

## O CAPITAL INTELECTUAL VERDE E A CONTABILIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Patrícia Rodrigues Quesado<sup>1</sup>, [pquesado@ipca.pt](mailto:pquesado@ipca.pt), <https://orcid.org/0000-0002-3537-2483>  
Vânia Filipa Torre da Silva Dias<sup>1</sup>, [vdias@ipca.pt](mailto:vdias@ipca.pt), <https://orcid.org/0009-0000-5503-9824>  
Maria de Lurdes Ribeiro da Silva<sup>1</sup>, [lsilva@ipca.pt](mailto:lsilva@ipca.pt), <https://orcid.org/0000-0003-3552-443X>

<sup>1</sup> CICF, School of Management, IPCA, Barcelos, Portugal

Submitted: 29/05/2020. Accepted: 14/12/2024

Published: 09/05/2025

### ABSTRACT

**Purpose:** Given the importance given to management accounting and intellectual capital combined with sustainability, this article aims to delve deeper into the topic of environmental management accounting and its relationship with green intellectual capital.

**Methodology/Approach:** The study uses information obtained through a literature review on the themes. The methodology is therefore qualitative.

**Findings:** We concluded that there is complementarity between environmental management accounting and green intellectual capital, through awareness related to ecological issues within organizations, namely through sustainable systems, resources, and processes, creating greater confidence among stakeholders, thus having a positive effect on obtaining and maintaining competitive advantages, and their sustainable and economic performance.

**Research Limitation/implication:** The study presents a set of limitations, especially related to the fact that it is an essentially theoretical study, based only on literature review, lacking as such a study of a more empirical nature capable of complementing and confirming the conclusions we obtained, and the existence of few studies that address the complementarity between the two themes.

**Originality/Value of paper:** This study contributes to filling the research gap identified in the literature in an area that has been little explored. The link between environmental management accounting and green intellectual capital is highlighted, contributing to the development of knowledge in this area and highlighting its importance among organizations.

**KEYWORD:** environmental management accounting; green intellectual capital; literature review; sustainability.

### GREEN INTELLECTUAL CAPITAL AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING: LITERATURE REVIEW

### RESUMO

**Objetivo:** Dada a importância conferida à contabilidade de gestão e ao capital intelectual aliado à sustentabilidade, este artigo visa aprofundar a temática da contabilidade de gestão ambiental e a sua relação com o capital intelectual verde.

**Metodologia/Abordagem:** Este estudo recorre a informação obtida através de uma revisão de literatura sobre as temáticas. A metodologia revela-se, assim, de natureza qualitativa.

**Conclusões:** Concluímos que existe complementaridade entre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde, através da consciencialização relacionada com questões ecológicas junto das organizações, nomeadamente através de sistemas, recursos e processos sustentáveis, criando maior confiança aos *stakeholders*, tendo assim um efeito positivo na obtenção e manutenção de vantagens competitivas, e no desempenho sustentável e económico das mesmas.

**Limitações da investigação/implicações:** O estudo apresenta um conjunto de limitações, especialmente relacionadas com o facto de ser um estudo essencialmente teórico, baseado apenas na revisão de literatura, faltando como tal um estudo de natureza mais empírica capaz de complementar e confirmar as conclusões que obtivemos, e a existência de poucos estudos que abordem a complementaridade entre as duas temáticas.

**Originalidade/Valor:** Este estudo contribui para preencher a lacuna de investigação identificada na literatura numa área pouco explorada. Realça-se a ligação entre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento nesta área e para salientar a sua importância junto das organizações.

**PALAVRAS-CHAVE:** capital intelectual verde; contabilidade de gestão ambiental; revisão da literatura; sustentabilidade.



## 1. INTRODUÇÃO

No mundo atual, a vontade das organizações em se tornarem ecologicamente sustentáveis está a aumentar consideravelmente. O quadro pessoas-planeta-lucro (social, ambiental e empresarial) foi desenvolvido por Elkington que argumentou que as empresas não podem ser sustentadas apenas por objetivos de lucro, mas devem também ter em consideração e proporcionar benefícios aos sistemas ambientais e socioeconômicos em que operam, para o seu sucesso e sobrevivência a longo prazo (Thiagarajan et al., 2017).

Apesar do avanço verificado na normalização dos processos empresariais com a implementação da *International Organization for Standardization* (ISO) 9000, com vista à melhoria da qualidade dos produtos e serviços, as organizações estão conscientes de que tal não é suficiente, devido à elevada exigência da sociedade em termos de compromisso com o meio ambiente, recursos humanos e comunidade em geral.

A necessidade de as organizações melhorarem a eficiência e os benefícios dos ativos intangíveis é apoiada e aumentada pela utilização ecológica desses recursos. Na atual “era do ambientalismo aumentado”, a noção de capital intelectual é mais eficiente quando utilizada com objetivos ecológicos (Sidik et al., 2019). Nos dias de hoje, as empresas não podem confiar apenas nos seus ativos intangíveis como o saber-fazer, as redes, os procedimentos e os sistemas de informação, devendo desenvolver recursos naturais públicos, através das suas ações, como a proteção ambiental.

Embora a importância do capital intelectual e as suas amplas implicações sejam há muito reconhecidas na literatura, sabe-se pouco sobre a natureza do capital intelectual verde e suas implicações no mundo sustentável de hoje, onde as preocupações ambientais estão no topo da agenda (Asiaei et al., 2022). Segundo os mesmos autores, mais importante ainda nestas circunstâncias, e que é menos claro, é a natureza dos processos de gestão através dos quais as organizações podem traduzir os seus recursos ambientais num melhor desempenho. A este respeito, a literatura sobre contabilidade ambiental salienta o papel importante da contabilidade de gestão ambiental no apoio à gestão das estratégias ambientais e recursos verdes das organizações. Os referidos autores afirmam ainda que a contabilidade de gestão ambiental pode facilitar a transformação das ações ambientais das organizações num desempenho superior, através do alinhamento efetivo das estruturas organizacionais e comportamentais com os objetivos organizacionais.

Pelo exposto, e face às lacunas na literatura, este trabalho procura aprofundar a relação entre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde, com recurso a informações, factos, ocorrências e evidências, não passíveis de mensuração, que nos levam a compreensões e interpretações da literatura existente sobre esta temática, revelando-se, por isso, uma pesquisa de carácter qualitativo (Martins & Theóphilo, 2009).

Importa referir também que, face à escassez de estudos sobre estas temáticas, o mesmo reveste-se de vital relevância para a comunidade académica e empresarial. Na realidade, é importante aumentar o número de estudos sobre a inter-relação entre o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de práticas empresariais mais sustentáveis e competitivas. Assim, este tudo pretende contribuir para a literatura e prática empresarial ao realçar como os ativos intangíveis, como conhecimento, competências e inovação, que ajudam as empresas a desenvolver práticas e produtos sustentáveis, permitem que as empresas identifiquem e valorizem os recursos humanos, estruturais e relacionais que promovem a sustentabilidade, e de que forma a contabilidade de gestão ambiental, como ferramenta que mede, monitora e gere o impacto ambiental das operações empresariais, fornece informações detalhadas sobre custos e benefícios ambientais, facilitando a tomada de decisão em prol da sustentabilidade.

De acordo com este objetivo, estruturamos o trabalho da seguinte forma: inicialmente expõe-se, de uma forma ampla, alguns aspetos teóricos e uma revisão de estudos empíricos, relacionados com o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental, com identificação do objetivo, metodologia e principais conclusões dos mesmos, fazendo também uma interligação entre as duas temáticas. Por fim, expomos as conclusões, limitações e sugestões de investigação futura.

## 2. METODOLOGIA

A natureza deste estudo é eminentemente teórica, visto que o tema apresenta lacunas no que respeita à interligação entre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde, aliando-se o facto de possibilitar uma síntese de estudos num campo de investigação pouco desenvolvido (Petticrew & Roberts, 2008).

