



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

VALQUÍRIA DUARTE VIEIRA RODRIGUES

**CONTABILIDADE AMBIENTAL: DIAGNÓSTICO E EVIDENCIAÇÃO DA  
SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA AVICULTURA DE CORTE**

GOIÂNIA-GO

2023



UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE AGRONOMIA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese     Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

### 2. Nome completo do autor

Valquíria Duarte Vieira Rodrigues

### 3. Título do trabalho

CONTABILIDADE AMBIENTAL: DIAGNÓSTICO E EVIDENCIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA AVICULTURA DE CORTE

### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Alcido Elenor Wander, Usuário Externo**, em 08/12/2023, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Valquíria Duarte Vieira Rodrigues, Discente**, em 08/12/2023, às 11:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4252850** e o código CRC **664BDED8**.

VALQUÍRIA DUARTE VIEIRA RODRIGUES

**CONTABILIDADE AMBIENTAL: DIAGNÓSTICO E EVIDENCIAÇÃO DA  
SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA AVICULTURA DE CORTE**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio - PPGAGRO - da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Agronegócio.

**Área de Concentração:** Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais

**Linha de pesquisa:** Competitividade e Gestão do Agronegócio

**Orientador:** Prof. Dr. Alcido Elenor Wander

**Coorientadora:** Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Fabricia Silva da Rosa

GOIÂNIA - GO

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Rodrigues , Valquíria Duarte Vieira  
CONTABILIDADE AMBIENTAL: DIAGNÓSTICO E EVIDENCIAÇÃO  
DA SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA  
AVICULTURA DE CORTE [manuscrito] / Valquíria Duarte Vieira  
Rodrigues . - 2023.  
CLX, 160 f.

Orientador: Prof. Alcido Elenor Wander; co-orientador Fabricia  
Silva da Rosa.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás , Programa  
de Pós-Graduação em Agronegócio, Goiânia, 2023.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, símbolos, gráfico, tabelas, lista  
de figuras, lista de tabelas.

1. Gestão ambiental. 2. Indicadores ambientais. 3. Ecoindicadores.  
I. Wander, Alcido Elenor, orient. II. Título.

CDU 005



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

ESCOLA DE AGRONOMIA

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata Nº 12 da sessão de Defesa de Tese, de **Valquíria Duarte Vieira Rodrigues**, que confere o título de Doutora em **Agronegócio**, na área de concentração em **Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais**.

Aos **quatro dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e três**, a partir das **14h**, na **sala 13** do PPGAGRO - Escola de Agronomia, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada **"CONTABILIDADE AMBIENTAL: DIAGNÓSTICO E EVIDENCIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA AVICULTURA DE CORTE"**. Os trabalhos foram instalados pelo Professor Doutor Alcido Elenor Wander (EMBRAPA), com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Fabricia Silva da Rosa (UFSC) - Coordenadora; Professor Doutor Cleyzer Adrian da Cunha (FACE/UFG), membro titular interno; Professora Doutora Francine Neves Calil (EA/UFG), membro titular interno; Professora Doutora Erlaine Binotto (UFGD), membro titular externo; e Professora Doutora Rúbia Cristina Arantes Marques (IF Goiano), membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Alcido Elenor Wander, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **quatro dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e três**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Alcido Elenor Wander**, **Usuário Externo**, em 04/12/2023, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francine Neves Calil**, **Professora do Magistério Superior**, em 04/12/2023, às 16:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cleyzer Adrian Da Cunha**, **Professor do Magistério Superior**, em 04/12/2023, às 16:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FABRICIA SILVA DA ROSA**, **Usuário Externo**, em 04/12/2023, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Erlaine Binotto**, **Usuário Externo**, em 07/12/2023, às 11:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **RUBIA CRISTINA ARANTES MARQUES**, **Usuário Externo**, em 11/12/2023, às 12:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4167532** e o código CRC **D246F8F9**.

*Aos meus pais, Joaquim e Maria Nilza.*

*Ao Divino, aos meus filhos, Lorraine, Patrícia e Lucas e a  
minha neta Luísa. Vocês são a minha base.*

## AGRADECIMENTOS

Como afirmou Isaac Newton: “Se cheguei até aqui, foi porque me apoiei no ombro de gigantes”, e nada mais justo do que agradecer a esses gigantes pelo apoio, incentivo, carinho e dedicação que fizeram com que este sonho fosse alcançado.

Agradeço a Deus por estar sempre presente, todos os dias, guiando, iluminando, protegendo e abençoando-me. Aos meus pais, Joaquim (*in memoriam*) e Maria Nilza, por terem me concedido o dom da vida, pela educação que me foi dada, superando barreiras e obstáculos. À minha família, pelo carinho, compreensão e apoio.

Ao Prof. Dr. Alcido Elenor Wander e à professora Dra. Fabricia Silva da Rosa, pela dedicação, paciência, exemplo e orientação indispensáveis para a construção da pesquisa.

Às professoras Sônia Milagres Teixeira e Maísa de Souza Ribeiro, pelas valiosas lições e acolhimento. Aos Professores Cleyzer Adrian da Cunha (UFG); Erlaine Binotto (UFGD); Francine Neves Calil (UFG) e Rubia Cristina Arantes Marques (IF Goiano - Rio Verde), pela disponibilidade em participar da banca de defesa, contribuindo para o enriquecimento desta tese.

Aos amigos Ediron, Luciana, Luiz Paulo, Michelle e Thiago Henrique; aos parceiros Ana Claudia, Thiago, Wagner e Raquel, aos quais afirmo que amigo a gente não procura, o coração é quem encontra. Obrigada, por tudo! E a todos os colegas do PPGAGRO, por contribuírem com materiais e ideias sem os quais este trabalho não se realizaria.

À São Salvador Alimentos S.A., um agradecimento especial, por abrirem as portas à pesquisa e pelo importante trabalho que se coloca como exemplo a ser seguido por outras empresas brasileiras.

Eu sou aquela mulher  
a quem o tempo muito ensinou.  
Ensinou a amar a vida  
e não desistir da luta,  
recomeçar na derrota,  
renunciar a palavras  
e pensamentos negativos.  
Acreditar nos valores humanos  
e ser otimista.

Cora Coralina

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo, investigar de que maneira a contabilidade ambiental contribui no processo de diagnosticar e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte em Goiás. Para tanto, analisou informações de natureza descritiva e quantitativa referentes às práticas de gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões de gases de efeito estufa; gestão ambiental e contabilidade. Com esse intuito, foram investigadas treze organizações empresariais e 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários que compõem a cadeia da avicultura de corte. Essas estão localizadas em 43 municípios no estado de Goiás, Brasil. O estudo está estruturado em quatro Artigos: o **primeiro** realizou-se a revisão sistemática de literatura acerca da *Environmental Management Accounting* (EMA). Com esse fim, realizou-se busca por artigos científicos publicados de 2016 a 2022 no Portal CAPES. A metodologia adotada foi o *Methodi Ordinatio* (MO), que viabiliza uma revisão sistemática da literatura e construção do estado da arte. Assim, identificou-se a ausência de um alinhamento teórico e metodológico empregado na aplicação do sistema EMA. O uso da EMA engloba desde a avaliação de impactos locais, desempenho econômico-financeiro, verificação do nível de desenvolvimento dos sistemas de gestão ambiental, ecocontroles, ferramenta de gestão ambiental à avaliação de sustentabilidade organizacional. Encontrou-se apenas um estudo relacionado ao agronegócio e nenhum relativo ao uso de EMA em indústrias de alimentos (agroindústrias). De modo que uma conclusão significativa do estudo foi a identificação da ausência de um alinhamento teórico e metodológico na aplicação do EMA, destacando desafios que precisam ser abordados para uma adoção mais consistente e eficaz. Além disso, a pesquisa evidenciou uma lacuna notável em relação aos estudos sobre o uso de EMA no contexto do agronegócio e, mais especificamente, em indústrias de alimentos (agroindústrias), apontando para uma área de pesquisa ainda pouco explorada. Esses achados não apenas contribuem para o entendimento atual da EMA, mas também fornecem um ponto de partida valioso para futuras investigações. A diversidade de aplicações do EMA destacada neste estudo sugere a necessidade de um enfoque mais unificado e direcionado, enquanto a falta de estudos em setores específicos, como o agronegócio, destaca áreas promissoras para investigações futuras, visando preencher as lacunas existentes no conhecimento sobre a gestão ambiental nessas indústrias específicas; O segundo artigo concentrou-se na realização de um diagnóstico abrangente da sustentabilidade na cadeia produtiva da avicultura de corte, utilizando a lente da Contabilidade de Gestão Ambiental (EMA). O estudo buscou analisar as práticas de gestão ambiental relacionadas à gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, bem como a interseção entre gestão ambiental e contabilidade em cada um dos dez elos da cadeia produtiva. A pesquisa foi conduzida em treze organizações empresariais, representando diferentes estágios da cadeia produtiva, desde matrizeiros e incubatórios até fábricas de ração, frigoríficos e unidades de industrialização. Além disso, foram incluídas 230 fazendas integradas, totalizando 816 aviários, para garantir uma visão holística da sustentabilidade ao longo da cadeia avícola. Os resultados revelaram que a estratégia de negócio vertical e a adoção de um modelo de negócio circular por parte da integradora desempenham um papel crucial no controle efetivo das práticas investigadas em toda a cadeia. Destaca-se a eficiência no uso de recursos naturais e a minimização do risco operacional da atividade. Um destaque significativo foi a geração de uma receita ambiental expressiva, atingindo R\$ 102,59 milhões em 2021, proveniente da comercialização de 41,2 mil toneladas de resíduos do ciclo agroindustrial. A análise também enfatizou que a integração da Contabilidade de Gestão Ambiental (EMA) com o planejamento estratégico desempenha um papel direto no monitoramento contínuo e na avaliação do desempenho ambiental. Esse alinhamento estratégico forneceu à cadeia avícola pesquisada *insights* cruciais para a implementação de soluções mitigadoras e o controle efetivo da poluição decorrente de suas atividades. Esses resultados não apenas corroboram a eficácia da EMA na promoção da sustentabilidade, mas também destacam a importância de uma abordagem estratégica e integrada para atingir resultados ambientais positivos ao longo da cadeia produtiva da avicultura de corte; O terceiro artigo delinea uma proposta inovadora de indicadores de desempenho ambiental, focalizando as práticas minuciosamente analisadas ao longo da cadeia produtiva da avicultura de corte. A metodologia adotada fundamentou-se no sistema Environmental Management Accounting (EMA), alinhado meticulosamente às legislações pertinentes aplicadas à gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, além da convergência entre gestão ambiental e contabilidade nos dez elos da referida cadeia. Os resultados principais da pesquisa destacam a riqueza de informações geradas pela contabilidade de gestão ambiental, abrangendo desde a fase de

identificação, mensuração e controle, até a evidenciação, seja de forma segregada ou agregada. Observou-se também que a integração de conceitos e instrumentos ao longo da cadeia pode servir como um guia para a formulação de políticas e programas voltados à sustentabilidade no setor da avicultura de corte. Um aspecto crucial revelado pela pesquisa é a capacidade da metodologia proposta de alinhar o planejamento e o monitoramento das práticas de gestão ambiental implementadas. Esse alinhamento é facilitado por meio de um sistema de avaliação contínua, proporcionando uma visão dinâmica e em tempo real do desempenho ambiental em cada elo da cadeia produtiva. Adicionalmente, destaca-se que o sistema EMA, ao ser adotado, não apenas fornece informações valiosas, bem como atua como um catalisador na busca por soluções mitigadoras. Estas visam não apenas o controle de poluição, mas também o desenvolvimento de soluções inovadoras, como a criação de coprodutos e a adesão a tecnologias limpas. Assim, o sistema EMA emerge como uma ferramenta essencial para os participantes da cadeia avícola de corte, impulsionando práticas sustentáveis e fomentando a inovação ambiental no setor. O quarto artigo concentra-se na validação dos indicadores de desempenho ambiental e ecocontroles, destacando sua utilidade no monitoramento da sustentabilidade ao longo da cadeia produtiva da avicultura de corte. A pesquisa visa contribuir significativamente para o avanço dessa agenda no setor e compreender seu reflexo no desenvolvimento sustentável. Foram desenvolvidos, aplicados e validados 28 indicadores e 13 ecocontroles específicos em 13 organizações agroindustriais, além de abranger 230 fazendas e 816 aviários. A metodologia adotada foi quali-quantitativa, caracterizando-se como uma pesquisa exploratória. O levantamento de dados foi realizado em fontes primárias e secundárias, sendo complementado pela aplicação de um questionário fechado. Os resultados obtidos revelam que a contabilidade ambiental, quando aplicada, desempenha um papel crucial ao fornecer informações relevantes tanto para usuários internos quanto externos às organizações. Essas informações permitem a avaliação detalhada das práticas de gestão ambiental, possibilitando diagnóstico, monitoramento e controle eficazes. Os achados indicam que a contabilidade ambiental desempenha uma função vital na avaliação e controle das práticas de gestão ambiental em nível municipal. Além disso, fornece informações valiosas que podem ser utilizadas para monitorar o desempenho ambiental, estabelecer metas e alcançar objetivos desejados. A análise de investimentos que adotam boas práticas, incluindo gestão ambiental eficaz, sugere uma relação direta com o desenvolvimento econômico sustentável. Essa análise pode resultar na redução dos custos ambientais, melhoria da eficiência nos processos de produção e atração de investimentos relacionados à sustentabilidade. Os resultados ressaltam a importância da contabilidade ambiental e da gestão ambiental para o desenvolvimento econômico, enfatizando a conexão intrínseca entre práticas sustentáveis e crescimento econômico. A integração efetiva da contabilidade ambiental e a implementação de uma gestão ambiental com eficácia emergem como elementos-chave para promover práticas sustentáveis, potencialmente influenciando positivamente o desenvolvimento econômico sustentável em âmbito local e regional. Assim, este estudo não apenas contribui para a superação dos desafios associados ao monitoramento do desempenho da gestão ambiental, mas também serve como referência preciosa para futuras pesquisas que visem aplicar indicadores semelhantes em outras cadeias produtivas e desenvolver modelos de mensuração e valoração ambiental. Em síntese, este estudo se propôs a investigar o papel da contabilidade ambiental no diagnóstico e evidênciação da sustentabilidade na cadeia produtiva da avicultura de corte em Goiás. Analisou-se dados descritivos e quantitativos sobre práticas que abrangem desde a gestão florestal até a contabilidade ambiental, em treze organizações empresariais, 230 fazendas integradas e 816 aviários distribuídos por 43 municípios do estado. Dividido em quatro artigos, o estudo revelou lacunas significativas na aplicação da Environmental Management Accounting (EMA), destacando desafios para uma adoção mais consistente. A diversidade de aplicações da EMA, evidenciada no primeiro artigo, apontou para a necessidade de um enfoque mais unificado. O segundo artigo, ao diagnosticar a sustentabilidade na cadeia, destacou a importância da estratégia de negócio vertical e do modelo circular, demonstrando eficiência no uso de recursos naturais. O terceiro artigo propôs indicadores inovadores, enfatizando a integração de conceitos e instrumentos ao longo da cadeia. Finalmente, o quarto artigo validou 28 indicadores e 13 ecocontroles, evidenciando a utilidade da contabilidade ambiental para o monitoramento sustentável. Os resultados destacam a relevância da contabilidade ambiental na avaliação e controle de práticas de gestão ambiental em nível gerencial, indicando uma relação direta com o desenvolvimento econômico sustentável. Este estudo não apenas contribui para superar desafios na gestão ambiental, mas também oferece uma referência rica para pesquisas futuras em outras cadeias produtivas e para o desenvolvimento de modelos de mensuração

ambiental. Em última análise, a pesquisa reforça a conexão vital entre práticas sustentáveis e crescimento econômico, enfatizando a necessidade de integração eficaz da contabilidade ambiental e gestão ambiental para promover o desenvolvimento sustentável em níveis local e regional.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental; Indicadores ambientais; Ecoindicadores

## ABSTRACT

This study aimed to investigate how environmental accounting contributes to the process of diagnosing and highlighting the sustainability of the poultry production chain in Goiás. To this end, it analyzed information of a descriptive and quantitative nature regarding forestry management practices; waste generation; water resources; energy and greenhouse gas emissions; environmental management and accounting. To this end, thirteen business organizations and 230 integrated farms with a total of 816 poultry farms that make up the poultry farming chain were investigated. These are in 43 municipalities in the state of Goiás, Brazil. The study is structured into four Articles: the first carried out a systematic literature review on Environmental Management Accounting (EMA). To this end, a search was carried out for scientific articles published from 2016 to 2022 on the CAPES Portal. The methodology adopted was the *Methodi Ordinatio* (MO), which enables a systematic review of the literature and construction of the state of the art. Thus, the absence of a theoretical and methodological alignment used in the application of the EMA system was identified. The use of EMA ranges from the assessment of local impacts, economic-financial performance, verification of the level of development of environmental management systems, eco-controls, environmental management tools to the assessment of organizational sustainability. Only one study related to agribusiness was found and none related to the use of EMA in food industries (agribusiness). Therefore, a significant conclusion of the study was the identification of the lack of theoretical and methodological alignment in the application of EMA, highlighting challenges that need to be addressed for a more consistent and effective adoption. Furthermore, the research highlighted a notable gap in relation to studies on the use of EMA in the context of agribusiness and, more specifically, in food industries (agribusinesses), pointing to an area of research that is still little explored. These findings not only contribute to the current understanding of EMA, but also provide a valuable starting point for future investigations. The diversity of EMA applications highlighted in this study suggests the need for a more unified and targeted approach, while the lack of studies in specific sectors, such as agribusiness, highlights promising areas for future investigations, aiming to fill existing gaps in management knowledge. environmental in these specific industries; The second article focused on carrying out a comprehensive diagnosis of sustainability in the poultry production chain, using the lens of Environmental Management Accounting (EMA). The study sought to analyze environmental management practices related to forest management, waste generation, water resources, energy, and emissions, as well as the intersection between environmental management and accounting in each of the ten links in the production chain. The research was conducted in thirteen business organizations, representing different stages of the production chain, from breeders and hatcheries to feed factories, slaughterhouses, and industrialization units. Furthermore, 230 integrated farms were included, totaling 816 poultry farms, to ensure a holistic view of sustainability throughout the poultry chain. The results revealed that the vertical business strategy and the adoption of a circular business model by the integrator play a crucial role in the effective control of the practices investigated throughout the chain. The efficiency in the use of natural resources and the minimization of the operational risk of the activity stand out. A significant highlight was the generation of significant environmental revenue, reaching R\$102.59 million in 2021, resulting from the sale of 41.2 thousand tons of waste from the agro-industrial cycle. The analysis also emphasized that the integration of Environmental Management Accounting (EMA) with strategic planning plays a direct role in the continuous monitoring and evaluation of environmental performance. This strategic alignment provided the researched poultry chain with crucial insights for the implementation of mitigating solutions and the effective control of pollution resulting from their activities. These results not only corroborate the effectiveness of the EMA in promoting sustainability, but also highlight the

importance of a strategic and integrated approach to achieving positive environmental results throughout the poultry production chain; The third article outlines an innovative proposal for environmental performance indicators, focusing on practices meticulously analyzed throughout the poultry production chain. The methodology adopted was based on the Environmental Management Accounting (EMA) system, meticulously aligned with the relevant legislation applied to forestry management, waste generation, water resources, energy, and emissions, in addition to the convergence between environmental management and accounting in the ten links of the aforementioned chain. The main results of the research highlight the wealth of information generated by environmental management accounting, ranging from the identification, measurement, and control phase to disclosure, whether in a segregated or aggregated form. It was also observed that the integration of concepts and instruments throughout the chain can serve as a guide for the formulation of policies and programs aimed at sustainability in the poultry sector. A crucial aspect revealed by the research is the ability of the proposed methodology to align planning and monitoring of implemented environmental management practices. This alignment is facilitated through a continuous assessment system, providing a dynamic and real-time view of environmental performance at each link in the production chain. Additionally, it is highlighted that the EMA system, when adopted, not only provides valuable information, but also acts as a catalyst in the search for mitigating solutions. These aim not only to control pollution, but also to develop innovative solutions, such as the creation of co-products, and the adoption of clean technologies. Thus, the EMA system emerges as an essential tool for participants in the poultry chain, promoting sustainable practices and fostering environmental innovation in the sector. The fourth article focuses on validating environmental performance indicators and eco-controls, highlighting their usefulness in monitoring sustainability throughout the poultry production chain. The research aims to contribute significantly to the advancement of this agenda in the sector and understand its impact on sustainable development. 28 indicators and 13 specific eco-controls were developed, applied, and validated in 13 agro-industrial organizations, in addition to covering 230 farms and 816 poultry farms. The methodology adopted was qualitative and quantitative, characterized as exploratory research. Data collection was carried out from primary and secondary sources, being complemented by the application of a closed questionnaire. The results obtained reveal that environmental accounting, when applied, plays a crucial role in providing relevant information to both internal and external users of organizations. This information allows for a detailed assessment of environmental management practices, enabling effective diagnosis, monitoring, and control. The findings indicate that environmental accounting plays a vital role in evaluating and controlling environmental management practices at the municipal level. Furthermore, it provides valuable information that can be used to monitor environmental performance, set goals, and achieve desired objectives. Analysis of investments that adopt good practices, including effective environmental management, suggests a direct relationship with sustainable economic development. This analysis can result in the reduction of environmental costs, improved efficiency in production processes and attraction of investments related to sustainability. The results highlight the importance of environmental accounting and environmental management for economic development, emphasizing the intrinsic connection between sustainable practices and economic growth. The effective integration of environmental accounting and the implementation of effective environmental management emerge as key elements to promote sustainable practices, potentially positively influencing sustainable economic development at local and regional levels. Thus, this study not only contributes to overcoming the challenges associated with monitoring environmental management performance, but also serves as a valuable reference for future research that aims to apply similar indicators in other production chains and develop environmental measurement and valuation models. In summary, this study set out to investigate the role of environmental

accounting in diagnosing and demonstrating sustainability in the poultry production chain in Goiás. Descriptive and quantitative data were analyzed on practices that range from forestry management to environmental accounting, in thirteen business organizations, 230 integrated farms and 816 poultry farms distributed across 43 municipalities in the state. Divided into four articles, the study revealed significant gaps in the application of Environmental Management Accounting (EMA), highlighting challenges for more consistent adoption. The diversity of EMA applications, highlighted in the first article, pointed to the need for a more unified approach. The second article, when diagnosing sustainability in the chain, highlighted the importance of the vertical business strategy and the circular model, demonstrating efficiency in the use of natural resources. The third article proposed innovative indicators, emphasizing the integration of concepts and instruments throughout the chain. Finally, the fourth article validated 28 indicators and 13 eco-controls, highlighting the usefulness of environmental accounting for sustainable monitoring. The results highlight the relevance of environmental accounting in the evaluation and control of environmental management practices at the managerial level, indicating a direct relationship with sustainable economic development. This study not only contributes to overcoming challenges in environmental management, but also offers a valuable reference for future research in other production chains and for the development of environmental measurement models. Ultimately, the research reinforces the vital connection between sustainable practices and economic growth, emphasizing the need for effective integration of environmental accounting and environmental management to promote sustainable development at local and regional levels.

**Keywords:** Environmental management; Environmental indicators; Ecoindicators

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cadeia produtiva da avicultura de corte	25
Figura 2. Cadeia completa da avicultura de corte	26
Figura 3. Estruturação metodológica do estudo	29
Figura 4. Localização da maior concentração da cadeia da avicultura de corte	30
Figura 5. Os 10 trabalhos com maior pontuação, <i>InOrdinatio</i> positivo	39
Figura 6. Aspectos gerais do sistema EMA	42
Figura 7. Principais <i>gaps</i> das pesquisas sobre EMA	54
Figura 8. Área de atuação da cadeia produtiva da avicultura de corte objeto da pesquisa	68
Figura 9. Etapas da análise de conteúdo utilizada na pesquisa	69
Figura 10. Cadeia produtiva da avicultura de corte objeto da pesquisa	72
Figura 11. Utilização da EMA para o desenvolvimento dos Ecocontroles	95
Figura 12. Cadeia produtiva da avicultura de corte	98

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição das prováveis variáveis	33
Quadro 2. Proposta de ecocontroles ambientais para cadeia produtiva	101

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas do <i>Methodi Ordinatio</i>	38
Tabela 2 – Autores, ano de publicação e abordagem teórica	45
Tabela 3 – Ações e métodos adotados	75
Tabela 4 – Resíduos destinados à venda em 2021	76
Tabela 5 – Emissões diretas (Escopo 1) de GEE, referente aos anos de 2020 e 2021	77
Tabela 6 – Práticas de gestão florestal, resíduos, hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade nos integrados	79
Tabela 7 – Normativos legais e técnicos a respeito das práticas pesquisadas	96
Tabela 8 – Cadeia, atividade e produtos	96
Tabela 9 – Impacto de cada elo em relação ao uso de água, energia e geração de resíduos	99
Tabela 10 – Normativos legais e técnicos a respeito das ações pesquisadas	120
Tabela 11 – Característica da amostra do estudo	121
Tabela 12 – Testes de adequação da amostra	125
Tabela 13 – Autovalores e proporção acumulada dos fatores gerados	126
Tabela 14 – Variância dos fatores após a rotação	126
Tabela 15 – Cargas fatoriais e singularidade após a rotação	127
Tabela 16 – Proposal for environmental eco-controls for the production chain	129

## LISTA DE SIGLAS

3R – Reduzir, reusar e reciclar  
ABC - *Activity-Based Costing*  
ABEF - Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango  
ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal  
AGM - Associação Goiana dos Municípios  
APP - Áreas de Proteção Permanentes  
PIB - Produto Interno Bruto  
CA - Contabilidade Ambiental  
CADEC - Comissão para Acompanhamento, Desenvolvimento e Conciliação da Integração  
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CAR - Cadastro Ambiental Rural  
CDP - *Carbon Disclosure Project*  
CDSB – *Climate Disclosure Standards Board*  
CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo  
CFP - *Corporate Financial Performance*  
Conama - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CTG - Comunicado Técnico Geral  
EC - Economia Circular  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
EMA - *Environmental Management Accounting*  
Embrapa- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EMCS - *Environmental Management Control*  
EPI - Equipamento de Proteção Individual  
ESG - *Environmental, Social and Corporate Governance*  
ETE - Estação de Tratamento de Efluente  
EY - *Ernst & Young*  
FFO - Fábrica de Farinha e Óleo  
FGV - Fundação Getúlio Vargas  
GA - Gestão Ambiental  
GEE - Gases de Efeito Estufa  
GHG - *Greenhouse Gas*  
GRI - *Global Reporting Initiative*  
GWP - *Global Warming Potential*  
IBC - *International Business Council*  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICPF - *International Corrugated Packaging Foundation*  
IDG - Indicadores de Desempenho Gerencial  
IMB - Instituto Mauro Borges  
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico  
ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial  
ISO - *International Organization for Standardization*  
KMO - *Kaiser-Meyer*  
KPMG - Organização Global de Firmas Independentes  
kWh - Quilowatt-hora  
L - Litro  
LCC – *Life Cycle Cost* (Custo do Ciclo de Vida)  
MFCA - *Material Flow Cost Accounting*  
ML - Megalitros  
MO - *Methodi Ordinatio*

MQO - Método de Mínimos Quadrados Ordinários  
MWh - Megawatt-hora  
NBC - Norma Brasileira de Contabilidade  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PDCA - *Plan, Do, Check, Act*  
PIB – Produto Interno Bruto  
PPE- *Personal Protective Equipment*  
PLC - *Public Limited Companies*  
PME - Pequenas e Médias Empresas  
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos  
PwC - *PricewaterhouseCoopers*  
RI - Relato Integrado  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental  
SASB - *Sustainability Accounting Standards Board*  
SGA – Sistema de Gestão Ambiental  
SIN - Sistema Interligado Nacional  
SSA - São Salvador Alimentos  
UFG - Universidade Federal de Goiás  
USEPA – *United States Environmental Protection Agency* (Agência Americana de Proteção Ambiental)  
UNSD – *United Nations Division for Sustainable Development* (Divisão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável)  
VBR - Teoria da Visão Baseada em Recursos  
WRI - *World Resources Institute*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL DA TESE</b>	<b>19</b>
<b>1.1. Objetivos</b>	23
1.1.1. Objetivo geral	23
1.1.2. Objetivos específicos	23
<b>1.2. Metodologia</b>	23
1.2.1. Natureza da pesquisa	23
1.2.2. Coleta de dados	25
1.2.3. Caracterização da cadeia produtiva da avicultura de corte	26
1.2.4. Estratégias de pesquisa	27
1.2.5. Lócus da pesquisa	30
1.2.6. Definição da amostra	30
1.2.7. Estatística multivariada	32
1.2.8. Análise dos dados	34
<b>1.3. Estruturação da Tese</b>	34
<b>2. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>35</b>
<b>Resumo</b>	35
<b>Abstract</b>	35
<b>2.1. Introdução</b>	36
<b>2.2. Metodologia</b>	37
<b>2.3. Resultados e discussão</b>	38
2.3.1. Análise bibliométrica	38
2.3.2. Definições, aspectos teóricos e metodológicos do sistema EMA	40
2.3.3. Análise dos trabalhos de revisão da literatura	42
2.3.4. Análise dos trabalhos empíricos	44
2.3.5. Lacunas metodológicas nas aplicações de EMA	53
<b>2.4. Considerações finais</b>	55
<b>Referências</b>	56
<b>3. DIAGNÓSTICO DA SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DA CONTABILIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL</b>	<b>61</b>
<b>Resumo</b>	61
<b>Abstract</b>	61
<b>3.1. Introdução</b>	62
<b>3.2. Revisão de literatura</b>	65
<b>3.3. Metodologia</b>	67
3.3.1. Método	67
3.3.2. Dados e Objeto de Pesquisa	68
<b>3.4. Resultados e discussão</b>	70
3.4.1. Identificação e caracterização da cadeia produtiva da avicultura de corte	70
3.4.2. Ações analisadas, gestão e contabilidade ambiental	72
<b>3.5. Considerações finais</b>	80
<b>Referências</b>	82
<b>4. INDICADORES DE ANÁLISE DE DESEMPENHO AMBIENTAL E ECOCONTROLE PARA CADEIA DA AVICULTURA DE CORTE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA A PARTIR DO SISTEMA EMA</b>	<b>86</b>
<b>Resumo</b>	86
<b>Abstract</b>	86
<b>4.1. Introdução</b>	87
<b>4.2. Revisão de literatura</b>	90

4.2.1. Impacto Ambiental da Avicultura de Corte	90
4.2.2. Contabilidade da Gestão Ambiental (EMA)	91
4.2.3. Utilização da Avaliação de Desempenho Ambiental	92
<b>4.3. Metodologia</b>	<b>94</b>
<b>4.4. Resultados e discussão</b>	<b>97</b>
4.4.1. Identificação	97
4.2.2. Classificação	99
4.2.3. Mensuração	100
4.2.4. Divulgação	104
4.2.5. Discussão dos resultados	104
<b>4.5. Considerações finais</b>	<b>106</b>
<b>Referências</b>	<b>107</b>
<b>5. INDICADORES DE DESEMPENHO E ECOCONTROLES APLICADOS À CADEIA DA AVICULTURA DE CORTE A PARTIR DA CONTABILIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL</b>	<b>113</b>
<b>Resumo</b>	<b>113</b>
<b>Abstract</b>	<b>113</b>
<b>5.1. Introdução</b>	<b>114</b>
<b>5.2. Revisão de literatura</b>	<b>116</b>
5.2.1. Avicultura de corte e o desafio ambiental	116
5.2.2. Contabilidade da gestão ambiental e o desempenho ambiental	117
<b>5.3. Metodologia</b>	<b>119</b>
5.3.1. Categorização do estudo	119
5.3.2. População e Amostra	120
5.3.3 Método de Análise de Componentes Principais	121
5.3.4. Tratamento dos Dados e Modelo Econométrico	124
<b>5.4. Resultados e discussão</b>	<b>129</b>
5.4.1 Análise dos dados da empresa integradora e fazendas integrados	129
<b>5.5. Considerações finais</b>	<b>139</b>
<b>Referências</b>	<b>139</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE</b>	<b>145</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>150</b>
<b>RELEVÂNCIA DO ESTUDO</b>	<b>152</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>157</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL DA TESE

De acordo com Brundtland (1987), o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. A Constituição Federal Brasileira de 1988 afirma que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

No âmbito institucional, ao intervir no equilíbrio ambiental, as organizações empresariais celebram um contrato intrínseco com a sociedade, no qual se comprometem a gerar produtos ou serviços de forma ambientalmente responsável, passando a sofrer pressões econômicas, financeiras, sociais e/ou ambientais. Para tal objetivo, a evidenciação dos fatos empresariais é uma das formas de prestar contas sobre as condutas e resultados, inclusive para os processos de subsídios, financiamentos nos mercados de capitais e formulação de políticas públicas (Dhar *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a sustentabilidade empresarial é uma estratégia que prega a organização dos processos corporativos de modo que a empresa, ao produzir e entregar seus bens ou serviços, não prejudique o meio ambiente e possa ainda crescer economicamente (Esty e Cort, 2020; Dhar *et al.*, 2021).

Para Lin *et al.* (2018), a base de recursos naturais proporciona um fluxo de benefícios econômicos ao longo do tempo, no entanto, as mudanças em sua produtividade têm escapado historicamente aos registros contábeis. Assim, a capacidade produtiva dos recursos naturais é ignorada, mesmo quando as externalidades ambientais possam se mostrar mais prejudiciais do que benéficas à coletividade e à própria atividade econômica que as causou, o que impacta diretamente o potencial competitivo das organizações e a sua continuidade.

Segundo Kassai *et al.* (2019), o capital natural é o conjunto de bens e serviços ambientais disponíveis para as organizações: o solo, as florestas, a biodiversidade, o ar e a água. Para a organização *Natural Capital Coalition* (2021), a deterioração e a contaminação ambiental carregam potencial de danos aos recursos hídricos, causam erosão do solo, intoxicam a vida silvestre e acumulam sedimentos em reservatórios, entretanto, essas perdas aparentemente não têm impacto no valor privado ou público das atividades.

O capital natural pode ser contabilizado e uma vez que essas informações são identificadas, permitem aos usuários avaliarem os impactos positivos e os pontos que demandam aprimoramento no sistema de Gestão Ambiental (GA) desenvolvido e ou

implementado pelas organizações. A ausência desse reconhecimento pela contabilidade coloca em risco tanto o desempenho econômico, financeiro, quanto o ambiente em que a organização está inserida (Kassai *et al.*, 2019).

A Contabilidade constitui, por excelência, a linguagem dos negócios, consistindo em um sistema de informação e de avaliação que tem a função de captar, registrar, resumir e interpretar os fenômenos que afetam as situações patrimoniais, financeiras e econômicas. Sua contribuição também é ativa na gestão do patrimônio natural. A partir desse desafio, surgiu, na década de 1940, a Contabilidade Ambiental (CA) como resultado da necessidade de oferecer informações adequadas às demandas por uma gestão ambiental eficiente (Qian, 2018).

Segundo Elkington (2012), as organizações empresariais vêm ao longo dos anos, desde a década de 1940, adotando sistemas de gestão com o intuito de mitigar e melhorar a comunicação de sua relação positiva com o meio ambiente e conquistar a credibilidade da sociedade. Esse processo de legitimação possibilita que as organizações se destaquem perante àquelas que atentam somente à legislação ambiental, o que gera um diferencial competitivo perante o mercado.

Para Elkington (2012), o conceito de sustentabilidade empresarial é baseado no *Triple Bottom Line*, que tem como foco três vertentes: a prosperidade econômica, a qualidade ambiental e a justiça social. Nesse intuito, as questões ambientais contemporâneas estão cada vez mais conectadas com as estratégias das organizações em transformar a sustentabilidade em uma oportunidade de negócio, o que significa obter uma vantagem competitiva e legitimar-se perante os *stakeholders*, ou seja, as partes interessadas.

