de combustíveis em Santa Maria (RS). Os autores constataram que, ao registrar os gastos ambientais juntamente com os demais custos operacionais, a empresa dificultava a visualização dos dispêndios associados às atividades de proteção e preservação ambiental, o que, em certa medida, comprometia o processo de tomada de decisão gerencial. Nesse cenário, após o levantamento das exigências legais de gestão ambiental e de seus respectivos custos, o estudo concluiu que o custeio baseado em atividades desempenha papel relevante na qualificação das informações de gestão ambiental, ao possibilitar a adequada identificação, alocação e análise dos custos ambientais. Assim, o ABC Ambiental oferece suporte para decisões mais conscientes e alinhadas às demandas de sustentabilidade organizacional.

Portanto, o ABC Ambiental configura-se como uma ferramenta estratégica de gestão que transforma a área ambiental — tradicionalmente vista apenas como centro de despesas — em uma fonte qualificada de informações para a melhoria contínua da eficiência e da competitividade organizacional, especialmente em um cenário global cada vez mais orientado para a sustentabilidade e para a ecoeficiência.

4.1.3. Contabilidade Ecológica de Custos (CEC) / *Ecological Cost Accounting* (ECA)

A CEC é um ramo da Contabilidade Ambiental que busca identificar, medir e registrar os custos ambientais externos e transformá-los em valor monetário ou físico; incluindo as externalidades ambientais negativas/efeitos externos responsáveis pelas alterações dos ecossistemas que a contabilidade tradicional e, em grande parte, a própria Contabilidade de Custos Ambiental, centrada nos custos internos, ignoram nos demonstrativos contábeis (Dauzacker *et al*, 2007). Assim sendo, diferentemente do ABC Ambiental, centrado em custos internos, a CEC enfatiza custos sociais, associados à degradação ambiental e ao uso de recursos da natureza.

Operacionalmente, a CEC trabalha com dois grupos de métricas: as físicas, como as emissões de CO² e o uso de água por m³ para dimensionar a magnitude dos impactos ambientais e de esgotamento do capital natural, a exemplo do tempo necessário para a natureza regenerar o recurso consumido; além das monetárias como custo de reposição e restauração do capital natural e avaliação contingente medido por pesquisas de opinião da disposição a aceitar ou a pagar¹ o dano causado, a fim de atribuir valor econômico às externalidades (Benianu, 2005).

¹ Disposição a pagar (DAP) ou disposição a aceitar (DAC) são elementos centrais dos métodos de valoração econômica ambiental, especialmente do método de valoração contingente. Esses métodos buscam atribuir um valor monetário a bens e serviços ambientais que não têm mercado.

De acordo com Chulián (2006) e Jimenéz (2006), *apud* Satolo *et al.* (2014) o objetivo geral da CEC, é integrar as externalidades de danos ambientais aos custos internos de uma organização para apoiar a decisão em níveis de informações financeiras considerando a sustentabilidade, revelar *trade-offs* sustentáveis e aprimorar a *accountability*, combinando métricas físicas e monetárias.

O Quadro a seguir, trata da diferença entre o “*ABC Ambiental*” e a “CEC”.

Quadro 3. Diferença entre o “*ABC Ambiental*” e a “CEC”

Modelos de Gestão de Custos Ambientais	Custeio Baseado em Atividades Ambiental (<i>ABC Ambiental</i>)	Contabilidade Ecológica de Custos (CEC)
Foco Principal	Custos internos e monetários relacionados às atividades ambientais da empresa (multas, licenças, tratamento de resíduos).	Custos externos e não monetários (danos ecológicos, esgotamento de recursos) convertidos em métricas relevantes.
Escopo de Custos	Custos <i>input</i> (recursos para gestão interna) e <i>output</i> (resíduos, emissões), mas sempre em Reais (R\$) pagos.	Custos de Dano Ecológico e Esgotamento de Capital Natural, expressos em unidades físicas (m³, toneladas) e, idealmente, valor monetário de reposição.
Objetivo Gerencial	Otimização de processos, redução de custos de não-qualidade ambiental (falhas internas/externas) e precificação mais precisa.	Avaliação da Sustentabilidade Real (eco-eficiência) e responsabilização pelos custos à sociedade.