Com o intuito de analisar esta temática, procedeu-se entre junho e setembro de 2023, a uma revisão bibliográfica de artigos teóricos e empíricos com recurso à pesquisa qualitativa. O desenvolvimento deste trabalho assentou em dois pressupostos integrados no que respeita à pesquisa efetuada: (i) recurso à pesquisa exploratória, de modo a efetuar a identificação e seleção, através da revisão da literatura existente, de informação relevante sobre o objeto de estudo e análise e (ii) contextualização da informação recolhida.

A pesquisa foi feita nas bases de dados, *Web of Science* e *b-on*. Recorreu-se à base de dados *Web of Science*, por ser uma das principais bases de dados internacionais e, segundo estudos propostos por Bramer *et al.* (2017), garante uma cobertura adequada e eficiente numa revisão sistemática. Nesta revisão foram selecionadas as palavras-chave capital intelectual verde e contabilidade de gestão ambiental. Dado o número limitado de artigos obtidos a relacionar as duas temáticas, pesquisou-se, primeiramente, as temáticas em conjunto e, numa segunda fase, separadamente. Para a seleção de artigos relevantes sobre o tema foram definidos critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão consideram apenas artigos em inglês publicados entre 2017 e 2023, para garantir a atualidade das pesquisas. A análise dos artigos resultantes da seleção anterior, foi feita preparando um resumo, com a síntese das informações dos mesmos. Foram excluídos artigos que não abordassem especificamente a relação do capital intelectual verde e da contabilidade de gestão ambiental com os impactos no desempenho ambiental, na vantagem competitiva e na sustentabilidade empresarial. Resultaram quatro artigos que permitiram estabelecer a relação entre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde, onze artigos que abordavam isoladamente a contabilidade de gestão ambiental e dez artigos relacionados com o capital intelectual verde.

Estes critérios garantem a seleção de artigos relevantes, que contribuam de forma significativa para a análise da interseção entre capital intelectual verde e contabilidade de gestão ambiental, abordando os impactos no desempenho ambiental e na vantagem competitiva das organizações.

## 3. REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1. Âmbito e definição da contabilidade de gestão ambiental

No século XXI, com o aumento dos problemas ambientais, a questão da proteção ambiental começa a desempenhar um papel crítico na gestão das empresas (Liao *et al.*, 2021), levando as empresas a procurar formas através das quais possam melhorar a sua “pegada ambiental”. Neste sentido, aderir à proteção da natureza e adotar responsabilidade ambiental, aumentando o foco no desempenho social e ambiental, em paralelo com o desempenho económico de uma empresa, passou a ser uma preocupação das organizações (Malik *et al.*, 2020; Shah *et al.*, 2021; Yusliza *et al.*, 2020; Yong *et al.*, 2019).

Em resposta a estes desafios, surgiu um novo domínio da contabilidade de gestão designado por contabilidade de gestão ambiental, que tem merecido uma atenção crescente na literatura (Phan et al., 2017). Assim, para melhorar o desempenho ambiental da empresa, é necessário adotar práticas de gestão ambiental, sendo a contabilidade de gestão ambiental uma ferramenta extremamente útil para o efeito (Asiri et al., 2020).

A contabilidade de gestão ambiental é definida pelo IFAC (2005, p. 19), como sendo "a gestão do desempenho ambiental e económico através do desenvolvimento e implementação de sistemas e práticas contabilísticas adequadas relacionadas com o ambiente". Uma definição complementar é dada pelo Grupo de Trabalho de Peritos das Nações Unidas, que destaca de forma mais distinta os seus aspetos físicos e monetários. Deste modo, a contabilidade de gestão ambiental é amplamente definida como sendo "a identificação, recolha, análise e utilização de dois tipos de informação para a tomada de decisões internas: informação física sobre a utilização, os fluxos e os destinos da energia, da água e dos materiais (incluindo resíduos) e informação monetária sobre custos, ganhos e poupanças relacionados com o ambiente" (IFAC, 2005, p.19). Esta definição parte do princípio de que todos os inputs físicos (energia, água e materiais) acabarão por se transformar em outputs (produtos físicos ou resíduos e emissões) e que todos os inputs e outputs físicos devem ser monitorizados para garantir que não há quantidades significativas por contabilizar (IFAC, 2005).

Outra definição de contabilidade de gestão ambiental é dada por Liu e Zhang (2022), como sendo a criação, análise e utilização de dados financeiros e não financeiros para melhorar o desempenho ambiental e económico das empresas e atingir objetivos sustentáveis. Segundo os referidos autores, a definição abrange todos os aspetos da contabilidade que podem ser afetados pela resposta de uma organização aos desafios ambientais e a novas áreas de ecoeficiência.

Schaltegger et al. (2003) consideram que a contabilidade de gestão ambiental é entendida como a administração de evidências financeiras, quantitativas e qualitativas sobre os efeitos ecológicos da empresa; o significado económico das práticas organizacionais ecologicamente orientadas; a informação que auxilia a tomada de decisões de gestão e a responsabilidade ambiental da empresa. Assim, é compreendida como a gestão da informação monetária, física e qualitativa sobre os impactos ambientais e as consequências financeiras das atividades empresariais relevantes para o ambiente.

Na realidade, a informação ambiental é uma inovação no domínio da contabilidade, relacionada com a prestação de informações ambientais às partes interessadas, internas e externas. De facto, a noção de contabilidade de gestão ambiental é proeminente para oferecer gestão ambiental, comprovando a eficiência informativa interna e externa para a tomada de decisões de gestão (Schaltegger et al., 2003; Sidik et al., 2019; Zandi & Lee, 2019). Phan et al. (2017) acrescentam que este novo domínio da contabilidade representa uma fonte crucial de informação, que pode aumentar a sensibilização dos gestores para as questões ambientais, permitindo-lhes, assim, responder de forma adequada às pressões externas.

A contabilidade de gestão ambiental pode abordar tanto os aspetos monetários como os aspetos físicos da contabilidade ambiental. O contributo desta é significativo na identificação do custo ambiental, na influência da empresa no ambiente natural e no apoio à motivação organizacional para uma maior sustentabilidade (Zandi & Lee, 2019). Esta visão do desenvolvimento sustentável é impossível de alcançar sem potenciar esforços de colaboração entre os departamentos da organização (Sidik et al., 2019). Assim, tem sido considerada como o conceito de sucesso para reduzir os encargos ecológicos sob a forma de dependência energética e de pegada de carbono. Num contexto semelhante, várias características da contabilidade de gestão ambiental, sob a forma de custo do fluxo de materiais, sustentabilidade do *Balanced Scorecard* e controlo ecológico, são consideradas úteis para identificar os efeitos da empresa sobre as condições ecológicas (Christine et al., 2019). Agustia et al. (2019) acrescentam que a contabilidade de gestão ambiental não só incorpora os elementos de custos ambientais em relatórios convencionais, mas