Segundo Qian (2018), a gestão ambiental alinha-se, portanto, aos esforços da sustentabilidade, não somente econômica, mas, sobretudo, humana. Dessa forma, ao analisar o alcance da gestão ambiental empresarial, por meio da *Environmental Management Accounting* (EMA), ou seja, Contabilidade Ambiental, é possível obter-se uma leitura da realidade, certificar-se de quais são os ganhos ou prejuízos sociais, haja vista que a questão ambiental, pela sua relevância para a sociedade contemporânea, pode impactar os resultados das atividades produtivas seja a curto, médio ou longo prazos (Rodrigues, 2020).

No entanto, alguns desafios precisam ser superados a respeito da aplicabilidade da CA, dentre os quais, de acordo com Tisott *et al.* (2018), está o fato das escolas de contabilidade no Brasil manterem práticas de ensino tradicionais, o que compromete o número de profissionais de contabilidade capacitados para aplicar a CA. Para Menezes *et al.* (2018), a ausência de legislações brasileiras específicas que visem regular as informações geradas pela CA, também

é um entrave ao desenvolvimento da técnica e, conseqüentemente, tenha a sua contribuição efetivada.

Outro aspecto apresentado por Qian (2018) é o fato de a CA não ser uma ferramenta obrigatória para a gestão ambiental, o que acaba por proporcionar uma falta de precisão e imparcialidade nas informações geradas a partir da gestão ambiental. É o caso das metodologias utilizadas para a elaboração dos relatórios de sustentabilidade: *Global Reporting Initiative (GRI)*, *Carbon Disclosure Project (CDP)*, *Climate Disclosure Standards Board (CDSB)*, *Sustainability Accounting Standards Board (SASB)*, Relato Integrado (RI) e do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), que têm sido questionados devido ao fato de que são as próprias organizações quem escolhe os dados que desejam evidenciar e, na maioria das vezes, falham ao evidenciar os reflexos ambientais (Kassai *et al.*, 2019; Rodrigues, 2020).

Segundo Menezes *et al.* (2018), ainda há muita dificuldade na análise das informações ambientais disponibilizadas pelas organizações, seja por divulgação insuficiente ou pela complexidade da informação divulgada. Isso se dá em virtude de que muitas organizações ressaltam informações menos relevantes apenas para melhorar sua imagem social, enquanto informações relevantes que tratam do uso dos recursos naturais e/ou externalidades negativas, não são divulgadas, além da ausência de homogeneidade ou de linguagem simples das informações divulgadas nos relatórios.

Dhar *et al.* (2021), é necessário que se busque o desenvolvimento de novos modelos de mensuração e de evidenciação que visem à adaptabilidade da CA, com a finalidade de torná-la uma ferramenta capaz de entender as peculiaridades de determinada atividade ou processo produtivo. Nesse sentido, a *International Business Council (IBC)*, em conjunto com as quatro maiores empresas contábeis especializadas em auditoria e consultoria do mundo (*Big Four*): Ernst e Young (EY), PricewaterhouseCoopers (PwC), KPMG e Deloitte, lançaram um conjunto de métricas baseadas em padrões já existentes, visando acelerar a convergência entre os principais padrões *Environmental, social and corporate governance (ESG<sup>1</sup>)* com o objetivo de trazer mais comparabilidade e consistência ao reporte de questões relacionadas à sustentabilidade (*World Economic Forum*, 2020).

Desse modo, este estudo toma por base os princípios da CA, definidos como os fundamentos pelos quais podem ser verificados os avanços das organizações em termos de sua relação com o meio ambiente. Os fundamentos facilitam o entendimento da política ambiental,

---

<sup>1</sup> Os quatro pilares dos padrões de evidenciação ESG são: governança, planeta, pessoas e prosperidade.

o planejamento, a implementação e operação, a verificação e ações corretivas, o potencial mitigatório, a análise e a crítica de sua trajetória (Menezes *et al.*, 2018; Qian, 2018).

De acordo com a Embrapa (2019), entre as cadeias produtivas do agronegócio brasileiro, a de carne de frango configura-se dentre aquelas que mais incorporaram novos avanços tecnológicos nas duas últimas décadas e adota um modelo de negócio verticalizado. Faz uso intenso de mão-de-obra, insumos e destaca-se como fator de crescimento econômico com efeitos multiplicadores de renda e emprego em outros setores da economia.

Segundo a ABPA (2021), o Brasil conta com 55,6 milhões de matrizes de corte alojadas; ocupa o segundo lugar na produção mundial com 14,329 milhões de toneladas produzidas; 68% destinadas ao mercado interno e 32% para a exportação; o país ocupa o 1º lugar mundial nas exportações com 334,7 mil de toneladas exportadas; tendo aumentado a exportação, no ano de 2022 em 12,2% em relação a 2021 e conta com o consumo de 47,66 kg de carne per capita.

Nesse contexto, para Pacheco *et al.* (2018), a avicultura de corte é competitiva e está em ascensão, assim como o consumo interno e externo, sendo possível que novos mercados sejam prospectados. No entanto, a atividade é sensível a mudanças climáticas, faz uso extensivo de área para produção dos grãos utilizados em rações e consome intensamente água, motivo pelo qual possui impacto ambiental de alto risco, uma vez que, para produzir 1 kg de carne de frango no período de engorda, aproximadamente 42 dias, são consumidos cerca de 3.000 L de água (Pacheco *et al.*, 2018).

Com isto, ao examinar a relação entre avicultura e meio ambiente, além do manejo eficaz e eficiente dos resíduos gerados na atividade, há que se ter em conta a poluição sonora, a contaminação do solo e a contaminação da água (Pacheco *et al.*, 2018; Costantini *et al.*, 2021). Desta forma, a pergunta que se propõe é: Como a Contabilidade Ambiental pode diagnosticar e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte?

De acordo com Barbieri (2017), a gestão ambiental proporciona benefícios sociais, ambientais e econômicos direta ou indiretamente para as comunidades locais, afetadas pela atividade organizacional que dela utilize ou não. Para Esty e Cort (2020), as pesquisas empíricas acadêmicas mostram correlações positivas entre a sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro, como preços de ações e retornos sobre ativos, políticas, controles, reputação, formulação de estratégias de negócios, sendo a CA o principal instrumento de mensuração e evidenciação da sustentabilidade empresarial (Kassai *et al.*, 2019; Rodrigues, 2020).

Nesse sentido, este trabalho objetiva diagnosticar e evidenciar os efeitos da gestão ambiental empresarial na cadeia produtiva da avicultura de corte por meio da análise do

complexo agroindustrial (integradora) e das fazendas integradas, localizadas no estado de Goiás, sob o prisma da CA, atribuindo destaque à análise das práticas **de gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade**, promovendo condições de acesso à informação para aquilatar a dimensão dos recursos naturais utilizados em seus processos produtivos, modelo de gestão ambiental adotado, investimentos ambientais necessários para manutenção e continuidade do patrimônio ambiental, refletindo sobre a sustentabilidade e o potencial competitivo da empresa (Latan *et al.*, 2018).

## **1.1. Objetivos**

### 1.1.1. Objetivo geral

O objetivo geral do estudo é investigar como a Contabilidade Ambiental pode diagnosticar e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte em Goiás.

### 1.1.2. Objetivos específicos

Busca-se especificamente:

- i) realizar a revisão sistemática da literatura acerca da temática, visando conhecer o estado da arte, os fundamentos teóricos e as aplicações empíricas;
- ii) diagnosticar informações de natureza descritiva e quantitativa, sob a perspectiva de *EMA*, analisando ações como o diagnóstico florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade da cadeia da avicultura de corte;
- iii) apresentar uma proposta de indicadores de desempenho ambiental e ecocontrole, a partir do sistema *EMA* focado no diagnóstico florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; contabilidade de gestão ambiental; e
- iv) validar os indicadores propostos específicos para as ações de gestão ambiental desenvolvida pela cadeia produtiva da avicultura de corte.

## **1.2. Metodologia**

### 1.2.1. Natureza da pesquisa

Para o desenvolvimento deste estudo, aplicou-se o arcabouço teórico atual e contribuiu para suprir a lacuna teórica existente. A pesquisa apoiou-se nos princípios de Desenvolvimento

Sustentável, Gestão Ambiental Empresarial, Economia Circular e Contabilidade de Gestão Ambiental.

Quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, que analisa e relaciona os dados por meio de observações e registros obtidos de fonte direta (Marconi e Lakatos, 2021). No que tange aos procedimentos técnicos para obtenção dos dados necessários, definir-se-á duas estratégias: 1) a pesquisa bibliográfica, que envolveu a revisão da literatura científica para o delineamento dos fundamentos teóricos deste estudo; e 2) a pesquisa documental que foi realizada nas organizações empresariais, na ABEF - Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango e na ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

O objetivo foi levantar dados de como são realizadas as práticas de gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade, apontadas como essenciais para gestão da água em todos os elos da cadeia, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama (1986), Pacheco Neto *et al.* (2018), Rodrigues (2020) e Costantini *et al.* (2021).

Para tanto, foi selecionada a cadeia produtiva avicultura de corte, composta pelas seguintes organizações empresariais: 2 matrizeiros; 1 incubatório/nascedouro; 1 armazém de grãos; 2 fábricas de farinhas e óleos; 2 estações de tratamento de efluente química; 2 fábricas de ração; 2 frigoríficos (abatedouro) e 1 fábrica (industrialização), e 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários, localizados em 43 municípios no estado de Goiás, Brasil (Figura 1). Com base nesse conjunto de entidades, buscou-se compreender os efeitos dessas práticas.

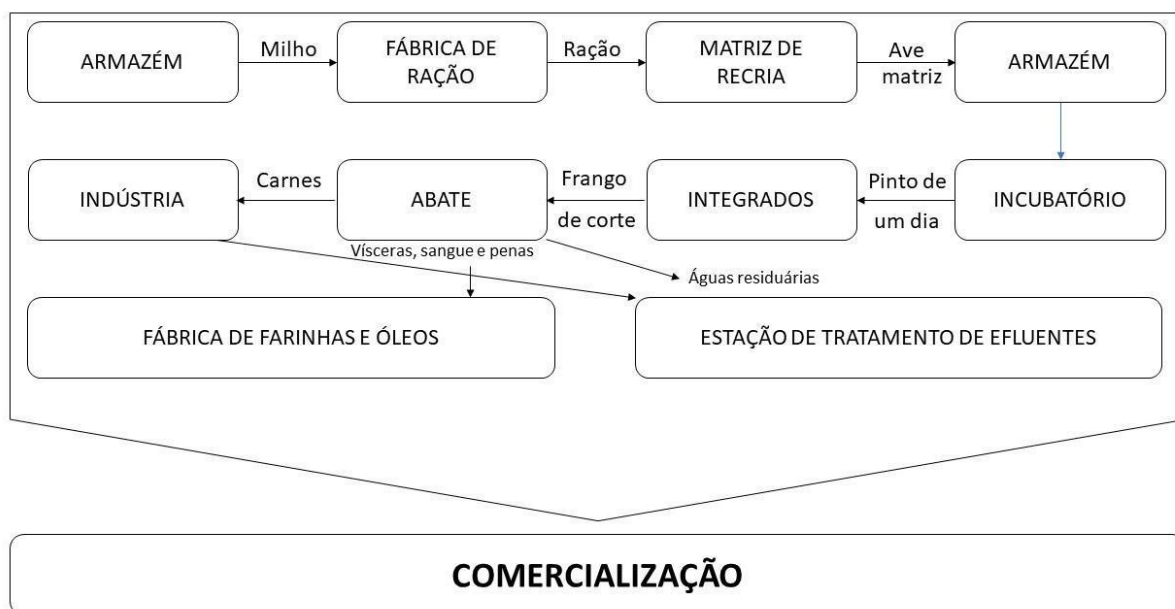
O primeiro elo da cadeia objeto do estudo é o armazém em que são estocados os grãos de milho, principal matéria-prima na fabricação da ração que alimenta os pintainhos; o segundo elo é o matrizeiro de recria, matrizeiro de postura de onde se originam os ovos; o terceiro elo é o incubatório (ou nascedouro) responsável por receber os ovos, incubá-los e encaminhar os frangos de corte aos aviários. No frigorífico, os frangos de corte são abatidos, parte das carnes são destinadas ao consumo e o remanescente destinado à industrialização por fábrica de farinhas e óleos (FFO), responsável pela transformação dos subprodutos oriundos do abatedouro e da indústria; ETE química, responsáveis pelo processamento dos resíduos e subprodutos, que ao final são destinados à comercialização ou à central de distribuição.

Ainda quanto ao procedimento do trabalho, foi utilizada abordagem quali-quantitativa descritiva na pesquisa de campo, constituída por investigações de pesquisa empírica, cujas principais finalidades são o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos

e a avaliação de programas específicos (Marconi e Lakatos, 2021).

### 1.2.2. Coleta de dados

A coleta de dados foi composta por três etapas: coleta de dados secundários, coleta de dados primários, construção e validação de indicadores. Primeira etapa: coleta de dados secundários, com dados da administração (relatório da administração); contábeis; de sustentabilidade; de gestão operacional; laudos técnicos de auditoria/perícia; Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), realizados nas organizações empresariais ao longo de toda a cadeia produtiva da avicultura (Figura 1), ou seja, desde os armazéns de estocagem de grãos ao produto disponível para a comercialização.



**Figura 1.** Cadeia produtiva da avicultura de corte

**Fonte:** Dados da pesquisa

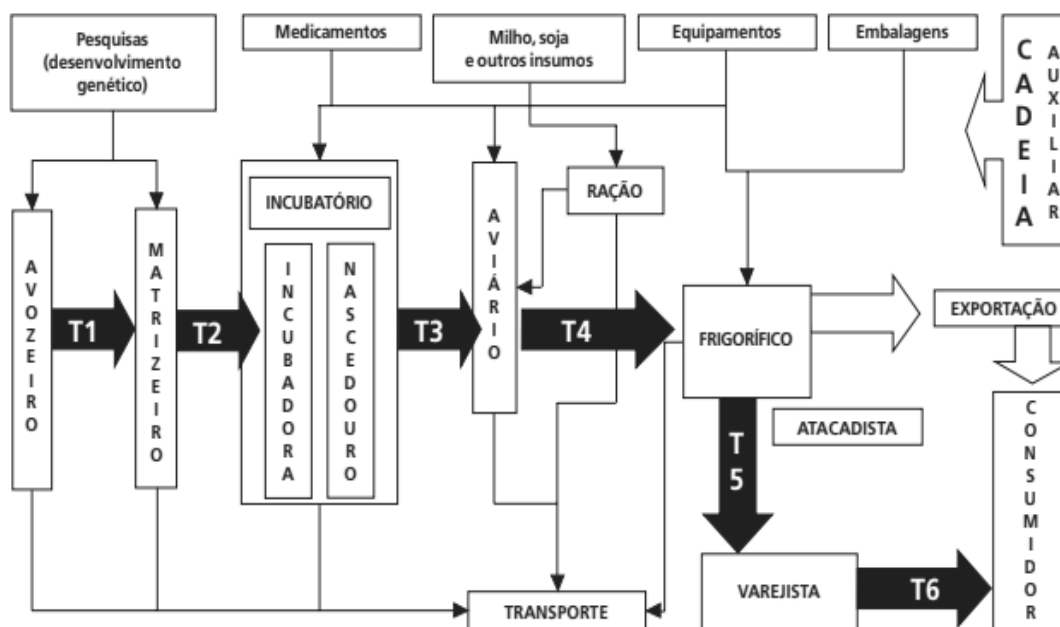
Segunda etapa: coleta de dados primários para conhecer a percepção das organizações que integram a cadeia produtiva da avicultura quanto à cultura organizacional, o alcance da gestão ambiental e o papel da contabilidade ambiental. Essa fase foi realizada mediante questionário estruturado. De acordo com Marconi e Lakatos (2021), o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador (Anexo I). Nessa etapa, a empresa (a integradora) detentora da amostra de pesquisa apoiou na coleta de dados, por meio de

disponibilização de equipe técnica especializada.

A terceira etapa: construção e validação de indicadores, por meio de levantamentos dos índices de desempenho, de desenvolvimento humano, ambiental e econômico dos municípios de atuação da atividade. Essas pesquisas foram realizadas no Instituto Mauro Borges (IMB); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA); Cadastro Ambiental Rural (CAR), Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, entre outros e por meio de aplicação de questionários nas fazendas integradas com intuito de conhecer a realidade da gestão ambiental.

### 1.2.3. Caracterização da cadeia produtiva da avicultura de corte

De acordo com a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango (ABEF, 2021), a complexidade, interrelações e os atores da cadeia da avicultura de corte, de forma vertical, está evidenciada na Figura 2.



**Figura 2.** Cadeia completa da avicultura de corte

**Fonte:** Michels e Gordin (2004); Paiva *et al.* (2006).

Segundo Paiva *et al.* (2005) a cadeia produtiva da avicultura de corte é formada pelo avozeiro; matrizeiro; incubatório (incubadora e nascedouro); aviário; frigorífico e comércio. Para Rodrigues (2020), a cadeia produtiva da avicultura de corte, objeto deste estudo, é formada por 10 elos, conforme Figura 9, treze organizações empresariais, sendo: 2 matrizeiros; 1 incubatório/nascedouro; 1 armazém de grãos; 2 fábricas de farinhas e óleos; 2 ETEs química;

2 fábricas de ração; 2 frigoríficos (abatedouro) e 1 fábrica (industrialização). Soma-se ainda 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários, localizados em 43 municípios no estado de Goiás, Brasil.

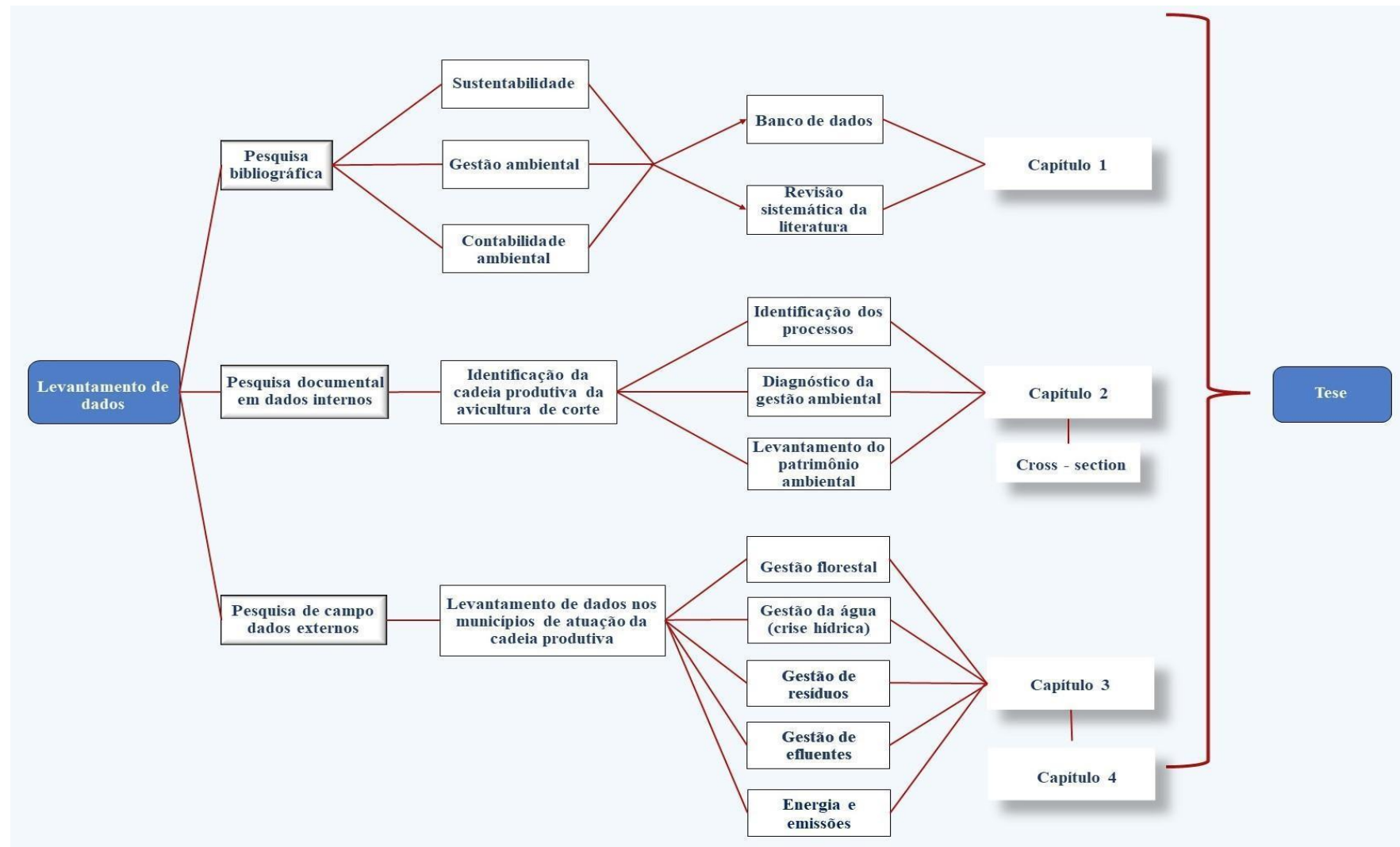
#### 1.2.4. Estratégias de pesquisa

Para o desenvolvimento do diagnóstico de como a cadeia pesquisada lida com as práticas de gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade, tanto da parte da integradora (unidades fabris) quanto nas fazendas integradas, foi firmado entre a Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Agronomia e a empresa São Salvador Alimentos S.A, integradora, um termo de cooperação de apoio à pesquisa (Acordo de Parceria SEI N° 007/2021, Anexo III), onde a integradora se comprometeu com o suporte em todas as fases do desenvolvimento da pesquisa. Assim, esta pesquisa foi executada em três etapas: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental com dados internos e pesquisa de campo com dados externos, Figura 3.

As três etapas têm como foco cumprir o objetivo do estudo que é investigar como a Contabilidade Ambiental pode diagnosticar e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte em Goiás, observado as práticas de gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade. Segundo Pacheco *et al.* (2018), a avicultura pode impactar tanto a flora quanto a fauna, em decorrência da supressão da flora para a instalação das granjas. O exemplo disso, é o fato de ser retirada mata ciliar, a qual contém flora e fauna típicas de cada bioma. Por esse motivo, as práticas de gestão florestal são importantes para a manutenção de um meio ambiente em equilíbrio (Pacheco *et al.*, 2018; Costantini *et al.*, 2021). Desse modo, pretende-se realizar o levantamento da situação da gestão florestal desenvolvida.

Segundo Pacheco *et al.* (2018) e Costantini *et al.* (2021), a escassez de estudos relacionados ao impacto ambiental da avicultura nos solos se deve à falta de sensibilização para a importância destes. No passado, os corpos d'água eram os grandes receptores dos resíduos devido ao seu poder de conduzi-los para áreas distantes. Com o advento de legislações relacionadas aos recursos hídricos, a fiscalização e o aumento da consciência dos cidadãos, descartar resíduos na água se tornou ato de alto risco. Em busca de conhecer o cenário atual, foi analisado o modo em que essas empresas realizam a **gestão dos resíduos sólidos** efetuando o levantamento do tipo de resíduo, quantidade e destinação em cada etapa da cadeia. E essa mesma estratégia foi aplicada na gestão dos efluentes.

Para Pacheco *et al.* (2018) e Costantini *et al.* (2021), a avicultura pode impactar a água de diversas maneiras, estas compreendem desde o incorreto dimensionamento ou manejo dos bebedouros resultando em gastos excessivos do recurso, até a aplicação dos resíduos no solo com potenciais riscos de poluição e contaminação das águas subterrâneas e superficiais. Com esse propósito, para conhecer a realidade da **gestão dos recursos hídricos**, foi realizado o levantamento das principais nascentes, tanto nas unidades da integradora quanto nas fazendas integradas, a fim de conhecer a situação atual sobre a fonte de abastecimento; quantidade de água utilizada em cada etapa da cadeia; monitoramento e ações de controle. Também foram analisadas as ações de **energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade**.

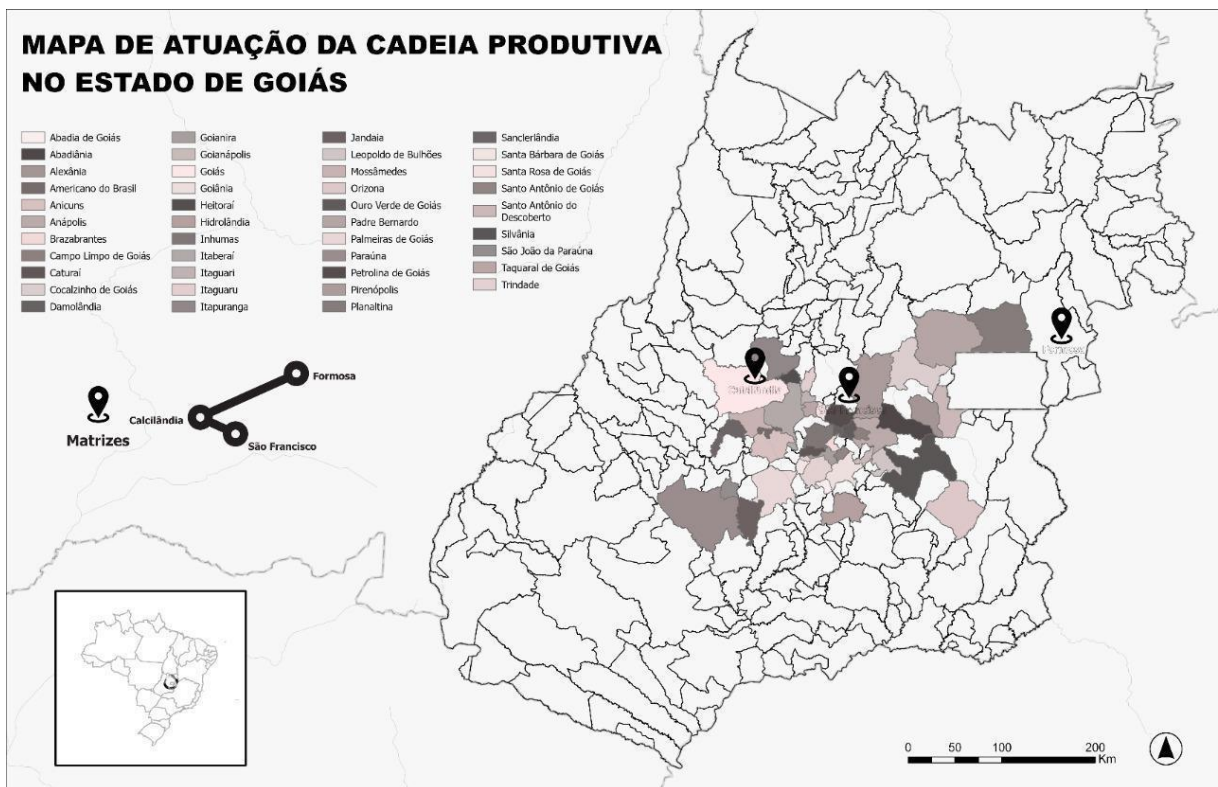


**Figura 3.** Estruturação metodológica do estudo

**Fonte:** Elaboração própria

### 1.2.5. Locus da pesquisa

A cadeia produtiva da avicultura de corte, objeto dessa pesquisa, é composta por treze organizações empresariais, 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários, localizadas em 43 municípios no estado de Goiás, dois no Distrito Federal e dois no estado do Paraná. Na Figura 4, apresenta-se a região de maior concentração das empresas no estado de Goiás, onde o estudo foi realizado.



**Figura 4.** Localização da maior concentração da cadeia da avicultura de corte

**Fonte:** Dados da pesquisa

### 1.2.6. Definição da amostra

Para estimar o modelo proposto, a princípio definiu-se o tamanho da amostra na qual foram aplicados os questionários para obter as informações/dados das empresas. Segundo Triola (2008), uma amostra se define como uma subcoleção de elementos extraídos de uma população e, uma população é uma coleção completa de todos os elementos a serem estudados.

Nesse contexto, de acordo com dados da ABPA (2021), o Brasil produziu 14,329 milhões de toneladas de carne de frango no ano de 2021, enquanto o estado de Goiás produziu 1,135 milhões de toneladas de carne de frango (7,92% da produção nacional). Desta produção,

a cadeia, objeto de análise deste estudo, respondeu por 240.268 mil toneladas, ou ainda, 21,17% da produção estadual de carne de frango.

Desse modo, a amostra é formada por 13 empresas que fazem parte da integradora (complexo agroindustrial), onde a pesquisa foi realizada em documentos internos, relatório de sustentabilidade e visitas *in loco*. E por 230 fazendas integradas, onde foi aplicado o questionário fechado.

#### 1.2.7. Estatística multivariada

A partir das informações/dados obtidos por meio da análise documental e nos questionários aplicados, investigou como a Contabilidade Ambiental pode diagnosticar e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte em Goiás. Uma vez coletados, foi realizado o tratamento e, posteriormente, empregados métodos estatísticos multivariados para a inferência.

A análise estatística multivariada, conhecida por análise multivariada, se refere a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre cada indivíduo ou objeto sob investigação (Hair Jr. *et al.*, 2009). Os métodos de análise mais utilizados na estatística multivariada são: análise fatorial, análise de componentes principais e regressão múltipla. Recorreu-se, nos artigos que compõem esta tese, especificamente no artigo 4, aos métodos de análise de componentes principais e de regressão múltipla.

A regressão múltipla é o método de análise apropriado quando o problema de pesquisa envolve uma única variável dependente métrica considerada e duas ou mais variáveis independentes métricas. O objetivo da análise é prever as mudanças na variável dependente como resposta a mudanças nas variáveis independentes. Esse objetivo é alcançado frequentemente pelos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) (Hair Jr. *et al.*, 2009). O modelo de regressão múltipla pode ser expresso pela seguinte equação:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} \dots + \beta_n x_{ni} + u_i \quad (3)$$

Em que  $y$  é variável dependente;  $\beta_0$  é o coeficiente linear (constante);  $\beta$ 's são os coeficientes angulares que medem o efeito da variável independente sobre a variável dependente;  $x$ 's são as variáveis independentes; e  $u_i$  é o termo de erro aleatório do modelo.

Portanto, o modelo empírico proposto buscou avaliar por meio da CA os efeitos das ações de gestão ambiental desenvolvidos ou implementados pela cadeia produtiva da avicultura

de corte sobre o desempenho socioambiental dos municípios. Com esse propósito, as variáveis foram estruturadas a partir dos principais indicadores de desenvolvimento sustentável proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Para tanto, foram selecionadas e estruturadas em três tipos: econômica, social e ambiental, sendo mais enfatizado nesse estudo a variável ambiental.

O modelo proposto teve uma estrutura de dados *cross-section*, no qual foram analisados vários indivíduos em apenas um período. Neste caso, os indivíduos serão as empresas selecionadas, e o período de tempo será ano de 2021. No Quadro 1 encontram-se algumas prováveis variáveis que serão utilizadas para a estimação dos resultados:

**Quadro 1.** Descrição das prováveis variáveis

Tipo de variável	Código da variável	Variável	Fonte
Variável econômica	<i>PIB</i>	PIB (R\$ milhões)	IBGE
	<i>arrec_impuestos</i>	Arrecadação de impostos do município (R\$ milhares)	IBGE
	<i>renda</i>	Renda (R\$ milhares)	IBGE
Variável social	<i>emprego</i>	Quantidade de pessoas empregadas pela empresa de avicultura de corte no município pessoas	Empresa estudada
	<i>pop_munic</i>	População do município (pessoas)	IBGE
Variável ambiental	<i>consumo_agua</i>	Consumo de água (m <sup>3</sup> /s)	Empresa estudada
	<i>areserva_legal</i>	Área de reserva legal (hectares)	Empresa estudada
	<i>areflorestamento</i>	Área de reflorestamento (hectares)	Empresa estudada
	<i>efluente_tratado</i>	Quantidade de efluente tratado (toneladas)	Empresa estudada
	<i>consumo_energia</i>	Quantidade de energia consumida (kWh)	Empresa estudada
	<i>invest_gagua</i>	Investimento em gestão da água (mil reais)	Empresa estudada
	<i>invest_residuos</i>	Investimento em gestão de resíduos sólidos (mil reais)	Empresa estudada
	<i>invest_reflorest</i>	Investimento em reflorestamento (mil reais)	Empresa estudada
	<i>trat_efluentes</i>	Investimento em tratamento de efluentes (mil reais)	Empresa estudada
	<i>CO_floresta_nativa</i>	Custo de oportunidade de floresta nativa (mil reais)	Empresa estudada

Fonte: Dados da pesquisa

Durante o desenvolvimento desta tese, notou-se que, em determinados modelos, a análise empírica enfrentava problemas de correlação excessiva entre estas variáveis explicativas, o que prejudicava a sua interpretação prática. Segundo Gujarati (2021), este problema é conhecido como multicolinearidade.

Para contornar este problema de multicolinearidade, foi adotado o método de Análise

de Componentes Principais (PCA). Em síntese, o método PCA cria fatores que resumem as variáveis, baseados em sua estrutura intrínseca de correlação, de modo a sintetizar as informações contidas em uma grande quantidade de variáveis em menos variáveis (Varella, 2008; Hongyu e Oliveira-Júnior, 2016).

#### 1.2.8. Análise dos dados

Para o estudo de dados qualitativos utilizou-se a análise de conteúdo, pois segundo Bardin (2010), ela é composta por três fases de análise das comunicações recebidas na coleta de dados e possibilita a definição de parâmetros ou códigos, por meio de procedimentos sistemáticos, possibilitando inferir conhecimentos desses dados.

A primeira fase é a pré-análise, constituída pela organização do material que foi gerado na coleta dos dados. A segunda etapa foi a descrição analítica, que consistiu na compilação dos materiais que constituíram o *corpus* da pesquisa. E a terceira fase é a interpretação referencial, que é a fase da análise propriamente dita. A reflexão e a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelecem relações com a realidade, aprofundando as conexões das ideias, chegando-se possivelmente à proposta básica de *trade*, transformações nos limites das estruturas específicas e gerais (Bardin, 2010).

### 1.3. Estruturação da Tese

A tese encontra-se constituída por uma Introdução e quatro capítulos em formato de artigos. Na introdução, consta o preâmbulo da pesquisa, os objetivos geral e específicos, o problema, a hipótese e a metodologia geral da pesquisa. A seção seguinte abordará os resultados e discussão no formato de quatro artigos científicos. No **primeiro** Artigo consta a revisão sistemática da literatura sobre os conceitos e uso da *Environmental Management Accounting* (EMA), ou seja, da contabilidade ambiental.

O **segundo** Artigo apresenta os dados obtidos por meio de pesquisa documental e *in loco*, ou seja, diagnóstico relativo à análise das práticas de gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade. Já o **terceiro** Artigo apresenta uma proposta de indicadores para avaliação do desempenho da gestão ambiental da cadeia produtiva da avicultura de corte e o **quarto** Artigo, a validação dos indicadores proposta a partir do diagnóstico realizado. A pesquisa bibliográfica segue pulverizada nos quatro artigos componentes. Por último, apresenta-se as considerações finais e a relevância da tese.