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Murti (2023).

A Contabilidade Ecológica de Custos (CEC) enfrenta limitações críticas, sendo a mais importante a extrema dificuldade e subjetividade na valoração monetária das externalidades e do dano ecológico ao capital natural ou patrimônio ambiental (Lancelotti; Dauzacker, 2010).

Para Satolo *et al.* (2014), a principal dificuldade da CEC e o maior desafio metodológico é a mensuração confiável dos custos das externalidades em danos e esgotamento, já que não há preço de mercado para a maioria dos impactos, ou seja, os dados granulares são difíceis e por sua vez caros de serem obtidos, tornando a mensuração inconsistente, e com risco de dupla contagem.

Além disso, outras barreiras essenciais incluem a falta de padronização normativa e a inexistência de consenso metodológico entre as técnicas/métodos de valoração, o que impede a comparabilidade das informações e a plena integração dos custos ambientais externos nas demonstrações financeiras das empresas.

Depreende-se, contudo, que a CEC/ECA é o nível mais avançado da Contabilidade de Custos, que busca integrar a dimensão ecológica na gestão, reconhecendo que os custos vão além dos desembolsos financeiros da empresa e atingem o patrimônio coletivo.

Deste modo, a análise detalhada dos principais modelos de gestão de custos ambientais trabalhados na literatura acadêmica, estabeleceu os fundamentos conceituais e operacionais de cada abordagem. Contudo, torna-se necessário avançar para uma análise crítica e comparativa para se alcançar uma compreensão melhor de suas implicações estratégicas e gerenciais para a tomada de decisão das empresas brasileiras. Nessa perspectiva, a próxima seção será dedicada para examinar a forma com que esses modelos estudados se diferenciam em termos de foco, alcance informacional e limitações, bem como, para avaliar em que medida cada um deles contribui para o aperfeiçoamento do processo de tomada de decisão gerencial em termos de

prevenção, alocação precisa de custos e internalização das externalidades no contexto da sustentabilidade corporativa brasileira.

4.2. Comparação entre os Principais Modelos de Gestão dos Custos Ambientais

A comparação entre a Contabilidade de Custos de Fluxo de Material (CCFM), com o Custeio Baseado em Atividades Ambiental (ABC Ambiental), com a Contabilidade Ecológica de Custos (CEC), indica que esses modelos de gestão de custos ambientais, embora convirjam quanto ao objetivo de aprimorar a gestão de custos ambientais, eles divergem quanto ao foco de análise, à natureza das informações produzidas e ao tipo de suporte que oferecem ao processo de tomada de decisão gerencial, de acordo com as três dimensões analíticas definidas na metodologia que engloba o nível de gestão em que cada modelo atua, a forma como cada modelo mensura e aloca os custos ambientais e também as implicações que cada modelo acarreta para a tomada de decisão gerencial.

Em primeiro lugar, a CCFM apresenta uma orientação majoritariamente operacional, direcionada à eficiência do uso de recursos como materiais e energia. Ao tornar visíveis os produtos negativos, ou seja, as perdas e desperdícios ocultos nos sistemas tradicionais de custeio (Rocha et.al., 2022; ISO 14051, 2011), sua metodologia fornece informações físicas e monetárias precisas que permitem identificar a origem das ineficiências produtivas. Com esse caráter físico-monetário preventivo, a CCFM se torna um instrumento diretamente vinculado à melhoria do processo produtivo, considerando que a CCFM possibilita intervenções imediatas na cadeia produtiva. Sua vantagem principal, portanto, é poder revelar os custos que antes eram invisíveis como resultado da atividade produtiva, além de conseguir promover reduções do consumo de recursos naturais e da poluição do descarte produtivo, corroborando tanto com o desempenho econômico quanto com o ambiental (Cavalcante *et al*, 2025).