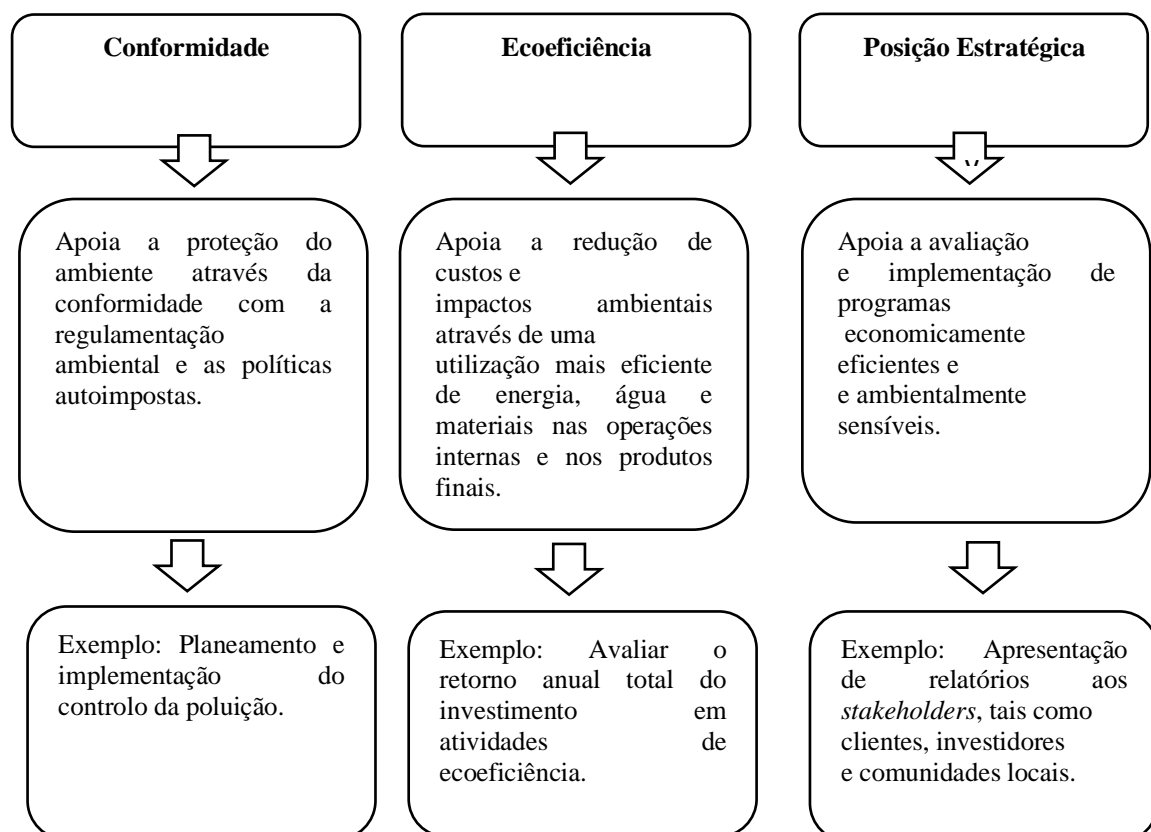
também a base dos processos de negócio, realçando a eficiência e a eficácia da utilização dos recursos.

O domínio da contabilidade de gestão ambiental garante que a informação contabilística organizacional que favorece ou prejudica o ambiente está facilmente disponível para apoiar a tomada de decisões do órgão de gestão. O acréscimo de informação física e monetária resultante da contabilidade de gestão ambiental, não só ajuda a apoiar os fundamentos da gestão ambiental, mas também auxilia na tomada de decisões para o surgimento de agências de proteção ambiental. O aumento da eficiência da empresa obtida através da contabilidade de gestão ambiental melhora, como tal, a tendência das vendas e a imagem da empresa, diminui os custos organizacionais e o “custo do insucesso”. As empresas tornam-se mais eficientes e suscetíveis de melhorar o seu desempenho ambiental, juntamente com benefícios monetários e não monetários que as ajudam a obter vantagens competitivas (Sidik et al., 2019). Efetivamente, as ineficiências organizacionais conduzem a perdas financeiras e ambientais durante o fabrico dos bens devido ao desperdício de recursos, energia e capital. A eliminação de tal desperdício é possível através de um sistema eficiente em que a gestão ambiental é regularmente contabilizada e atualizada. Desta forma, o sistema de contabilidade de gestão ambiental surgiu como uma ferramenta através da qual os desperdícios são identificados, monitorizados e eventualmente eliminados do fluxo de valor dos produtos, levando à melhoria da sustentabilidade das organizações (Jiao et al., 2022).

Asiaie et al. (2021) referem que a contabilidade de gestão ambiental pode ajudar a identificar ameaças e oportunidades emergentes, facilitar as decisões ambientais e a coordenação dos gestores, promover o alinhamento de objetivos e valores entre o indivíduo e a organização e facilitar a aprendizagem.

As utilizações e os benefícios específicos da contabilidade de gestão ambiental são numerosos e podem ser organizados em três grandes categorias: conformidade; ecoeficiência e posição estratégica, conforme ilustrado na figura 1.

**Figura 1: Utilizações e benefícios da contabilidade de gestão ambiental**



Fonte: Adaptado de IFAC (2005).

A ênfase na ecoeficiência e na posição estratégica em duas das categorias é paralela à evolução global da contabilidade de gestão. A posição estratégica pode, no entanto, variar muito entre as diferentes organizações (IFAC, 2005).

Um aspeto a salientar é o sistema de contabilidade da gestão ambiental que foi desenvolvido como uma inovação corretiva para dar resposta às limitações dos sistemas de contabilidade de gestão convencionais, uma vez que estes não forneciam informações verdadeiras sobre a gestão dos custos relacionados com o ambiente (Hossain, 2019). Através da adoção deste sistema, as empresas podem medir a informação ambiental financeira e não financeira para além da perspetiva comum que tende a agrupar os custos ambientais nos custos gerais (Nyahuna & Doorasamy, 2021).

Apresenta-se na tabela 1 um resumo de estudos empíricos, que consideramos relevantes, realizados no âmbito da temática “contabilidade de gestão ambiental”.

**Tabela 1: Revisão de estudo empíricos - contabilidade de gestão ambiental**

<b>Autor/Ano</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodologia/Amostra</b>	<b>Principais Conclusões</b>
Burritt <i>et al.</i> (2019)	Explorar as características das inovações em contabilidade de gestão ambiental	Basearam-se em cinco estudos de caso de empresas na Indonésia, nas Filipinas e no Vietname.	Duas das características mais importantes na difusão da contabilidade de gestão ambiental são: o envolvimento do apoio externo e a necessidade de execução interdisciplinar.
Gunarathne <i>et al.</i> (2020)	Analisar a implementação da contabilidade de gestão ambiental na tradução da estratégia de gestão ambiental em desempenho organizacional.	Pesquisa baseada em 144 entidades empresariais no Sri Lanka e dados analisados por modelação de equações estruturais por mínimos quadrados parciais.	A estratégia de gestão ambiental está positivamente associada ao desempenho ambiental e económico das organizações, enquanto a contabilidade de gestão ambiental medeia essa relação.
Mat Yusoh <i>et al.</i> (2023)	Avaliar o nível de adoção do sistema de informação para a contabilidade de gestão ambiental, com base na questão social da teoria do ciclo de vida e o seu impacto no desempenho da sustentabilidade.	Um total de 205 questionários foram obtidos de empresas cotadas da Malásia. Os dados foram analisados através de modelação de equações estruturais por mínimos quadrados parciais.	A adoção do sistema de informação para a contabilidade de gestão ambiental teve um impacto significativo no desempenho económico, ambiental e social. É essencial na promoção da vantagem competitiva sustentável.
Nyahuna e Doorasamy (2021)	Investigar as aplicações da contabilidade de gestão ambiental em pequenas e médias empresas industriais na província de Gauteng.	Realizaram 24 entrevistas a gestores, contabilistas, diretores executivos e proprietários das pequenas e médias empresas.	A contabilidade de gestão ambiental é fundamental para que as pequenas e médias empresas alcancem a sustentabilidade.

Fonte: elaboração própria

O estudo de Burritt et al. (2019) baseia-se na teoria da difusão da inovação como base para compreender a prática de adoção da contabilidade de gestão ambiental nas organizações à medida que fazem a transição para a sustentabilidade ecológica. Uma característica predominante da difusão da contabilidade de gestão ambiental, nestes casos, é a pequena alteração do sistema contabilístico convencional, ao invés da reestruturação total. Outra característica importante é o apoio externo, que foi muitas vezes necessário para compensar as deficiências da organização no que diz respeito a avaliações quantitativas do desempenho ambiental, enquanto a necessidade de execução transdisciplinar é uma consequência do trabalho multifuncional. No conjunto dos casos analisados, a difusão da contabilidade de gestão ambiental é fomentada por equipas transdisciplinares, incluindo especialistas em contabilidade (convencional), engenharia e meio ambiente ou por um gestor de topo que supervisiona essas diferentes áreas.