## 2. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA<sup>2</sup>

### Resumo

Objetivo deste estudo é realizar a revisão sistemática da literatura no que se refere à *Environmental Management Accounting* (EMA), visando conhecer o estado da arte, os fundamentos teóricos e as aplicações empíricas. Para tanto, realizou-se busca por artigos científicos publicados de 2016 a 2022 no Portal CAPES. A metodologia adotada foi o *Methodi Ordinatio* (MO), que viabiliza uma revisão sistemática da literatura e construção do estado da arte. Com base nos resultados foi possível identificar a ausência de um alinhamento teórico capaz de dar um suporte para a aplicação da EMA. Dentre as metodologias empregadas na aplicação de EMA, o estudo de caso foi o método utilizado em 82,6% dos trabalhos analisados, os quais foram realizados em organizações de atividades distintas de uma mesma localidade ou de uma região. A Teoria da Legitimidade foi a mais usada. O uso de EMA engloba desde a avaliação de impactos locais, desempenho econômico-financeiro, verificação do nível de desenvolvimento dos sistemas de gestão ambiental, ecocontroles, ferramenta de gestão ambiental à avaliação de sustentabilidade organizacional. Encontrou-se apenas um estudo relacionado ao agronegócio e nenhum relativo ao uso de EMA em indústrias de alimentos (agroindústrias). A dificuldade de acesso a dados, necessidade da validação da metodologia, a falta de conhecimento sobre o seu uso por parte dos profissionais de contabilidade e a ausência de realização de estudos longitudinais para examinar a melhoria no desempenho ambiental estão entre as limitações e caminhos para futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** contabilidade de gestão ambiental, sustentabilidade, ecocontrole

### Abstract

The objective of this study is to conduct a systematic review of international literature on Environmental Management Accounting (EMA) to understand the state of the art, the theoretical foundations, and empirical applications. The methodology adopted was the *Methodi Ordinatio* (MO), which enables a systematic review of the literature and construction of the state of the art. A search was carried out for scientific articles published between the years 2016 and 2022 on the CAPES Portal. Through the results, it was possible to identify that among the methodologies used in the application of the EMA, the case study was the method used in 84% of the analyzed studies, which were carried out in organizations of different activities in the same location or region. The Theory of Legitimacy was the most used, concerning the use of EMA, they range from assessment of local impacts, economic-financial performance, verification of the level of development of environmental management systems, eco-controls, environmental management tools up to the assessment of organizational sustainability. Only one study related to agribusiness was found and none on the use of EMA in food industries (agroindustries). The difficulty in accessing data, the need for validation of the methodology, the lack of knowledge about its use by accounting professionals and the absence of conducting longitudinal studies to examine the improvement in environmental performance are among the limitations and paths for future research.

**Keywords:** environmental management accounting (EMA), sustainability, eco-controls

---

<sup>2</sup> Publicado: Rodrigues, VDV, Wander, AE, & da Rosa, FS (2023). CONTABILIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. *Revista Sociedade e Ambiente*, 4 (1), 18-40.

## 2.1. Introdução

O crescimento econômico global sustentável exige que toda organização se mantenha ativa em atividades alinhadas com a agenda do desenvolvimento sustentável, pois seu papel é equacionar as necessidades ilimitadas com a finitude dos recursos naturais. Ações como a redução de custos e do uso de energia e de recursos, melhoria da eficiência da produção e redução de custos de conformidade podem contribuir com o controle. Nesse contexto, a *Environmental Management Accounting* (EMA) vem recebendo maior atenção devido à capacidade de informações físicas e monetárias sobre a sustentabilidade ambiental das organizações (Burritt *et al.*, 2002; Ifac, 2005; Zhang, 2014).

Segundo Deegan (2002), por ser um sistema de contabilidade gerencial, o sistema EMA é refinado de modo a fornecer aos usuários informações capazes de promover a reflexão e crítica sobre as práticas e desempenho da gestão ambiental das organizações. Isso se dá em virtude de que as suas ferramentas incluem a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores (Burritt *et al.*, 2002).

Para Latan *et al.* (2018), os usuários de EMA são motivados pelas influências sociais, estruturais pressões regulatórias de órgãos reguladores ambientais, expectativas ambientais de comunidades locais, pressões de conselhos de pares, influências organizacionais, como operações complexas de resíduos e processos de desenvolvimento e serviços, cenários de incertezas ocasionado pelas mudanças climáticas, escassez dos recursos naturais, necessidade de desenvolver processos eficientes de gestão de resíduos e a posição estratégica de minimizar os custos de produção (Latan *et al.*, 2018).

Segundo Rosa *et al.* (2020), o uso de EMA tem uma associação positiva com inovação de processo; estratégia, compromisso com pesquisa, desenvolvimento de processos e produtos e o seu uso é predominantemente industrial. Os estudos sobre a temática encontram-se em desenvolvimento e o alinhamento teórico e o fluxo das informações ainda precisam avançar no quesito de sistematização. Talvez por isso o estudo de caso ainda é a metodologia mais utilizada na realização dos estudos nesse campo de pesquisa.

Dessa forma, observa-se a importância do EMA tanto no processo de construção de estratégias competitivas quanto de mitigação dos impactos ambientais causados pelas atividades produtivas. Ao aprimorar seus resultados, ela poderá se tornar um instrumento eficaz no processo de legitimação das organizações perante a sociedade (Jasch, 2003; Herzig *et al.*, 2012). No entanto, os estudos sobre a EMA carecem de avanços no que diz respeito ao

alinhamento teórico, ao fluxo das informações, às validações metodológicas, à sua relação com inovação de produtos e processos, e com o planejamento estratégico das organizações (Burritt *et al.*, 2002; Rosa *et al.*, 2020).

A ecoeficiência é a estratégia para conseguir produzir e entregar mercadorias competitivas sem consumir de maneira exagerada os recursos naturais e sem poluir o meio ambiente (Sisdyani *et al.*, 2020). Outro aspecto do sistema EMA diz respeito ao potencial para se tornar a ferramenta mais adequada para a medição de ecoeficiência, sendo amplamente compatível para a identificação, coleta, estimativa, análise, relatórios internos e uso de informações de fluxo físico ambiental, ou seja, fluxos de materiais, água e energia, evidenciando dados sobre custos ambientais e outras informações para a tomada de decisões, não apenas de rotina, mas principalmente providências ambientais da organização, contribuindo para sanar a falta de padronização e regulamentação que têm comprometido o seu uso, contribuições e aprimoramento (Burritt *et al.*, 2002; Rosa *et al.*, 2020).

Nesse contexto, cabe indagar-se, por meio de uma revisão sistemática da literatura, se é possível identificar as aplicações empíricas capazes de direcionar o desenvolvimento de uma agenda de pesquisa que promova avanços sobre o conhecimento, progresso e ampliação do uso da EMA. Assim, o objetivo deste é realizar a revisão sistemática da literatura acerca da temática, visando conhecer o estado da arte, os fundamentos teóricos e as aplicações empíricas.

O procedimento metodológico adotado nesta análise foi o *Methodi Ordinatio* (MO), o que se espera é que a contribuição teórica e prática deste levantamento revisional bibliográfico possibilite a sintetização do conhecimento atual sobre a EMA, impulsionando o conhecimento sobre os diversos aspectos que envolvem a discussão, abrangência e limitações dos recursos metodológicos utilizados, destacando os pontos que precisam ser respeitados e reforçando o compromisso com a qualidade e rigor científico que a pesquisa exige.

## **2.2. Metodologia**

Para alcançar a finalidade deste artigo, foi realizada pesquisa exploratória e descritiva com levantamento bibliográfico, por meio de revisão sistemática da literatura efetuada em bases de dados internacionais. Foi utilizado o *Methodi Ordinatio* (MO), que consiste em uma metodologia multicritério de tomada de decisão na seleção de artigos científicos para composição de um portfólio bibliográfico composto por nove etapas, descritas na Tabela 1 (Pagani, Kovaleski e Resende, 2015). O método foi escolhido por se tratar de método explícito e sistemático para identificar, selecionar e avaliar a qualidade de evidências.

**Tabela 1** – Etapas do *Methodi Ordinatio*

Etapa	Descrição
1ª	Definição do objeto da pesquisa
2ª	Pesquisa preliminar exploratória nas bases de dados
3ª	Definição das palavras-chave e combinações
4ª	Busca definitiva nas bases de dados e coleta
5ª	<i>Download</i> dos artigos em PDF
6ª	Procedimentos de filtragem
7ª	Identificação do fator de impacto e número de citações
8ª	Ordenação da relevância científica dos artigos pelo <i>InOrdinatio</i>
9ª	Leitura sistemática e análise dos artigos

**Fonte:** Adaptado de Pagani, Kovaleski e Resende (2015).

Foram empregadas as palavras-chave 'Environmental Management Accounting (EMA)' durante a pesquisa, realizada no período entre julho de 2021 e março de 2022, por meio do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

O portal da CAPES (<https://www.periodicos.capes.gov.br>) foi escolhido por oferecer acesso a periódicos e pesquisas de diversas partes do mundo. Como resultado da análise dos trabalhos publicados no período de 01-01-2016 a 20-03-2022, foram identificados e analisados 237 artigos: 48 da área de *environmental management*; 46 de *economics*; 45 de *business*; 36 de *environmental sciences*; 32 de *environmental management accounting* e 30 de *sustainability*.

Realizou-se a filtragem por título, objetivos, metodologia, conclusão e possíveis lacunas teóricas. Foram selecionados 46 artigos científicos de literatura estrangeira, sendo 8 trabalhos de revisão de literatura e 38 trabalhos empíricos por serem explicitamente relacionados à perspectiva de EMA. Nessa etapa, empregou-se o gerenciador de referências *Mendeley*<sup>4</sup> para armazenar os artigos selecionados. A organização dos dados e as análises foram realizadas em planilhas do *Microsoft Excel* e no editor de texto *Microsoft Word*.

Em seguida, foi identificado o fator de impacto, ano de publicação, número de citações e as fontes utilizadas. Para essa etapa, utilizou-se o *Google Scholar* (<http://scholar.google.com>) e sítios eletrônicos das revistas. Assim, obteve-se a classificação dos artigos aplicando a seguinte equação  $InOrdinatio = (Fi / 1.000) + (\alpha * (10 - (AnoPesq - AnoPub)) + (Ci))$ , cujos dados foram tabulados no *Microsoft Excel*<sup>TM</sup>.

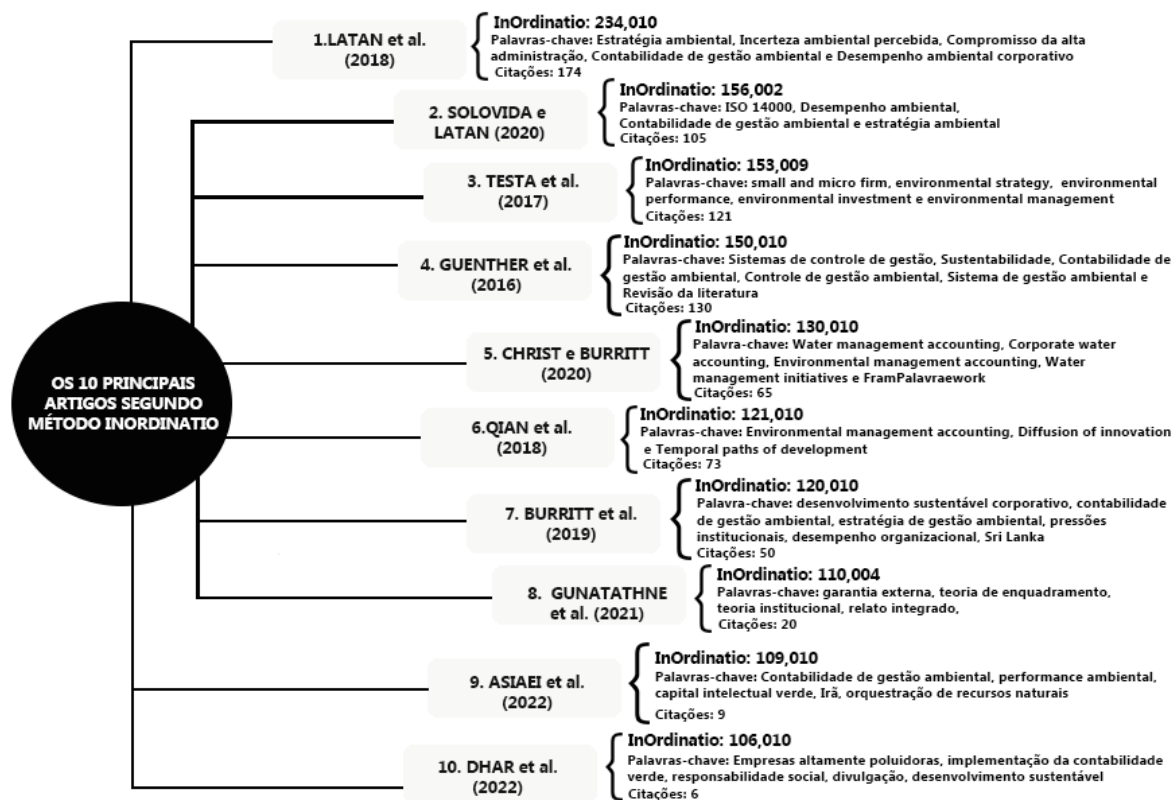
## 2.3. Resultados e discussão

### 2.3.1. Análise bibliométrica

Foram selecionados 46 artigos de literatura estrangeira (a maioria em língua inglesa): 38 dos quais dedicados a aplicações de EMA em diferentes países e setores, sendo que 82,6%

dos estudos utilizaram o estudo de caso como método de investigação. Os oito artigos voltavam à revisão sistemática da literatura. Os assuntos tratados englobam a gestão dos recursos naturais, as ferramentas de gestão ambiental e a sua contribuição para a promoção da sustentabilidade, contabilidade da água, instrumentos de análises dos riscos relacionados a mudanças climáticas.

Os 10 trabalhos com *InOrdinatio* positivo (maior pontuação) foram: Latan *et al.* (2018) com 234,010 pontos; Solovida e Latan (2020) com 156,002; Testa *et al.* (2017) com 153,009; Guenther *et al.* (2016) com 150,010; Christ e Burritt (2017) com 130,010; Qian *et al.* (2018) com 121,010; Burritt *et al.* (2019) com 120,010; Gunatathne *et al.* (2021) com 110,004; Asiaei *et al.* com (2022) com 109,010 e Dhar *et al.* (2022) com 106,010 (Figura 5).



**Figura 5.** Os 10 trabalhos com maior pontuação, *InOrdinatio* positivo  
**Fonte:** Dados da pesquisa

Dada a relevância e a qualidade dos trabalhos analisados, este estudo considerou e analisou os 46 artigos, que seguem apresentados de forma sintetizada e em ordem cronológica. Na seção 3.3 apresenta-se a análise dos trabalhos de revisão da literatura e na seção 3.4 são apresentados os trabalhos empíricos.

### 2.3.2 Definições, aspectos teóricos e metodológicos do sistema EMA

A EMA pode ser descrita como um sistema que combina dados de contabilidade financeira, contabilidade de custos e balanços de fluxo de materiais e tem como foco aumentar a eficiência do uso dos materiais, a redução dos impactos, dos riscos ambientais e dos custos de proteção ambiental (Jasch, 2003, Herzig *et al.*, 2012). O sistema EMA é responsável pela identificação, alocação, geração e uso de informações ambientais físicas e monetárias, estimulação da inovação de processos e produtos, apoio ao processo de tomada de decisão, possibilitando o desenvolvimento e alcance de um negócio sustentável (Wilmshurst e Frost 2000; Bartolomeo *et al.*, 2000; Rosa *et al.*, 2020).

O sistema EMA tem sido explorado principalmente para auxiliar o processo de gestão e decisões no âmbito interno das organizações. As principais áreas de aplicação encontram-se no processo de avaliação dos custos ambientais, projetos de produtos e/ou processos, alocação e controle de custos operacionais, investimentos de capital, gestão de desperdício, controle e formulação de preços de produtos, avaliação de desempenho, gestão de riscos, estratégias de conformidade ambiental e sustentabilidade (USEPA, 1995; UNDSO, 2001).

Nesse contexto, o sistema EMA auxilia a identificar benefícios ambientais, financeiros e econômicos das atividades organizacionais, promotores de legitimação social. Por estar associada à inovação de produtos, processos e da contabilidade gerencial com significativos impactos na contabilidade financeira e nos resultados, tem contribuído para melhorar a posição competitiva das organizações (Ansari *et al.*, 1997; Gray e Bebbington, 2001; Burritt, 2005; Rosa *et al.*, 2020).

As principais correntes teóricas encontradas nos estudos e pesquisa sobre EMA foram as Teorias da Legitimidade, da Contingência, da Evidenciação, da Visão Baseada em Recursos e dos *Stakeholders*. A Teoria da Legitimidade tem sido utilizada com mais frequência nos estudos sobre EMA, os trabalhos de Burritt e Christ (2017); Ascani *et al.* (2021); Karimi *et al.* (2017); Phan *et al.* (2018); Mokhtar *et al.* (2016); Asiri *et al.* (2020); Latan *et al.* (2018); Ghosh *et al.* (2021); Fakoya e Imuezeura (2021); Huseno *et al.* (2018); Passeti e Tenucci (2018); Christensen e Himme (2017); Choi *et al.* (2020); Guenther *et al.* (2016); Sudha *et al.* (2020); Chen *et al.* (2020); Shuai e Sicheng (2019); Tuesta *et al.* (2020); Ghosh e Wolf (2021); Nyahuna e Doorasamy (2021); Asiaei *et al.* (2022) e Nyakuwanika *et al.* (2021), que partem do pressuposto de que fatores como a estratégia corporativa, identidade e pressão das partes interessadas precisam estar em harmonia.

Assim, parte-se da premissa de que a empresa opera na sociedade por meio de um

contrato social, concordando em atuar dentro dos limites impostos pela sociedade, para então desfrutar do acesso contínuo ao mercado e aos recursos disponíveis (Patten, 1972). Desse modo, a Teoria tem contribuído com os estudos analisados no processo de elucidação dos aspectos relacionados ao comportamento social corporativo.

Os estudos de Gunarathne *et al.* (2021) ressaltam a premissa básica da Teoria Contingencial que considera as condições do ambiente como elementos propulsores das transformações no interior das organizações. Nessa perspectiva, as práticas contábeis, financeiras ou gerenciais implementadas em desacordo com seu contexto podem não exercer o propósito para o qual foram inicialmente concebidas, motivo pelo qual a Teoria da Contingência tem se mostrado limitada no processo de explicação da extensão e implementação de EMA, o que pode estar relacionado a baixa adesão das organizações ao uso do sistema EMA.

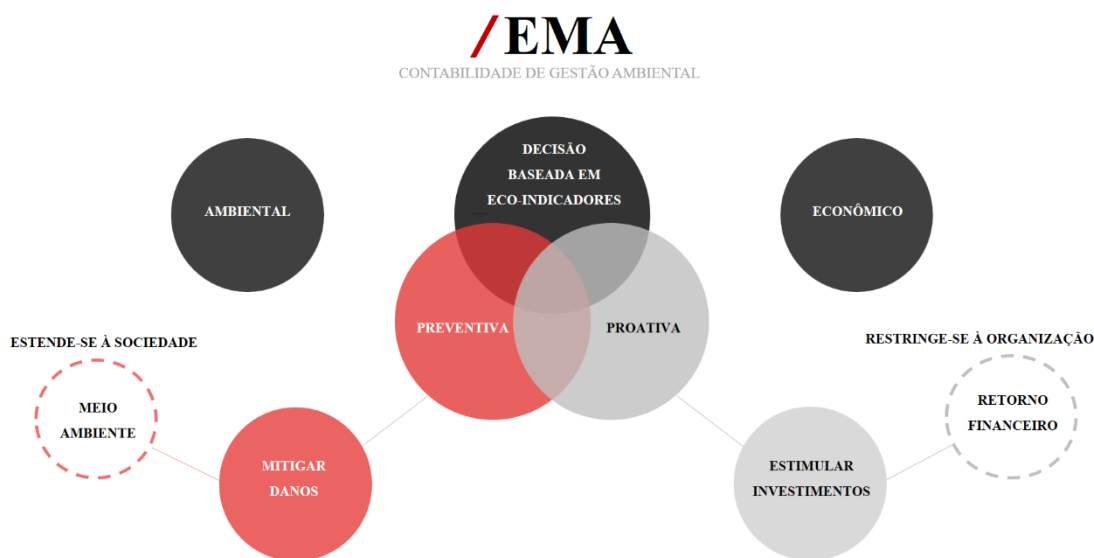
Os autores Vejzagić *et al.* (2018); Alsaifi *et al.* (2019); Qian *et al.* (2018); Christ *et al.* (2017); Passetti *et al.* (2018); Solovida e Latan (2017, 2021); Carini *et al.* (2021); Hoang *et al.* (2020); Appiah *et al.* (2020); Brooks e Schopohl (2021) e Dhar *et al.* (2022) ancoram suas pesquisas na Teoria da Evidenciação, uma vez que essa visa identificar a correlação entre a qualidade da visão baseada em recursos naturais e a promoção da vantagem competitiva das organizações (Deegan, 2002). Assim, a evidenciação contábil comunica aos interessados as informações referentes à movimentação, mensuração e o registro dos fatos que afetam a dinâmica patrimonial. Segundo os autores, se o sistema EMA for incorporado pelas organizações, a Teoria da Evidenciação cumprirá o seu propósito.

Segundo os trabalhos de Burritt *et al.* (2019), Rosa *et al.* (2020), Nishitani *et al.* (2022), Heggen e Sridharan (2021), Yang (2021) e Sokil (2020), a teoria da visão baseada em recursos (VBR) contribui com os estudos sobre EMA, uma vez que a sua premissa está relacionada com fato de o desempenho das organizações dependerem de recursos valiosos e raros, que quando devidamente explorados, são capazes de gerar vantagem competitiva às mesmas (Barney, 1991). Para os autores Wang *et al.* (2019) e Abdel Maksoud *et al.* (2016), que utilizaram a teoria dos *stakeholders*, as organizações devem conhecer e monitorar todos os agentes que, direta ou indiretamente, têm ligações com ela (Freeman, 1984).

O sistema EMA se refere às ferramentas, técnicas e instrumentos, como contabilidade de custos de fluxo de material, de carbono, orçamento ambiental, e tem como parte o ecocontrole. Suas informações subsidiam a decisão, seu uso é influenciado por rotinas e comportamentos estratégicos e com as estratégias e objetivos ambientais da empresa. Tais conhecimentos se tornam vitais para a sobrevivência e promovem benefícios para as

organizações, e que se estendem a toda a sociedade e, à vista disso, é uma ferramenta imprescindível para a sustentabilidade dos recursos.

Ao mergulhar na análise dos 46 artigos, é evidente que o uso do sistema Environmental Management Accounting (EMA) é uma prática interna adotada pelas organizações. Essa internalização, facilitada pelos ecoindicadores, proporciona uma valiosa orientação na escolha da abordagem de gestão ambiental, ajustada de acordo com os objetivos específicos de cada organização. No entanto, vale destacar que os impactos abrangem não apenas as esferas internas das empresas, mas reverberam diretamente nas perspectivas ambientais e sociais. Os benefícios do EMA se estendem ao meio ambiente, apontando a necessidade premente de adotar práticas mitigadoras para garantir uma gestão mais sustentável. No âmbito econômico, o EMA emerge como um catalisador para oportunidades de novos negócios e empreendimentos, potencialmente gerando novos empregos e fontes de renda, como ilustrado na Figura 6. Essa interconexão entre práticas internas, impactos ambientais e oportunidades econômicas destaca o sistema EMA como uma ferramenta multifacetada e estratégica para as organizações, promovendo uma abordagem holística para o progresso sustentável.



**Figura 6.** Aspectos gerais do sistema EMA

**Fonte:** Dados da pesquisa

### 2.3.3. Análise dos trabalhos de revisão da literatura

Dentre os artigos analisados identificaram-se 8 trabalhos dedicados à revisão da literatura, apresentando dois tipos de diagnóstico: descritivo e analítico. Christ e Burrirt (2017)

examinaram a importância da contabilidade no contexto da gestão corporativa da água. Segundo os autores, o sistema EMA fornece um mapeamento abrangente dos usuários das diferentes ferramentas de contabilidade da água, facilitando a comunicação de informações relevantes aos gestores e incentivando o trabalho em equipe em todas as funções de negócios.

Christensen e Himme (2017) analisaram a medição e as abordagens para a sustentabilidade corporativa. Os estudos apontam que as empresas e seus departamentos de contabilidade gerencial desenvolvem uma abordagem econômica para medir sistemas de gerenciamento de energia que controlem o consumo e visam reduzir os custos de energia que, por sua vez, diminuem o impacto ambiental da empresa e melhoram a reputação corporativa.

Burritt *et al.* (2019) realizaram uma revisão da literatura e construíram um caso que simulava a inclusão e contabilização física e monetária conectada ao desempenho e ao uso de recursos hídricos, iniciativas de gestão e tomada de decisão. A partir do caso, apresentaram três possibilidades para integrar a monetização na contabilidade da água, sendo: a necessidade de adicionar as estruturas e ferramentas de contabilidade, desenvolver novas ferramentas que incluam informações físicas e monetárias e desenvolver um sistema de EMA específico para água. Esse resultado corrobora com os estudos de Christ e Burritt (2017), que discorreram sobre a capacidade do EMA em mapear as informações sobre o uso da água.

Brooks e Schopohl (2021) apresentaram novos conhecimentos sobre três áreas-chave de finanças ambientais e investigação contabilística: as escolhas de divulgação ambiental das empresas, o impacto do valor das alterações climáticas e das emissões de carbono, e as últimas investigações sobre sistemas de controle de gestão ambiental. No entanto, deduz poucos avanços na aplicação da EMA, o que acontece devido às limitações na disponibilidade de dados, a interligação das escolhas de divulgação e características físicas em relação ao valor-impacto das externalidades e que ainda permanecem sem resposta.

Ascani *et al.* (2021) buscaram entender como a pesquisa está progredindo, apontando seu foco. Os resultados revelam que há consenso na academia e na prática atestando que o nível de envolvimento dos contadores gerenciais é inferior ao dos não contadores. Segundo os autores, é necessário promover a homogeneização da contabilidade, relatórios de sustentabilidade, difusão entre os gestores, incorporação da sustentabilidade na estratégia e nas práticas organizacionais.

Resultados como os registrados, também são visíveis nos trabalhos de Christensen e Himme (2017), Brooks e Schopoll (2021), Gunarathne e Lee (2021), que apontam para o processo de desenvolvimento de uma abordagem econômica de EMA e possíveis entraves. São

exemplos empíricos da implementação por parte de muitas organizações que ainda se mostram relutantes no desenvolvimento de ações sustentáveis efetivas nos custos ambientais, no controle e estratégias de desenvolvimento ambiental ou a elementar transparência de seus dados empresariais estatísticos. Todas essas informações podem ajudar na identificação da influência e pressões institucionais sobre estratégia de gestão e contabilidade ambiental, o que forneceria uma melhor descrição do impacto do ambiente institucional sobre as práticas ambientais corporativas.

Além disso, Christensen e Himme (2017), Brooks e Schopoll (2021) e Gunarathne e Lee (2021) revelam que a administração deve investir continuamente em treinamento e desenvolvimento de funcionários para torná-los familiarizados com estratégias ambientais, medidas de desempenho e suas práticas de uso. Isto não só melhora a performance corporativa, mas também permite que as empresas utilizem esses sistemas para buscar a congruência com várias partes interessadas, caso contrário, a implementação do sistema torna-se fragmentada e mal padronizada, impactando diretamente sua aplicação.

#### 2.3.4. Análise dos trabalhos empíricos

Foram analisados 38 trabalhos dedicados a aplicações de EMA em diferentes países e setores. Estas pesquisas utilizaram o estudo de caso como método de investigação em diferentes contextos e áreas. No entanto, houve uma variação metodológica. A Tabela 2 exemplificativa a seguir, relaciona os autores e o ano da publicação, as temáticas e assuntos abordados.

**Tabela 2 – Autores, ano de publicação e abordagem teórica**

<b>Autor(es)</b>	<b>Ano</b>	<b>Temática</b>
Abdel-Maksoud <i>et al.</i>	2016	Impacto da pressão das partes interessadas, influência e a extensão do controle ecológico
Testa <i>et al.</i>	2016	Ecoeficiência e planejamento ambiental, as estratégias de negócios, as práticas operacionais e a certificação
Karimi <i>et al.</i>	2017	Fatores que influenciam o uso de ferramentas de EMA
Solovida e Latan	2018	Sistema EMA, a estratégia ambiental e desempenho ambiental: ativos intangíveis e certificação
Phan <i>et al.</i>	2018	Aspectos físicos e monetários de EMA
Passetti <i>et al.</i>	2018	Valores organizacionais
Huseno	2018	Custos ambientais
Qian <i>et al.</i>	2018	Ferramentas de auditoria, <i>benchmarking</i> , ferramentas de controle
Latan <i>et al.</i>	2018	Incerteza ambiental e a estratégia ambiental
Wang <i>et al.</i>	2019	Pressões institucionais
Burritt <i>et al.</i>	2019	Difusão de inovações do sistema EMA
Liu e Li	2019	As características do monitoramento dinâmico
Appiah <i>et al.</i>	2020	incerteza e estratégia ambiental
Aranda-Usón <i>et al.</i>	2020	Adoção progressiva da economia circular, indicadores, sistema de gerenciamento
Choi <i>et al.</i>	2020	Indicadores de desempenho ambiental
Asiri <i>et al.</i>	2020	Práticas e uso do sistema EMA
Sudha	2020	Ecoeficiência
Chen <i>et al.</i>	2020	Contabilidade do ecossistema para apoiar a governança
Da Rosa <i>et al.</i>	2020	A inovação de produtos e processos
Hoang <i>et al.</i>	2020	Desempenho ambiental, patentes verdes
Sokil	2020	Política de desenvolvimento sustentável interna e global.
Nyahuna e Doorasamy	2020	EMA física e EMA monetária
Carini <i>et al.</i>	2021	Autorregulação
Naranjo Tuesta <i>et al.</i>	2021	Controle, gerenciamento, desempenho
Ghosh e Wolf	2021	Governança híbrida
Gunarathne <i>et al.</i>	2021	Custos ambientais, controle e estratégias de gestão ambiental
Gunarathne e Lee	2021	Estratégia, gestão ambiental e desempenho organizacional
Nyakuwanika <i>et al.</i>	2021	Custos ambientais, práticas de EMA
Fakoya e Imuezerua	2021	Custos de fluxo de material
Gunarathne e Lee	2021	Controle e gestão
Heggen e Sridharan	2021	Ecocontrole interativo
Solovida e Latan	2021	A estratégia ambiental e desempenho ambiental
Nyahuna e Doorasamy	2021	Controle e gestão
Ghosh e Wolf	2021	Controle e gestão
Dhar <i>et al.</i>	2022	Controle e mensuração de impactos

**Fonte:** Dados da pesquisa

Nesse contexto, Mokhtar *et al.* (2016) investigaram por meio de questionário elaborado

com base nos instrumentos derivados de estudos anteriores, como as sociedades anônimas (*public limited companies - PLC*) da Malásia implementam e como se deu a variação do sistema EMA de acordo com as características organizacionais. Os resultados indicaram que a sua execução e variação foram moderadas, tendo mais ênfase na eficácia de custo ambiental das atividades desenvolvidas pelas organizações.

Abdel-Maksoud *et al.* (2016) identificaram empiricamente o **impacto da pressão das partes interessadas, influência e a extensão do controle ecológico** a partir do uso do sistema EMA. Para os autores, a extensão do uso desse sistema não está diretamente ligada às partes interessadas da organização e sim com sua **estratégia** de adequação à pressão das partes interessadas na implantação de sistemas de controle de gestão ambiental.

Não obstante, há uma defasagem documental disponível a respeito destes impactos no presente, tornando necessária a busca desses resultados em pesquisas anteriores relativas ao controle ambiental das organizações, o que invariavelmente nos oferece um aporte teórico-metodológico inconclusivo, devido à falta de provas empíricas e atualizadas. Portanto, para ajudar a preencher esta lacuna, os autores contribuem mediante investigações sobre casos atuais, com ênfase na adoção e desempenho de hotéis localizados nos Emirados Árabes Unidos. Entretanto, para os autores, ao contrário das expectativas, o grau de utilização dos planejamentos ambientais não está significativamente associado ao desempenho dos hotéis, ou em outras palavras, refletem uma variação prática na adoção dos sistemas de controle ecológico não podendo ser conclusiva que a implementação seja diretamente relacionada à performance.

Guenther *et al.* (2016) consideram ambíguos os conceitos de Controle de Gestão Ambiental (EMCS) e a EMA. Uma vez implementada, a EMCS melhora o desempenho ambiental, o desempenho financeiro corporativo (CFP) e desencadeia mudanças organizacionais. Assim, para o autor o EMCS (ou ecocontrole) é parte do sistema EMA. Enquanto a EMA se refere a ferramentas, técnicas e instrumentos, como contabilidade de **custos de fluxo de material, contabilidade de carbono** ou orçamento ambiental destinado a apoiar a tomada de decisões gerenciais, o EMCS vai além da entrega de informações e do suporte à decisão. Dessa forma, influenciam comportamentos e alinham rotinas com as estratégias e objetivos ambientais da empresa. No entanto, o EMCS utiliza o EMA e outros controles pessoais ou culturais para influenciar comportamentos.

Testa *et al.* (2016) investigaram como o sistema EMA contribui para a mensuração da **ecoeficiência**, sua relação com o **planejamento ambiental, as estratégias de negócios, as práticas operacionais** e a **certificação** do sistema de gestão ambiental das organizações.

Segundo os autores, analisar a dimensão organizacional é fundamental para promover a integração das questões ambientais e o uso de EMA como controle e gestão.

Karimi *et al.* (2017) examinaram os **fatores** que influenciam o uso de **ferramentas** de EMA do ponto de vista de gerentes e auxiliares financeiros. O resultado mostrou que do ponto de vista dos gestores e assistentes financeiros, existe resistência à mudança, falta de padrões e métodos para coleta e alocação de custos ambientais, de ambiente competitivo e da cultura da sociedade no trato com as questões ambientais (Karimi *et al.*, 2017).

Solovida e Latan (2017) testaram uma estrutura conceitual que descreve a relação entre o **sistema EMA, a estratégia ambiental** e o **desempenho ambiental**. Os resultados da análise fornecem um forte argumento de que **ativos intangíveis**, como a estratégia ambiental e uso de práticas contábeis e a EMA, melhoram a atuação no meio ambiente. Em termos de implicações práticas, essas descobertas fornecem uma compreensão profunda de como empresas com **certificação ISO 14001** melhoram seu desempenho ambiental após a implementação de uma estratégia e o uso do sistema EMA.

Phan *et al.* (2018) examinaram a extensão, dimensão e suporte do uso dos **aspectos físicos e monetários** de EMA e a influência da abrangência do sistema de gestão ambiental para a alta administração organizacional. Os resultados indicam um grau moderado de seu uso físico e um grau baixo de seu uso monetário, porém a abrangência do sistema de gestão ambiental e o apoio da alta administração organizacional influenciam o uso de EMA.

Passetti *et al.* (2018) investigaram até que ponto a implementação da gestão ambiental interna e das informações ambientais voluntárias está relacionada à mudança organizacional. Na perspectiva dos autores, a implementação de EMA e da *disclosure* ambiental, os aspectos ambientais foram mais integrados e estruturados aos aspectos de sustentabilidade com os **valores organizacionais** (Passetti *et al.*, 2018).

Huseno (2018) verificou os resultados da análise do sistema EMA em aplicação aos **custos ambientais** e a sua influência na organização. Os resultados da análise mostram que ao aplicar a EMA, houve um declínio nos lucros das organizações de 15%, o que foi ocasionado pelo reconhecimento dos custos ambientais que era omitido no planejamento orçamentário. No entanto, apesar do declínio nos lucros, as organizações ainda se beneficiaram do lado econômico.

Qian *et al.* (2018) investigaram empiricamente a aplicação de EMA na prática corporativa, sua influência na gestão de carbono e na qualidade da divulgação. Para os autores, nenhum efeito significativo pode ser observado e o que poderia ocorrer por meio de análises

com uso de **ferramentas de auditoria, benchmarking, ferramentas de controle**, poderiam ter efeitos significativos sobre a gestão e divulgação de carbono.

Latan *et al.* (2018) examinaram o efeito da combinação da **estratégia ambiental**, compromisso da alta administração e incerteza ambiental, com foco no papel do sistema EMA no desempenho ambiental corporativo. A pesquisa constatou que há uma influência positiva e significativa nesta agregação desses recursos organizacionais para as estratégias corporativas. O que consolidou o êxito da proposta foi o método de questionamentos utilizados aos gerentes das organizações consultadas por meio da coleta de dados utilizando um formulário *online* que buscou medir cada uma das variáveis deste estudo em uma plataforma de aplicação. Isso consolidou os dados e deu à pesquisa maior robustez e formalidade.

Wang *et al.* (2019) analisaram os efeitos das **pressões institucionais** na implementação de EMA, com objetivo de saber como o suporte da alta administração e os benefícios percebidos funcionam. Os resultados indicaram que a pressão coercitiva e a pressão normativa afetam positiva e significativamente a sua implementação. Além disso, o apoio da alta administração e o benefício percebido desempenham papéis moderadores nas relações entre as pressões institucionais e a implementação da EMA.