Por outro lado, o ABC Ambiental se posiciona como um modelo orientado para a alocação precisa dos custos ambientais já incorridos. Ao contrário da CCFM que rastreia as perdas físicas, o ABC Ambiental identifica quais atividades ambientais, sejam elas de prevenção, avaliação, de correção de falhas internas ou falhas externas, são demandadas por cada produto ou processo (Hansen; Mowen, 2003; Silva, 2003).

O foco do ABC Ambiental está em eliminar distorções causadas por rateios arbitrários de *overhead*, permitindo identificar produtos caros ambientalmente, ou atividades que não agregam valor. Dessa forma, diferentemente da CCFM, que se concentra na origem física da ineficiência, o ABC Ambiental oferece uma visão organizada dos custos decorrentes da gestão ambiental, podendo apoiar decisões de precificação, análise de rentabilidade e a priorização de investimentos ambientais (Durán et al, 2007). Portanto, trata-se de um modelo fortemente gerencial, embora dependa de direcionadores adequadamente traçados o que pode ampliar sua complexidade de implementação.

Finalmente, a análise metodológica da Contabilidade Ecológica de Custos, a CEC, nos revela que o plano do estudo sobre os impactos da gestão de custos ambientais na tomada de decisão gerencial pode ser ampliado ao considerar não apenas os custos internos trabalhados pela CCFM e pelo ABC Ambiental, mas também as externalidades ambientais, ou seja, os danos ecológico-sociais e o esgotamento do capital natural (Dauzacker *et al*, 2007; Satolo *et al*, 2014).

Desse modo, a CEC consegue deslocar o foco da eficiência operacional e de alocação de custos para uma avaliação de responsabilidade sustentável e de prestação de contas socioambiental usando métricas físicas e monetárias para evidenciar o verdadeiro impacto ambiental das empresas na sociedade. Porém, a CEC também possui limitações em sua mensuração monetária das externalidades, dada a ausência de preços de mercado para a

natureza, além da subjetividade individual em valorar a preservação ambiental (Lancelotti; Dauzacker, 2010). Portanto, embora a CEC seja o modelo mais avançado conceitualmente, sua aplicação gerencial ainda é de difícil implementação na prática.

Nessa seara, ao comparar os três principais modelos de gestão de custos ambientais, constatou-se que cada um deles responde a necessidades específicas do processo decisório. A CCFM revelou-se mais apropriada para decisões voltadas à melhoria operacional e à redução de desperdícios; o ABC Ambiental ofereceu suporte à alocação de custos ambientais por produto, à precificação, à análise de rentabilidade e à responsabilização pelos custos ambientais; enquanto a CEC forneceu subsídios para decisões estratégicas de sustentabilidade e para a mensuração de impactos socioambientais que se estendem além dos limites da organização, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Análise Comparativa dos Impactos de Cada Modelo na Tomada de Decisão Gerencial:

Critério de Análise	CCFM	ABC Ambiental	CEC
Nível de Gestão	Operacional.	Gerencial / Tático.	Estratégico e Social.
Foco Principal	Eficiência no uso de recursos (materiais e energia) além do rastreio de desperdícios físicos.	Alocação precisa de custos internos e eliminação de rateios arbitrários (<i>overhead</i>).	Custos externos/ socioambientais, danos ecológicos e esgotamento do capital natural.
Tipo de Informação	Física e monetária (focada na origem da ineficiência).	Financeira (focada na atividade produtiva e no produto).	Física e monetária (com dificuldade na valoração)
Suporte à Decisão	Melhorias imediatas no processo produtivo e na redução de desperdícios.	Precificação, análise de rentabilidade real e de rentabilidade ambiental por produto e priorização de investimentos.	Sustentabilidade de longo prazo, prestação de contas com os <i>stakeholders</i> e com a <i>sociedade</i> (<i>accountability</i>).
Principais Limitações	Dependência de dados físicos detalhados e complexidade técnica.	Depende de direcionadores bem traçados e complexidade de manutenção.	Subjetividade na valoração monetária e na ausência de preços de mercado para a natureza.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Rocha, (2022); Cavalcante *et al*, (2025); Bouças *et al*, (2010); Satolo *et al*, (2014).