Gunarathne et al. (2020) realçam a importância dos sistemas de informação contabilística para a contabilidade de gestão ambiental, referindo que funcionam como mecanismos de apoio, fornecendo informações para efeitos de tomada de decisão, planeamento e controlo, visando a obtenção de ganhos ambientais e económicos. Isto ilustra o potencial para melhorar o desempenho corporativo através da adoção de estratégias de gestão ambiental bem articuladas, desenvolvendo simultaneamente sistemas de contabilidade para a gestão. Além disso, a gestão deve investir continuamente na instrução dos funcionários para familiarizá-los com as estratégias ambientais e as medidas de desempenho sustentável.

Mat Yusoh et al. (2023) referem que a adoção do sistema de informação para a contabilidade de gestão ambiental, na maioria das empresas cotadas da Malásia, está em fase de aprendizagem, concluindo que a extensão da adoção é moderada. Esta pesquisa também descobriu que a maioria das empresas que o implementam pode obter uma vantagem em termos de poupança de custos, devido à maior eficiência dos processos, redução do uso de matérias-primas e eliminação de resíduos. As conclusões sugerem que este sistema é uma ferramenta valiosa e essencial para fornecer informações relacionadas com o ambiente, impulsionando o desempenho da sustentabilidade empresarial.

Nyahuna e Doorasamy (2021), ao centrarem-se na contabilidade de gestão ambiental nas pequenas e médias empresas, concluíram que a mesma ajuda os gestores a encontrar formas de melhorar a gestão ambiental. O estudo pressupõe que a implementação adequada das práticas da contabilidade de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas aumenta o desempenho financeiro e ambiental das mesmas.

### 3.2. Âmbito e definição do capital intelectual verde

Fruto das transformações sociais, as organizações preocupam-se cada vez mais com a utilização da informação e com o investimento constante em conhecimento, investigação e desenvolvimento. Na nova economia do conhecimento, as empresas estão preocupadas em converter inúmeros dados em informação útil para a gestão. Assim, o capital intelectual é entendido como um recurso virtual, universal e predominante no plano estratégico das organizações, reconhecendo-se como um efeito conjunto da aprendizagem e do comportamento organizacional, e como uma importante fonte de vantagens competitivas, determinando cada vez mais as posições competitivas das organizações (Quesado et al., 2012).

O capital intelectual é considerado o conjunto de recursos intangíveis, competências, conhecimentos especializados, sabedoria e reputação da organização, que podem ajudar a alcançar a visão de desenvolvimento sustentável de uma empresa e ajudar a melhorar a produtividade e o desempenho da mesma (Sidik et al., 2019).

Tayles (2006, p. 86) define capital intelectual como “as existências totais de capital humano ou de «capital baseado no conhecimento» que tem uma empresa”. Assim, as empresas devem

centrar-se na sua classificação, quantificação e comunicação da sua contribuição para o valor da organização e para a realização dos objetivos estratégicos.

Por sua vez, o capital intelectual verde representa os ativos intangíveis de uma empresa, incluindo o conhecimento, a sabedoria, as capacidades, a experiência e a inovação no domínio da proteção ambiental (Thiagarajan et al., 2017), ou seja, o capital intelectual verde acrescenta as preocupações com as boas práticas de preservação ambiental que ajudem a organização a obter vantagens competitivas com base em estratégias alinhadas com o ambiente (Ghosh & Haque, 2022; Malik et al., 2020).

López-Gamero et al. (2011, p.19) definiram o capital intelectual verde como "a soma de todo o conhecimento que uma organização pode alavancar no processo de condução da gestão ambiental para obter uma vantagem competitiva". Os referidos autores acrescentam que o capital intelectual sustentável é a soma de todo o conhecimento criado sobre gestão ambiental, dentro e fora da organização, que deve ser aproveitado como uma vantagem face à concorrência.

O domínio do capital intelectual verde está subjacente a vários atributos da gestão ambiental. Assim, postula a combinação de capacidades dinâmicas fortes no âmbito do capital humano, do capital estrutural e do capital relacional da empresa, orientados ecologicamente para a consciência ambientalista, para melhorar as crescentes perturbações das condições ambientais (Darvishmotevali, 2022; Sidik et al., 2019; Thiagarajan et al., 2017). A tipologia tridimensional do capital intelectual verde propõe que o mesmo corresponde ao stock de todos os tipos de ativos intangíveis, conhecimentos, capacidades e relações, sobre a proteção ambiental ao nível individual e organizacional da empresa (Thiagarajan et al., 2017).

De facto, nas organizações todos os componentes do capital intelectual são necessários para a implementação de políticas e procedimentos de sustentabilidade ambiental (Lee et al., 2020). A conceptualização de diferentes aspetos do capital intelectual sustentável oferece um meio de sintetizar as abordagens pelas quais o conhecimento é acumulado e utilizado nas empresas, quer no âmbito individual dos trabalhadores, quer no âmbito organizacional, quer também no âmbito das relações estabelecidas com os *stakeholders* (López-Gamero et al., 2011).

O capital intelectual verde tem sido considerado como um instrumento eficaz para melhorar a excelência operacional, o desempenho, a produtividade e as competências ambientais, as quais podem ajudar a alcançar a visão de desenvolvimento sustentável de uma empresa (Sidik et al., 2019; Jiao et al., 2022). Como tal, as características únicas e inovadoras do capital intelectual verde permitem que a empresa se diferencie dos seus concorrentes e construa a sua vantagem competitiva sustentável (Thiagarajan et al., 2017; Jiao et al., 2022; Ullah et al., 2022).

Em suma, a utilização mais eficiente dos recursos naturais é uma solução com efeitos positivos não apenas sobre a conservação da natureza, mas também para as organizações, pela criação de oportunidades de desenvolvimento em três dimensões: na dimensão económica (criação de lucro); na dimensão ambiental (proteção da biodiversidade) e na dimensão social (na distribuição justa dos benefícios sociais) (Gradinaru, 2012). De facto, as empresas devem procurar promover simultaneamente um desempenho económico duradouro e uma melhoria do bem-estar atual e das gerações futuras (Januškaitė & Užienė, 2018).

Para demonstrar o estado da arte sobre o capital intelectual verde, a tabela 2 apresenta um resumo de alguns estudos desenvolvidos por diferentes autores, onde destacamos o objetivo, a metodologia e as principais conclusões obtidas nos mesmos.



Tabela 2: Revisão de estudo empíricos- capital intelectual verde

Autor/Ano	Objetivos	Metodologia/Amostra	Principais Conclusões
Benevene <i>et al.</i> (2021)	Esclarecer ao nível do conhecimento, sobre a aplicação do paradigma do capital intelectual verde.	Revisão sistemática da literatura.	O capital intelectual verde oferece uma estrutura significativa para promover a sustentabilidade nas organizações.
Chaudhry e Chaudhry (2022)	Avaliar o efeito do capital intelectual verde na sustentabilidade económica corporativa e analisar se a condição financeira de uma empresa medeia a relação entre o capital intelectual verde e a sustentabilidade económica corporativa.	Recolha de dados dos gestores de 294 empresas industriais do Paquistão através de questionário. O modelo de equações estruturais foi utilizado para os testes de hipóteses.	As condições financeiras de uma empresa medeiam significativamente os impactos do capital intelectual verde na sustentabilidade económica empresarial. O capital humano verde e o capital relacional verde influenciam significativamente a sustentabilidade económica empresarial, enquanto o efeito do capital estrutural verde não é significativo.
Dang e Wang (2022)	Investigar a influência da orientação estratégica da inovação verde na vantagem competitiva na indústria da hoteleira, com o papel mediador do capital intelectual verde.	Modelação de equações estruturais para testar hipóteses, usando dados de amostras de 264 restaurantes e hotéis no Vietname, recolhidos através de questionário.	O capital intelectual verde, incluindo o capital humano verde, o capital estrutural verde e o capital relacional verde, têm efeitos de mediação positivos na relação entre a orientação estratégica da inovação verde e a vantagem competitiva.
Yusliza <i>et al.</i> (2020)	Analisar a relação entre capital intelectual verde e o desempenho sustentável.	Recolheram dados de 112 grandes empresas industriais da Malásia, através de questionário.	O capital intelectual verde influenciou positivamente o desempenho económico, ambiental e social.