Latan *et al.* (2018) verificaram o efeito do comprometimento da alta administração, a percepção da **incerteza e estratégia ambiental** sobre o desempenho ambiental de empresas de manufatura da China, considerando o papel do EMA e do sistema de controle de gestão ambiental. As descobertas confirmaram que o sistema EMA e o sistema de controle de gestão ambiental, mesmo sendo dois processos separados, desempenham papel relevante na realização de um desempenho ambiental perfeito.

Passetti *et al.* (2018) analisaram a implementação da gestão ambiental interna e a **divulgação ambiental voluntária**. Sob a perspectiva dos autores, na implementação de EMA e da *disclosure* ambiental, os aspectos ambientais foram mais integrados nas organizações, revelando que havia ocorrido uma integração mais estruturada dos aspectos de sustentabilidade com os seus valores, o que remete a importância de estabelecer um conjunto de mudanças internas, impulsionadas pelo planejamento.

Vežagić *et al.* (2018) analisaram e propuseram passos-chave para a incorporação efetiva do sistema EMA nos sistemas de **informação de desempenho organizacional**. O desenvolvimento do procedimento passo a passo (quatro fases) deve fornecer um impulso significativo para o desenvolvimento de diretrizes e implementação para o sistema EMA: Fase 1 - desenvolvimento da política geral de negócios e estratégia relacionada com a proteção e

valorização do ambiente; Fase 2 - alinhamento do negócio com uma boa eco regulamentação e ecotaxas; o desenvolvimento de um sistema de valor corporativo ecologicamente correto e o desenvolvimento de um programa de investimento em tecnologias, projetos e educação dos funcionários; Fase 3 - integração do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) a definição de ecoprocessos associados ao desenvolvimento de produtos e serviços à filosofia 3R; atribuição de rótulos ecológicos e/ou certificação ecológica eminentes para determinados processos de negócios, produtos, serviços e construção hoteleira. Fase 4: A implementação de ferramentas para medir, monitorar e avaliar o impacto econômico e ambiental das operações hoteleiras no ambiente com um sistema de informação integral; a implementação de medidas ambientais internas e/ou externas contabilidade com base nas informações coletadas e processadas dentro de um sistema de informação integrado do ecohotel e a implementação do sistema de *ecobenchmarking*.

Os resultados indicam uma série de padrões de informação pelos quais as organizações podem determinar o nível de sustentabilidade de seus negócios. Além disso, o entendimento amplo do conceito de sustentabilidade levou a uma apreciação e apresentação relativamente subjetiva das operações sustentáveis e seu desempenho.

Burritt *et al.* (2019) analisaram como são exploradas as características das inovações contábeis de gestão ambiental e o caminho temporal de desenvolvimento. Os resultados mostram a relevância do envolvimento de suporte externo e a necessidade de execução interdisciplinar na **difusão de inovações** do sistema EMA. De acordo com os autores, a interação de informações físicas e monetárias parece ser um padrão comum, segundo o qual todos os casos ambientais e as informações monetárias foram exigidas em paralelo ou após a coleta inicial dos dados.

Liu e Li (2019) discutiram a aplicabilidade do filtro de *Kalman* no monitoramento 3D dinâmico de custos ambientais e o papel do sistema EMA. De acordo com os autores, ao analisar a variação acumulada do custo ambiental por meio do modelo de monitoramento 3D, identificou-se que o custo ambiental pode prever a mudança do custo ambiental nas organizações, o que manifesta as características do **monitoramento dinâmico 3 D** sendo esse um modelo capaz de refletir o processo de deterioração, flutuação e mudança gradual do custo ambiental com antecedência.

Appiah *et al.* (2020) verificaram o efeito do compromisso da alta gestão na percepção da **incerteza e estratégia ambiental** sobre o desempenho ambiental das organizações, considerando o papel do sistema EMA para o alcance da **vigilância** do sistema de controle de

gestão ambiental. Segundo os autores, apesar de serem duas ferramentas separadas, elas têm um papel importante na realização de desempenho ambiental e para alinhar a gestão dos custos ambientais (Appiah *et al.*, 2020).

Aranda-Usón *et al.* (2020) analisaram a adoção progressiva da **economia circular** (EC) pelas organizações para a promoção de uma produção mais limpa. Os **indicadores** aplicados aumentam o conhecimento sobre o sistema EMA, que ao ser aplicado à EC, tem a sua contribuição no gerenciamento, reporte às partes interessadas, contribuindo para a tomada de decisões políticas em resposta às iniciativas institucionais para a sua promoção em nível territorial.

Choi *et al.* (2020) examinaram a relevância do **desempenho ambiental** corporativo usando **indicadores** de desempenho ambiental individuais e construtos multidimensionais derivados de lacunas teóricas. Os resultados empíricos indicam que algumas variáveis individuais de indicadores de desempenho ambiental são relevantes, enquanto a maioria dos construtos de desempenho ambiental têm um impacto significativo no valor das organizações.

Asiri *et al.* (2020) examinaram a influência das capacidades tecnológicas, da gestão de recursos humanos com foco no ambiente e do isomorfismo institucional, especificamente na medida em que as **práticas de EMA** são implementadas nas organizações. Os resultados indicaram uma fraca difusão do uso do sistema EMA, ou seja, da prática da EMA, porém, as condutas individuais são moderadas, sugerindo que as capacidades tecnológicas e isomorfismo coercitivo influenciam positiva e significativamente sua implementação. Assim, as pressões coercitivas, recursos tecnológicos e humanos estão afetando a extensão do uso do sistema EMA.

Rosa *et al.* (2020) analisaram o papel do EMA e a **inovação de produtos e processos** na redução do consumo de energia e água. Para os autores, o sistema EMA afeta diretamente a inovação de produtos indiretamente e o processo de inovação por meio do ambiente de técnicas de gestão. Os resultados são mais evidentes nos setores de papel e celulose, produtos de petróleo, produtos químicos e o de fabricação de máquinas para extração e construção. Assim, as técnicas de gestão ambiental interagem com a inovação de procedimentos, principalmente em indústrias que promovem a inovação de produtos e de processos, o que tem levado a uma redução no consumo de água e energia.

Carini *et al.* (2021) examinaram a relação entre a divulgação de **autorregulação** perante a lei e as forças internas das organizações que impulsionaram essa decisão e a divulgação *ex post* após o imperativo do regulamento. Os resultados afirmam que a autorregulação é guiada pela legitimidade estratégica com base em fatores, como: estratégia, identidade corporativa e a

pressão das partes interessadas, enquanto a regulamentação contábil, por meio do sistema EMA, é capaz de apresentar dados não financeiros.

Naranjo Tuesta *et al.* (2021) analisaram o campo da contabilidade econômica, observando a contabilidade da gestão do carbono e seu impacto no desempenho financeiro em cenários vinculados a esse sistema de comercialização. Os resultados atestam a importância da contabilidade no **controle, gerenciamento** de carbono e seus efeitos no **desempenho** financeiro que podem ser realizados a partir do uso do sistema EMA.

Ghosh e Wolf (2021) realizaram uma análise crítica das ciências sociais e da contabilidade ambiental para ajudar a especificar como, quando e de que maneiras o fortalecimento da capacidade contábil faz avançar a **governança híbrida**. Para os autores, as formas híbridas como expressão de criatividade e colaboração, elas também são performances de um certo pacto político contemporâneo que deslegitima a governança centrada no Estado, havendo assim a necessidade de repensar criticamente sobre suas formas de contribuição.

Gunarathne e Lee (2021) investigaram como a implementação do sistema EMA se relaciona com a estratégia, **gestão ambiental e desempenho organizacional**. Para os autores, a EMA se relaciona de forma direta com a estratégia e a gestão ambiental, impactando de forma positiva o desempenho ambiental e econômico das organizações. A EMA é útil no fornecimento de informações sobre os **custos** ambientais, no **monitoramento** do desempenho ambiental, financeiro, na implementação de **estratégias**, na gestão ambiental e na busca do desenvolvimento sustentável (Gunarathne e Lee, 2021).

Hoang *et al.* (2020) pesquisaram a relação entre **desempenho ambiental**, desempenho financeiro e a EMA. Os resultados indicam que a crise financeira global (2007-2010) ampliou a transparência ambiental das empresas com patentes verdes, no entanto, impactou negativamente sua relação preço/lucro. Assim, para as empresas que possuem **patentes verdes**, estas melhoraram o desempenho ambiental. Deve-se considerar que o nível de crescimento contribui para aumentar o desempenho financeiro, especialmente a curto prazo.

Sokil (2020) analisou a capacidade teórica e metodológica da contabilidade para resolver o problema do suporte da informação para a implementação da política de desenvolvimento sustentável interna e global. A análise mostrou que os custos socioambientais levam a um aumento do valor agregado do empreendimento em diversos graus e a formação de relatórios integrados mitiga os riscos de perda de valor da empresa. O **método contábil (reporting)** é uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável e deve ser formado e publicado não apenas por grandes empresas, mas também por empresas médias e pequenas.

Para Gunarathne *et al.* (2021), a informação organizacional e sistemas como a EMA são úteis no fornecimento de informações sobre os **custos ambientais** e no **controle** do desempenho ambiental e financeiro quando se implementam **estratégias** de gestão ambiental. Já para os autores Asiaei *et al.* (2022), os elementos do capital intelectual verde, como o capital humano, estrutural e capital verde estão positivamente associados ao sistema EMA, sendo esse responsável por mediar a relação entre o capital intelectual, verde e o desempenho ambiental.

De acordo com Dhar *et al.* (2022), a implementação de **EMA** física e monetária tem contribuído na **mensuração de impactos** financeiros em unidades monetárias, induzindo o **controle** ambiental, e assim, melhorando significativamente as capacidades de desenvolvimento sustentável das organizações altamente poluidoras. Existe uma correlação positiva entre a qualidade da divulgação de informação sobre responsabilidade social e as capacidades de promoção do desenvolvimento sustentável.

Nyakuwanika *et al.* (2021) abordaram a existência de literatura substancial sobre as **práticas do sistema** EMA como a contabilidade de custos de fluxo de materiais (MFCA), **custo** do ciclo de vida (LCC) e o custeio baseado em atividades (ABC) podem ser integrados a uma estrutura conceitual para enfrentar os desafios ambientais. Ao analisar o caso do Zimbábue, notou-se pouca integração entre teoria e prática, o que poderia ser superado a partir da validação da metodologia utilizada no estudo.

Para Nyahuna e Doorasamy (2020), o sistema EMA física focado nos impactos ambientais, por unidades físicas, é mais comum nas pequenas e médias empresas (PMEs) do que a EMA monetária focada na **mensuração de impactos financeiros** em unidades monetárias, induzidos ambientalmente. Segundo os autores, 77% das PMEs confirmam a utilização de informação ambiental física nas suas operações. O sistema EMA para essas empresas está ancorada na premissa de evitar projetos dispendiosos, sem retorno financeiro imediato.

Segundo Gunarathne e Lee (2021), existe um nível elevado de utilização de EMA em ferramentas integradoras de **controle e gestão**, à medida que as organizações progridem para patamares superiores de estratégia de produção mais limpa de desenvolvimento. Isso corrobora com Yang *et al.* (2021) sobre a necessidade de ampliação do método de contabilização dos custos de fluxo de material (*material flow cost accounting* - MFCA) como uma alternativa viável para medir a sustentabilidade agrícola, bem como uma pesquisa complementar aos métodos econômicos agrícolas padrões: orçamentos de produção e econometria.

Segundo Heggen e Sridharan (2021), embora o **ecocontrole interativo** constitua uma

abordagem facilitadora e esteja associada de forma independente ao desempenho ambiental, seu efeito interação não é significativo, dada sua combinação não ser necessariamente uma mais-valia. No entanto, de acordo com os apontamentos de Solovida e Latan (2021), vale a pena as organizações investirem em sustentabilidade, sendo o sistema EMA um poderoso aliado para o alcance da sustentabilidade econômica, ambiental e social responsável (o *triple botton line*) necessário para alcançar o desempenho verdadeiramente competitivo.

Nyahuna e Doorasamy (2021) revelam que a ausência de orientação, formação e competências dos funcionários, legislação e regulamentos ambientais fracos comprometem o uso do sistema EMA. Conforme os autores, a fraca pressão das partes interessadas e as barreiras financeiras são os principais obstáculos ao desenvolvimento de EMA, tendo essa contribuição direta com a **gestão** de produtos, processos e **controle** dos recursos. Os estudos de Ghosh e Wolf (2021) destacam que o fortalecimento da capacidade contábil promove a governança híbrida, gerando dois grandes atritos: as convenções para determinação de consenso técnico e as regras para determinação de níveis de custos de transação.

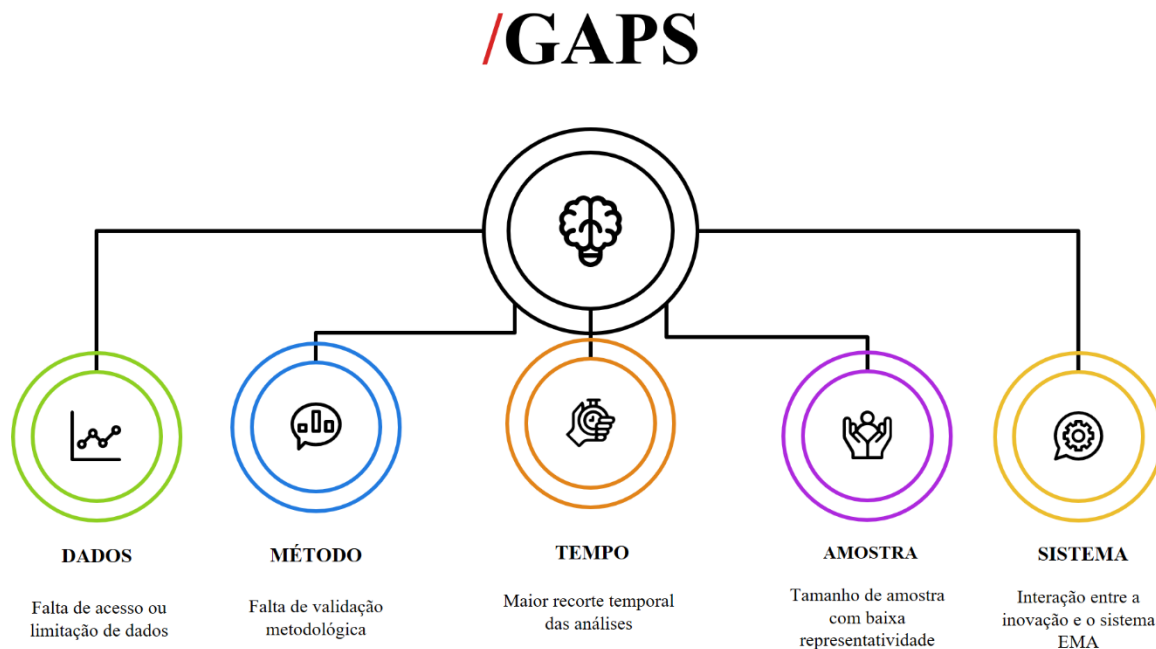
Fakoya e Imuezerua (2021) examinaram a importância da aplicação do método de contabilização do **custo de fluxo de material** (*material flow cost accounting - MFCA*) em um esquema de tratamento de água para apoiar as decisões apropriadas de tarifação do insumo, sendo contabilidade de fluxo de material e energia uma das ferramentas de EMA. Para os autores, o sistema de contabilidade da água existente oportuniza a redução de custos, permite o equilíbrio e até mesmo o lucro.

Para Nishitani *et al.* (2022), a MFCA pode melhorar o desempenho ambiental, a produtividade, os indicadores de desempenho ambiental, economizar recursos, impactar positivamente os lucros, contribuir para a redução da quantidade de resíduos produzidos e contribuir para a EC. Assim sendo, os pesquisadores vêm buscando apoio teórico para avançar no desenvolvimento conceitual e, conseqüentemente, na adequada aplicação do sistema EMA, promovendo uma melhor compreensão do fluxo processual.

### 2.3.5. Lacunas metodológicas nas aplicações de EMA

Ao examinar o conteúdo, identificaram-se lacunas significativas nas pesquisas sobre Environmental Management Accounting (EMA). A principal dificuldade reside na dispersão do conceito, conforme apontado por Mokhtar *et al.* (2016) e Abdel-Maksoud *et al.* (2016). Esta questão pode ser superada através da estruturação e definição clara do conceito, respaldadas por um arcabouço teórico robusto. Essa abordagem contribuirá para o aprimoramento do

sistema EMA, delineando claramente suas características fundamentais. Ao fortalecer essa base conceitual, antecipamos uma contribuição substancial para o avanço de pesquisas e aplicações empíricas, estabelecendo um terreno mais sólido e coeso para o desenvolvimento contínuo do campo.



**Figura 7.** Principais *gaps* das pesquisas sobre EMA

**Fonte:** Dados da pesquisa

Os trabalhos analisados apontam como as principais lacunas a **escassez de modelos para a gestão da informação**: Ascani *et al.* (2021). A **ausência de escalas nos processos de mensuração** foi apontada por Tuesta *et al.* (2021); a **falta de diagnósticos sistêmicos** que auxiliem o processo de tomada de decisões e gestão por Sudha (2020); a **falta de acesso ou acesso limitado aos dados, ausências de estudos longitudinais** por Asiaei *et al.* (2021); Latan *et al.* (2018), Rosa *et al.* (2020), Dhar *et al.* (2021), Gunarathne e Lee (2021), Brooks e Schopohl (2021), Tuesta *et al.* (2021), às **poucas pesquisas sobre o sistema EMA e a inovação**; Christ e Burrirt (2017), Vejzagić *et al.* (2018), Hoang *et al.* (2020), à **necessidade de validação metodológica**; Qian *et al.* (2018), Phan *et al.* (2018), Ghosh e Wolf (2021), Burrirt *et al.* (2019), Carini *et al.* (2021), Fakoya e Imuezerua (2021), Alsaifi *et al.* (2020), Gunarathne *et al.* (2021) e Asiri *et al.* (2020), Nyahuna e Doorasamy (2021), Yang (2021), Nyakuwanika e Van Der Poll (2021), a questão da **amostra limitada**. Tais lacunas comprometem o aperfeiçoamento do sistema EMA.

## 2.4. Considerações finais

Este trabalho objetivou realizar a revisão sistemática de literatura acerca da EMA, visando conhecer o estado da arte, fundamentos teóricos e aplicações empíricas. Por meio da metodologia de multicritério realizou-se a revisão sistemática da literatura.

A literatura sobre e EMA é vasta, porém apenas um estudo nacional foi encontrado. Nos contextos para sua aplicação e nos fatores metodológicos, os trabalhos empíricos são unânimes ao afirmarem que o sistema serve ao propósito de promoção e avaliação desempenho ambiental, financeiro, econômico e produz reflexos sociais, capaz de contribuir de forma direta nos processos de verificação do nível de desenvolvimento de sistema de gestão ambiental e de sustentabilidade organizacional e regional. Há, no entanto, a ausência de um alinhamento conceitual e validação metodológica que tem comprometido o seu uso.

As principais teorias e correntes utilizadas em pesquisas sobre EMA, são: a Teoria da Legitimidade (Patten, 1972), sendo essa a mais encontrada nos estudos analisados, a Teoria da Contingência (Woodward, 1958; Burns; Stalker, 1961; Lawrence; Lorsch, 1967), a Teoria da Evidenciação (Deegan, 2002), a Teoria da Visão Baseada em Recursos - VBR (Barney, 1991) e a Teoria dos *Stakeholders* (Freeman, 1984).

EMA pode ser definida como um sistema de contabilidade gerencial que permite aos usuários informações sobre o desempenho organizacional. Suas ferramentas físicas são: a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores. Ela fornece informações da área ambiental, em sua esfera física e/ou monetária, sobre práticas e sistemas gerenciais, sobre inovação de produtos e/ou processos, sobre os benefícios do desempenho ambiental, financeiro e econômico de forma direta e sociais de modo indireto. As áreas de uso são: práticas contábeis de gestão ambiental, pacote de gestão ambiental e nível de controle ambiental.

Os trabalhos empíricos apontam a necessidade de análises de casos concretos e estudos mais aprofundados em diferentes amostras, recortes temporais, validação de metodologias existentes por meio de aplicações de EMA em diferentes contextos, com o intuito de suprir as lacunas entre as informações divulgadas e a leitura da realidade, buscando assim o aprimoramento, difusão e avanços no processo de avaliação do desempenho ambiental, financeiro e econômico das organizações.

A limitação desta revisão foi analisar apenas os artigos disponíveis em períodos na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES), o que pode ser um caminho para futuras pesquisas acessarem outras bases de dados e se debruçarem

sobre o desenvolvimento de modelos para a gestão da informação, de critérios e escalas nos processos de mensuração, de diagnósticos sistêmicos que venham contribuir para o aperfeiçoamento do sistema EMA.

## Referências

- Abdel-Maksoud, Ahmed, Hany Kamel, and Said Elbanna. 2016. "Investigating Relationships between Stakeholders' Pressure, Eco-Control Systems and Hotel Performance." *International Journal of Hospitality Management* 59:95–104. doi: 10.1016/j.ijhm.2016.09.006.
- Alsaifi, Khaled, Marwa Elnahass, and Aly Salama. 2020. "Market Responses to Firms' Voluntary Carbon Disclosure: Empirical Evidence from the United Kingdom." *Journal of Cleaner Production* 262. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121377.
- Ansari, S., & Al, E. 1997. *Measuring and managing environmental costs: version 1.1*. Irwin/Mcgraw-Hill.
- Appiah, Bismark Kusi, Zhang Donghui, Shapan Chandra Majumder, and Malepekola Precious Monaheng. 2020. "Effects of Environmental Strategy, Uncertainty and Top Management Commitment on the Environmental Performance: Role of Environmental Management Accounting and Environmental Management Control System." *International Journal of Energy Economics and Policy* 10(1):360–70. doi: 10.32479/ijeep.8697.
- Aranda-Usón, Alfonso, Pilar Portillo-Tarragona, Sabina Scarpellini, and Fernando Llana-Macarulla. 2020. "The Progressive Adoption of a Circular Economy by Businesses for Cleaner Production: An Approach from a Regional Study in Spain." *Journal of Cleaner Production* 247. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119648.
- Ascani, Ilenia, Roberta Ciccola, and Maria Serena Chiucchi. 2021. "A Structured Literature Review about the Role of Management Accountants in Sustainability Accounting and Reporting." *Sustainability (Switzerland)* 13(4):1–25. doi: 10.3390/su13042357.
- Asiaei, Kaveh, Nick Bontis, Raziye Alizadeh, and Mehdi Yaghoubi. 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. doi: 10.1002/bse.2875.
- Asiri, Nasser M., Tehmina Khan, and Michael Kend. 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. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121870.
- Barney, J. 1991. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, v. 17, n. 1, p. 99–120, mar. 1991. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/014920639101700108>. Acesso em 08 ago. 2022.
- Bartolomeo, M., Bennett, M., Bouma, J. J., Heydkamp, P., James, P., & Wolters, T. 2000. Environmental management accounting in Europe: current practice and future potential. *European Accounting Review*, 9(1), 31–52. <https://doi.org/10.1080/096381800407932>
- Brooks, Chris, and Lisa Schopohl. 2021. "Green Accounting and Finance: Advancing Research on Environmental Disclosure, Value Impacts and Management Control Systems." *British Accounting Review* 53(1). doi: 10.1016/j.bar.2020.100973.
- Burns, T., and G. M. Stalker. 1961. *The Management of Innovations*. London: Tavistock.
- Burritt, R. L. (n.d.). Challenges for Environmental Management Accounting. Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, 19–44. [https://doi.org/10.1007/1-4020-3373-7\\_2](https://doi.org/10.1007/1-4020-3373-7_2)

- Burritt, R. L., Hahn, T., & Schaltegger, St. 2002. Towards a Comprehensive Framework for Environmental Management Accounting - Links Between Business Actors and Environmental Management Accounting Tools. *Australian Accounting Review*, 12(28), 39–50. <https://doi.org/10.1111/j.1835-2561.2002.tb00202.x>
- Burritt, Roger Leonard, Christian Herzig, Stefan Schaltegger, and Tobias Viere. 2019. “Diffusion of Environmental Management Accounting for Cleaner Production: Evidence from Some Case Studies.” *Journal of Cleaner Production* 224:479–91. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.03.227.
- Carini, Cristian, Laura Rocca, Monica Veneziani, and Claudio Teodori. 2021. “Sustainability Regulation and Global Corporate Citizenship: A Lesson (Already) Learned?” *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 28(1):116–26. doi: 10.1002/csr.2036.
- Chen, Wenting, Kristof Albert M. Van Assche, Stephen Hynes, Trine Bekkby, Hartvig C. Christie, and Hege Gundersen. 2020. “Ecosystem Accounting’s Potential to Support Coastal and Marine Governance.” *Marine Policy* 112:103758. doi: 10.1016/j.marpol.2019.103758.
- Choi, Hyunwoo, Ingoo Han, and Jaywon Lee. 2020. “Value Relevance of Corporate Environmental Performance: A Comprehensive Analysis of Performance Indicators Using Korean Data.” *Sustainability (Switzerland)* 12(17). doi: 10.3390/su12177209.
- Christ, Katherine L., and Roger L. Burritt. 2017. “Water Management Accounting: A Framework for Corporate Practice.” *Journal of Cleaner Production* 152:379–86. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.147.
- Christensen, Björn, and Alexander Himme. 2017. “Improving Environmental Management Accounting: How to Use Statistics to Better Determine Energy Consumption.” *Journal of Management Control* 28(2):227–43. doi: 10.1007/s00187-016-0239-0.
- Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., & Bacenetti, J. 2021. Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 201-212.
- da Rosa, Fabricia Silva, Rogério João Lunkes, and Alcindo Cipriano Mendes. 2020. “Environmental Management Accounting and Innovation in Water and Energy Reduction.” *Environmental Monitoring and Assessment* 192(10). doi: 10.1007/s10661-020-08586-7.
- Deegan, C. 2002. “The Legitimizing Effect of Social and Environmental Disclosures - a Theoretical Foundation.” *AAAJ—Accounting, Auditing & Accountability Journal* 15:282–311.
- Dhar, Bablu Kumar, Sabrina Maria Sarkar, and Foster K. Ayittey. 2022. “Impact of Social Responsibility Disclosure between Implementation of Green Accounting and Sustainable Development: A Study on Heavily Polluting Companies in Bangladesh.” *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 29(1):71–78. doi: 10.1002/csr.2174.
- Fakoya, Michael Bamidele, and Emmanuel O. Imuezerua. 2021. “Improving Water Pricing Decisions through Material Flow Cost Accounting Model: A Case Study of the Politsi Water Treatment Scheme in South Africa.” *Environment, Development and Sustainability* 23(2):2243–60. doi: 10.1007/s10668-020-00672-7.
- Freeman, R. E. 1984. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston: Pitman.
- Ghosh, Ritwick, and Steven Wolf. 2021. “Hybrid Governance and Performances of Environmental Accounting.” *Journal of Environmental Management* 284(January):111995. doi: 10.1016/j.jenvman.2021.111995.
- Gray, R., & Bebbington, J. 2001. *Accounting for the environment*. Sage Publications.
- Guenther, Edeltraud, Jan Endrikat, and Thomas W. Guenther. 2016. “Environmental Management Control Systems: A Conceptualization and a Review of the Empirical Evidence.” *Journal of Cleaner Production* 136:147–71. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.02.043.
- Gunaratne, A. D. Nuwan, Ki Hoon Lee, and Pubudu K. Hitigala Kaluarachchilage. 2021. “Institutional Pressures, Environmental Management Strategy, and Organizational Performance: The Role of Environmental Management Accounting.” *Business Strategy and the*

- Environment* 30(2):825–39. doi: 10.1002/bse.2656.
- Gunarathne, Nuwan, and Ki Hoon Lee. 2021. “Corporate Cleaner Production Strategy Development and Environmental Management Accounting: A Contingency Theory Perspective.” *Journal of Cleaner Production* 308(March):127402. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127402.
- Heggen, Campbell, and V. G. Sridharan. 2021. “The Effects of an Enabling Approach to Eco-Control on Firms’ Environmental Performance: A Research Note.” *Management Accounting Research* 50(November 2017):100724. doi: 10.1016/j.mar.2020.100724.
- Herzig, C. 2012. *Environmental management accounting: case studies in South-East Asian companies*. Routledge.
- Hoang, Thi Hong Van, Wojciech Przychodzen, Justyna Przychodzen, and Elysé A. Segbotangni. 2020. “Does It Pay to Be Green? A Disaggregated Analysis of U.S. Firms with Green Patents.” *Business Strategy and the Environment* 29(3):1331–61. doi: 10.1002/bse.2437.
- Huseno, Tun. 2018. “The Environmental Management Accounting (Ema) Perspective Calculation of Environmental Management Environment in Riau.” *Jurnal Aplikasi Manajemen* 16(4):714–21. doi: 10.21776/ub.jam.2018.016.04.18.
- International Guidance Document: Environmental Management Accounting. (2005, December 8). IFAC.<https://www.ifac.org/knowledge-gateway/preparing-future-ready-professionals/publications/international-guidance-document-environmental-management-accounting>
- Jasch, C. 2003. The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs. *Journal of Cleaner Production*, 11(6), 667–676. [https://doi.org/10.1016/s0959-6526\(02\)00107-5](https://doi.org/10.1016/s0959-6526(02)00107-5)
- Karimi, Zohre, Mohsen Dastgir, and Mehdi Arab Saleh. 2017. “Analysis of Factors Affecting the Adoption and Use of Environmental Management Accounting to Provide a Conceptual Model.” *International Journal of Economics and Financial Issues* 7(3):555–60.
- Latan, Hengky, Charbel Jose Chiappetta Jabbour, Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, Samuel Fosso Wamba, and Muhammad Shahbaz. 2018. “Effects of Environmental Strategy, Environmental Uncertainty and Top Management’s Commitment on Corporate Environmental Performance: The Role of Environmental Management Accounting.” *Journal of Cleaner Production* 180:297–306. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.01.106.
- Lawrence, P. R., and J. W. Lorsch. 1967. *Organization And Environment. Managing Differentiation and Inte-Gration*. Boston: Harvard University Press.
- Liu, Shuai, and Sicheng Li. 2019. “Three-Dimensional Dynamic Monitoring of Environmental Cost Based on State-Space Model.” *Neural Computing and Applications* 31(12):8337–50. doi: 10.1007/s00521-018-3960-9.
- Mokhtar, Norsyahida, Ruzita Jusoh, and Norhayah Zulkifli. 2016. “Corporate Characteristics and Environmental Management Accounting (EMA) Implementation: Evidence from Malaysian Public Listed Companies (PLCs).” *Journal of Cleaner Production* 136:111–22. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.01.085.
- Naranjo Tuesta, Yenny, Cristina Crespo Soler, and Vicente Ripoll Feliu. 2021. “Carbon Management Accounting and Financial Performance: Evidence from the European Union Emission Trading System.” *Business Strategy and the Environment* 30(2):1270–82. doi: 10.1002/bse.2683.
- Nishitani, Kimitaka, Katsuhiko Kokubu, Qi Wu, Hirotugu Kitada, Edeltraud Guenther, and Thomas Guenther. 2022. “Material Flow Cost Accounting (MFCA) for the Circular Economy: An Empirical Study of the Triadic Relationship between MFCA, Environmental Performance, and the Economic Performance of Japanese Companies.” *Journal of Environmental Management* 303(May 2021). doi: 10.1016/j.jenvman.2021.114219.
- Nyahuna, Thomas, and Mishelle Doorasamy. 2020. “Indonesian Journal of Environmental

Management and Sustainability Understanding Barriers to Environmental Management Accounting Development and Implementation in Waste Management Among South African Municipalities.”

- Nyahuna, Thomas, and Mishelle Doorasamy. 2021. “Application of Environmental Management Accounting by Small and Medium Enterprises in South Africa.” *Environmental Economics* 12(1):103–11. doi: 10.21511/ee.12(1).2021.09.
- Nyakuwanika, Moses, Huibrecht Margaretha van der Poll, and John Andrew van der Poll. 2021. “A Conceptual Framework for Greener Goldmining through Environmental Management Accounting Practices (Emaps): The Case of Zimbabwe.” *Sustainability (Switzerland)* 13(18). doi: 10.3390/su131810466.
- Pagani, R. N., Kovaleski, J. L., & Resende, L. M. 2015. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citations, and year of publication. *Scientometrics*, 105(3), 2109–2135. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>
- Passetti, Emilio, Lino Cinquini, and Andrea Tenucci. 2018. “Implementing Internal Environmental Management and Voluntary Environmental Disclosure: Does Organisational Change Happen.” *Accounting, Auditing and Accountability Journal* 31(4):1145–73. doi: 10.1108/AAAJ-02-2016-2406.
- Patten, D. M. 1972. “Intra –Industry Environmental Disclosures in Response to the Alaskan Oil Spill: A Note on Legitimacy Theory.” *Accounting, Organization and Society* 15:471–75.
- Phan, Thanh Nguyet, Kevin Baird, and Sophia Su. 2018. “Environmental Activity Management: Its Use and Impact on Environmental Performance.” *Accounting, Auditing and Accountability Journal* 31(2):651–73. doi: 10.1108/AAAJ-08-2016-2686.
- Porter, M. E. 1986. *Estratégia Competitiva: Técnicas Para Análise de Indústrias e Da Concorrência*. 7th ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Qian, Wei, Jacob Hörisch, and Stefan Schaltegger. 2018. “Environmental Management Accounting and Its Effects on Carbon Management and Disclosure Quality.” *Journal of Cleaner Production* 174:1608–19. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.11.092.
- Sokil, Oleh. 2020. “Accounting and Analytical Support for Cost and Value-Added Management: The Way to Sustainable Development.” *Accounting and Finance* 1(1(87)):59–68. doi: 10.33146/2307-9878-2020-1(87)-59-68.
- Solovida, Grace T., and Hengky Latan. 2017. “Linking Environmental Strategy to Environmental Performance: Mediation Role of Environmental Management Accounting.” *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 8(5):595–619. doi: 10.1108/SAMPJ-08-2016-0046.
- Solovida, Grace T., and Hengky Latan. 2021. “Achieving Triple Bottom Line Performance: Highlighting the Role of Social Capabilities and Environmental Management Accounting.” *Management of Environmental Quality: An International Journal* 32(3):596–611. doi: 10.1108/MEQ-09-2020-0202.
- Sudha, S. 2020. “Corporate Environmental Performance–Financial Performance Relationship in India Using Eco-Efficiency Metrics.” *Management of Environmental Quality: An International Journal* 31(6):1497–1514. doi: 10.1108/MEQ-01-2020-0011.
- Testa, Francesco, Natalia Marzia Gusmerottia, Filippo Corsini, Emilio Passetti, and Fabio Iraldo. 2016. “Factors Affecting Environmental Management by Small and Micro Firms: The Importance of Entrepreneurs’ Attitudes and Environmental Investment.” *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 23(6):373–85. doi: 10.1002/csr.1382.
- UNSD. 2001. Environmental management accounting procedures and principles, United Nations Division for Sustainable Development, New York.
- USEPA. 1995. An introduction to environmental accounting as a business management tool: key

- concepts and terms, United States Environmental Protection Agency, United States.
- Vežagić, Vanja, Jackie Brander Brown, and Peter Schmidt. 2018. "Accounting for Sustainability: Environmental Indicators from Croatian Hotels." *International Journal of Business Management and Commerce* 3(4):24–34.
- Wang, Shanyong, Hualong Wang, and Jing Wang. 2019. "Exploring the Effects of Institutional Pressures on the Implementation of Environmental Management Accounting: Do Top Management Support and Perceived Benefit Work?" (October 2018):233–43. doi: 10.1002/bse.2252.
- Wilmshurst, T. D., & Frost, G. R. 2000. "Corporate environmental reporting." *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 13(1), 10–26. <https://doi.org/10.1108/09513570010316126>
- Wolters, T., Bennet, M., & Jan Jaap Bouma. 2002. *Environmental management accounting: informational and institutional developments*. Kluwer Academic.
- Woodward, J. 1958. *Management and Technology*. London: H. M. Stationary Office.
- Yang, Lulu, Xu Xiao, and Ke Gu. 2021. "Agricultural Waste Recycling Optimization of Family Farms Based on Environmental Management Accounting in Rural China". *Sustainability (Switzerland)* 13(10). doi: 10.3390/su13105515.
- Zhang, J. 2014. "Environmental Accounting: Theoretical Review and Enlightenment for China." *Journal of Management and Sustainability* 4:179.