Ao examinar as proposições apresentadas, observa-se que os três modelos não são excludentes, mas complementares, oferecendo diferentes níveis de profundidade e abrangência na gestão de custos ambientais. Eles permitem desde a análise da geração de desperdícios por produto e da identificação das atividades mais poluentes — e, portanto, de maior custo ambiental — até a avaliação dos impactos socioambientais negativos decorrentes de determinados sistemas produtivos. Assim, a escolha do modelo mais adequado depende da maturidade organizacional, especialmente no que se refere à disponibilidade de dados e ao grau de integração desejado entre desempenho econômico e desempenho ambiental, tanto por parte das empresas como da sociedade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar, à luz da Contabilidade de Gestão Ambiental (CGA), os principais modelos de gestão de custos ambientais e avaliar de que maneira as informações contábeis por eles produzidas podem subsidiar um processo de tomada de decisão gerencial mais qualificado no setor produtivo.

Nesse sentido, a pesquisa buscou discutir os conceitos de custos ambientais e de tomada de decisão gerencial; identificar e descrever os principais modelos de gestão de custos ambientais selecionados — a CCFM, o ABC Ambiental e a CEC —; e, por fim, realizar uma análise comparativa entre esses modelos, evidenciando em que medida cada um deles pode contribuir para, ou limitar, a qualidade das decisões gerenciais relacionadas aos custos ambientais e ao desempenho econômico alinhado à sustentabilidade ecológica.

Por se tratar de uma investigação de natureza bibliográfica, as conclusões apresentadas resultam de uma síntese de estudos nacionais e internacionais sobre custos ambientais, tomada de decisão gerencial e modelos de gestão de custos ambientais, sem a realização de coleta empírica direta junto às empresas. Destaca-se como limitação deste estudo a escassez de evidências empíricas que permitam verificar, na prática, os efeitos da aplicação dos três modelos analisados.

Os custos ambientais considerados neste estudo abrangem tanto os custos internos de prevenção, controle, tratamento de resíduos e atendimento às exigências legais, quanto aqueles decorrentes de perdas de materiais e energia, além dos custos ecológicos externos associados ao esgotamento do capital natural e aos danos socioambientais que, em geral, não são integralmente reconhecidos pela contabilidade tradicional. Assim, ao serem mensurados e evidenciados pelos modelos de gestão de custos ambientais analisados, esses custos deixam de permanecer diluídos nos custos gerais e passam a influenciar diretamente a tomada de decisão gerencial em diferentes níveis.

No que se refere às necessidades específicas do processo decisório, observa-se que, no nível operacional, a CCFM contribui ao evidenciar os custos do desperdício, permitindo avaliar a eficiência no uso de materiais e energia. Em nível gerencial, o ABC Ambiental fornece suporte à análise de rentabilidade de produtos e processos, à formação de preços e à priorização de investimentos ambientais. Já no plano estratégico, a CEC amplia a abordagem ao incorporar os custos ecológicos externos — ou seja, os custos socioambientais ainda não internalizados pelas empresas — e os impactos relacionados ao esgotamento do capital natural, favorecendo decisões mais alinhadas à sustentabilidade de longo prazo.

Considerando os aspectos discutidos nesta pesquisa, observa-se que a CCFM e o ABC Ambiental se destacam entre os modelos de gestão de custos por ampliarem a visibilidade dos custos ambientais internos. A CCFM contribui ao evidenciar desperdícios de materiais e energia, enquanto o ABC Ambiental aprimora o custeio dos produtos, permitindo uma alocação mais precisa dos custos ambientais e oferecendo suporte à melhoria dos processos produtivos e ao uso eficiente de recursos.

Por sua vez, a Contabilidade Ecológica de Custos, como um dos modelos mais avançados da Contabilidade Ambiental, amplia o horizonte analítico ao incorporar as externalidades negativas como custos ecológicos das empresas, proporcionando uma visão estratégica mais abrangente para decisões alinhadas à sustentabilidade, embora ainda existam desafios significativos na valoração dos recursos naturais preservados.