Fonte: Elaboração própria.

Primeiramente, o estudo de Benevene *et al.* (2021) concluiu que as organizações com preocupação ambiental acrescida, são mais propensas a adotar uma abordagem baseada no capital intelectual verde que, por sua vez, abre caminho para um melhor desempenho e para uma maior percepção da inovação e sustentabilidade.

Seguidamente, Chaudhry e Chaudhry (2022) verificaram que o capital intelectual verde facilita a produção de produtos ecológicos e contribui para reduzir o desperdício, o custo, o tempo e a emissão de gases nocivos. Em suma, o estudo conclui que as organizações devem investir em capital intelectual verde para cumprir o objetivo da sustentabilidade económica empresarial.

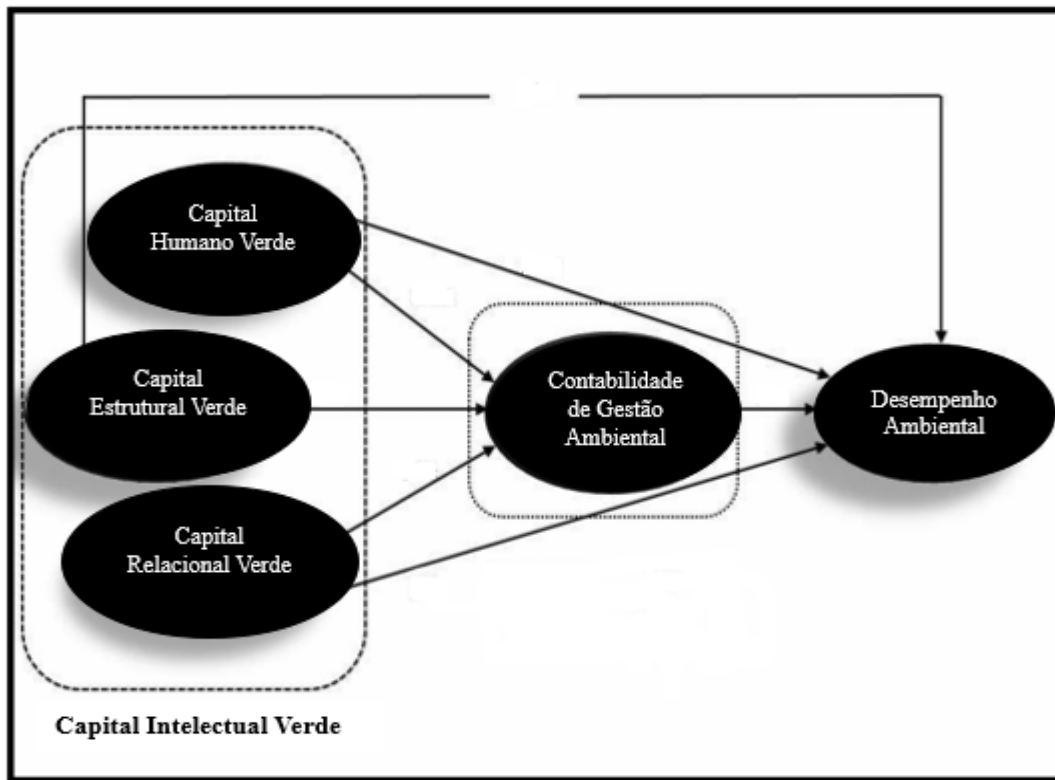
Por outro lado, o estudo de Dang e Wang (2022) explica o papel do capital intelectual verde na transferência do efeito da orientação estratégica da inovação sustentável sobre a vantagem competitiva, com base na lógica da teoria popular da visão baseada em recursos. Com base nesta teoria, o capital intelectual verde pode ser visto como um tipo de recurso estratégico, usado para lidar com questões ambientais. A orientação estratégica centrada na inovação verde ajudará os gestores empresariais a obter capital intelectual verde, o que cria uma vantagem competitiva para as empresas do setor da hotelaria.

Para Yusliza et al. (2020), o principal ponto crítico é a confirmação do impacto do capital intelectual verde no desempenho sustentável. Os ativos intangíveis desempenham um papel essencial na consecução dos objetivos de sustentabilidade organizacional. Isso ocorre porque as competências, habilidades e capacidades verdes são significativamente importantes na contribuição para o aumento do bem-estar, da saúde e da segurança da comunidade. Além disso, este estudo confirmou que o conhecimento é um ativo que se pode tornar um património único, fonte de competitividade entre concorrentes e um importante contribuidor para estratégias de produção mais limpa. Portanto, confirmou a associação entre capital intelectual verde e desempenho sustentável.

### **3.3. Análise da influência da contabilidade de gestão ambiental e do capital intelectual verde no desempenho sustentável**

Neste tópico, assinalamos Asiaie et al. (2022) que desenvolveram um modelo teórico (figura 2) em que o principal pressuposto do mesmo é a utilização de sistemas de contabilidade de gestão podendo ajudar a organização a sincronizar, medir e gerir, ou seja, "orquestrar" os diferentes elementos do capital intelectual verde, o que, por sua vez, pode levar a um melhor desempenho ambiental. Para o efeito, inspiraram-se na teoria da orquestração de recursos e introduziram a abordagem da orquestração de recursos naturais para explorar até que ponto as empresas confiam na contabilidade de gestão ambiental para traduzir o capital intelectual verde num melhor desempenho. De acordo com a referida teoria, uma organização pode tirar o máximo proveito dos seus recursos e capacidades estratégicas (por exemplo, capital intelectual verde e contabilidade de gestão ambiental) apenas quando são estruturados e agrupados.

Figura 2: Modelo Teórico – Teoria da Orquestração



Fonte: Adaptado de Asiaie et al. (2022, p.78).

Para os referidos autores, a contabilidade de gestão ambiental não só desempenha um papel na facilitação da execução das iniciativas de sustentabilidade por parte da gestão de topo, promovendo valores fundamentais e medindo o desempenho da sustentabilidade, mas também diminuindo os riscos estratégicos desta. Assim, permitirá que qualquer decisão ambiental tomada pelos gestores seja mais precisa e eficiente, minimizando assim o desperdício de recursos. O estudo realizado pelos autores fornece evidências do papel mediador da contabilidade de gestão ambiental na relação entre os componentes do capital intelectual verde e o desempenho ambiental. Efetivamente, a contabilidade de gestão ambiental exerce um papel crucial no desenvolvimento de indicadores e métricas que capturam o desempenho ambiental e a contribuição dos ativos intangíveis para a sustentabilidade, auxiliando na identificação de áreas que precisam de melhorias e ajudam as empresas a ajustar as suas estratégias para atender às normas ambientais e expectativas de mercado.

A inter-relação entre o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental não só melhora a sustentabilidade empresarial, mas também promove a inovação, eficiência e criação de valor a longo prazo, impulsionando uma melhor gestão de recursos e promovendo o alcance de um equilíbrio entre crescimento económico e preservação ambiental. Esta abordagem integrada também influencia diretamente a cultura organizacional, promovendo uma mentalidade mais ecológica e inovadora, incentivando a sugestão de soluções sustentáveis e contribuindo para a transformação da empresa numa organização verde. Por um lado, o capital intelectual verde impulsiona a inovação sustentável por meio de novas tecnologias, processos e modelos de negócios que reduzem os impactos ambientais. Por outro lado, a contabilidade de gestão ambiental permite acompanhar e medir a eficiência dessas inovações, garantindo que os investimentos em capital intelectual verde gerem resultados positivos não apenas em termos ambientais, mas também económicos.