### 3. DIAGNÓSTICO DA SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DA CONTABILIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL <sup>3</sup>

#### Resumo

O estudo visa apresentar o diagnóstico da sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte, sob a perspectiva da Contabilidade de Gestão Ambiental. Desse modo, analisou informações de natureza descritiva e quantitativa acerca do patrimônio ambiental, tais quais o diagnóstico florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade, trazendo aos gestores informações sobre os fluxos físicos ambientais para auxiliar no processo de tomada de decisões. Para tanto, foram investigadas treze organizações empresariais, sendo: 2 matrizeiros; 1 incubatório/nascedouro; 1 armazém de grãos; 2 fábricas de farinhas e óleos; 2 ETEs química; 2 fábricas de ração; 2 frigoríficos (abatedouro) e 1 fábrica (industrialização). Além de 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários que compõem a cadeia da avicultura de corte, localizada em 43 municípios no estado de Goiás, Brasil. Os resultados demonstram a estratégia de negócio vertical e a adoção de modelo de negócio circular por parte da cadeia avícola, caracterizada por matrizeiro, incubatório ou nascedouro, aviário, armazém, fábrica de farinhas e óleos, estação de tratamento de efluente química, fábrica de ração, frigorífico (abatedouro) e fábrica (industrialização). Por outro lado, *Environmental Management Accounting* (EMA) possibilita mapear os processos, identificar aspectos físicos e financeiros, estabelecer mecanismos de controle ecológico, e, evidenciar as ações, políticas e programas de sustentabilidade. Conclui-se que a EMA alinhada com o planejamento estratégico, contribui com o processo de monitoramento e a avaliação de forma contínua, proporcionando aos gestores conhecimento sobre a seu desempenho na busca por soluções mitigadoras e o controle da poluição provocada por sua atividade em todos os elos da cadeia avícola.

**Palavras-chave:** contabilidade de gestão ambiental, cadeia avícola, sustentabilidade

#### Abstract

The work aims to present the diagnosis of the sustainability of the poultry production chain, from the perspective of Environmental Management Accounting. In this way, it analyzed information of a descriptive and quantitative nature, about the environmental heritage, such as forest diagnosis, waste generation, water resources, energy and emissions, environmental management, and accounting, bringing managers information on environmental physical flows, to assist in the decision-making process. For that, thirteen business organizations were investigated, being: 2 matrices; 1 hatchery/hatcher; 1 grain warehouse; 2 flour and oil factories; 2 chemical ETEs; 2 feed factories; 2 slaughterhouses (slaughterhouse) and 1 factory (industrialization). In addition to 230 integrated farms with a total of 816 aviaries that make up the poultry production chain, located in 43 municipalities in the state of Goiás, Brazil. The results demonstrate the vertical business strategy and the adoption of a circular business model by the poultry chain, characterized by matrix, hatchery or hatcher, aviary, warehouse, flour and oil factory, chemical effluent treatment station, feed factory, refrigerator (slaughterhouse) and factory (industrialization). On the other hand, Environmental Management Accounting (EMA) makes it possible to map processes, identify physical and financial aspects, establish ecological control mechanisms, and highlight actions, policies, and sustainability programs. It is concluded that EMA, aligned with strategic planning, contributes to the monitoring and evaluation process on an ongoing basis, providing managers with knowledge about their performance in the search for mitigating solutions and the control of pollution caused by their activity in all areas. links in the poultry chain.

**Keywords:** environmental management accounting, poultry chain, sustainability

---

<sup>3</sup> Publicado: Rodrigues, VDV, Wander, AE, & Da Rosa, FS (2023). Diagnóstico da Sustentabilidade de uma Cadeia de Valor Avícola na Perspectiva da Contabilidade de Gestão Ambiental. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17 (1), e03174-e03174.

### 3.1. Introdução

O agronegócio brasileiro vem se superando, ano após ano, em números de produção, posicionando o país como uma das potências mundiais do setor e grande produtor e exportador de produtos como soja, milho, celulose, café, carne bovina, suína, aves (frango), açúcar e suco de laranja. A avicultura de corte brasileira, em 2021, produziu 14,33 milhões de toneladas de carne de frango, o valor bruto da produção foi de R\$108,9 milhões e exportou 4,61 milhões de toneladas. O destino da produção de carne de frango em 2021 foi de 67,83% para o mercado interno e 32,17% destinado para exportações (ABPA, 2021).

Do total exportado, 70,79% foram em cortes e 2,32% industrializados, isto é, com maior valor agregado. O consumo *per capita* de frango no Brasil foi de 45,39 kg/habitante/ano. Os produtos da avicultura de corte brasileira, como carnes e embutidos, chegaram a mais de 151 países (ABPA, 2021). No entanto, muitos são os desafios enfrentados pelo setor, e um deles está relacionado às questões ambientais, tais como: mudanças climáticas, crise hídrica e custos de produção (ABPA, 2021).

Segundo Bonato *et al.* (2022), os aspectos ambientais dos processos produtivos passam a assumir um papel estratégico e competitivo. Nessa perspectiva, as práticas de gestão ambiental implementadas pelo conjunto de organizações que compõem os elos da cadeia produtiva da avicultura de corte proporcionam o prolongamento da vida útil do que será produzido com o reprocessamento de subprodutos e reintegração deles na cadeia produtiva, aumentando o ciclo de vida. Parte-se do pressuposto que os resíduos, na visão da economia circular, agora nomeadamente de coprodutos, não são mais pejorativos do processo. São reinseridos no ciclo produtivo, proporcionando a minoração dos impactos ao meio ambiente. Tais ações corroboram com os estudos de Foster *et al.* (2016) e Silva *et al.* (2021).

Notadamente, com as diferentes práticas de gestão ambiental, as ações que a cadeia produtiva da avicultura conseguir implementar por meio de mudanças no sistema produtivo, tende a atingir maior grau de qualidade, ao passo que reduz os problemas ambientais provenientes do processo de produção de alimentos. Já os processos produtivos lineares “extrair, transformar e descartar”, os quais dependem de grandes quantidades de materiais e de recursos ambientais, se transformam visando à redução, reutilização e reciclagem num sistema circular.

No Brasil, a cadeia da avicultura atua de acordo com a Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016, que dispõe sobre os contratos de integração vertical nas atividades agrossilvipastoris, estabelece obrigações e responsabilidades gerais para os produtores integrados e os

integradores; institui mecanismos de transparência na relação contratual; cria fóruns nacionais de integração e as Comissões para Acompanhamento, Desenvolvimento e Conciliação da Integração - CADEC, ou similar, respeitando as estruturas já existentes.

Desse modo, a integração agroindustrial é uma maneira de organizar a exploração de uma atividade agrícola, desenvolvendo critérios que facilitem a produção e a comercialização entre o produtor integrado e a agroindústria integradora.

Em relação às questões ambientais, o artigo 10 da Lei nº 13.288, de 2016, esclarece que compete ao produtor integrado e à integradora atender às exigências da legislação ambiental para o empreendimento ou atividade desenvolvida no imóvel rural na execução do contrato de integração, bem como planejar e implementar medidas de prevenção dos potenciais impactos ambientais negativos e mitigar e recuperar os danos ambientais, o que torna esse um passo relevante para o alcance da sustentabilidade (Brasil, 2016).

Segundo Sineviciene *et al.* (2018) e Hanscom *et al.* (2018), o desempenho econômico dos países em desenvolvimento como o Brasil, está positivamente relacionado à qualidade ambiental, ou seja, na forma em que as organizações têm investido em ações que mitiguem os impactos de suas atividades ao meio ambiente. Essas ações possibilitam a formulação de instrumentos como *Environmental Management Accounting* (EMA).

Isso porque o EMA contribui com a sustentabilidade na economia circular pois permite avaliar o desempenho de cadeias produtivas e assume um papel importante para estratégia ambiental organizacional. As ferramentas físicas da EMA incluem a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho, elaboração de indicadores e ecocontroles (Burritt *et al.*, 2019).

Por constatar que o meio ambiente é o fator que determina o prosseguimento e sucesso das produções agrícolas e pela complexa conceituação de custo ambiental, Burritt e Christ (2017) destacam os principais problemas que a gestão e a contabilidade convencional podem dificultar a utilização e melhoramento de EMA. Entre eles, incluem-se a dificuldade das organizações em assumirem a imaterialidade dos custos ambientais, misturando-os com despesas gerais e concentrando-se em custos excessivos de curto prazo. Assim, as técnicas de avaliação do desempenho vêm excluindo externalidades e as questões socioambientais, penalizando o meio ambiente por intermédio dos empreendimentos e processos agropecuários, trazendo à tona consequências cada vez mais preocupantes.

Nos últimos seis anos, o grande interesse por EMA pode ser apreciado pelas diversas pesquisas a partir da metade do século XX. O debate sobre sua estruturação teórica e conceitual

tem ganhado relevância em razão das práticas do sistema EMA, devido a sua contribuição para que as organizações tenham conhecimento sobre a eficiência e desempenho em seu modo de lidar com os recursos naturais (Gunarathne *et al.*, 2021).

Dessa maneira, observa-se o surgimento de um problema desafiador no campo de sua estruturação, amplitude e aplicabilidade. Dentre as principais limitantes encontram-se a escassez de modelos para a gestão da informação em estudos longitudinais (Ascani, Ciccola e Chiucchi, 2021); a ausência de escalas nos processos de mensuração (Naranjo Tuesta *et al.*, 2021); a falta de diagnósticos sistêmicos que auxiliem o processo de tomada de decisões (Sudha, 2020); o acesso limitado ou ausência dos dados (Dhar, Sarkar e Ayitney, 2022; Gunarathne *et al.*, 2021; Brooks e Schopohl, 2021); poucas pesquisas sobre o sistema EMA e a inovação (Christ e Burritt, 2017; Vejzagić, Brown e Schmidt, 2018; Hoang *et al.*, 2020); a necessidade de validação metodológica (Qian, Hörisch e Schaltegger, 2018; Phan, Baird e Su, 2018; Ghosh e Wolf, 2021; Burritt *et al.*, 2019; Carini *et al.*, 2020; Fakoya e Imuezerua, 2020; Alsaifi, Elnahass e Salama, 2020; Gunarathne *et al.*, 2021; Asiri, Khan e Kend, 2020; Nyahuna e Doorasamy, 2021; Nyakuwanika, Van Der Poll e Van Der Poll, 2021); e amostra limitada (Latan *et al.*, 2018; Da Rosa, Lunkes e Mendes, 2020; Naranjo Tuesta, Crespo Soler e Ripoll Feliu, 2020).

Tais lacunas comprometem o aperfeiçoamento do sistema EMA que faz com que emerja como um novo problema a ser investigado. Assim, o objetivo do presente trabalho consiste em diagnosticar informações de natureza descritiva e quantitativa, sob a perspectiva de *EMA*, analisando as práticas de gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade da cadeia da avicultura de corte, com intuito de trazer aos gestores informações alusivas aos fluxos físicos ambientais, que os auxiliará na tomada de decisões que impactarão, tanto o meio ambiente quanto o desempenho econômico e financeiro.

O estudo justifica-se pelo fato de que a pesquisa pode ser entendida como uma maneira de verificar a aplicação de uma ação específica de sistema de controle de gestão em uma cadeia produtiva do agronegócio analisando um processo produtivo completo. Além de contribuir para uma nova abordagem da contabilidade gerencial, para a necessidade da implementação de controle ambiental pelas organizações e preencher as lacunas em sua estruturação, amplitude e aplicabilidade do sistema, a pesquisa propõe uma escala de mensuração das práticas analisadas (Naranjo Tuesta *et al.*, 2020); realiza um diagnóstico sistêmico (Sudha, 2020); tem acesso a dados inéditos e de fonte primária (Dhar, Sarkar e Ayitney, 2021; Gunarathne *et al.*, 2021;

Brooks e Schopohl, 2021); avança sobre a compreensão do sistema EMA e a inovação (Christ e Burritt, 2017; Vejzagić, Brown e Schmidt, 2018; Hoang *et al.*, 2020); realiza a validação da metodologia (Qian, Hörisch e Schaltegger, 2018; Phan, Baird e Su, 2018; Ghosh e Wolf, 2021; Burritt *et al.*, 2019; Carini *et al.*, 2020; Fakoya e Imuezerua, 2020; Alsaifi, Elnahass e Salama, 2020; Gunarathne *et al.*, 2021; Asiri, Khan e Kend, 2020; Nyahuna e Doorasamy, 2021; Nyakuwanika, Van Der Poll e Van Der Poll, 2021); permite acesso a uma amostra ampla (Latan *et al.*, 2018; Naranjo Tuesta, Crespo Soler e Ripoll Feliu, 2020).

Entretanto, poucas pesquisas e autores têm focado na aplicação da EMA. Os estudos são mais recorrentes na área financeira e de evidenciação. Assim, a maioria das verificações na área de EMA focou apenas em evidenciação e nas análises voltadas para o mercado financeiro, criando assim uma lacuna sobre a sua aplicabilidade em diferentes processos produtivos ou sobre um conjunto de processos ou cadeias produtivas (Sudha, 2020; Ascani, Ciccola e Chiucci, 2021; Naranjo Tuesta *et al.*, 2020; Gunarathne *et al.*, 2021). A título de exemplificação, uma organização que reconheça a verdadeira magnitude e o valor das matérias-primas desperdiçadas, que saem das instalações na forma de poluição e/ou resíduos, pode ser motivada a identificar opções para reduzir o desperdício, recuperar a matéria-prima e aumentar sua lucratividade. O principal desafio enfrentado por muitos pesquisadores da área é a dificuldade de acesso a dados empíricos e de casos concretos (Brooks e Schopohl, 2020; Dhar, Sarkar e Ayittey, 2021).

### **3.2. Revisão de literatura**

A cadeia de valor é o conjunto de atividades que devem ser realizadas para trazer um produto ou serviço desde a matéria-prima ao ponto em que pode ser vendido para o consumidor final. As cadeias produtivas do agronegócio são igualmente definidas, ou seja, envolve todas as etapas de transformação que o insumo sofre até se tornar um produto. A cadeia produtiva da avicultura é formada pelos elos: matrizeiro, incubatório ou nascedouro, aviário localizado nas fazendas integradas, armazéns, fábrica de farinhas e óleos, fábrica de ração, frigorífico ou abatedouro e fábrica responsável pela industrialização (RAS, 2021).

A cadeia produtiva da avicultura quando verticalizada e tendo o modelo de negócio orientado pela economia circular, uma vez que os processos produtivos circulares preveem a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo, minimizam os impactos ao meio ambiente e reduzem a extração de matérias primas (Foster, Roberto e Igari, 2016; Silva *et al.*, 2021). Esses modelos emergem diante da preocupação com a sustentabilidade *versus* o modelo econômico

linear, em que a gestão ambiental eficiente pode contribuir para a transição de produção linear para um modelo de produção circular (Foster, Roberto e Igari, 2016; Silva *et al.*, 2021).

Estudar essa cadeia sob a perspectiva do sistema EMA contribui na geração de valor pois, consoante Gunarathne e Lee (2015), a comunicação entre contabilidade e outros departamentos são subdesenvolvidas e essas relações extrapolam os limites das organizações. O que é visto como uma barreira para implementação de um sistema EMA, no entanto, quando a organização consegue implementá-la e integrá-la à estratégia ambiental, a EMA fornece uma abordagem eficiente acerca da informação ambiental, gerencial e financeira Gunarathne e Lee (2015).

Assim, as informações ambientais produzem vantagens competitivas, uma vez que a maioria dos custos ambientais e oportunidades associadas não são geralmente identificadas pelas organizações e/ou concorrentes. O fato é que, a busca das organizações por um comportamento mais preocupado com o meio ambiente, as torna mais competitivas, pois assim, conseguem atender às exigências do mercado, construindo uma boa imagem para seus investidores, sem contar a redução dos custos de produção. Além disso, para implementar com sucesso uma estratégia ambiental corporativa os tomadores de decisão necessitam de informações precisas sobre os custos ambientais atuais, futuros, potenciais dos produtos, processos, atividades organizacionais e riscos ambientais (Gunarathne e Lee, 2015; Sineviciene *et al.*, 2018).

Ao implementar a avaliação e controle de desempenho ambiental, a organização, consegue reduzir os riscos de longo prazo associados ao esgotamento de recursos, as flutuações nos custos de energia, de produção, passivo do produto, gestão eficiente dos recursos naturais. É possível ainda reprimir a poluição, gerenciar resíduos, evitando assim a contaminação do solo, água e reduzindo as emissões, o que contribui para superação da crise hídrica, mudanças climáticas. Dessa forma, minora os custos de conformidade e responsabilidade e se antecipa à curva regulatória, estendendo também vários benefícios à sociedade (Henri, Journeault e Brousseau, 2017).

EMA é um sistema que identifica, classifica, mensura e evidencia informações físicas e monetárias relacionadas ao meio ambiente para a tomada de decisões gerenciais. Assim, a EMA auxilia as organizações no processo de identificação de benefícios ambientais e econômicos visando obter vantagem competitiva. A EMA é referida ainda como um tipo de inovação da contabilidade gerencial. Seu uso está diretamente associado à inovação de produtos e processos, o que contribui para o melhoramento da posição competitiva das organizações

(Gunarathne *et al.*, 2021).

Para Sisdyani *et al.* (2020), reconhecer os fatores de gestão pode influenciar uma organização na escolha da estratégia ambiental. Esses fatores definem a gama da realidade organizacional e limitam o repertório de opções possíveis, permitindo, ao mesmo tempo, diferenças em estratégias entre elas. Para o autor é importante conhecer e reconhecer a influência de interpretações dos resultados dos modelos de gestão adotados sobre o ambiente organizacional.

Desta forma, a melhora do desempenho ambiental em uma organização oferece a oportunidade de aperfeiçoar as relações públicas e a imagem corporativa, bem como ganhar legitimidade social, o qual impacta no aumento conjunto do desempenho econômico (Henri, Journeault e Brousseau, 2017). Para enfrentar este desafio de incluir os aspectos ambientais nas principais práticas de controle gerencial de uma organização, com o intuito de manter ou alterar padrões na atividade ambiental, tem-se uma das ferramentas de EMA, o ecocontrole.

Para Henri *et al.* (2017) e Sisdyani *et al.* (2020), os ecocontroles, quando fazem parte das estratégias de controle de poluição, contribuem para o desenvolvimento de novas técnicas e materiais, chegando às políticas de gestão ambiental. Além de serem um instrumento de indução à inovação ambiental, também auxiliam no processo de integração das questões ambientais, econômicas e sociais, promovendo, assim, o desenvolvimento sustentável.

### **3.3. Metodologia**

#### **3.3.1. Método**

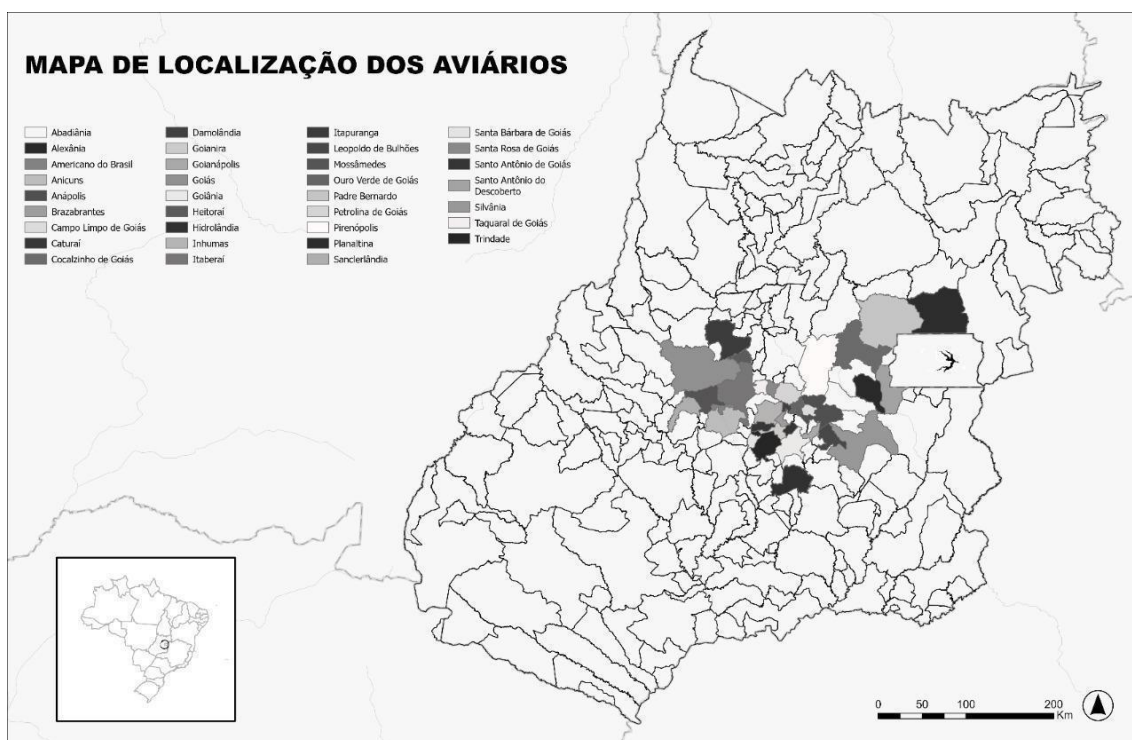
Visando descobrir informações sobre o objeto de pesquisa junto a cadeia produtiva da avicultura de corte, integradora (agroindústria) e fazendas integradas, se utilizou abordagem quali-quantitativa. Na abordagem qualitativa o estudo considerou a característica e contexto do objeto de pesquisa. Devido ao caráter subjetivo foi realizado um trabalho de campo e a pesquisa quantitativa centrou na objetividade. Buscou compreender a realidade com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. Como Starr (2012) mencionou, a combinação dos dois tipos de investigação é frequentemente conseguida por meio de um inventário, realizado primeiro, com subsequentes entrevistas aprofundadas para enriquecer as conclusões.

A metodologia empregada foi o estudo de caso, a investigação, de caráter exploratório e quali-quantitativo e contou com levantamento de dados em fontes primárias, documentos das

organizações e secundárias, em bases de dados oficiais (Baptista e Cunha, 2007). A aplicação de questionário fechado teve como objetivo integrar os conceitos de EMA no processo de identificação, classificação, mensuração e evidenciação da sustentabilidade em cadeia produtiva da avicultura de corte.

### 3.3.2. Dados e Objeto de Pesquisa

A empresa, objeto da pesquisa, está localizada no estado de Goiás, possui participação na produção nacional de carne de frango, contribuindo com a economia do estado por meio da geração de emprego e renda. De acordo com dados da ABPA (2021), o Brasil produziu 14,329 milhões de toneladas de carne de frango no ano de 2021, enquanto o estado de Goiás produziu 1,135 milhões de toneladas de carne de frango (7,92% da produção nacional). Desta produção, o objeto de análise deste estudo, produziu o total de 240.268 mil toneladas, representando 21,17% da produção estadual de carne de frango. Essa cadeia é composta por dez elos, treze organizações empresariais e 230 fazendas integradas distribuídas em 34 municípios do estado de Goiás, conforme representados na Figura 8.



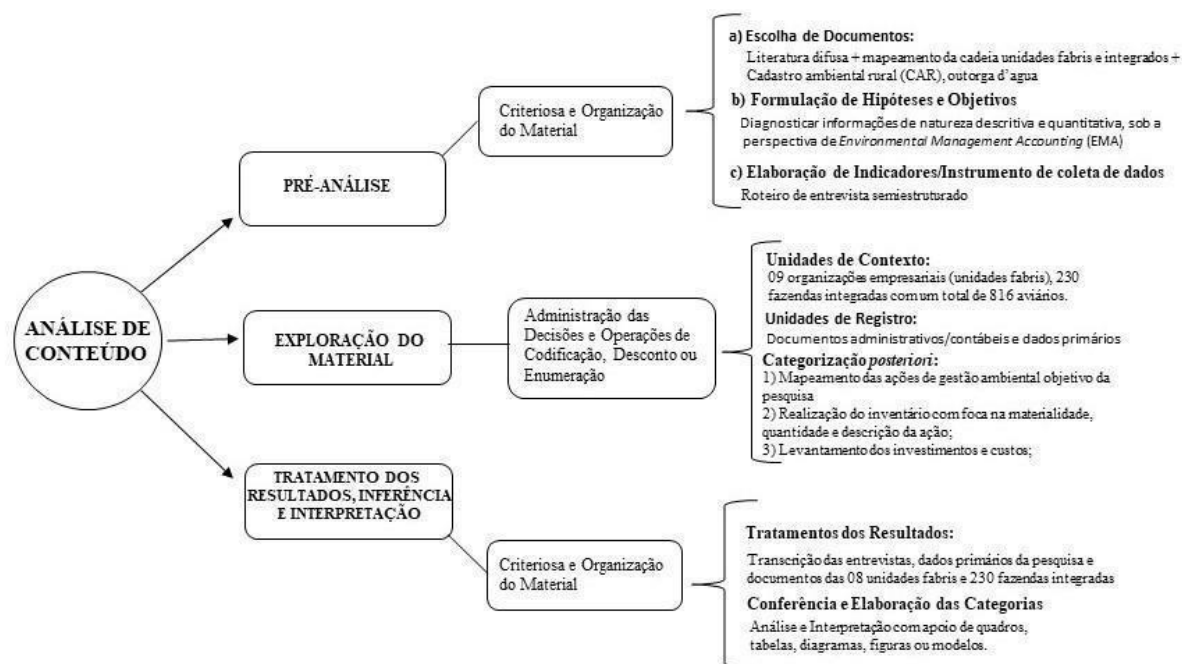
**Figura 8.** Área de atuação da cadeia produtiva da avicultura de corte objeto da pesquisa  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A cadeia pesquisada atua no ramo alimentício atendendo mercados no Brasil e no exterior. É uma das principais produtoras de carne de frango do Brasil, com atuação em todas as etapas da cadeia produtiva, desde matrizes e produção de ovos férteis, até a distribuição de produtos *in natura* e processados (SSA, 2022). A demanda tem sido impulsionada pela competitividade da carne de frango em relação às outras proteínas animais, como as carnes bovina e suína, por exemplo.

Nesse contexto, o estado de Goiás, em 2020, comercializava carne de frango para 81 países, dos quais 47 registraram aumento nas compras, e se destacou como o 4º maior estado exportador de carne de frango, com participação de 5,2% da quantidade embarcada pelo país. Em relação aos preços, a cotação da carne de frango segue desvalorizada no mercado internacional (ABPA, 2021; SEAPA-GOIÁS, 2022).

A busca pela carne de frango no mercado interno e principalmente nas exportações, que registrou um aumento de 42,8% na receita com as vendas de janeiro de 2021, corrobora com a importância de se concentrar em soluções tecnológicas para mitigar os impactos financeiros de investimento. Os custos de produção são o maior desafio para o setor, especialmente no que se refere à nutrição das aves que, de acordo com índice de custo de produção, ICPFrango/Embrapa de janeiro de 2022, apontou aumento de 5,13%, em relação a dezembro de 2021 (SEAPA-GOIÁS, 2022).

Para tanto, analisou-se de treze organizações empresariais, 230 fazendas integradas e 816 aviários, localizadas no estado de Goiás, Brasil. A análise dos dados se deu por meio da análise de conteúdo, conforme Figura 9.



**Figura 9.** Etapas da análise de conteúdo utilizada na pesquisa  
**Fonte:** Dados da pesquisa.

Complementarmente, a investigação quantitativa se deu por meio da realização do inventário de materialidade, focado na gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade, tanto da integradora quanto dos integrados. Os critérios vieram da crescente necessidade de se olhar para gestão ambiental nos sistemas produtivos para além da unidade fabril e as contribuições da contabilidade ambiental, como apontado nos trabalhos de Christ e Burritt (2017), Rodrigues (2020) e Costantini *et al.* (2021).

### 3.4. Resultados e discussão

#### 3.4.1. Identificação e caracterização da cadeia produtiva da avicultura de corte

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (2021), a cadeia produtiva da avicultura de corte, de forma vertical, assegura um menor custo de produção, tecnologia, qualidade e inovação, maior controle sanitário, acesso à certificação internacional, adaptação em relações às demandas por parte do mercado comprador. Além disso, maior capacidade de rastreabilidade completa do processo produtivo até o mercado consumidor, garantias de sanidade e segurança alimentar, otimização do uso dos recursos naturais e maior capacidade da mitigação dos impactos ambientais causados pelos seus processos produtivos (ABPA, 2021).

Ainda segundo a ABPA, o estado de Goiás ocupa o quinto lugar nacional na produção de carne de frango, responsável por 7,92% da produção nacional e o quinto lugar nas exportações brasileiras com 5,16%. O *market-share*, ou seja, a participação do mercado da cadeia estudada representa 30,03% no estado de Goiás, com a venda dividida em 71% *in natura* e 29% processados (ABPA, 2021).

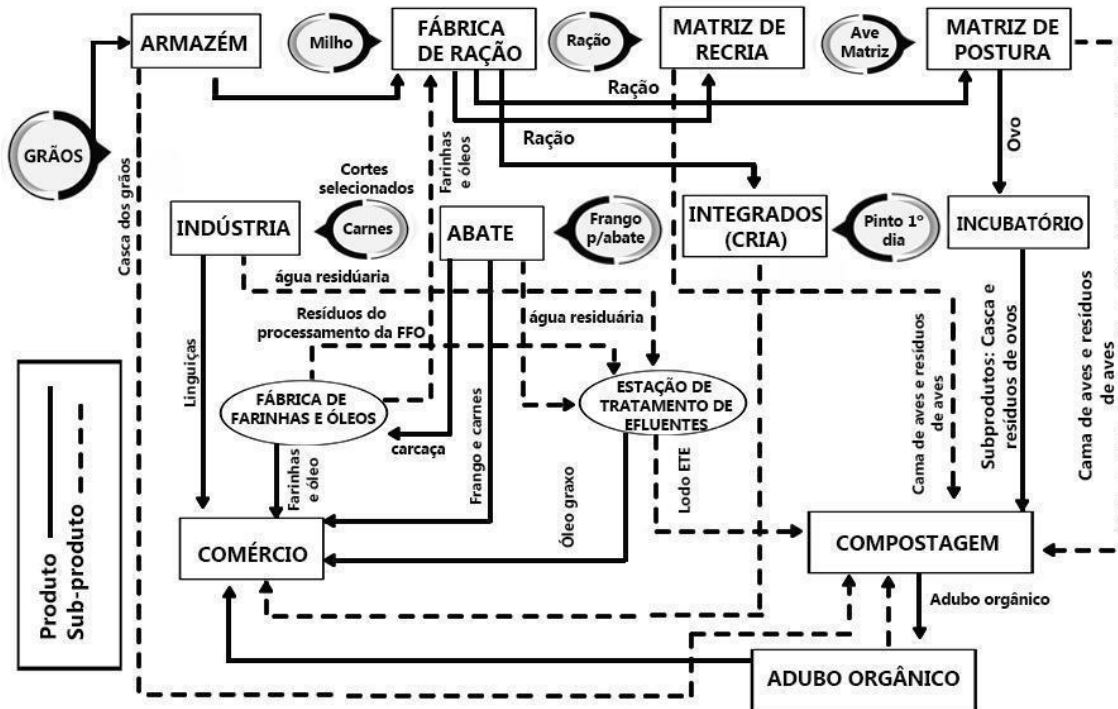
Por consequência, a cadeia produtiva da avicultura de corte, objeto deste estudo, possui uma estratégia de negócio vertical e modelo de negócio circular, Figura 9. É formada por 10 elos, sendo: matrizeiro de recria, matrizeiro de postura, incubatório ou nascedouro, aviário (que na maioria estão localizados em fazendas integradas), armazéns, fábrica de farinhas e óleos, estação de tratamento de efluente, fábrica de ração, frigorífico (abatedouro) e fábrica (industrialização). Em 2021, o abate total foi de 121.423.685 frangos de corte. De acordo com Michels e Gordin (2004) e Paiva *et al.* (2005) a cadeia produtiva da avicultura de corte é construída por seis elos, no entanto o presente estudo identificou que a cadeia objeto da pesquisa possui dez elos.

O matrizeiro é o primeiro elo, de onde se originam os ovos. O incubatório/nascedouro é o segundo elo responsável por receber e incubar os ovos e no nascedouro os pintinhos de corte são encaminhados para os aviários. Os aviários são o terceiro elo da cadeia produtiva que funciona por meio de contratos de integração entre o frigorífico e os produtores rurais (fazendas integradas). Porém, esses aviários podem ser próprios ou no sistema de integração, ou ainda o frigorífico pode adquirir frangos no mercado *spot*. No caso do estudo, a cadeia trabalha somente com o sistema de integração.

O quarto elo são os armazéns, onde são armazenados os grãos de milho, principal matéria-prima na fabricação da ração que irá alimentar os pintinhos. No entanto, os armazéns, na maioria das vezes, não fazem parte da cadeia, mas são vistos apenas como um ponto de suporte para armazenagem do produto. Uma organização avícola pode funcionar sem armazéns, utilizando serviços de armazenagem de terceiros.

O quinto elo é a fábrica de farinhas e óleos, responsável por parte da produção de matéria-prima na fábrica de ração. O sexto elo é a estação de tratamento de efluente química (ETE), responsável pelo processamento dos resíduos e subprodutos que dão o suporte ambiental ao processo, sendo essa uma área essencial. Há frigoríficos que não possuem estação de tratamento de efluente química, gerando grandes impactos ambientais. O sétimo é a fábrica de ração, responsável pela produção de ração que irá alimentar os pintinhos nas fazendas integradas. O oitavo elo da cadeia é o frigorífico, onde os frangos de corte são abatidos e partes

dessas carnes são destinadas ao consumo e outra parte destinada para o nono elo, que é a fábrica, responsável pelo processo de industrialização, onde são produzidas linguiças, *nuggets* e outros. O décimo elo é a comercialização ou central de distribuição. Todos os elos descritos, podem ser visualizados na Figura 10.



**Figura 10.** Cadeia produtiva da avicultura de corte objeto da pesquisa  
**Fonte:** Dados da pesquisa

Desse modo o presente estudo avança na literatura ao apresentar recorte da cadeia produtiva da avicultura de corte mais abrangente, verticalizada, com modelo de negócio circular, o que possibilitou visualizar cada etapa do processo produtivo, as práticas de gestão ambiental, permitindo mensurar e evidenciar a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo, minimizar os impactos ao meio ambiente e reduzir a extração de matéria prima, conforme apontado nos estudos realizados por Foster, Roberto e Igari (2016) e Silva *et al.* (2021).

### 3.4.2. Ações analisadas, gestão e contabilidade ambiental

#### 3.4.2.1 Diagnóstico florestal

As organizações desenvolvem ações que estimulam tanto a preservação dos recursos quanto a mitigação dos impactos ambientais. Há investimento em processos que minimizem o consumo de recursos naturais e conta com iniciativas como: preservação ou conservação de

matas nativas, recuperação de nascentes e matas ciliares, recuperação do rio onde capta e devolve a água, desenvolvendo uma ampla gama de conhecimento técnico por meio de diretrizes e publicações relacionadas à sustentabilidade ambiental dos processos produtivos, que se tornam cada vez mais valiosos para todos os tipos de decisão de gerenciamento de rotina, como preços de produtos e investimento de capital.