Verificou-se, ademais, que, no contexto das empresas brasileiras, a adoção desses modelos de gestão de custos ambientais ainda é incipiente. Em muitos casos, sua implementação restringe-se ao atendimento de exigências legais, o que limita sua efetiva

contribuição para uma gestão ambiental mais estruturada e integrada ao processo decisório nas organizações.

Consoante ao conteúdo discutido neste trabalho, apresenta-se como sugestão para pesquisas futuras a aplicação de métodos e técnicas de valoração econômica do meio ambiente às questões relacionadas à alocação dos custos ambientais, especialmente no que se refere à atribuição de valores monetários ao capital natural. Tal recomendação decorre das dificuldades enfrentadas pela Contabilidade Ecológica de Custos na mensuração dos danos causados ao patrimônio coletivo, evidenciando a necessidade de avanços metodológicos que permitam aprimorar a precisão e a robustez das informações disponibilizadas para a gestão ambiental.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14051: Gestão ambiental** – Contabilidade dos custos de fluxos de material – Estrutura geral. Rio de Janeiro, 2013.

BALESTRIN, Alsones. Uma análise da contribuição de Herbert Simon para as teorias organizacionais. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 4, 2002.

BAUTISTA-LAZO, S.; SHORT, T. Introducing the All Seeing Eye of Business: a model for understanding the nature, impact and potential uses of waste. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 40, p. 141-150, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612004763?via%3Dihub>. Acesso em: 28 out 2025.

BENIANU, Leontina. **Environmental cost accounting**. [S.I.], 2005. Disponível em: <https://www.cdb.int/publications/cdb-ts-77-en>. Acesso em 11 nov 2025.

BOUÇAS, Angela Siebra; BURATTO, Angelo Luiz; SILVA, Lino Martins da. Sistema ABC na Gestão dos Custos Ambientais: a importância de sua utilização na Gestão Ambiental. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 4, n. 2, 2010.

CALLADO, A.L.C. **A importância da gestão dos custos ambientais**. Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em: out.2025.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; SELIG, Paulo Mauricio; NETO, Francisco J. Kliemann; POSSAMAI, Osmar. O processo de gestão dos custos da qualidade ambiental. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], 1996. Disponível em: <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/3404>. Acesso em: 11 nov. 2025.

CAVALCANTE, J. S. da R. et. al. Gestão eficiente de resíduos por meio da contabilidade de custos de fluxo de material. **International Journal of Scientific Management and Tourism**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e1316, 2025. DOI: 10.55905/ijsmtv11n3-004. Disponível em: <https://ojs.scientificmanagementjournal.com/ojs/index.php/smj/article/view/1316>. Acesso em: 21 nov. 2025.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração**. São Paulo: Anhanguera, 2010.

DAUZACKER, Nilson *et al.* **Impacto Ambiental: reconocimiento y gestión contable**. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario, p. 47-58, 2007.

DIAS, Luis Gomes; QUEIROZ, André Felipe; LOPES, Michelle Rosa. Teoria comportamental: o impacto da teoria xey na gestão das organizações. **Revista Empreenda UniToledo Gestão, Tecnologia e Gastronomia**, v. 2, n. 1, 2018.

DURÁN, Orlando; TELLES, Jorge; LANZA, Liziane. Cálculo do custo das atividades de gestão ambiental: aplicação do custeio baseado em atividades numa montadora de ônibus. Ingeniare. **Revista chilena de ingeniería**, v. 15, n. 2, p. 185-192, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v15n2/art09.pdf>. Acesso em: 30 set. 2025.

FIGUEIREDO, Sandra; CAGGIANO Paulo Cesar. **Controladoria Teoria e Prática**. 2. Ed São Paulo: Atlas, 1997.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Marcelo Macedo et al. Economia verde e a responsabilidade socioambiental das organizações: uma revisão literária. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 13, n. 4, p. 41-58, 2021.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de Custos**. 3. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

ISO. ISO 14051: **Environmental management — Material flow cost accounting** — General framework. Switzerland: ISO, 2011.