Sidik et al. (2019) basearam-se na teoria popular da visão baseada em recursos, que explica o estatuto dos recursos e capacidades da empresa para atingir competências. Segundo Hart (1995),

esta teoria é desenvolvida através da ligação entre o desafio ambiental e os recursos da empresa, operacionalizados através da interligação das capacidades estratégicas, tais como, prevenção da poluição, gestão de produtos e desenvolvimento sustentável. A teoria analisa ainda que as empresas com maiores competências, que não sejam suscetíveis de serem imitadas ou copiadas, têm maior potencial para melhorar o seu desempenho e manter vantagens competitivas sustentáveis (Barney, 1991). De forma semelhante, a utilização eficiente do capital intelectual verde e da contabilidade de gestão ambiental, pode ajudar a aumentar a probabilidade de a empresa funcionar melhor, diminuir os custos e melhorar a sua imagem. Isto pode auxiliá-la na obtenção de vantagens sobre os seus concorrentes e no aumento da quota de mercado, alcançando um desempenho sustentável (Sidik et al., 2019).

No estudo de Jiao et al. (2022), o papel das três soluções potenciais, capital intelectual verde, contabilidade de gestão ambiental e eficiência energética, é avaliado para a excelência das operações organizacionais em termos da sustentabilidade empresarial e da obtenção de uma vantagem competitiva. O estudo baseia-se na contribuição do capital intangível sustentável, na promoção das operações ecológicas das organizações, juntamente com a ajuda de um sistema eficiente de contabilidade de gestão ambiental, influenciando assim o desempenho ambiental. Estes autores verificaram que uma melhoria ao nível do capital intelectual verde e da contabilidade de gestão ambiental aumenta o desempenho ambiental, económico, social e a obtenção de vantagens competitivas. Estes resultados estão de acordo com as conclusões obtidas por Sidik et al. (2019).

Safitri et al. (2022) realizaram um estudo empírico sobre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde associados a diversas variáveis, tais como a vantagem competitiva e o desempenho sustentável. Os autores evidenciaram a teoria da visão baseada em recursos, consistindo numa organização vista como um conjunto de recursos humanos, físicos e organizacionais. Por outro lado, referem que as práticas da contabilidade de gestão ambiental são flexíveis e que os gestores podem utilizá-las para controlar melhor os custos ambientais, os processos de produção, o capital de intelectual verde e, em última análise, alcançar o desenvolvimento sustentável. É assim evidenciada a influência das técnicas de contabilidade de gestão ambiental no capital intelectual verde para o alcance do desempenho sustentável.

Na tabela 3, a seguir apresentada, procede-se à análise de estudos empíricos que procuraram relacionar as duas temáticas.

Tabela 3: Revisão de estudos empíricos – capital intelectual verde e contabilidade de gestão ambiental

Autor/Ano	Objetivos	Metodologia/Amostra	Principais Conclusões
Asiaei <i>et al.</i> (2022)	Analisar como é que o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental estimulam o desempenho ambiental.	Inquéritos recolhidos junto de 106 diretores financeiros de empresas cotadas na bolsa no Irão.	Os elementos do capital intelectual verde estão positivamente associados tanto à contabilidade de gestão ambiental como ao desempenho ambiental. A utilização da contabilidade de gestão ambiental medeia a relação entre o capital intelectual verde e o desempenho ambiental.
Jiao <i>et al.</i> (2022)	Avaliar o capital intelectual verde, a contabilidade de gestão ambiental e a eficiência energética, para a excelência das operações organizacionais no sentido da sustentabilidade empresarial e da obtenção de vantagem competitiva.	Modelação de equações estruturais por mínimos quadrados parciais no conjunto de dados de 364 inquiridos das organizações de produção na China.	Verificação de impacto positivo e significativo de todas as soluções potenciais estudadas na excelência, no reforço da sustentabilidade empresarial e na vantagem competitiva.
Safitri <i>et al.</i> (2022)	Realizar um estudo empírico da investigação sobre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde associadas a diversas variáveis como a vantagem competitiva e o desempenho sustentável.	Revisão sistemática da literatura.	A contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde têm um efeito positivo na vantagem competitiva, no desempenho sustentável, no desempenho financeiro, no desempenho da cadeia de abastecimento verde e no desempenho ambiental.
Sidik <i>et al.</i> (2019)	Investigar o impacto da eficiência energética, do capital intelectual verde e do sistema de contabilidade da gestão ambiental no desempenho ambiental e no avanço competitivo da indústria transformadora da Indonésia.	Modelação de equações estruturais por mínimos quadrados parciais, no conjunto de dados de 300 inquiridos, de 127 pequenas empresas do setor da indústria transformadora da Indonésia.	O capital intelectual verde, eficiência energética e o sistema de gestão da contabilidade ambiental contribuem de forma positiva e significativa para melhorar o desempenho ambiental e a vantagem competitiva das empresas do setor da indústria transformadora.

Fonte: Elaboração própria.

Em suma, o estudo da inter-relação entre o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental auxilia as empresas na formulação de estratégias que aliam a eficiência económica à responsabilidade ambiental. Deste modo, aquelas organizações que gerem de forma eficaz o seu capital intelectual verde tendem a implementar inovações ambientais que resultam em redução de custos, eficiência energética e menor impacto ambiental, aspetos evidenciados pela contabilidade de gestão ambiental na avaliação do desempenho ambiental das empresas e no alinhamento dos

objetivos empresariais com as metas de sustentabilidade. Por outro lado, o uso eficaz da contabilidade de gestão ambiental permite que as empresas comuniquem claramente as suas iniciativas ambientais, melhorando a transparência e aumentando a confiança dos *stakeholders*.

#### 4. CONCLUSÃO

Durante as últimas duas décadas, a preocupação de "tornar-se verde" tem sido identificada como a principal motivação para as organizações aumentarem a sua competitividade. Para além disso, as crescentes preocupações internacionais e as leis ambientais também estão entre as razões para as organizações adotarem práticas ecológicas. Num contexto semelhante, o papel do capital intelectual verde tem sido considerado um instrumento eficaz para melhorar o desempenho ambiental e as competências de uma empresa (Sidik et al., 2019).

Os aspetos sociais e ambientais são reconhecidos cada vez mais como estratégicos na organização, na medida que constituem novas oportunidades de criação de valor mediante o desenvolvimento de vantagens competitivas capazes de diferenciar as empresas dos seus concorrentes atuais e potenciais. A adoção e o desenvolvimento de novas tecnologias, estratégias e instrumentos de gestão das questões sociais e ambientais parece ser hoje uma matéria indiscutível. No entanto, são várias as dificuldades encontradas na quantificação económica e financeira das políticas de desenvolvimento sustentável, levando ao desenvolvimento ou adaptação de ferramentas de gestão (Quesado et al., 2013). As empresas não devem apenas prestar atenção ao lucro contabilístico, mas também ao desempenho ambiental e social da empresa (Yu & Rowe, 2017). Assim, a contabilidade de gestão ambiental surgiu como uma ferramenta através da qual os desperdícios são identificados, monitorizados e eventualmente eliminados do fluxo de valor. Além disso, é essencial aumentar a eficiência e a produtividade do consumo de recursos, nomeadamente a energia, pois conduz a vários benefícios positivos para as organizações (Jiao et al., 2022).

Face ao exposto, efetuamos uma revisão da literatura que nos demonstrou que as questões relacionadas com a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde estão a receber cada vez mais atenção quer na comunidade académica quer na comunidade empresarial.