As concentrações de suas atividades estão localizadas no bioma Cerrado, o qual pode ser considerado o berço das águas do país, uma vez que com exceção do bioma Pampa, os demais possuem nascentes no cerrado, o que acaba por ter sobre eles fortes influências hidrológica e ecológica. A existência desses cursos de água contribui para a biodiversidade da região, pois os vales dos rios são rotas preferenciais de migração e dispersão para vários tipos de organismos. Mais que isso, o imenso potencial hidrológico do bioma consegue drenar água para oito bacias hidrográficas:

[...] a bacia Amazônica (rios Xingu, Madeira e Trombetas), a bacia do Tocantins (rio Araguaia e Tocantins), a bacia Atlântico Norte/Nordeste (rios Parnaíba e Itapecuru), a bacia do São Francisco (rios São Francisco, Pará, Parauapebas, das Velhas, Jequitaiá, Paracatu, Urucuai, Carinhanha, Corrente e Grande), a bacia Atlântico Leste (rios Pardo e Jequitinhonha) e a bacia dos rios Paraná/Paraguai (rios Paranaíba, Grande, Sucuriú, Verde, Pardo, Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Aquidauana, entre outros (Lima e Silva, 2005, p. 65).

O conjunto de organizações pesquisadas possui uma Unidade de Recria do Projeto Matrizeiro, próxima ao Parque Estadual da Serra Dourada, que é uma área de preservação, beleza natural cênica, cachoeiras, afloramentos rochosos e diversidade de cobertura vegetal e faunística, constituindo-se como um verdadeiro patrimônio ecológico para o estado de Goiás.

A unidade de produção de matrizes fica próxima do Parque Ecológico Serra de Jaraguá, onde se encontram registrados, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), dois sítios arqueológicos de grande relevância para estudos da área, além de uma faixa de Cerrado ainda preservada, com paredões e cânions propícios para a prática de esportes radicais. Ou seja, todas as suas unidades estão localizadas no Cerrado, o segundo maior bioma brasileiro, detentor da mais rica savana do mundo em biodiversidade. Em 2021 foi adquirida uma fazenda, localizada no perímetro urbano, onde está concentrada 70% das atividades da cadeia pesquisada.

O propósito da aquisição, é a instalação de uma área de captação de água e posterior ampliação da capacidade produtiva do incubatório. A fazenda tem 32 hectares. Nesse local, toda a área foi cercada com o intuito de favorecer a recuperação natural da vegetação, num total de 28 hectares.

Nessa mesma fazenda, foram recuperados e protegidos cerca de 1.200 metros de margens do Rio que fica ao fundo do terreno. Outras iniciativas relevantes em 2021: Projeto Fomento Florestal no ciclo hidrológico 2021/2022, iniciado em setembro/2021. Foram plantados 30 hectares de eucalipto. Do projeto Plantar, foram plantadas 4 mil mudas nativas, no entorno do Rio para recuperação de Área de Preservação Permanente (APP). Com essa ação, foram restaurados 3 hectares da APP.

Ressalta-se que, de acordo com o previsto no Código Florestal (Lei 12.651/12), o dimensionamento do rio exige uma faixa de mata ciliar mínima de 30 metros, porém, neste Rio foi restabelecida uma faixa mínima de 100 metros. Outra ação é a recuperação de nascentes realizada em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente do município de maior concentração de unidades fabris e integrados. Para essa ação foi doada por parte da empresa 20 toneladas de adubo orgânico e sementes de árvores nativas, como ipê e tamboril.

#### 3.4.2.2. *Geração de resíduos*

A gestão de resíduos, na Companhia, começa pela coleta seletiva em cada processo ou atividade setorial nas unidades. Os resíduos são destinados a um local temporário para baldeação ou transferência para as Centrais de Resíduos, que gerenciam desde os volumes até os desvios padrões de diferentes tipos de resíduos. As centrais recebem os resíduos das unidades, realizam a triagem e fazem a separação de acordo com as características físico-químicas, com foco principalmente na reutilização de materiais.

As Centrais de Resíduos também são responsáveis pelo armazenamento de resíduos perigosos, bem como pela sua correta destinação. O Programa de Gerenciamento de Resíduos prevê a reutilização contínua, sempre que possível, de materiais e equipamentos, alinhados com os conceitos de economia circular, bem como a redução do consumo ineficiente de recursos naturais e a reciclagem e/ou recuperação de subprodutos do processo produtivo e de outros materiais, Tabela 3.

**Tabela 3** – Ações e métodos adotados

Ação	Método adotado
Gestão de resíduos gerados	Classificação dos resíduos e gerenciamento de impactos sobre as áreas/unidades.
Os resíduos gerados nas unidades integradas de frango de corte	São gerenciados pelos parceiros, por meio da orientação e assistência da integradora.
Os resíduos gerados durante os processos e as atividades produtivas	São gerenciados internamente e destinados a diversos parceiros e/ou reutilizados internamente, classificados principalmente pela característica física em que se encontram.
Descartes	Resíduos gerados que não têm formas de reutilização, reciclagem ou outros tratamentos viáveis, podendo ainda ser classificados como perigosos ou não perigosos.

**Fonte:** Dados da pesquisa

Os resíduos orgânicos gerados são destinados a tratamentos como compostagem orgânica, inserindo-se nos conceitos de economia circular, principalmente com a utilização do adubo orgânico em parceiros. Dessa maneira, a fim de recuperar e regenerar produtos e materiais em todo o ciclo de vida, destina-se à compostagem 100% dos resíduos orgânicos oriundos de processos produtivos. Os resíduos são gerados dos subprodutos dos abatedouros que passam por tratamento físico e, no caso dos óleos graxos, por tratamento físico-químico na estação de tratamento de efluentes (ETE). Posteriormente, são destinados à composição nutricional das aves (internas) e de outros animais. Já as farinhas e o óleo (óleo de vísceras e óleos graxos), vão para a fabricação de biocombustíveis.

As sucatas são resíduos destinados à reciclagem, à reutilização e/ou à venda para parceiros. Desde os anos 2000 existe o tratamento (reciclagem) interna, o que propiciou um retorno financeiro e impactos sociais e ambientais positivos. Os resíduos de descartes, devido à sua composição, não podem ser reutilizados, reciclados ou receber outra forma de tratamento. Assim, são destinados, em sua maior parte, para aterramento, principalmente resíduos comuns, em aterro credenciado e licenciado. Em 2021 foram comercializadas 41, 2 mil toneladas de resíduos, o que gerou uma receita ambiental de R \$102, 585 milhões, Tabela 4.

**Tabela 4 – Resíduos destinados à venda em 2021**

<b>Resíduo</b>	<b>Quantidade/ano</b>	<b>Valor R\$/ano</b>
Óleos graxos	3 mil toneladas foram destinadas a parceiros que transformaram o óleo para biodiesel	R\$ 13 milhões
Sucatas para reciclagem	1.200 toneladas de sucatas	R\$ 2,5 milhões
Resíduos para ração pet	14 mil toneladas de farinhas e óleo	R\$ 86,4 milhões
Compostagem	23 mil toneladas	R\$ 685 mil

**Fonte:** Dados da pesquisa

A produção de lodo da ETE foi incorporada à biomassa de cavaco de eucalipto, auxiliando na geração de vapor na unidade. Essa incorporação diminui os custos com destinação e gera energia, economizando no consumo de biomassa. O volume foi considerado de recuperação, pois o resíduo foi gerado e consumido dentro da mesma portaria, enquanto os consumos internos de farinhas e óleos foram considerados de reutilização, pois saíram dos abatedouros para as fábricas de ração.

Assim, de acordo com os estudos de Gunarathne e Lee (2015) e Sineviciene *et al.* (2018), as informações ambientais produzem vantagens competitivas às organizações, além de quando implementada alinhada à estratégia ambiental, fornece aos tomadores de decisão informações precisas sobre os custos ambientais atuais, futuros, potenciais dos produtos, processos, atividades organizacionais e riscos ambientais.

#### 3.4.2.3. Recursos hídricos

O uso adequado e consciente dos recursos hídricos é fator fundamental para a maior eficiência e para a saúde ecológica das operações nas unidades produtivas. Para tanto, são conduzidas as ações permanentes de gestão de recursos hídricos, como a gestão e monitoramento da captação, do uso e da destinação da água, visando obter melhorias contínuas e contribuir para a garantia da preservação do recurso de modo sustentável. Há conscientização dos colaboradores e desenvolvimento de ações para reduzir o consumo de água nas unidades.

Em 2021, foram efetuadas melhorias na gestão de uso da água com a expansão dos níveis de automação, com foco no maior controle de captação e do nível dinâmico e estático dos poços. Foram desenvolvidas ações para evitar desperdícios com a estruturação de uma gestão setorial de consumo, implantação de metas e ações para cada gestor, além da criação de um grupo temático para debater soluções e novas oportunidades.

O consumo total de água na Companhia, em 2021, foi de 3.647,2 mega litros (ML).

Houve um crescimento na utilização de água em relação ao ano anterior (consumo total de 3.481 ML), em razão do aumento no abate de aves e à melhoria na gestão de dados dos matrizeiros e incubatório, com a inclusão de dados não contabilizados em anos anteriores.

Nota-se que conforme apontado por Asiri *et al.* (2020), quando implementada, a EMA torna parte integrante da estratégia ambiental, fornece uma abordagem eficiente acerca da informação ambiental, gerencial, financeira e sobre a gestão da água.

#### 3.4.2.4. Energia e emissões

A pesquisa identificou que a integradora realiza estudos sobre mudanças climáticas, visto que são necessários para analisar e monitorar as emissões que influenciam decisivamente nas mudanças climáticas. Para tanto, a integradora passou a integrar o Programa *Greenhouse Gas (GHG) Protocol*, visando identificar, mensurar e gerenciar, com base em planos de ações, as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

O inventário é o primeiro passo para promover ações de redução das emissões de GEE, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Os estudos tiveram como marco o ano base 2020, no qual se utilizou a ferramenta do Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces) que, no ano de 2021 pode ser utilizada e aprimorada. As fontes utilizadas para o relato dos fatores de emissão e os índices de potencial de aquecimento global (*Global Warming Potential - GWP*) podem ser observados na Tabela 5.

**Tabela 5** – Emissões diretas (Escopo 1) de GEE, referente aos anos de 2020 e 2021

GEE	Massa (toneladas) 2020	Massa (toneladas) 2021	Massa de CO <sub>2</sub> em Toneladas Equivalentes (tCO <sub>2</sub> e) 2020	Massa de CO <sub>2</sub> em Toneladas Equivalentes (tCO <sub>2</sub> e) 2021
CO <sub>2</sub>	2.359,976	2.115,921	2.359,976	2.115,921
CH <sub>4</sub>	579,958	933,356	14.498,950	26.133,968
N <sub>2</sub> O	9,118	7,009	2.717,164	1.857,385
HFC	0,028	0,056	58,237	7,703
Total de emissões diretas	-	-	19.634,327	30.114,977

Fonte: Relatório Anual de Sustentabilidade – RAS (2022)

A abordagem de consolidação escolhida para as emissões foi de controle operacional. As normas, metodologias, premissas e/ou ferramentas de cálculo adotadas foram do GHG

*Protocol*, elaborado pelo *World Resources Institute* (WRI) Brasil e adaptado pela FGV para o Brasil.

Para Sisdyani *et al.* (2020), reconhecer os fatores de gestão pode influenciar uma organização na escolha da estratégia ambiental. Ao se aplicar a EMA é possível reduzir, assim, os custos de conformidade e responsabilidade e se antecipar à curva regulatória, estendendo também vários benefícios à sociedade. Isso é possível devido à qualidade das informações obtidas por meio de sua utilização.

#### 3.4.2.5. *Contratos de Integração*

O art. 2º da Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016, que dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores, produtor integrado ou integrador é definido como “produtor agrossilvipastoril, pessoa física ou jurídica, que, individualmente ou de forma associativa, com ou sem a cooperação laboral de empregados, se vincula ao integrador por meio de contrato de integração vertical, recebendo bens ou serviços para a produção e para o fornecimento de matéria-prima, bens intermediários ou bens de consumo final” (Brasil, 2016).

No inciso XII do art. 4º da Lei nº 13.288, de 2016, encontram-se estabelecidas as obrigações do integrador e do produtor integrado no cumprimento da legislação ambiental que devem ser previstas no contrato de integração. Ao examinar o art. 10 da Lei nº 13.288, de 2016, fica claro que compete ao produtor integrado e à integradora atender às exigências da legislação ambiental para o empreendimento ou atividade desenvolvida no imóvel rural na execução do contrato de integração, bem como planejar e implementar medidas de prevenção dos potenciais impactos ambientais negativos e mitigar e recuperar os danos ambientais (Brasil, 2016).

Conforme previsto na Lei nº 13.288, de 2016, há Comissões para Acompanhamento, Desenvolvimento e Conciliação da Integração (CADEC), ou similar, respeitando as estruturas já existentes. A CADEC na cadeia pesquisada é composta por 3 membros titulares e 3 suplentes pertencentes aos integrados e 3 membros titulares e 3 suplentes indicados pela empresa integradora.

Com o intuito de cumprir o objetivo deste trabalho foram investigados como é realizada a gestão florestal, dos resíduos, dos hídricos, da energia e das emissões, a gestão ambiental e a contabilidade nos integrados. Para essa finalidade, foram entrevistados 230 produtores de fazendas integradas, ou seja, integrados. Na Tabela 6 pode-se visualizar os itens de cada ação de gestão ambiental analisada e os respectivos resultados.

**Tabela 6** – Práticas de gestão florestal, resíduos, hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade nos integrados

<b>Práticas de gestão ambiental</b>	<b>Itens analisados</b>	<b>Resultado</b>
<b>Gestão Florestal</b>	Reflorestamento com autoprodução de lenha	Perfil das unidades com potencial para reflorestamento: Das 230 fazendas pesquisadas: 174 não se aplica, ou seja, são áreas menores que 5 hectares; 42 são áreas de até 5 hectares; 13 são áreas entre 5,1 e 10 hectares; 1 entre 10,1 e 50 hectares e nenhuma acima de 50 hectares.
	Investimento	Apenas 11% da amostra relatou ter realizado investimento nessa ação em 2021.
	APP + Reserva Legal (No Cerrado a destinação é de 30% de reserva + APP)	Perfil das unidades com potencial para APP + Reserva Legal: Das 230 fazendas pesquisadas: 86 não se aplica, ou seja, são áreas menores que 5 hectares; 108 são áreas de até 5 hectares; 28 são áreas entre 5,1 e 10 hectares; 5 entre 10,1 e 50 hectares e 3 acima de 50 hectares.
<b>Gestão de Resíduos</b>	Destinação de resíduos orgânicos	9 relataram dar outra destinação ao resíduo orgânico (cama de aves).
	Destinação de resíduos utilizado para consumo próprio	18 relataram utilizar na própria propriedade.
	Destinação de resíduos comercializados	201 comercializam a terceiro.
<b>Outros Resíduos</b>	Destinação de coleta pela prefeitura	15 disseram que é coletado pela prefeitura.
	Destinação de resíduos incinerados	100 destinações próprias, ou seja, lixo incinerado na propriedade.
	Destinação resíduos coletado pela integradora	201 coletado pela integradora.
<b>Recursos Hídricos</b>	Captação subterrânea	221 captação subterrânea (poço).
	Quantidade Superficial	7 superficial (córrego, riacho, olho d'água).
	Quantidade de água da chuva	1 cisterna.
<b>Geração de Efluentes</b>	Destino da geração de efluentes	100% fossa séptica.
	Lagoas/ disposição no solo/ córrego	Nenhum caso identificado.
<b>Energia e Emissões</b>	Consumo de fonte de geração própria	26 sistemas de geração fotovoltaica própria
	Consumo de fonte de compra	191 companhias de energia.
	Ambas	26 relataram usar ambas as fontes.
<b>Contabilidade de gestão ambiental</b>	Certidões de uso do solo	Todas as unidades possuem certidão de uso do solo.
	Orçamento e Certificações	Apenas por parte da Integradora

**Fonte:** Dados da pesquisa

Em relação aos valores destinados aos custos e investimentos nas ações pesquisadas (gestão florestal, resíduos, hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade) não se obteve resposta acerca de valores monetários. Também se observou a falta de controle sobre a quantidade dos itens pesquisados, principalmente relacionado ao consumo de água no processo de produção das aves durante o seu período nos aviários. No entanto, vale destacar

que aventam adesão a tecnologias que visem sanar essa deficiência de controle.

Outro aspecto é que as principais características do modelo de produção utilizados pela cadeia pesquisada e de produtores integrados, tendo como mão-de-obra predominante a familiar, as propriedades são de tamanho pequeno e médio. Todos possuem contratos de integração, a oferta de matérias-primas utilizadas na produção de aves e assistência técnica é por parte da integradora, a capacidade de alojamento de aves e o de automação dos aviários é alta.

No entanto a cultura de gestão ambiental ainda precisa ser fomentada. A maioria dos pesquisados não possuem um sistema de controle gerencial eficiente capaz de permitir a avaliação do estágio de cumprimento das metas estabelecidas na fase de planejamento e concretizadas na fase de execução. Conseqüentemente, a contabilidade convencional não reflete a realidade dessa atividade, sendo aqui um potencial campo de atuação da EMA.

Assim ao implementar a EMA na cadeia produtiva da avicultura de corte é possível obter a avaliação e controle de desempenho ambiental, reduzir os riscos de longo prazo associados ao esgotamento de recursos, as flutuações nos custos de energia, de produção, passivo do produto, gestão eficiente dos recursos naturais, bem como a poluição e ao gerenciamento de resíduos, evitando assim a contaminação do solo, água e reduzindo as emissões, contribuindo para superação da crise hídrica, mudanças climáticas, corroborando com os estudos de Henri, Journeault e Brousseau (2017).

### **3.5. Considerações finais**

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar informações de natureza descritiva e quantitativa, acerca da gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade da cadeia da avicultura de corte sob a perspectiva do sistema EMA.

A metodologia utilizada foi o estudo de caso e a investigação, de caráter exploratório, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias e a aplicação de questionário fechado tendo por objetivo integrar os conceitos de EMA. A cadeia analisada foi constituída por 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários que compõem a cadeia da avicultura de corte, localizada em 43 municípios goianos, e treze organizações empresariais: 2 matrizeiros; 1 incubatório/nascedouro; 1 armazém de grãos; 2 fábricas de farinhas e óleos; 2 ETE química; 2 fábricas de ração; 2 frigoríficos (abatedouro) e 1 fábrica (industrialização).

Os principais resultados demonstraram que a estratégia de negócio adotada é a vertical,

o modelo de negócio é circular, a cadeia produtiva da empresa está estruturada por dez elos: matizeiro, incubatório ou nascedouro, aviário (que na maioria estão localizados em fazendas integradas), armazéns, fábrica de farinhas e óleos, fábrica de ração, frigorífico (abatedouro), fábrica (industrialização), estação de tratamento de efluente (ETE) e comercialização ou central de distribuição.

Em relação ao **diagnóstico florestal** identificaram-se investimentos em processos que minimizem o consumo de recursos naturais e conta com iniciativas como: preservação ou conservação de matas nativas, recuperação de nascentes e matas ciliares, recuperação do rio do qual a água é captada e para o qual é devolvida a água tratada pela integradora. Em 2021, foi recuperada a vegetação com espécies nativas do Cerrado, num total de 28 hectares e outras ações de reflorestamento. Durante o processo de integração, foi constatado que 76% das unidades pesquisadas têm capacidade limitada para promover o reflorestamento devido ao seu tamanho e à autoprodução de lenha. Além disso, em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) e às áreas de Reserva Legal no Cerrado, apenas 30% das propriedades destinaram a porcentagem exigida por lei, enquanto 62,60% se encontram em conformidade com a legislação.

As gerações de **resíduos** pelas unidades fabris são classificadas e gerenciadas de acordo com a sua capacidade de impactos e comercializados ou dada a destinação correta. Os resíduos gerados nas unidades integradas de frango de corte são gerenciados pelos próprios integrados com orientação e assistência da integradora. Apurou-se que 87,39% dos pesquisados comercializam os resíduos orgânicos a terceiros e, em relação a resíduos sólidos gerados na propriedade (papelão, plástico e embalagem), 87,39% são recolhidos pela integradora.

Em relação aos **recursos hídricos**, em 2021 foram efetivadas as melhorias na gestão de uso da água, com a expansão dos níveis de automação (com foco no maior controle de captação e do nível dinâmico e estático dos poços), na estruturação de uma gestão setorial de consumo e na criação de um grupo temático para debater soluções e novas oportunidades. Na integração - não há um controle da quantidade de água utilizada por lote e há movimento de gerenciamento das outorgas da água. Sobre **energia e emissões**, a integradora desenvolveu um inventário considerado como o primeiro passo para promover ações de redução das emissões de GEE, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Entre os integrados identificou-se que 11,30% fazem uso de energia de fontes renováveis (energia fotovoltaica).

Ao se tratar da **gestão ambiental**, identificou-se que a integradora desenvolve ações de três naturezas: reativa; preventiva; e proativa nas unidades fabris e apoia a adoção desse modelo

de gestão aos seus integrados. Ao analisar a **contabilidade**, os principais resultados demonstraram que em 2021 o abate total foi de aproximadamente 121 milhões de unidades de frangos de corte. Foram comercializadas 41,2 mil toneladas de resíduos, o que gerou uma receita ambiental de R\$102,59 milhões.

O estudo observou um rígido controle por parte da contabilidade, considerando-a uma ferramenta essencial para a gestão do orçamento, proporcionando informações críticas para a tomada de decisões, controle financeiro e avaliação do desempenho em relação às metas estabelecidas. Ressalta-se que na integração os valores não foram declarados pelos produtores.

No entanto, identificou-se que na integração, a maioria das unidades pesquisadas não possui um sistema de controle gerencial e de gestão ambiental capaz de permitir a avaliação e cumprimento das metas estabelecidas na fase de planejamento. Também se verificou que ao aplicar-se o sistema EMA é possível mapear os processos, obter o reconhecimento, o controle e a evidência das ações, políticas e programas voltados para a sustentabilidade tanto na parte da integradora quanto na integração.

Conclui-se que para diagnosticar informações de natureza descritiva e quantitativa, sob a perspectiva de EMA, deve ser considerado o nível de planejamento da integradora e integrados, o que impacta diretamente no monitoramento e avaliação contínua dos processos. A EMA contribui para o conhecimento do desempenho da cadeia quando aplicada.

A contribuição deste estudo está alicerçada em dois pilares: i) na metodologia aplicada com levantamento de dados em fontes primárias; e, ii) ao acesso aos dados, o que permitiu resultados, até então, não observados na literatura. As limitações deste se deu por analisar apenas um período do exercício e não realizar um estudo comparativo. Dessa forma, os caminhos para futuras pesquisas podem se debruçar nos estudos longitudinais e/ou estudos comparativos.

## Referências

- Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. (2021). Relatório Anual 2021. <http://abpa-br.org/mercados/#relatorios>
- Alsaifi, K., Elnahass, M., & Salama, A. (2020). Market responses to firms' voluntary carbon disclosure: Empirical evidence from the United Kingdom. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121377. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121377>
- Ascani, I., Ciccola, R., & Chiucchi, M. S. (2021). A Structured Literature Review about the Role of Management Accountants in Sustainability Accounting and Reporting. *Sustainability*, 13(4), 2357. <https://doi.org/10.3390/su13042357>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121870>
- Baptista, S. G., & Cunha, M. B. D. (2007). Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. *Perspectivas em ciência da informação*, 12, 168-184.
- Bonato, SV, de Jesus Pacheco, DA, ten Caten, CS, & Caro, D. (2022). O elo perdido da circularidade nas cadeias de valor de pequenas cervejarias: revelando estratégias para gestão de resíduos e valorização de biomassa. *Journal of Cleaner Production*, 336, 130275.
- Brasil. Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016. Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores, e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13288-16-maio-2016-783112-publicacaooriginal-150385-pl.html>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- Brooks, C., & Schopohl, L. (2020). Green Accounting and Finance: Advancing Research on Environmental Disclosure, Value Impacts and Management Control Systems. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3741193>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.227>
- Burritt, R. L., & Christ, K. L. (2017). The need for monetary information within corporate water accounting. *Journal of Environmental Management*, 201, 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.06.035>
- Carini, C., Rocca, L., Veneziani, M., & Teodori, C. (2020). Sustainability regulation and global corporate citizenship: A lesson (already) learned? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(1), 116–126. <https://doi.org/10.1002/csr.2036>
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2017). Water management accounting: A framework for corporate practice. *Journal of Cleaner Production*, 152, 379–386. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.147>
- Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., & Bacenetti, J. (2021). Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 201-212.
- da Rosa, F. S., Lunkes, R. J., & Mendes, A. C. (2020). Environmental management accounting and innovation in water and energy reduction. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(10). <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08586-7>
- Dhar, B. K., Sarkar, S. M., & Ayittey, F. K. (2021). Impact of social responsibility disclosure between implementation of green accounting and sustainable development: A study on heavily polluting companies in Bangladesh. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(1), 71–78. <https://doi.org/10.1002/csr.2174>
- Fakoya, M. B., & Imuezerua, E. O. (2020). Improving water pricing decisions through material flow cost accounting model: a case study of the Politsi Water Treatment Scheme in South Africa. *Environment, Development and Sustainability*, 23(2), 2243–2260. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00672-7>
- Foster, A.; Roberto, S.S.; Igari, A.T. Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. In: Encontro internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente (ENGEMA), São Paulo, 2016.
- Ghosh, R., & Wolf, S. (2021). Hybrid governance and performances of environmental accounting. *Journal of Environmental Management*, 284, 111995. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.111995>
- Gunarathne, A. N., Lee, K., & 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. <https://doi.org/10.1002/bse.2656>
- Gunarathne, N., & Lee, K.-H. (2015). Environmental Management Accounting (EMA) for environmental management and organizational change. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 11(3), 362–383. <https://doi.org/10.1108/jaoc-10-2013-0078>
- Henri, J.-F., Journeault, M., & Brousseau, C. (2017). Eco-control change and environmental performance: a longitudinal perspective. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 13(2), 188–215. <https://doi.org/10.1108/jaoc-04-2016-0023>
- Hoang, T., Przychodzen, W., Przychodzen, J., & Segbotangni, E. A. (2020). Does it pay to be green? A disaggregated analysis of U.S. firms with green patents. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1331–1361. <https://doi.org/10.1002/bse.2437>
- Latan, H., Chiappetta Jabbour, C. J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Wamba, S. F., & Shahbaz, M. (2018). Effects of environmental strategy, environmental uncertainty and top management's commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting. *Journal of Cleaner Production*, 180, 297–306. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.106>
- Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012., (2012). [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lima, Jorge Enock Werneck., Silva, Euzébio Medrado da. (2005). Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. In: Scariot, Alcidir., Sousa-Silva, José Carlos., Felfili, Jeanine M. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. (pp 63-72). MMA.
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., ... & Wackernagel, M. (2018). Contabilidade da pegada ecológica para os países: atualizações e resultados das Contas Nacionais da Pegada, 2012–2018. *Recursos*, 7 (3), 58.
- Liu, W., Antonelli, M., Kumm, M., Zhao, X., Wu, P., Liu, J., ... & Yang, H. (2019). Economias e perdas de recursos hídricos globais no comércio de água virtual relacionado a alimentos. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 6 (1), e1320.
- Michels, Ido L. & Gordin, Mara H. O. Avicultura. Campo Grande-MS: UFMS, 2004. (Coleção Cadeias Produtivas de Mato Grosso do Sul). Disponível em: <<http://www.economiaesociedade.com.br/cadeias/>>. Acesso em: 10 de maio de 2020.
- Naranjo Tuesta, Y., Crespo Soler, C., & Ripoll Feliu, V. (2020). Carbon management accounting and financial performance: Evidence from the European Union emission trading system. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1270–1282. <https://doi.org/10.1002/bse.2683>
- Nyahuna, T., & Doorasamy, M. (2021). Application of environmental management accounting by small and medium enterprises in South Africa. *Environmental Economics*, 12(1), 103–111. [https://doi.org/10.21511/ee.12\(1\).2021.09](https://doi.org/10.21511/ee.12(1).2021.09)
- Nyakuwanika, M., van der Poll, H. M., & van der Poll, J. A. (2021). A Conceptual Framework for Greener Goldmining through Environmental Management Accounting Practices (EMAPs): The Case of Zimbabwe. *Sustainability*, 13(18), 10466.
- Paiva, J. C. de; Bueno, M. P.; Sauer, L. & Sproesser, R. L. Evolução da gestão da qualidade segundo o programa nacional de sanidade avícola. *Revista Avicultura Industrial*, Itu-SP, Ediagro, n. 10, 2005, edição n. 1.138, dezembro de 2005  
<https://doi.org/10.3390/su131810466>
- Phan, T. N., Baird, K., & Su, S. (2018). Environmental activity management: its use and impact on environmental performance. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(2),

- 651–673. <https://doi.org/10.1108/aaaj-08-2016-2686>
- Qian, W., Hörisch, J., & Schaltegger, S. (2018). Environmental management accounting and its effects on carbon management and disclosure quality. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1608–1619. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.092>
- Rodrigues, Valquiria Duarte Vieira. *Contabilidade Ambiental de Uma Agroindústria em Goiás: Análise do Patrimônio e da Rentabilidade*. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.
- São Salvador Alimentos - SSA. (2022). *Relatório Anual de Sustentabilidade 2021 - São Salvador Alimentos*. <https://ssa-br.com/wp-content/uploads/2022/05/SSA-RS2021-04-05-22.pdf>
- Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Goiás - SEAPA. (2022, March). *Agro em Dados*. <https://www.agricultura.go.gov.br/files/2022/AgroEmDados22/MARCO-AGROEMDADOS.pdf>
- Silva, T.G.E. *et al.* Economia circular: um panorama do estado da arte das políticas públicas no Brasil. *Revista Produção Online*, v. 21, n. 3, p. 951-972, 2021.
- Sineviciene, Lina *et al.* O impacto do desempenho econômico na qualidade ambiental em países em desenvolvimento. *Revista Internacional de Tecnologia e Gestão Ambiental*, v. 21, n. 5-6, pág. 222-237, 2018.
- Sisdyani, E. A., Subroto, B., Saraswati, E., & Baridwan, Z. (2020). Levers of Eco-Control and Green Behavior in Medical Waste Management. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 194–204. <https://doi.org/10.32479/ijeep.9342>
- Starr, M. A. (2012). Qualitative and Mixed-Methods Research in Economics: Surprising Growth, Promising Future. *Journal of Economic Surveys*, 28(2), 238–264. <https://doi.org/10.1111/joes.12004>
- Sudha, S. (2020). Corporate environmental performance–financial performance relationship in India using eco-efficiency metrics. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(6), 1497–1514. <https://doi.org/10.1108/meq-01-2020-0011>
- Vežzagić, V., Brown, J. B., Schmidt, P (2018). Accounting for Sustainability: Environmental Indicators from Croatian Hotels. *International Journal of Business Management and Commerce*, v. 3, n. 4, p. 24–34.

## 4. INDICADORES DE ANÁLISE DE DESEMPENHO AMBIENTAL E ECOCONTROLE PARA CADEIA DA AVICULTURA DE CORTE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA A PARTIR DO SISTEMA EMA <sup>4</sup>

### Resumo

O objetivo deste estudo é apresentar uma proposta de indicadores de desempenho ambiental e ecocontrole com ênfase nas práticas de gestão ambiental, diagnóstico florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, bem como contabilidade de gestão ambiental. O estudo de caso que deu origem ao presente trabalho envolveu a cadeia de avicultura de corte de um dos estados brasileiros que mais se destaca nesse tipo de produção, o estado de Goiás, Brasil. A cadeia estudada é representada por treze organizações agroindustriais, 230 fazendas e 816 aviários. A investigação, de caráter exploratório e qualitativo, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias e a aplicação de questionário fechado tendo por foco integrar os conceitos e a aplicabilidade do sistema *Environmental Management Accounting* (EMA). A partir dessa integração são apresentados os principais indicadores de desempenho e ecocontroles específicos para monitorar o desempenho dessas ações. Os principais resultados apontam que a contabilidade de gestão ambiental é fundamental na formulação de indicadores e controles, pela sua capacidade de identificação, mensuração e controle. As principais ferramentas da EMA utilizadas foram as ferramentas físicas que avaliam os impactos ambientais, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores. Apresentam-se 41 indicadores de análise de desempenho ambiental, com descrição e métricas específicas. Assim, constata-se que os indicadores apresentados embasam o ecocontrole pois se alinham a informações financeiras e estratégicas de controle da gestão ambiental. E, a partir deles, há integração de conceitos e instrumentos dirigidos à cadeia de pesquisa que podem possibilitar a formulação de políticas e programas de sustentabilidade, levando-se em consideração o planejamento, o monitoramento, a avaliação contínua e a busca de soluções mitigadoras que visem ao controle de poluição. A principal contribuição deste esforço é a proposição de ecoindicadores, aplicáveis ao longo dos elos da cadeia pesquisada. Assim, futuras pesquisas podem se debruçar sobre a aplicação dos indicadores a outras cadeias e outras atividades.

**Palavras-chave:** Agronegócio, ecocontrole, contabilidade de gestão ambiental

### Abstract

The objective of this work is to present a proposal for environmental performance indicators and eco-control with emphasis on environmental management practices, forest diagnosis, waste generation, water resources, energy, and emissions, as well as environmental management accounting. The case study that gave rise to this work involved the poultry production chain in one of the Brazilian states that most stands out in this type of production, the state of Goiás, Brazil. The studied chain is represented by thirteen agro-industrial organizations, 230 farms and 816 aviaries. The exploratory and qualitative investigation involved data collection from primary and secondary sources and the application of a closed questionnaire with a focus on integrating the concepts and applicability of the Environmental Management Accounting (EMA) system. Based on this integration, the main performance indicators and specific eco-controls are presented to monitor the performance of these actions. The main results indicate that environmental management accounting is fundamental in the process of formulating indicators and controls, due to its ability to identify, measure and control. The main EMA tools used were the physical tools that assess environmental impacts, performance assessment and development of indicators. 41 environmental performance analysis indicators are presented,

---

<sup>4</sup> Publicado: Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Silva Rosa, F. (2023). Indicators to analyze environmental performance and eco-controls for a poultry production chain: a methodological proposal based on the EMA system. *Environment Systems and Decisions*, 1-16.

with description and specific metrics. Thus, it appears that the indicators presented are the basis for ecocontrol, as they are in line with financial and strategic information for controlling environmental management. And, from them, there is integration of concepts and instruments directed to the research chain that can enable the formulation of sustainability policies and programs, considering the planning, monitoring, continuous evaluation, and the search for mitigating solutions that aimed at pollution control. The main contribution of this effort is the proposition of ecoindicators, applicable along the links of the researched chain. Thus, future research can focus on the application of indicators to other chains and other activities.

**Keywords:** Agribusiness, ecocontrol, environmental management accounting

#### 4.1. Introdução

Os segmentos do agronegócio integram os pilares econômicos que, no Brasil, foram viabilizados pela combinação do esforço nacional no desenvolvimento da tecnologia agrícola tropical, com a disponibilidade de solos e recursos hídricos, e o clima favorável. O agronegócio inclui o fornecimento de insumos e bens de produção, a produção agropecuária, a armazenagem, a distribuição e a agroindústria, responsável pela modificação e processamento (Soares e Jacometti, 2015).

O agronegócio é constituído por uma ampla rede de negócios corporativos de alcance nacional e internacional, por meio da qual as organizações do segmento alimentar e agroindustrial expandem suas fronteiras de forma vertical e as atuações das cadeias abrangem países e atividades como a evolução tecnológica, insumos, agricultura, armazenamento, processamento e distribuição (Katchova e Enlow, 2013). As cadeias produtivas do agronegócio podem ser definidas como todos os processos que ocorrem desde os insumos básicos até a transformação no produto fim. Ou seja, envolve todas as etapas que o insumo sofre até se tornar um produto (Soares e Jacometti, 2015).

Em meio aos segmentos do agronegócio, a agropecuária responde por mais de 27,4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (CEPEA, 2022). A produção tem como objetivo destinar seus produtos (grãos, frutas, verduras, carne, leite e ovos) ao abastecimento do mercado interno e especialmente do mercado externo. Atualmente, a avicultura de corte, dedica-se à criação de aves que serão levadas ao abate com o objetivo de comercialização da carne *in natura* e processada, constituindo-se numa das atividades agropecuárias mais encadeadas (ABPA, 2021).