JIAMBALVO, Jim. **Contabilidade gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

KRAEMER, M. E. P. Contabilidade Ambiental: o Passaporte para a Competitividade. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 1, n. 1, p. 25–40, 2002. DOI: 10.16930/2237-7662/rccc.v1n1p25-40. Disponível em: <https://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/971>. Acesso em: 22 ago. 2025.

LANCELOTTI, Fabiana; DAUZACKER, Nilson. **Contabilidade ecológica: produto ecológico bruto das entidades públicas e privadas (PEBEPP) em substituição ao PIB ecológico**. Tangará da Serra, MT: Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, 2010.

LIMA, Eli de Sousa et al. Análise da aplicação da contabilidade de gestão ambiental em uma indústria salineira. **Revista Gestão e Secretariado (GeSec)**, v. 14, n. 6, p. 8766–8783, 2023. DOI: <http://doi.org/10.7769/gesec.v14i6.2263>.

LORENZETT, Daniel Benitti et al. Gerenciamento dos custos das atividades ambientais: um estudo de caso. **Engevista**, V.14, n.3 p. 257-266, dezembro 2012.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria Geral da Administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à Administração**. São Paulo: Atlas, 2011.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**. São Paulo: Atlas, 2005.

MINTROM, Michael. Herbert A. Simon, Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization. In: LODGE, Martin; PAGE, Edward C.; BALLA, Steven J. (Ed.). **The Oxford Handbook of Classics in Public Policy and Administration**. Oxford: Oxford University Press, 2018. p.1-11. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199646135.013.22. Disponível em: www.oxfordhandbooks.com. Acesso em: 23 out. 2025.

MURTI, C. D. What is Known About Environmental Cost Accounting? Systematic Literature Review. **Journal of Accounting and Investment**, 24(1), 84–100, 2023.

PROVENZANO, M. A.; SOUZA, M. A. de; GOMES, D. G. de. Gestão de custos ambientais em hospitais privados brasileiros. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 32, n. 1, p. 41–70, 2021. DOI: 10.22561/cvr.v32i1.5162.

PROVENZANO, Márcio Atti. **Gestão de custos ambientais em hospitais privados brasileiros**. 2018. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2018.

RIBEIRO, Maisa de Souza. **Custeio das Atividades de Natureza Ambiental**. 1998. 176 f. Tese (Doutorado em Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

ROCHA, J. S.; LOPES, J. B.; MOITA NETO, J. M. Avaliação do desempenho ambiental com o reflexo econômico de microempresa por meio da CCFM. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 6, p. 294-306, 2022.

ROCHA, J. S. da; LOPES, J. B.; MOITA NETO, J. M.; SOUSA, C. R. de C. Contabilidade de custos de fluxo de material: estudo bibliométrico. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 11, e4405, 2024.

SATOLO, E. G. et al. Complete ecological cost accounting (CECA) in the context of sustainability: a critical view. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 8, n. 3, p. 271–279, 2014.

SILVA, Ivanir Salete Techio da. **Um estudo da utilização do custeio baseado em atividades (ABC) na apuração dos custos ambientais**. 2003. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SOUZA, Larisse Martins. **Contabilidade gerencial: contabilidade e a evolução do balanço patrimonial no Brasil**. 2022. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Faculdade Anhanguera, Limeira, 2022.

TACHIZAWA, Takeshy; POZO, Hamilton; PICCHIALI, Djair. Gestão de custos ambientais e de responsabilidade social: uma proposta de arquitetura de dados de sustentabilidade. In: **Congresso Brasileiro de Custos**, 16., 2009, Fortaleza. Anais. Fortaleza: [s.n.], 2009. p. 1-16.

WAGNER, B. A report on the origins of Material Flow Cost Accounting (MFCA) research activities. **Journal of Cleaner Production**, 2015. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652615014043?> Acesso em: 23 out. 2025.