Através de uma análise do estado da arte sobre o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental procuramos contribuir para uma maior perceção do que tem sido estudado no âmbito do impacto das práticas verdes nas organizações atuais. Com isto procuramos contribuir para a continuação do estudo deste tema e uma maior consciencialização das organizações para problemas ambientais, cuja contribuição ajuda a minimizar os impactos negativos das suas práticas no ambiente. Além de consciencializar sobre questões ambientais, a identificação de soluções para esses problemas sob a ótica da complementaridade entre as duas temáticas analisadas, baseada na ecoeficiência, posição estratégica e conformidade com a regulamentação ambiental, constituem uma contribuição do estudo para o conhecimento. No mesmo sentido, o estudo identifica a teoria da orquestração de recursos em que o principal pressuposto é a utilização de sistemas de contabilidade de gestão para ajudar a organização a sincronizar os diferentes elementos do capital intelectual verde (Asiaie et al., 2022). Assim, evidencia um modelo teórico que orienta tanto a investigação académica quanto a prática empresarial em direção a uma gestão sustentável mais eficaz. De acordo com a referida teoria, uma organização pode tirar o máximo proveito dos seus recursos e capacidades estratégicas (por exemplo, capital intelectual verde e contabilidade de gestão ambiental) apenas quando são estruturados e agrupados (Asiaie et al., 2022). Procuramos, assim, contribuir para facilitar a evolução do conhecimento partindo deste pressuposto. De realçar o âmbito multidisciplinar do tema que permite a interligação de várias áreas do conhecimento e o facto de oferecer uma base teórica sólida para a formulação de políticas públicas e para a integração dos conceitos nos relatórios de sustentabilidade das empresas, ao sintetizar as melhores evidências disponíveis.

Por conseguinte, as implicações práticas deste estudo passam essencialmente por alertar as empresas para a necessidade de melhorar a sua consciência ambiental, através da gestão verde dos recursos e a adoção de práticas de sustentabilidade corporativa e comportamentos ecológicos, com o apoio da contabilidade de gestão. Ainda no âmbito das implicações práticas, o estudo reforça que a adoção de uma gestão integrada entre o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental pode trazer benefícios estratégicos e competitivos para as empresas. Ao identificar a forma como essas práticas podem ser aplicadas de forma efetiva no ambiente empresarial, contribui para as organizações compreenderem como podem melhorar o seu desempenho ambiental e obter vantagem face à concorrência. Nessa perspetiva, a promoção de programas de capacitação para contabilistas e gestores em sistemas de contabilidade de gestão ambiental, focados na capacidade de os mesmos poderem influenciar positivamente o capital intelectual verde permitiria estimular uma cultura organizacional que valorizasse a sustentabilidade, incentivando a colaboração entre departamentos. Por outro lado, o estabelecimento de parcerias com universidades e outras organizações que promovem a sustentabilidade permitiria desenvolver e enriquecer o capital intelectual verde, trazendo novas perspetivas.

Os estudos analisados levam-nos a confirmar que as práticas verdes adotadas pelas empresas contribuem não só para um planeta melhor, mas também para uma gestão de recursos mais focada nos aspetos ecológicos, para a inovação verde em produtos, processos e sistemas, para uma imagem mais amigável do ambiente, criando maior confiança nos *stakeholders* e, essencialmente, para um melhor desempenho ambiental, social, económico e financeiro. Revelam também que o capital intelectual verde e a contabilidade de gestão ambiental contribuem significativamente para a promoção da sustentabilidade nas organizações e obtenção de vantagens competitivas através da inovação verde. A relação do capital intelectual verde e da contabilidade de gestão ambiental com as vantagens competitivas das organizações foi analisada por todos os estudos que interligam as duas temáticas (Asiaei et al. 2022; Jiao et al. 2022; Safitri et al. 2022; Sidik et al. 2019).

O trabalho apresenta um conjunto de limitações, especialmente relacionadas com o facto de ser um estudo essencialmente teórico, baseado apenas na revisão de literatura, faltando como tal um estudo de natureza mais empírica capaz de complementar e confirmar as conclusões que obtivemos, e a existência de poucos estudos que abordem a complementaridade entre as duas temáticas.

O presente artigo pretende despoletar outras investigações relativamente à complementaridade entre a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde, com recurso à revisão sistemática da literatura e à realização de um estudo bibliométrico em artigos publicados em revistas científicas disponíveis nas principais bases de dados, nomeadamente na *Web of Science* e na *Scopus*. Além disso, entendemos que seria importante explorar de forma mais detalhada cada uma das dimensões do capital intelectual verde e do papel exercido pela contabilidade de gestão ambiental em cada uma delas, para compreender melhor a natureza das relações com a sustentabilidade empresarial e a obtenção e manutenção de vantagens competitivas sustentáveis. Por outro lado, seria interessante realizar estudos comparativos entre diferentes setores para entender a forma como a contabilidade de gestão ambiental e o capital intelectual verde são aplicados em diferentes contextos. Essa análise pode ajudar a identificar melhores estratégias e adaptar a setores específicos. Adicionalmente, investigar o desenvolvimento de novos indicadores que quantifiquem o impacto da contabilidade de gestão ambiental no capital intelectual verde constituiria uma linha de pesquisa promissora. Através da criação de métricas que avaliem a eficácia dos sistemas de contabilidade de gestão em refletir o valor intangível e sustentável das organizações, seria facilitada a compreensão da interseção entre contabilidade, sustentabilidade e capital intelectual. Adicionalmente, com o avanço das tecnologias digitais e da inteligência artificial, as pesquisas futuras poderiam analisar o impacto da inovação na medição e gestão do capital intelectual verde, além de abordar o papel da contabilidade de gestão ambiental no novo cenário tecnológico.

## Financiamento

Este estudo foi desenvolvido no Centro de Investigação em Contabilidade e Fiscalidade (CICF) e foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) através de fundos nacionais (UIDB/04043/2020 e UIDP/04043/2020)

## 6. REFERÊNCIAS

- Asiaei, K., Bontis, N., Alizadeh, R., & Yaghoubi, M. (2022). Green intellectual capital and environmental management accounting: Natural resource orchestration in favor of environmental performance. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 76-93.
- Agustia, D., Sawarjuwono, T., & Dianawati, W. (2019). The mediating effect of environmental management accounting on green innovation: firm value relationship. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(2), 299-306.
- Asiri, N., Khan, T., & Kend, M. (2020). Environmental management accounting in the Middle East and North Africa region: Significance of resource slack and coercive isomorphism. *Journal of Cleaner Production*, 267, 121870.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Benevene, P., Buonomo, I., Kong, E., Pansini, M., & Farnese, M. L. (2021). Management of green intellectual capital: Evidence-based literature review and future directions. *Sustainability*, 13(15), 8349.
- Bramer, W. M., Rethlefsen, M. L., Kleijnen, J., & Franco, O. H. (2017). Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: a prospective exploratory study. *Systematic Reviews*, 6, 1-12.
- Burritt, R. L., Herzig, C., Schaltegger, S., & Viere, T. (2019). Diffusion of environmental management accounting for cleaner production: Evidence from some case studies. *Journal of Cleaner Production*, 224, 479-491.
- Chaudhry, N. I., & Chaudhry, M. A. (2022). Green intellectual capital and corporate economic sustainability: The mediating role of financial condition. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 16(2), 257-278.
- Christine, D., Yadiati, W., Afiah, N. N., & Fitrijanti, T. (2019). The relationship of environmental management accounting, environmental strategy and managerial commitment with environmental performance and economic performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(5), 458-464.
- Dang, V. T., & Wang, J. (2022). Building competitive advantage for hospitality companies: The roles of green innovation strategic orientation and green intellectual capital. *International Journal of Hospitality Management*, 102, 103161.
- Darvishmotevali, M., & Altinay, L. (2022). Green HRM, environmental awareness and green behaviors: The moderating role of servant leadership. *Tourism Management*, 88, 104401.
- Ghosh, A., & Haque, S. (2023). Can the components of green intellectual capital influence employee green behavior? An empirical analysis on Indian energy sector using the partial least squares method. *Journal of Intellectual Capital*, 24(3), 632-652.
- Gradinaru, G. (2012, April). Progressing to a Global Green Economy. In *Proceedings of the 4th European Conference on Intellectual Capital* (p. 230), Rome, Italy.
- Gunarathne, A. N., Lee, K. H., & Hitigala Kaluarachchilage, P. K. (2021). Institutional pressures, environmental management strategy, and organizational performance: The role of environmental management accounting. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 825-839.
- Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986-1014.
- Hossain, M. M. (2019). Environmental accounting challenges of selected manufacturing enterprises in Bangladesh. *Open Journal of Business and Management*, 7(2), 709-727.
- International Federation of Accountants (2005). *International guidance document: Environmental management accounting*. New York.
- Januškaitė, V., & Užienė, L. (2018). Intellectual capital as a factor of sustainable regional competitiveness. *Sustainability*, 10(12), 4848.
- Jiao, X., Zhang, P., He, L., & Li, Z. (2022). Business sustainability for competitive advantage: identifying the role of green intellectual capital, environmental management accounting and energy efficiency. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 36(2), 2125035.