Em conformidade com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2021), a cadeia produtiva da avicultura de corte inclui produtores de grãos, fábricas de rações, transportadores, abatedouros, frigoríficos, melhoramento genético, equipamentos, medicamentos, distribuição e o consumidor final. Assim, ela é composta por um conjunto de

organizações que engloba tanto os bens de consumo, adquiridos pelo consumidor final, quanto os bens de produção (matéria-prima) e bens de capital, tais como os equipamentos e bens necessários para a produção de outros bens ou serviços (ABPA, 2021).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) e Zucchinelli *et al.* (2021), a agropecuária é a atividade que mais consome água em todo o mundo, respondendo por 70% de toda a utilização pelos seres humanos. Assim, é fundamental que as organizações conheçam e monitorem sua relação com os recursos naturais e desenvolvam práticas de sustentabilidade transparentes capazes de legitimá-las perante a sociedade em que atua e a contribuição da EMA (Nyakuwanika *et al.*, 2021).

Visando à superação desses desafios, é preciso que se promova o desenvolvimento de ferramentas de gestão que contemplem o diagnóstico, instrumentos de mensuração, controle e evidenciação, com a finalidade de incentivar a adoção de uma gestão ambiental integrada à estratégia das organizações, verticalizada, englobando todos os elos da cadeia, que seja capaz de subsidiar a tomada de decisão (Nyakuwanika *et al.*, 2021).

Por conseguinte, a EMA pode contribuir, segundo Mokhtar *et al.* (2016), Solovida e Latan (2018), Huseno *et al.* (2018), Wang *et al.* (2019), Gunarathne *et al.* (2021) e Nishitani *et al.* (2022). A prática de cumprimento das regulamentações ambientais pelas organizações torna mais factível com a incorporação do sistema EMA, razão pela qual os indicadores de desempenho ambiental devem ser alinhados à legislação.

Para Latan *et al.* (2018), a gerência das organizações conhece os benefícios potenciais das iniciativas ambientais e o comprometimento com a sustentabilidade ambiental. Tendo a necessidade, de acordo com Gunarathne e Lee (2021), de se avaliar o desempenho das empresas em termos de práticas, divulgação e integração das informações apresentadas nos documentos produzidos. Em relação à cadeia da avicultura, Costantini (2021) aponta a significativa variabilidade dos resultados encontrados na literatura, necessitando assim, de uma unificação metodológica, já que são amplas as possibilidades de redução do impacto ambiental desse setor e as estratégias de mitigação têm sido exploradas na literatura, incluindo o gerenciamento eficiente da cadeia produtiva.

Guenther *et al.* (2016), Christensen e Himme (2017), Passetti e Tenucci (2018), Asiri *et al.* (2020), Choi *et al.* (2020), Gunarathne *et al.* (2021), Naranjo Tuesta *et al.* (2020), Hoang *et al.* (2020), da Rosa *et al.* (2020), e Solovida e Latan (2021) sugerem abordagens qualitativas, como estudos de caso, entrevistas e projetos experimentais, que possam fornecer um conhecimento aprofundado e detalhado das iniciativas bem-sucedidas relacionadas à aplicação

da legislação, ao eco investimento e à educação.

Por outro lado, Vejzagic *et al.* (2018) e Yang (2021) destacam a necessidade das pesquisas relativas ao sistema EMA de se concentrar no consumo de energia e na gestão de resíduos. As principais lacunas se dão devido à escassez de modelos para a gestão da informação (Ascani *et al.*, 2021), ausência de escalas nos processos de mensuração (Naranho Tuesta *et al.*, 2021), também a falta de diagnósticos sistêmicos que auxiliem o processo de gestão e tomada de decisões (Sudha, 2020).

Visando superar essas lacunas, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de indicadores de desempenho ambiental e ecocontrole a partir do sistema EMA, focado na gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões e contabilidade de gestão ambiental; específicos para auxiliar essa atividade a efetuar uma melhor gestão desses recursos e, conseqüentemente, da água.

A metodologia utilizada para atingir o objetivo foi o estudo de caso que permitiu a elaboração de indicadores e ecocontroles específicos para monitorar o desempenho das práticas de gestão de ambiental analisadas em cada elo. Assim, o estudo propõe um conjunto de indicadores e ecocontroles que permite visualizar, de forma agregada e/ou desagregada, todo o processo de produção da cadeia em análise a partir do sistema EMA.

Para efeito deste estudo, a cadeia produtiva da avicultura de corte, objeto da pesquisa, é constituída pelos elos matrizeiro, incubatório, nascedouro, aviários localizados em fazendas integradas, armazéns, fábrica de farinhas e óleos, estação de tratamento de efluente (ETE) química, fábrica de ração, frigorífico (conhecido também como abatedouro) e fábrica responsável pela industrialização.

Portanto, o presente trabalho se justifica devido à dependência da avicultura da disponibilidade hídrica para o desenvolvimento, bem-estar das aves, vacinação, limpeza, controle térmico do ambiente e desinfecção de equipamentos e instalações. Além disso, os resíduos gerados podem contaminar os mananciais de recursos hídricos: lagos, rios, poços, águas subterrâneas. Nesse contexto, a contribuição do estudo está alicerçada em cinco pilares: i) na complexidade do escopo objeto da pesquisa; ii) na aplicabilidade do sistema EMA; iii) abrangência das práticas analisadas e iv) no mapeamento do fluxo da cadeia com base em dados primários e v) ao propor uma metodologia para elaboração de indicadores e ecoindicadores.

Para tanto, este estudo está dividido em quatro seções, além desta introdução: a segunda seção apresenta a revisão da literatura; a terceira aborda a metodologia de coleta e interpretação dos dados; e, a quarta seção apresenta os resultados e discussão. E por fim, são apresentadas as

considerações finais.

## **4.2. Revisão de literatura**

### **4.2.1. Impacto Ambiental da Avicultura de Corte**

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019), a agropecuária é a atividade que mais consome água em todo o mundo, respondendo por 70% de toda a utilização pelos seres humanos. A escassez hídrica no mundo e no Brasil tem como principais causas o desperdício, a diminuição dos níveis de chuvas, o aumento do consumo devido à elevação da expectativa de vida, ao crescimento populacional e, conseqüentemente, o aumento da demanda por bens e produtos.

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), impacto ambiental se refere a qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas; a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (Conama,1986).

Os estudos relacionados ao impacto ambiental da avicultura nos solos e nos corpos d'água ainda são escassos por falta de sensibilização para a importância destes. A avicultura pode impactar a água de diversas maneiras, desde o dimensionamento e/ou manejo incorretos dos bebedouros resultando em gastos excessivos do recurso, até o lançamento de resíduos sem tratamento no solo com potenciais riscos de poluição e contaminação das águas subterrâneas e superficiais (Pacheco Neto *et al.*, 2018; Costantini *et al.*, 2021).

A partir da entrada em vigor da legislação voltada aos recursos hídricos como a Lei Federal nº 9.433, de 8 janeiro de 1997, denominada Lei das Águas ou Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e a Lei Estadual de Goiás nº 13.123, de 16 de julho de 1997, a fiscalização e o aumento da consciência contribuíram com a busca de soluções e manejo correto desses resíduos para que não venham impactar a água. Outro avanço vem por meio da Resolução do Conama que estabelece critérios e procedimentos para o reuso em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias (Resolução/Conama nº 503, de 14 de dezembro de 2021).

A justificativa para o esforço de regulamentação encontra-se no fato da crise hídrica afetar o meio ambiente, as populações mais vulneráveis, promover a desertificação, acarretar a

perda da biodiversidade e impactar nas oportunidades de trabalho. Dessa forma, governo e sociedade civil organizada precisam buscar soluções que promovam a gestão eficiente dos recursos hídricos (ONU, 2019). Para isso, é preciso contar com sistemas eficientes que venham auxiliar efetivamente as organizações a diagnosticar, monitorar e demonstrar o desempenho de suas práticas de gestão ambiental e assim melhorar o seu desempenho ambiental.

Portanto, a avaliação de desempenho ambiental é uma ferramenta de gestão interna que permite a promoção de uma gestão planejada, podendo ser utilizada por todas as organizações. Ela consiste em identificar os aspectos ambientais, determinar os elementos que serão tratados, estabelecer critérios, avaliar e monitorar a partir de informações confiáveis (Nyakuwanika *et al.*, 2021).

#### 4.2.2. Contabilidade da Gestão Ambiental (EMA)

Diante do exposto, o EMA por ser um sistema de contabilidade gerencial que fornece aos usuários informações que reflitam sobre o desempenho da organização e sua interação com os sistemas de gestão ambiental. Ele contribui por conta das ferramentas físicas: contabilização de fluxo de materiais e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho, elaboração de indicadores e ecocontroles (Burritt *et al.*, 2019).

O sistema EMA auxilia as organizações a avaliarem sua situação, desempenho e a identificarem áreas nas quais as melhorias são necessárias de modo personalizado. Isso ocorre pelo fato dele permitir coleta, monitoramento, avaliação e evidenciação das informações diariamente. Assim, o sistema EMA contribui com as auditorias ambientais as quais são realizadas para verificar a conformidade com os requisitos estabelecidos.

Segundo Burritt *et al.* (2019), o EMA considera o meio ambiente no patrimônio das organizações. No entanto, ela não resolve os problemas ambientais, mas sim fornece informações que alertam os tomadores de decisão para a situação real e atual das organizações e a forma que lidam com o meio ambiente.

Desse modo, a contabilidade atua na formulação de parâmetros de mensuração e registro que permitam o acompanhamento da gestão ambiental, evolução econômica e patrimonial. O indicador de condição ambiental específica informações sobre as condições legais, regionais, nacionais ou globais do meio ambiente. Por meio dele é possível entender a dimensão do desempenho das organizações, bem como o impacto ambiental causado por sua atividade operacional (Sineviciene *et al.*, 2018).

Atualmente, os indicadores e diretrizes disponíveis para a comunicação (*reporting*) da

sustentabilidade mais usados globalmente pelas organizações são o *Global Reporting Initiative* (GRI), *Carbon Disclosure Project* (CDP), *Disclosure Standards Board* (CDSB), *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB), Relato Integrado (RI) e o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). No entanto, na maioria das vezes, esses indicadores não conseguem evidenciar os reflexos das práticas de gestão ambiental desenvolvidas pelas organizações (de Menezes *et al.*, 2018).

Diante disso, é importante compreender as diferenças entre os indicadores de desempenho gerencial operacional e indicadores de condição ambiental. Os primeiros são responsáveis por fornecer informações sobre o desempenho das operações da organização, enquanto os últimos fornecem informações sobre a condição do meio ambiente (Gunarathne *et al.*, 2021).

#### 4.2.3. Utilização da Avaliação de Desempenho Ambiental

Conforme a ISO 14031 (2015), a avaliação de desempenho ambiental é uma ferramenta que é capaz de fornecer informações para apurar a performance ambiental de uma determinada organização e indicar se o resultado é satisfatório. Ela tem significativa importância para monitorar as melhorias que os sistemas de gestão ambiental (SGA) trazem para os processos produtivos.

Para a implementação da avaliação de desempenho ambiental é essencial o comprometimento da administração; que os indicadores sejam desenvolvidos respeitando o tamanho da organização, tipo, localização, bem como as necessidades e prioridades; que tenha relação com o custo-benefício favorável e que seja parte das funções e atividades regulares dos negócios de uma organização (Phan *et al.*, 2018).

As informações geradas pela avaliação de desempenho ambiental podem auxiliar as organizações a determinarem ações necessárias para identificar oportunidades para melhorar a gestão de seus aspectos ambientais, elevar a eficiência e eficácia e identificar oportunidades estratégicas (OECD, 2015; de Menezes *et al.*, 2018).

A divulgação e a comunicação interna de informações que descrevem o desempenho ambiental da organização são importantes para auxiliar os colaboradores no cumprimento de suas responsabilidades, possibilitando às organizações atingirem os seus critérios de desempenho ambiental e a divulgar ou comunicar para outras partes interessadas (Henri *et al.*, 2017; Phan *et al.*, 2018).

Uma organização sem um sistema de gestão ambiental (SGA) pode usar a avaliação

para auxiliar na identificação dos aspectos ambientais, os quais poderá estabelecer como critérios para seu desempenho ambiental (Sudha, 2020). Para determinar aspectos ambientais significativos, convém que essa organização considere: a escala e natureza do uso de material e energia; emissões; riscos na condição do meio ambiente, na possibilidade de incidentes e nos requisitos legais, regulamentares e outros que a organização subscreva.

Tendo ou não um sistema de gestão ambiental, as organizações podem planejar a avaliação de desempenho ambiental por meio de estabelecimento e adoção de um conjunto de critérios, de modo que os indicadores selecionados consigam avaliar e descrever o desempenho desse quesito por parte das organizações. Os indicadores são obtidos a partir do desempenho atual e passado, requisitos legais, códigos, normas e melhores práticas reconhecidas, dados e informações desenvolvidos pela indústria e outras organizações do setor, análises e críticas realizadas pela administração e auditorias, visão das partes interessadas e pesquisas científicas (Henri *et al.*, 2017; Phan *et al.*, 2018).

Os indicadores de desempenho gerencial (IDG) fornecem informações acerca da capacidade e esforços da organização em gerenciar o treinamento em requisitos legais, a alocação e eficiente utilização de recursos, a gestão de custos ambientais, compras, desenvolvimento de produtos, documentação, ou ação corretiva, os quais tenham ou possam ter influência no desempenho ambiental da organização (Sudha, 2020).

Além disso, os IDGs podem ser usados para rastrear: a implementação e eficácia de diversos programas de gestão ambiental; as ações gerenciais que influenciam o desempenho ambiental das operações da organização; condição do meio ambiente; os esforços de particular importância para gestão ambiental bem sucedida; capacidade de gestão ambiental da organização, incluindo flexibilidade para lidar com mudanças das condições ambientais, consecução de objetivos específicos, coordenação eficaz ou capacidade de solução de problemas ambientais; conformidade com os requisitos legais e regulamentares em conformidade com outros requisitos que a organização subscreva e os custos ou benefícios financeiros (Sudha, 2020). Também pode contribuir na prevenção de mudanças em desempenho, identificar causas excedentes de desempenho ou onde não atinge critérios relevantes e identificar oportunidades de ação preventiva.

O modelo gerencial Plan, Do, Check, Act (PDCA) contribui para o presente estudo ao alinhar a aplicação do sistema e EMA no processo de formulação de indicadores de desempenho ambiental e ecocontrole, uma vez que planejar é compreender o momento de seleção de indicadores para a avaliação de desempenho ambiental. O Fazer consiste no processo de

utilização de dados e informações: coleta, análise e conversão dos dados, avaliação da informação, relato e informação. Checar e Agir abarca a análise crítica e melhoria da avaliação do desempenho ambiental (Sisdyani *et al.*, 2020; Sudha, 2020).

Contando apenas com a utilização de indicadores de desempenho e a disseminação de indicadores de ecoeficiência, que são medidas necessárias, pode-se conferir a transparência dos negócios das organizações. O conceito de ecoeficiência que constitui a ligação entre os desempenhos financeiros e ambiental surgiu em 1992, atualizado em 1996 pelo Conselho de Negócios Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, que o vem implementando por meio do desenvolvimento de metodologias de avaliação e de medição do progresso das organizações neste domínio. A metodologia é baseada no cálculo de um conjunto de indicadores de ecoeficiência (Henri, 2017; Phan *et al.*, 2018; Sudha, 2020; Sisdyani *et al.* 2020).

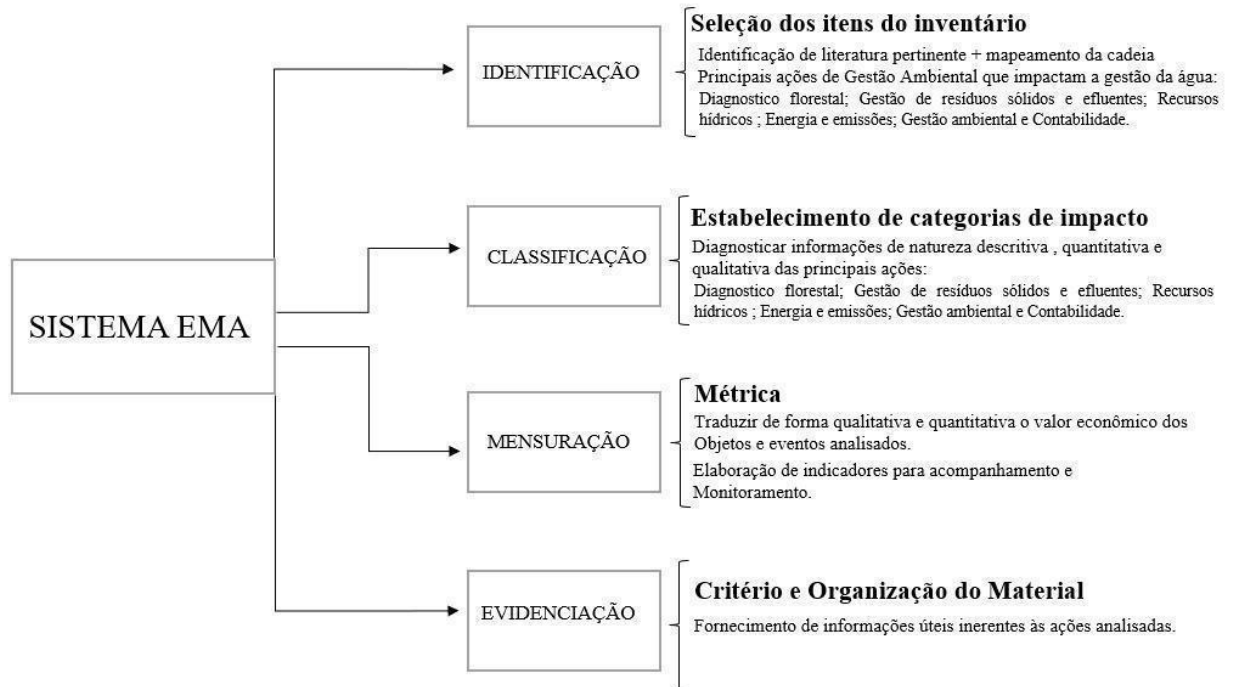
Portanto, com base nos estudos analisados verificou-se que os ecoindicadores vêm sendo progressivamente incorporados pelas organizações, à medida que líderes se tornam conscientes da necessidade de avaliar o desempenho de suas ações que visem reduzir o impacto de suas atividades no meio ambiente e ampliar a rentabilidade de seus negócios (Henri, 2017; Phan *et al.* 2018, Sudha, 2020). Sendo assim, o presente trabalho busca suprir a lacuna em desenvolver indicadores ambientais específicos para a cadeia produtiva da avicultura de corte a partir do sistema EMA.

### **4.3. Metodologia**

A fim de identificar informações acerca do objeto de pesquisa oriundas da cadeia produtiva da avicultura de corte, integradora (agroindústria) e fazendas integradas, a abordagem metodológica mesclou a utilização de métodos qualitativos e quantitativos. Starr (2014) menciona que a combinação dos dois tipos de investigação é frequentemente conseguida por meio de um inventário, realizado primeiro, com subsequentes entrevistas aprofundadas para enriquecer as conclusões.

O estudo de caso foi utilizado no processo de investigação, que teve caráter exploratório, e quali-quantitativo, sendo realizado a partir de levantamento de dados em fontes primárias, como os documentos das organizações e aplicação de questionários fechados, secundárias nas publicações e bases de dados oficiais cujo objetivo foi integrar os conceitos do sistema EMA à prática de gestão ambiental desenvolvida. Chen *et al.* (2020) apresentam a necessidade de estudos com o apoio de dados empíricos, pelo fato de a escolha alimentar passar por fatores externos, como informação, ambiente social, ambiente físico. Assim, as empresas que têm

responsabilidade com gestão hídrica tendem a ter melhor aceitação entre os consumidores, conforme Figura 11.



**Figura 11.** Utilização da EMA para o desenvolvimento dos Ecocontroles

**Fonte:** Dados da pesquisa

A investigação quantitativa se deu por meio da realização do inventário da materialidade, o qual buscou identificar a relevância específica das práticas de gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, contabilidade de gestão ambiental, tanto da parte da integradora (unidades fabris) quanto nas fazendas integradas para a gestão da água. Essas práticas foram escolhidas por estarem diretamente relacionadas à questão da escassez hídrica (ONU, 2019; Costantini *et al.*, 2021).

Os elementos para elaboração dos indicadores foram apontados nos trabalhos de Christ e Burritt (2017), Rodrigues (2020) e de Costantini *et al.* (2021), que ao aplicar a Contabilidade Ambiental em um caso concreto identificou a necessidade de extrapolar as barreiras da agroindústria para que se tenha uma gestão mais eficiente da água. O presente trabalho contribui para a análise da cadeia produtiva da avicultura de corte, em todos os elos: matrizeiro, incubatório, aviários, armazéns, fábrica de farinhas e óleos, estação de tratamento de efluente (ETE) química, fábrica de ração, frigorífico e fábrica. Os critérios e atributos relativos às práticas supramencionadas são provenientes da literatura e da normatização de caráter a qual está submetida o setor avícola, Tabela 7.

**Tabela 7 – Normativos legais e técnicos a respeito das práticas pesquisadas**

<b>Práticas</b>	<b>Normativo legal ou técnico</b>
Gestão florestal	Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, Código Florestal. Lei Estadual de Goiás nº 18.104, de 18 de julho de 2013.
Gestão de resíduos (sólidos)	Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2010. Lei Estadual de Goiás nº 14.248, de 29 de julho de 2002, Política Estadual de Resíduos Sólidos. Lei Estadual de Goiás nº 20.725, de 15 de janeiro de 2020, institui a Política Estadual de Crédito para Cooperativas e Associações especializadas em reciclagem de materiais obtidos no lixo ou em programas de coleta seletiva. Lei Estadual de Goiás nº 21.393, de 13 de maio de 2022, que proíbe, para fins de preservação ambiental, o lançamento, de maneira clandestina, de resíduos sólidos e líquidos, poluentes, em mananciais, nascentes, rios, lagos e córregos.
Gestão de resíduos (efluentes)	Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Resolução/Conama nº 503, de 14 de dezembro de 2021.
Gestão hídrica	Resolução/Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Resolução/Conama nº 503, de 14 de dezembro de 2021
Energia e emissões	Resolução/Conama nº 491, de 19 de novembro de 2018. Lei Federal nº 14.300, de 2022, sistemas de compensação de energia elétrica e programa de energia renovável
Gestão ambiental	ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso.
Contabilidade ambiental	NBC T 15 - Informações de Natureza Social e Ambiental. CTG 9 - Relato Integrado

**Fonte:** Dados da pesquisa

Assim, desenvolveu-se o processo de identificação, classificação, mensuração e evidencição (Figura 11), o qual foi aplicado especificamente na cadeia pesquisada, composta por treze organizações empresariais (unidades fabris), 230 fazendas integradas com o total de 816 aviários, localizados em 43 municípios no estado de Goiás, Brasil (Tabela 8).

**Tabela 8 – Cadeia, atividade e produtos**

<b>Quant.</b>	<b>Elos da cadeia</b>	<b>Atividade CNAE<sup>5</sup></b>	<b>Produtos</b>
1	Armazéns	Armazenamento	Grãos para ração
2	Fábrica de ração	Agroindústria	Ração para matrizes e cria
2	Matrizeiro (cria e postura)	Agroindústria	Matrizes
1	Incubatório/ nascedouro	Agroindústria	Pinto de 1 dia
230	Fazendas integradas	Produtores	Aves para abate
816	Aviário	Produção	Aves para abate
2	Frigorífico (abatedouro)	Agroindústria	Frango inteiro e cortes
1	Fábrica (industrialização)	Agroindústria	Linguiças, nuggets
2	Fábrica de farinhas e óleos	Agroindústria	Farinhas e óleos para ração de pet
2	ETE química	Indústria	Óleo graxo e lodo sólido

**Fonte:** Dados da pesquisa

<sup>5</sup> Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE

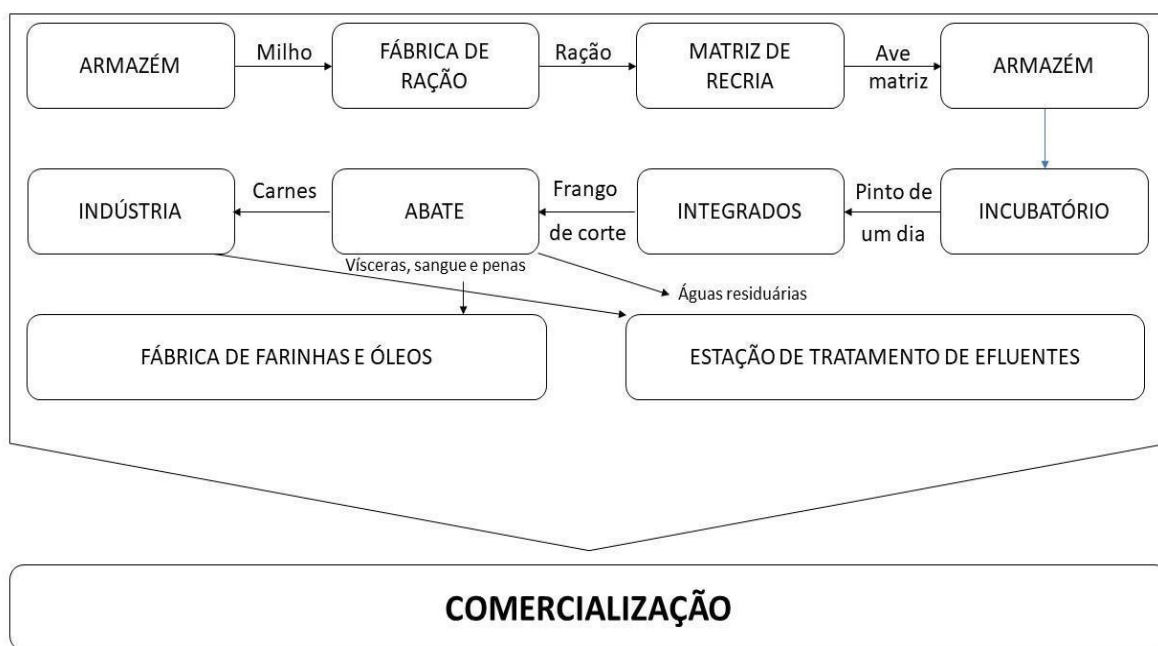
Para a análise de dados qualitativos utilizou-se a análise de conteúdo, que, segundo Bardin (2010), compõem-se de três fases. A primeira é a pré-análise, que consiste na organização do material que foi gerado na coleta dos dados. A segunda é a descrição analítica, que consiste na compilação dos materiais que constituíram o *corpus* da pesquisa. Por fim, a terceira fase é a interpretação referencial, na qual realiza-se a análise propriamente dita. A reflexão e a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelecem relações com a realidade, aprofundando as conexões das ideias, chegando-se possivelmente à proposta básica de *trade*, transformações nos limites das estruturas específicas e gerais (Bardin, 2010).

#### **4.4. Resultados e discussão**

##### **4.4.1. Identificação**

Nessa etapa foi realizada a identificação e mapeamento da cadeia produtiva da avicultura de corte, objeto do estudo (Figura 12), assim, um diagnóstico sistêmico foi realizado para auxiliar o entendimento do processo e identificar as práticas de gestão ambiental comum em todos os elos.

Para esse intuito, cadeia de valor é incorporado pelo conjunto de organizações, sendo composta por armazém, local onde são armazenados os grãos de milho, principal matéria-prima na fabricação da ração que irá alimentar os pintainhos; matrizeiro de onde se originam os ovos; incubatório/nascedouro responsável por receber os ovos para incubá-los e do nascedouro os pintinhos de corte são encaminhados aos aviários, elo que funciona por meio de contratos de integração entre o frigorífico e os produtores rurais, que estão distribuídos nas fazendas integradas.



**Figura 12.** Cadeia produtiva da avicultura de corte

**Fonte:** Dados da pesquisa

Além disso, a cadeia é composta também por fábrica de farinhas e óleo (FFO), responsável pela transformação dos subprodutos oriundos do abatedouro e da indústria e parte da matéria-prima necessária para a fábrica de rações; ETE química, responsáveis pelo processamento dos resíduos e subprodutos; fábrica de ração, responsável pela produção de ração que irá alimentar os pintainhos nas fazendas integradas; frigorífico, onde os frangos de corte são abatidos e parte dessas carnes são destinadas ao consumo e outra parte destinada para a industrialização; fábrica, responsável pelo processo de industrialização, onde são produzidas linguiças, *nuggets*, entre outros; e a comercialização ou central de distribuição.

As principais práticas de gestão ambiental comum a todos os elos identificadas foram: a gestão de resíduos, gestão de recursos hídricos e gestão da geração de energia e emissões. As práticas são consideradas como essenciais para gestão da água em todos os elos da cadeia produtiva da avicultura de corte (Conama, 1986; Pacheco Neto *et al.*, 2018; Costantini *et al.*, 2021). A partir disso, buscou analisar de forma detalhada as práticas de gestão de resíduos, gestão de recursos hídricos e gestão da geração de energia e emissões, bem como a situação florestal das áreas de atuação dessas organizações e os seus sistemas de contabilidade de gestão ambiental.

#### 4.2.2. Classificação

As práticas de gestão ambiental identificadas e classificadas como essenciais para gestão da água em todos os elos da cadeia produtiva da avicultura de corte, a partir dos apontamentos do Conama (1986), Pacheco Neto *et al.* (2018), Rodrigues (2020) e Costantini *et al.* (2021), foram a gestão florestal, gestão de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões e contabilidade de gestão ambiental. Nesse contexto, foi realizada a classificação dos impactos em alto, médio e baixo de acordo com o consumo de água, energia e geração de resíduos no conjunto de elos da cadeia pesquisadas, o parâmetro utilizado para essa classificação foi a tipo de produto e a capacidade produtiva, conforme os apontamentos de Morais *et al.* (2022) e Rodrigues *et al.* (2023a) (Tabela 9).

**Tabela 9** – Impacto de cada elo em relação ao uso de água, energia e geração de resíduos

Elos	CNAE*	Produtos	Capacidade produtiva	Uso de água	Uso de energia	Geração de resíduos
Armazéns	Armazenamento	Grãos para ração	110 mil t (4 meses de estoque estratégico)	Baixo	Alto	Alto
Fábrica de ração	Indústria	Ração para matrizes e cria	674.6 mil t/ano	Baixo	Alto	Alto
Matrizeiro	Agroindústria	Matrizes (cria e postura)	12,6 milhões de ovos férteis/mês	Alto	Alto	Alto
Incubatório/nascedouro	Agroindústria	Pinto de 1 dia	11,4 milhões de ovos/mês	Alto	Alto	Alto
Fazendas integradas (aviários)	Criadores e fornecedores	Aves para o abate	121,4 milhões/ano	Alto	Alto	Alto
Frigorífico (abatedouro)	Agroindústria	Frango inteiro e cortes	121,4 milhões/ano	Alto	Alto	Alto
Fábrica (industrialização)	Agroindústria	Linguças e nuggets	3 mil t/ano	Alto	Alto	Alto
Fábrica de farinhas e óleos	Indústria	Farinhas e óleos para ração de <i>pet</i>	51 mil t/ano	Baixo	Alto	Baixo
ETE química	Agroindústria	Óleo graxo e lodo sólido	3 mil toneladas ano	Alto	Alto	Baixo

\*Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE

**Fonte:** Dados da pesquisa

Assim, propõe-se um conjunto de indicadores e ecoindicadores capaz de contribuir para a realização do levantamento e monitoramento das práticas de gestão ambiental realizado por cada elo, sendo aplicado em matrizeiro, incubatório, nascedouro, aviário (fazendas integradas),

armazéns, fábrica de farinhas e óleos, estação de tratamento de efluente (ETE) química, fábrica de ração, frigorífico (abatedouro) e fábrica (industrialização).

Para a prática de **gestão florestal**, sugere-se como indicadores e ecoindicadores para as organizações aferirem suas práticas, apontando o status e sua relação com o planejamento definido (Burritt *et al.*, 2019), a análise do investimento, custo em reais (R\$), quantidades de nascentes dentro da propriedade, área de proteção permanente (APP) e reserva legal. Para a **gestão de resíduos** analisar a quantidade de resíduos orgânicos gerados, quantidade de resíduos gerados e utilizados para consumo próprio, quantidade de resíduos gerados e comercializados, investimento em práticas de geração de resíduos, custo e investimento. Também é necessário levantar a quantidade e destinação desses resíduos, bem como quantidade coletada pela prefeitura, destinados à incineração, o valor investimento e custo direcionados ao desenvolvimento de soluções que visem à gestão de resíduos sólidos, uma vez que essa prática pode contribuir com a produção circular e mais limpa dentro da cadeia de valor (Bonato *et al.*, 2022).

Em relação aos **recursos hídricos**, é fundamental conhecer as fontes de captação (como subterrânea, superficial e de água da chuva) e a quantidade de água captada; a localização e localização dos pontos de captação, quantidade de consumo de água, quantidade de investimento e custo em práticas de recursos hídricos. Observar os efluentes gerados e sua destinação, lagoas, disposição no solo e ou córrego, levantar o investimento e custos direcionados às práticas de gestão de efluentes.

No que tange o controle das emissões e energia, é necessário que se conheça o total do consumo de energia de fonte de geração própria, de compra do Sistema Interligado Nacional (SIN), o consumo de combustíveis fósseis e o consumo de lenha. Para a análise da contabilidade da gestão ambiental algumas práticas são fundamentais, como o acesso à outorga d'água, às certidões de uso do solo, valor monetário destinado para a precaução e a prevenção, às certificações, a previsão orçamentária e a instituição de sistema de incentivos.

#### 4.2.3. Mensuração

Nessa etapa se propõe a mensuração que consiste em atribuir valores numéricos às práticas analisadas relacionadas com cada elo da cadeia e obtidos de forma tal que possam ser agregados ou desagregados, de acordo com a necessidade da situação. Para tanto, o uso dos indicadores propostos neste trabalho contribui para a visualização ampla de todos os elos da cadeia produtiva, por ser uma ferramenta básica que pode ser utilizada para o gerenciamento

do sistema organizacional.

Segundo Burritt *et al.* (2019), Sudha (2020), Ascani *et al.* (2021) e Naranjo Tuesta *et al.* (2020), há uma escassez de modelos para a gestão da informação, bem como uma ausência de escalas na metodologia de mensuração que auxiliem o processo de gestão e tomada de decisões. Assim, o presente trabalho avança a partir da proposição de indicadores e ecoindicadores que podem ser aplicáveis às organizações que compõem a cadeia produtiva da avicultura de corte, sendo capazes de aferir as práticas e desempenho da gestão ambiental desenvolvidas pelas organizacionais, fornecendo informações que as auxiliem no planejamento e no desenvolvimento de estratégias. Tais indicadores e ecoindicadores seguem apresentados neste trabalho (Quadro 2).

**Quadro 2.** Proposta de ecocontroles ambientais para cadeia produtiva

<b>Práticas de gestão ambiental</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descrição do indicador</b>	<b>Unidade de medida</b>
<b>Diagnóstico Florestal</b>	Reflorestamento	até 5 ha	ha
		de 5 a 10 ha	
		de 10 a 50 ha	
		acima de 50 ha	
	Investimento	Investimento em práticas de reflorestamento.	R\$
	Custo em Reais (R\$)	Custo total dos gastos envolvidos na atividade-fim da empresa são aqueles sem os quais é impossível produzir, oferecer ou entregar determinado produto, ou serviço. Exemplo: Custo de manutenção das nascentes, áreas de preservação permanente (APP), entre outros.	
	Quantidades de nascentes dentro da propriedade	Nascentes são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos, que dão origem a cursos d'água, localizados nas fazendas ou na unidade pesquisada	Número de unidades
	APP + Reserva Legal	Áreas de preservação permanente e reserva legal. A reserva legal é a área da propriedade que deve ter um percentual mínimo, definido em lei, de vegetação nativa, de modo a auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos. A APP refere-se à área a ser preservada no entorno de recursos hídricos localizadas dentro da parte da integradora e das fazendas integradas.	ha
<b>Geração de Resíduos</b>	Resíduos orgânicos gerados pela cadeia produtiva	Quantidade de resíduos orgânicos gerados pela cadeia produtiva.	Tonelada
	Resíduos gerados pela cadeia produtiva e utilizada para consumo próprio	Quantidade de resíduos gerados pela cadeia produtiva é utilizada para o consumo próprio.	