- Lee, H. Y., Liu, C. F., Yain, Y. S., & Lin, C. H. (2020). Intellectual capital for green accounting in agribusiness. *International Food and Agribusiness Management Review*, 23(5), 759-765.
- Liu, L., & Zhang, C. (2022). Linking environmental management accounting to green organisational behaviour: The mediating role of green human resource management. *Plos one*, 17(12), e0279568.
- Liao, H. Y., Hsu, C. T., & Chiang, H. C. (2021). How does green intellectual capital influence employee pro-environmental behavior? The mediating role of corporate social responsibility. *International Journal of Management Studies*, 28(2), 27-47.
- López-Gamero, M. D., Zaragoza-Sáez, P., Claver-Cortés, E., & Molina-Azorín, J. F. (2011). Sustainable development and intangibles: building sustainable intellectual capital. *Business Strategy and the Environment*, 20(1), 18-37.
- Malik, S. Y., Cao, Y., Mughal, Y. H., Kundi, G. M., Mughal, M. H., & Ramayah, T. (2020). Pathways towards sustainability in organizations: Empirical evidence on the role of green human resource management practices and green intellectual capital. *Sustainability*, 12(8), 3228.
- Martins, G.A., & Theóphilo, C.R. (2009). *Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas*. Editora Atlas, S.A., 2ª Edição. São Paulo.
- Mat Yusoh, N. N. A., Tuan Mat, T. Z., & Abdullah, A. (2023). Environmental management accounting system adoption and sustainability performance: triple bottom line approach. *Management and Accounting Review*, 22(1), 233-267.
- Nyahuna, T., & Doorasamy, M. (2021). Application of environmental management accounting by small and medium enterprises in South Africa. *Environmental Economics*, 12(1), 103-111.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). Systematic reviews—do they ‘work’ in informing decision-making around health inequalities?. *Health Economics, Policy and Law*, 3(2), 197-211.
- Phan, T. N., Baird, K., & Su, S. (2017). The use and effectiveness of environmental management accounting. *Australasian Journal of Environmental Management*, 24(4), 355-374.
- Quesado, P., Rodrigues, L. L., & Aibar-Guzmán, B. (2013). O *Balanced Scorecard* e a Gestão Ambiental: Um Estudo no Sector Público e Privado Português. *Revista ABCustos*, VIII(1), 1-34.
- Quesado, P., Aibar-Guzmán, B., & Rodrigues, L. L. (2012). El Cuadro de Mando Integral como Herramienta de Gestión Estratégica del Conocimiento. *Revista Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 2(1), 70-102.
- Safitri, N., Ahmar, N., Zaky, M., & Rahmani, M. A. (2022). Green intellectual Capital and Environmental Management Accounting: A Literature Review. *Journal Proaksi*, 9(3), 281-291.
- Schaltegger, S., Burritt, R., & Petersen, H. (2003). An introduction to corporate environmental management: Striving for sustainability. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 14(4), 541-542.
- Shah, S. M. M., Ahmed, U., Ismail, A. I., & Mozammel, S. (2021). Going intellectually green: Exploring the nexus between green intellectual capital, environmental responsibility, and environmental concern towards environmental performance. *Sustainability*, 13(11), 6257.
- Sidik, M. H. J., Yadiati, W., Lee, H., & Khalid, N. (2019). The dynamic association of energy, environmental management accounting and green intellectual capital with corporate environmental performance and competitive. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(5), 379-386.
- Tayles, M. (2006). *Los Activos Intangibles: Limitaciones en la Contabilidad Financiera y Oportunidades en la Contabilidad de Gestión*, Nuevas Tendencias en Control y Contabilidad de Gestión (pp. 85-100). Barcelona: Ediciones Deusto.
- Thiagarajan, A., UtpalBaul, Sekkizhar, J. (2017). The Impact of Green Intellectual Capital on Integrated Sustainability Performance in the Indian Auto-component Industry. *Journal of Contemporary Research in Management*, 12(4), 21-78.
- Ullah, S., Mehmood, T., & Ahmad, T. (2023). Green intellectual capital and green HRM enabling organizations go green: mediating role of green innovation. *International Journal of Innovation Science*, 15(2), 245-259.
- Yong, J. Y., Yusliza, M. Y., Ramayah, T., & Fawehinmi, O. (2019). Nexus between green intellectual capital and green human resource management. *Journal of Cleaner Production*, 215, 364-374.
- Yu, S., & Rowe, A. L. (2017). Emerging phenomenon of corporate social and environmental reporting in China. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 8(3), 386-415.
- Yusliza, M. Y., Yong, J. Y., Tanveer, M. I., Ramayah, T., Faezah, J. N., & Muhammad, Z. (2020). A structural model of the impact of green intellectual capital on sustainable performance. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119334.
- Zandi, G., & Lee, H. (2019). Factors affecting environmental management accounting and environmental performance: An empirical assessment. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(6), 342-348.

## DECLARATION OF CONTRIBUTIONS TO THE ARTICLE

ROLE	PQuesado	VDias	MSilva
Conceptualization – Ideas; formulation or evolution of overarching research goals and aims.	X	X	X
Data curation – Management activities to annotate (produce metadata), scrub data and maintain research data (including software code, where it is necessary for interpreting the data itself) for initial use and later re-use.	X	X	X
Formal analysis – Application of statistical, mathematical, computational, or other formal techniques to analyze or synthesize study data.	X	X	X
Funding acquisition - Acquisition of the financial support for the project leading to this publication.		X	X
Investigation – Conducting a research and investigation process, specifically performing the experiments, or data/evidence collection.	X	X	X
Methodology – Development or design of methodology; creation of models.	X	X	X
Project administration – Management and coordination responsibility for the research activity planning and execution.		X	X
Resources – Provision of study materials, reagents, materials, patients, laboratory samples, animals, instrumentation, computing resources, or other analysis tools.	X	X	X
Software – Programming, software development; designing computer programs; implementation of the computer code and supporting algorithms; testing of existing code components.	X	X	X
Supervision – Oversight and leadership responsibility for the research activity planning and execution, including mentorship external to the core team.	X	X	X
Validation – Verification, whether as a part of the activity or separate, of the overall replication/reproducibility of results/experiments and other research outputs.	X	X	X
Visualization – Preparation, creation and/or presentation of the published work, specifically visualization/data presentation.	X	X	X
Writing – original draft – Preparation, creation and/or presentation of the published work, specifically writing the initial draft (including substantive translation).	X	X	X
Writing – review & editing – Preparation, creation and/or presentation of the published work by those from the original research group, specifically critical review, commentary or revision – including pre- or post-publication stages.	X	X	X