<b>Práticas de gestão ambiental</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descrição do indicador</b>	<b>Unidade de medida</b>
	Resíduos gerados pela cadeia produtiva e comercializado	Quantidade de resíduos gerados pela cadeia produtiva e comercializado.	
	Investimentos em práticas de gestão de resíduos	Investimentos destinados às práticas de gestão de resíduos.	R\$
	Custo em práticas gestão de resíduos	Custos advindos das práticas gestão de resíduos	
<b>Outros Resíduos</b>	Outros resíduos	Quantidade de outros resíduos, tais como plásticos, papelão, restos de construção, equipamentos de proteção individual (EPI), entre outros.	Kg ou tonelada
	Resíduos coletados pela prefeitura	Quantidade de resíduos coletados pela prefeitura ou poder público local.	
	Resíduos destinados à incineração	Quantidade de resíduos destinados à incineração.	
	Resíduos destinados a aterro sanitário	Quantidade de resíduos destinados a aterro sanitário.	
	Produção média diária de esterco	Média diária de produção de esterco.	
	Investimentos em práticas de gestão de outros resíduos	Investimento em soluções que visem à gestão de resíduos sólidos.	R\$
	Custo de outros resíduos	Custo das práticas de gestão de outros resíduos.	
<b>Recursos Hídricos</b>	Captação subterrânea	Quantidade de água subterrânea captada. A captação subterrânea é realizada por meio de poços artesianos para obter água dos lençóis subterrâneos.	
	Captação Superficial	Quantidade de água superficial captada. A captação superficial é feita em rios, lagos ou represas por bombeamento ou gravidade. A água retirada segue pela adutora até a estação de tratamento.	m <sup>3</sup>
	Captação da água da chuva	Quantidade de água da chuva captada que pode ser usada nos processos produtivos.	
	Pontos de captação	Quantidade de pontos de captação. Os pontos de captação podem ser divididos em duas formas principais: superficial - realizada em rios, represas de bombeamento, lagos ou bombeamento por gravidade; e captação subterrânea - realizada por meio de poços artesianos para obter água dos lençóis subterrâneos.	unidade
	Consumo de água	Quantidade mensal de água utilizada nos processos e ou serviços.	m <sup>3</sup>
	Investimento em práticas de recursos hídricos	Investimentos destinados às práticas de gestão de recursos hídricos.	R\$
	Custo para a captação de recursos hídricos	Inclui todos os gastos nas atividades de captação de recursos hídricos.	

Práticas de gestão ambiental	Indicador	Descrição do indicador	Unidade de medida
<b>Geração de Efluentes</b>	Destino dos efluentes gerados	Quantidade e volume de unidades voltadas para a destinação de efluentes gerados pela atividade: fossa séptica – unidade de tratamento primário que separa a matéria sólida contida no esgoto, ou sumidouro – poço com abertura inferior que permite a infiltração do efluente (pré-tratado pela fossa ou não) no solo.	Unidade/ capacidade
	Lagoas/ disposição no solo/ córrego	Quantidade de lagoas (Córrego, arroio ou ribeiro) destinadas para o tratamento de efluente.	
	Investimento em práticas de gestão de efluentes	Valor monetário dos investimentos destinados às práticas de gestão de efluentes.	R\$
	Custo das práticas de gestão de efluentes	Inclui todos os gastos relacionados às práticas de gestão de efluentes.	
<b>Energia e Emissões</b>	Consumo de energia	Quantidade de energia efetivamente utilizada em uma unidade consumidora, medida em kWh ( <i>quilowatt-hora</i> ) ou MWh ( <i>megawatt-hora</i> ).	kWh ou MWh
	Consumo de fonte de geração própria	Quantidade de energia gerada e consumida pela empresa para atender total ou parcialmente suas necessidades.	R\$
	Compra do SIN	Consumo de fonte de compra do Sistema Interligado Nacional (SIN).	
	Consumo de combustíveis fósseis	Volume de combustíveis fósseis utilizados para desenvolver um produto, atividade ou serviço.	diesel em litros
			GLP (m <sup>3</sup> ) gasolina em litros por mês
Consumo de lenha	Quantidade de lenha (madeira) em metros cúbicos por mês necessário para desenvolver um produto, atividade ou serviço.	produção própria/ m <sup>3</sup> comprada/ m <sup>3</sup> e R\$	
<b>Contabilidade de Gestão Ambiental</b>	Outorgas d' água	Autorização, concessão ou licença (outorga) do Poder Público para o uso das águas de rio, lago ou águas subterrâneas.	Validade e R\$
		A Certidão de uso do solo serve para certificar atividades permissíveis ou toleradas, bem como o parcelamento do solo aos interessados em abrir uma empresa, indústria ou empreendimento nos locais desejados de um município.	
	Certidões de uso do solo		
	Práticas de precaução	Quantidade de práticas de precaução e valor monetário destinado para essas práticas.	número de práticas
			R\$
	Práticas de prevenção	Quantidade de práticas de prevenção e valor monetário destinado para essas práticas.	número de práticas
			R\$
	Certificações	Número de certificações que a empresa possui por adequar seus processos para alcançar a sustentabilidade.	Unidades e valor R\$
Previsão orçamentária	Previsão de receitas futuras	R\$	
	Previsão de despesas futuras		
Sistema de incentivos	Investimentos em sistema de incentivos	R\$	
	Custos dos sistemas de incentivos		

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.2.4. Divulgação

A evidenciação consiste no ato de apresentar informações úteis inerentes às práticas de gestão ambiental desenvolvida por cada elo ou de forma conjunta, de modo que as evidenciações das informações apresentadas se tornem mais inteligíveis pelos tomadores de decisão. Conforme Liu *et al.* (2019) e Rodrigues *et al.* (2023b), a EMA permite que os usuários do sistema recebam informações sobre o desempenho da organização.

Os indicadores e ecocontroles ambientais propostos para a cadeia produtiva da avicultura de corte podem ser apresentados por meio de um painel ou *dashboard*. Esse consiste em um quadro que reúne todos os indicadores a serem monitorados, de modo que se obtenha uma visão geral com o *status* de cada indicador: a meta proposta para o indicador, o histórico para comparação, a unidade de medida e a sua relevância dentro do todo.

#### 4.2.5. Discussão dos resultados

As ferramentas físicas do EMA incluem a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores (Christ e Burritt, 2017; Liu *et al.*, 2019). A sua aplicabilidade permite avançar na geração de informação sobre um conjunto de organizações, uma vez que é um sistema de contabilidade gerencial que permite que os usuários do sistema recebam informações sobre o desempenho da organização (Latan *et al.*, 2018).

Assim, informações como as práticas de gestão ambiental desenvolvidas por cada elo podem ser adquiridas por meio da contabilidade de fluxo de material e energia e da avaliação de impactos ambientais. Analisar a gestão florestal é fundamental, pois as florestas propiciam 40% de toda a energia renovável do mundo (ONU, 2019). No entanto, é necessário conseguir combustível vegetal de forma mais sustentável para diminuir a deterioração da superfície florestal. Essa ação pode ser monitorada anualmente por meio da elaboração de um **diagnóstico florestal** e seu acompanhamento.

Vežagic *et al.* (2018) e Yang (2021) destacam a necessidade das pesquisas relativas ao sistema EMA na gestão de resíduos. A gestão da **geração de resíduos** decorre da possibilidade de evitar contaminações do solo e da água, responsáveis pela disseminação de doenças e de destruição ambiental. Uma organização comprometida com a gestão de resíduos demonstra compromisso social e com o meio ambiente, além de ser mais sustentável e ter maior potencial competitivo. Essa ação deve ser monitorada diariamente por meio de painel de controle de desempenho.

O cuidado com os **recursos hídricos** precisa partir de uma definição e implementação de uma política de recursos hídricos que visa promover a adoção de programas que possam minimizar os impactos das organizações sobre as fontes de água. A partir dessa proposta de indicadores de análise de desempenho e ecocontrole, determina-se a pegada hídrica, uma vez que ela ajuda a mensurar, controlar e diminuir os gastos de água nos processos produtivos. Essa ação deve ser monitorada diariamente por meio de painel de controle de desempenho e eficiência de uso.

Vejsagic *et al.* (2018) e Yang (2021) ressaltam que o sistema EMA deve-se concentrar no consumo de energia. A atenção especial das unidades produtivas com a **energia e emissões**, além da redução de custos de sua operação, atende dois principais objetivos da gestão de energia elétrica: a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (dióxido de carbono e metano); e, a redução do risco de um consumo descontrolado acabar com a energia contratada pelas organizações. Essa ação deve ser monitorada diariamente por meio do painel de controle de desempenho e eficiência de uso.

A **gestão ambiental** tem papel fundamental junto às organizações e seus objetivos de orientar o uso eficiente dos recursos naturais por meio de redução de custos devido ao menor desperdício; evitar penalidades e infrações que possam paralisar as atividades em decorrência do descumprimento de regras ambientais, à valorização da marca e legitimação, o que promove vantagens competitivas nos mercados mais exigentes (Henri *et al.*, 2017; Phan *et al.*, 2018). Essa ação deve ser planejada anualmente e monitorada bimestralmente para que se tenha o controle de desempenho e conhecimento sobre a necessidade de recondução do planejamento de forma que alcance a eficiência.

A EMA, também denominada contabilidade de gestão ambiental, tem como propósito principal gerar condições para que cada grupo de usuários, internos ou externos à organização, conheçam a forma de sua relação com o meio ambiente, por meio das ferramentas físicas que incluem a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores (Burritt *et al.*, 2019; Nyakuwanika *et al.*, 2021), além de viabilizar o monitoramento do planejamento e previsões, tendo como base os resultados trazidos ao meio ambiente. Essa ação deve ser planejada anualmente e monitorada mensalmente para que se tenha o controle de desempenho, conhecimento sobre a necessidade de recondução do planejamento de forma que alcance a eficiência.

#### 4.5. Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma proposta de indicadores de desempenho ambiental focado no diagnóstico florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões e contabilidade de gestão ambiental, a partir do estudo de caso de organizações empresariais que compõem a cadeia da avicultura de corte.

A metodologia utilizada foi quali-quantitativa, e a investigação, de caráter exploratório, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias. Os principais resultados apontam que a contabilidade ambiental gera informações de identificação, mensuração, controle e evidenciação aos usuários internos e externos às organizações pesquisadas, por meio das ferramentas físicas que incluem a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores.

Conclui-se que a presente pesquisa contribui para a superação dos problemas relacionados à dificuldade das organizações em garantir a continuidade do fluxo de suas operações em conformidade com o seu planejamento estratégico. Assim, os resultados oferecem aos gestores, técnicos e sistemas de auditorias ferramentas que dão suporte na tomada de decisões com critérios que exemplifiquem e expliquem como podem tomar melhores decisões.

Contribui com as técnicas de avaliação do desempenho por incluir fatores que incluem fatos das externalidades e as questões socioambientais, corroborando o estudo de Burritt e Christ (2017), que destaca a necessidade de alinhar a gestão e a contabilidade convencional por meio da implementação do sistema EMA. Em segundo lugar, este é um estudo pioneiro nesta área em analisar circuitos fechados junto com a cadeia de valor da cadeia produtiva da avicultura de corte, com foco em cinco práticas de gestão ambiental diretamente relacionadas a uma gestão eficiente da água.

O sistema é essencial para o **controle** e tem como função a promoção de informações para **monitoramento** e avaliação das atividades para que os resultados sejam alcançados, assegurando que os planejamentos das organizações sejam bem-sucedidos. As limitações deste estudo são em virtude da não implementação dos ecoindicadores propostos, o que impede de validar e calibrar o modelo proposto baseado na literatura e nas normas aplicadas à gestão ambiental das florestas, resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, bem como contabilidade de gestão ambiental voltadas ao setor.

Assim, futuras pesquisas podem se debruçar sobre a aplicação dos indicadores na cadeia

produtiva da avicultura de corte, assim como, em outras cadeias voltadas ao agronegócio, cadeias agroalimentares e outras atividades fabris.

## Referências

- Ascani, Ilenia, Roberta Ciccola, and Maria Serena Chiucchi. (2021). “A Structured Literature Review about the Role of Management Accountants in Sustainability Accounting and Reporting.” *Sustainability (Switzerland)* 13(4):1–25. doi: 10.3390/su13042357.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121870>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (2015). ABNT NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. São Paulo: Editora ABNT, 41 p.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (2017). ABNT NBR ISO 14046: Gestão ambiental — Pegada hídrica — Princípios, requisitos e diretrizes. São Paulo: ABNT. 39 p.
- Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. (2021). Relatório Anual 2021. <http://abpa-br.org/mercados/#relatorios>
- Bardin, L. (2010). Análise de conteúdo. Edição 70.
- Bonato, SV, de Jesus Pacheco, DA, ten Caten, CS, & Caro, D. (2022). O elo perdido da circularidade nas cadeias de valor de pequenas cervejarias: revelando estratégias para gestão de resíduos e valorização de biomassa. *Journal of Cleaner Production*, 336, 130275.
- Brasil. (1986). Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece procedimentos e critérios para Avaliação Ambiental com o estudo de impacto ambiental (EIA) e seu respectivo relatório (RIMA). Conama. Brasília, disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 18 nov. 2022.
- Brasil. (1997). Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, disponível em: <https://bit.ly/3TJby9J>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Brasil. (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, Disponível em: <https://bit.ly/3X90LbL>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Brasil. (2012). Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.. Brasília, disponível em: <https://bit.ly/3XedIB2>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Brasil. Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016. Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores, e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em:

- <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13288-16-maio-2016-783112-publicacaooriginal-150385-pl.html>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- Brasil. (2022). Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, Disponível em: <https://bit.ly/3Aq2iAF>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Brasil. (2022). Lei nº 14.300, de 06 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nº 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, disponível em: <https://bit.ly/3XarrsM>. Acesso em: 5 out. 2022.
- Burritt, R. L., & Christ, K. L. (2017). The need for monetary information within corporate water accounting. *Journal of Environmental Management*, 201, 72–81. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.06.035>. Acesso em: 4 out. 2022.
- 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.
- Cepea. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acessado em: 21 de nov. 2022
- Chen, PJ, & Antonelli, M. (2020). Modelos conceituais de escolha alimentar: fatores influentes relacionados aos alimentos, diferenças individuais e sociedade. *Foods*, 9 (12), 1898.
- Choi, H., Han, I., & Lee, J. (2020). Value Relevance of Corporate Environmental Performance: A Comprehensive Analysis of Performance Indicators Using Korean Data. *Sustainability*, 12(17), 7209. <https://doi.org/10.3390/su12177209>
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2017). Water management accounting: A framework for corporate practice. *Journal of Cleaner Production*, 152, 379-386. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.147>
- Christensen, B., & Himme, A. (2017). Improving environmental management accounting: how to use statistics to better determine energy consumption. *Journal of Management Control*, 28(2), 227-243. <https://doi.org/10.1007/s00187-016-0239-0>
- Conama. (2008). Resolução nº 396, de 03 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Brasília, Seção 1, p. 64-68. Disponível em: <https://bit.ly/3TErUk0>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Conama. (2011). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, disponível em: <https://www.suape.pe.gov.br/pt/publicacoes/245-resolucao/185-conama-n-430-de-2011?layout=publicacoes>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Conama. (2018). Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Brasília, 21 nov. 2018. p. 155-155. Disponível em: <https://bit.ly/3V11OJ2>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Conama. (2021). Resolução nº 503, de 14 de dezembro de 2021. Define critérios e procedimentos para o reuso em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias. 236. ed. Brasília, 16 dez. 2021. Seção 1, p. 203-203. Disponível em: <https://bit.ly/3hMHflg>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Conselho Federal de Contabilidade. (2004). NBC T 15: Resolução CFC nº 1.003/04 - Aprova

- a NBC T 15 - Informações de Natureza Social e Ambiental. Brasília: CFC, 2004. 8 p. Disponível em: <https://bit.ly/3gcsGqN>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Conselho Federal de Contabilidade. (2020). Norma Brasileira de Contabilidade, CTG 09, de 26 de novembro de 2020. Aprova o CTG 09, que trata sobre a Correlação à Estrutura Conceitual Básica do Relato Integrado. Disponível em: <https://bit.ly/3GtAMpA>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., & Bacenetti, J. (2021). Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 201-212.
- da Rosa, F. S., Lunkes, R. J., & Mendes, A. C. (2020). Environmental management accounting and innovation in water and energy reduction. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(10). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08586-7>. Acesso em: 4 out. 2022.
- de Menezes, B. S., Arruda, A. T. F. F. P., de Aquino Cabral, A. C., dos Santos, S. M., & Pessoa, M. N. M. (2018). Evidenciação de Passivos Ambientais: um estudo com empresas integrantes do ISE. *Revista UNEMAT de contabilidade*, 6(12).
- de Moraes, A. R. V. B., & Cohim, E. H. B. (2022). Análise Energética na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte em Feira de Santana-Ba. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, 120-134.
- Goiás. (1997). Lei nº 13.123, de 16 de julho de 1997. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências. Goiânia, Disponível em: <https://bit.ly/3EkmRzH>. Acesso em: 5 out. 2022.
- Goiás (2002). Lei nº 14.248, de 29 de julho de 2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Goiânia, Disponível em: <https://cutt.ly/jM4vWA1>. Acesso em: 23 nov. 2022
- Goiás. (2013). Lei nº 18.104, de 18 de julho de 2013. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências. Goiânia, Disponível em: <https://bit.ly/3TEqdTG>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Goiás (2020). Lei nº 20.725, de 15 de janeiro de 2020. Institui a Política Estadual de Crédito para Cooperativas e Associações especializadas em reciclagem de materiais obtidos no lixo ou em programas de coleta seletiva. Goiânia, GO, Disponível em: <https://cutt.ly/AM4GZVd>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- Goiás. (2022). Lei nº 21.393, de 13 de maio de 2022. Proíbe, no Estado de Goiás, para fins de preservação ambiental, o lançamento, de maneira clandestina, de resíduos sólidos e líquidos, poluentes, em mananciais, nascentes, rios, lagos e córregos. Goiânia, Disponível em: <https://bit.ly/3tEaHN1>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Guenther, E., Endrikat, J., & Guenther, T. W. (2016). Environmental management control systems: a conceptualization and a review of the empirical evidence. *Journal of Cleaner Production*, 136, 147-171. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.043>
- Gunarathne, A. N., Lee, K., & 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. <https://doi.org/10.1002/bse.2656>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Gunarathne, N., & Lee, K. H. (2021). Corporate cleaner production strategy development and environmental management accounting: A contingency theory perspective. *Journal of Cleaner Production*, 308, 127402. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127402>
- Gunarathne, N., & Lee, K.-H. (2015). Environmental Management Accounting (EMA) for environmental management and organizational change. *Journal of Accounting &*

- Organizational Change, 11(3), 362–383. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/jaoc-10-2013-0078>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Henri, J.-F., Journeault, M., & Brousseau, C. (2017). Eco-control change and environmental performance: a longitudinal perspective. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 13(2), 188–215. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/jaoc-04-2016-0023>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Hoang, T. H. V., Przychodzen, W., Przychodzen, J., & Segbotangni, E. A. (2020). Does it pay to be green? A disaggregated analysis of US firms with green patents. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1331-1361. <https://doi.org/10.1002/bse.2437>
- Huseno, T. (2018). The environmental management accounting (EMA) perspective calculation of environmental management environment in Riau. *Jurnal of Applied Management*, 16(4), 714-721. <https://doi.org/10.21776/ub.jam.2018.016.04.18>
- Katchova, A. L., & Enlow, S. J. (2013). Desempenho financeiro de agronegócios de capital aberto. *Revisão de Finanças Agrícolas*.
- Latan, H., Chiappetta Jabbour, C. J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Wamba, S. F., & Shahbaz, M. (2018). Effects of environmental strategy, environmental uncertainty, and top management’s commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting. *Journal of Cleaner Production*, 180, 297–306. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.106>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., ... & Wackernagel, M. (2018). Contabilidade da pegada ecológica para os países: atualizações e resultados das Contas Nacionais da Pegada, 2012–2018. *Recursos*, 7 (3), 58.
- Liu, S., & Li, S. (2019). Three-dimensional dynamic monitoring of environmental cost based on state-space model. *Neural Computing and Applications*, 31(12), 8337-8350. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-3960-9>
- Liu, W., Antonelli, M., Kumm, M., Zhao, X., Wu, P., Liu, J., ... & Yang, H. (2019). Economias e perdas de recursos hídricos globais no comércio de água virtual relacionado a alimentos. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 6 (1), e1320.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2008). Ofício Circular Conjunto DFIP – DSA Nº 1/2008. Esclarecimentos referentes aos procedimentos para registro e fiscalização de estabelecimentos avícolas. Brasília, p. 1-12. Disponível em: <https://bit.ly/3GtzPh0>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2011). Instrução Normativa nº 36 de 20 de julho de 2011. Estabelece os requisitos para adesão dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, individualmente ou por meio de consórcios, ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, integrado pelo Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Brasília, Disponível em: <https://bit.ly/3tDuzjf>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Mokhtar, N., Jusoh, R., & Zulkifli, N. (2016). Corporate characteristics and environmental management accounting (EMA) implementation: evidence from Malaysian public listed companies (PLCs). *Journal of Cleaner Production*, 136, 111-122. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.085>
- Nações Unidas (org.). (2019). Agência da ONU lista “sete segredos” das florestas do mundo BR. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/12/1698871>. Acesso em: 26 dez. 2019
- Naranjo Tuesta, Y., Crespo Soler, C., & Ripoll Feliu, V. (2020). Carbon management accounting and financial performance: Evidence from the European Union emission trading system. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1270–1282. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.2683>. Acesso em: 4 out. 2022.

- Nishitani, K., Kokubu, K., Wu, Q., Kitada, H., Guenther, E., & Guenther, T. (2022). Material flow cost accounting (MFCA) for the circular economy: An empirical study of the triadic relationship between MFCA, environmental performance, and the economic performance of Japanese companies. *Journal of Environmental Management*, 303, 114219. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114219>
- Nyakuwanika, M., van der Poll, H. M., & van der Poll, J. A. (2021). A Conceptual Framework for Greener Goldmining through Environmental Management Accounting Practices (EMAPs): The Case of Zimbabwe. *Sustainability*, 13(18), 10466.
- OECD (2015). *OECD Environmental Performance Reviews: Brazil 2015*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264240094-en>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Pacheco Neto, G., Bus, T. O. D. L., Aguiar, J. T. D., Schneider, C. R., Kanieski, M. R., & Almeida, A. N. D. (2018). Avaliação dos impactos ambientais de atividade avicultora em Pinhal da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5(9), 41-48.
- Pacto Global das Nações Unidas (2018, ago.). Integrating the SDGs into corporate reporting: a practical guide. Disponível em: <https://bit.ly/3Gpq2bG>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Peterson, T., Secondi, L., Magnani, A., Antonelli, M., Dembska, K., Valentini, R., ... & Castaldi, S. (2021). Um conjunto de dados de pegada hídrica e de carbono multinível de commodities alimentares. *Dados científicos*, 8 (1), 1-12.
- Passetti, E., Cinquini, L., & Tenucci, A. (2018). Implementing internal environmental management and voluntary environmental disclosure: does organisational change happen. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(4), 1145-1173. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-02-2016-2406>
- Phan, T. N., Baird, K., & Su, S. (2018). Environmental activity management: its use and impact on environmental performance. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(2), 651–673. <https://doi.org/10.1108/aaaj-08-2016-2686>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Rodrigues, V. D. V. (2020). *Contabilidade Ambiental de uma Agroindústria em Goiás: Análise do Patrimônio e da Rentabilidade*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- a) Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Rosa, F. S. (2023). Diagnóstico da Sustentabilidade da Cadeia de Valor da Avicultura na Perspectiva da Contabilidade de Gestão Ambiental [Revisão do Diagnóstico da Sustentabilidade da Cadeia de Valor da Avicultura na Perspectiva da Contabilidade de Gestão Ambiental]. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 1–20. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n1-021>
- b) Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Rosa, F. S. (2023b). Contabilidade de Gestão Ambiental: Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Sociedade e Ambiente*, 4(1), 18-40.
- São Salvador Alimentos - SA. (2022). *Relatório Anual de Sustentabilidade 2021 - São Salvador Alimentos*. <https://ssa-br.com/wp-content/uploads/2022/05/SSA-RS2021-04-05-22.pdf>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Sineviciene, L. et al. O impacto do desempenho econômico na qualidade ambiental em países em desenvolvimento. *Revista Internacional de Tecnologia e Gestão Ambiental*, v. 21, n. 5-6, pág. 222-237, 2018.
- Sisdyani, E. A., Subroto, B., Saraswati, E., & Baridwan, Z. (2020). Levers of Eco-Control and Green Behavior in Medical Waste Management. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 194–204. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.9342>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Soares, T. C., & Jacometti, M. (2015). Estratégias que agregam valor nos segmentos do

- agronegócio no Brasil: um estudo descritivo. *Revista eletrônica de estratégia & negócios*, 8(3), 92-120.
- Solovida, G. T., & Latan, H. (2017). Linking environmental strategy to environmental performance: Mediation role of environmental management accounting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 8(5), 595-619. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2016-0046>
- Solovida, G. T., & Latan, H. (2021). Achieving triple bottom line performance: highlighting the role of social capabilities and environmental management accounting. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(3), 596-611. <https://doi.org/10.1108/MEQ-09-2020-0202>
- Starr, MA (2014). Pesquisa qualitativa e de métodos mistos em economia: crescimento surpreendente, futuro promissor. *Journal of Economic Surveys*, 28(2), 238-264.
- Sudha, S. (2020). Corporate environmental performance–financial performance relationship in India using eco-efficiency metrics. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(6), 1497–1514. <https://doi.org/10.1108/meq-01-2020-0011>
- Vejzagić, V., Brown, J. B., Schmidt, P (2018). Accounting for Sustainability: Environmental Indicators from Croatian Hotels. *International Journal of Business Management and Commerce*, v. 3, n. 4, p. 24–34.
- Wang, S., Wang, H., & Wang, J. (2019). Exploring the effects of institutional pressures on the implementation of environmental management accounting: Do top management support and perceived benefit work? *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 233-243. <https://doi.org/10.1002/bse.2252>
- Yang, L., Xiao, X., & Gu, K. (2021). Agricultural waste recycling optimization of family farms based on environmental management accounting in rural China. *Sustainability*, 13(10), 5515. <https://doi.org/10.3390/su13105515>
- Zucchinielli, M., Sporchia, F., Piva, M., Thomsen, M., Lamastra, L., & Caro, D. (2021). Efeitos de diferentes padrões de consumo de alimentos dinamarqueses na pegada de escassez de água. *Journal of Environmental Management*, 300, 113713.

## 5. INDICADORES DE DESEMPENHO E ECOCONTROLES APLICADOS À CADEIA DA AVICULTURA DE CORTE A PARTIR DA CONTABILIDADE DE GESTÃO AMBIENTAL <sup>6</sup>

### Resumo

O estudo objetiva validar os indicadores de desempenho ambiental e ecocontroles para o monitoramento da sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte e sua contribuição para o acompanhamento dessa agenda pelo setor e o seu reflexo no desenvolvimento sustentável. Foram desenvolvidos, aplicados e validados 28 indicadores e 13 de ecocontroles específicos em 13 organizações agroindustriais, 230 fazendas e 816 aviários. A metodologia utilizada foi quali-quantitativa e a investigação, de caráter exploratório, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias, além de aplicação de questionário fechado. Os resultados encontrados apontam que a contabilidade ambiental gera informações para usuários internos ou externos às organizações e permite a avaliação das práticas de gestão ambiental, no sentido de se obter o diagnóstico, monitoramento e controle. Identificou-se que a análise das práticas de gestão ambiental tem uma relação positiva com o Produto Interno Bruto (PIB) per capita do município, indicando que medidas de ecocontrole e sustentabilidade nas fazendas integradas podem contribuir para o desenvolvimento local. Assim, o presente estudo contribui para a superação dos desafios de controlar o desempenho da gestão ambiental e serve de referência para futuras pesquisas que desejam se debruçar sobre a aplicação dos indicadores a outras cadeias produtivas e desenvolvimento de modelos de mensuração e valoração ambiental.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Agronegócio, Desenvolvimento sustentável

### Abstract

The objective study is to validate the environmental performance indicators and eco-controls for monitoring the sustainability of the poultry production chain and its contribution to the monitoring of this agenda by the sector and its impact on sustainable development. 28 indicators and 13 specific eco-controls were followed, applied, and validated in 13 agro-industrial organizations, 230 farms and 816 aviaries. The methodology used was quali-quantitative and the investigation was exploratory in nature, with a survey of data from primary and secondary sources, in addition to the application of closed teaching. The results indicate that environmental accounting, when applied, generates information for internal or external users of organizations and allows the evaluation of environmental management practices, to obtain the diagnosis, monitoring, and control. It was identified that the analysis of environmental management practices has a positive relationship with the Gross Domestic Product (GDP) per capita of the municipality, indicating that eco-control and sustainability measures in integrated farms can contribute to local development. Thus, the present study contributes to overcoming the challenges of controlling the performance of environmental management and serves as a reference for future research that wishes to investigate the application of indicators to other production chains and the development of models for measuring and valuing the environment.

**Keywords:** Sustainability, Agribusiness, Sustainable development

---

<sup>6</sup> Submetido a periódico e encontra-se em avaliação.

## 5.1. Introdução

A produção de carne de frango é uma das mais importantes e representativas atividades da economia brasileira. Atualmente, o país lidera o ranking de maiores exportadores dessa proteína e é o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos (EUA) e da China. Entre os anos de 2000 e 2022, o volume produzido no Brasil aumentou mais de 280%, passando de 4,6 para 12,9 milhões de toneladas. Enquanto, no mesmo período, a receita obtida com as exportações cresceu de US\$ 828,3 milhões para US\$ 9,5 bilhões (IBGE, 2023; MAPA, 2023).

O setor avícola brasileiro emprega aproximadamente 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por quase 1,5% do PIB do país. Tal setor é representado por dezenas de milhares de produtores integrados, centenas de empresas beneficiadoras e dezenas de empresas exportadoras (ABPA, 2023).

Nesse cenário, observa-se que o grande crescimento da produção e exportação brasileira de carne de frango é resultado principalmente dos avanços tecnológicos, que deram novo impulso ao setor avícola por meio da adoção de tecnologias e equipamentos de ponta no processo produtivo, possibilitando o aumento da produtividade do setor (IBGE, 2021; Embrapa, 2022). O processo de modernização e produção em massa da avicultura no Brasil começou na década de 1930, mas ganhou impulso na década de 1950 graças aos avanços na genética, no desenvolvimento de vacinas, na nutrição, no manejo e nos equipamentos apropriados. Como resultado, no início da década de 1960, as agroindústrias avícolas brasileiras ficaram mais estruturadas e a avicultura de corte floresceu, em franca modernização ao longo dos próximos anos. Atualmente, as aves alcançam, em média, 2.600 gramas (g) em apenas 42 dias, consumindo 4.600 g de alimento (ABPA, 2021).

A combinação de tecnologia avançada com o conhecimento acumulado pelos avicultores resultou em maior eficiência do trabalho, aumento da produção e da produtividade, alinhando-se ao crescimento e modernização das atividades agropecuárias no Brasil. No entanto, para que a avicultura de corte continue prosperando de forma sustentável, faz-se necessário avançar nas pesquisas nas áreas de genética, instalações, nutrição, manejo, sanidade e conforto, interação da atividade com os recursos naturais e gestão ambiental (ABPA, 2023). Assim, é preciso aprofundar na compreensão dos fatores que influenciam o desempenho e o desenvolvimento de frangos de corte a fim de maximizar a produção de carne com custos mais competitivos.

Alinhado com esses desafios, o presente trabalho objetiva validar os indicadores de

desempenho ambiental e ecocontroles para o monitoramento da sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte e sua contribuição para o acompanhamento dessa agenda pelo setor e o seu reflexo no desenvolvimento sustentável. Para tanto, a metodologia utilizada foi quali-quantitativa e a investigação, de caráter exploratório, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias, além de aplicação de questionário fechado.

A cadeia produtiva da avicultura de corte, objeto deste estudo, é caracterizada pelos elos matrizeiro, incubatório/nascedouro, aviário, armazéns, fábrica de farinhas e óleos, estação de tratamento de efluente (ETE) química, fábrica de ração, frigorífico (abatedouro) e fábrica (industrialização). A pesquisa centrou a atenção nas práticas de gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia e emissões, gestão ambiental e contabilidade específica para essa atividade. Os critérios e atributos para análise das cinco práticas vieram dos trabalhos de Christ e Burritt (2017), Rodrigues (2020), Morais *et al.* (2022), Rodrigues *et al.* (2023a), Rodrigues *et al.* (2023b), Rodrigues *et al.* (2023c) e nos normativos legais e técnicos.

O estudo se justifica pela necessidade de promoção, desenvolvimento e validação de ferramentas de gestão e controle que tenham a finalidade de promover a gestão ambiental integrada que contemple a estratégia das organizações, que seja aplicada de forma verticalizada, englobando todos os elos de um sistema produtivo (da cadeia), sendo capaz de subsidiar a tomada de decisão e o monitoramento das externalidades (Nykuwanika e Van Der Poll, 2021).

Alguns autores, como Mokhtar *et al.* (2016), Solovida e Latan (2017), Huseno *et al.* (2018), Wang *et al.* (2019), Gunarathne *et al.* (2021) e Nishitani *et al.* (2022), afirmam que os indicadores de desempenho ambiental devem ser alinhados à legislação, de modo que as organizações possam cumprir e monitorar as regulamentações ambientais. Nesse sentido, para Latan *et al.* (2018) e Gunarathne e Lee (2021), as gerências das organizações conhecem os benefícios e potenciais do sistema contabilidade de gestão ambiental no que diz respeito à sua contribuição no processo de avaliação de desempenho, práticas, divulgação e integração dos documentos produzidos.

Outros autores apontam que as abordagens qualitativas, os estudos de caso, entrevistas e projetos experimentais, podem ser um caminho para um conhecimento aprofundado e detalhado de iniciativas bem-sucedidas relacionadas à utilização do sistema de contabilidade de gestão ambiental, como é o caso de Guenther *et al.* (2016), Christensen e Himme (2017), Passetti e Tenucci (2018), Asiri *et al.* (2020), Choi *et al.* (2020), Gunarathne *et al.* (2021), NaranjoTuesta *et al.* (2020), Hoang *et al.* (2020), Rosa *et al.* (2020), Vejzagic *et al.* (2018), Yang (2021) e Solovida e Latan (2021).

A coleta de dados realizada viabilizou a aplicação de análises econométricas para examinar a relação entre os indicadores de desempenho ambiental e ecocontrole, provenientes da contabilidade de gestão ambiental, e o desenvolvimento econômico dos municípios. Essa abordagem tem por objetivo não somente evidenciar a influência desses indicadores no desempenho econômico, mas também comprovar sua relevância para a sustentabilidade do setor avícola. Dessa forma, é possível demonstrar de maneira concisa como a gestão ambiental integrada impulsiona o desenvolvimento socioeconômico das localidades, ao mesmo tempo em que são validadas as ferramentas de controle e gestão ambiental na cadeia produtiva da avicultura de corte.

Portanto, visando atingir o objetivo proposto neste estudo, o presente trabalho encontra-se estruturado em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta a literatura de avicultura de corte e contabilidade de gestão ambiental. A terceira contém a metodologia de coleta e interpretação dos dados. A quarta contém os resultados e discussão do estudo. E, por fim, são apresentadas as conclusões na quinta e última seção.

## **5.2. Revisão de literatura**

### **5.2.1. Avicultura de corte e o desafio ambiental**

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2018) afirma que a agricultura é a atividade que mais consome água no mundo, responsável por 70% de todo o uso humano. Apesar do Brasil ser considerado um país com recursos hídricos abundantes, desequilíbrios de longo prazo, com a demanda excedendo os estoques disponíveis de água, não são tão incomuns. Assim, a escassez de água é causada principalmente pelo desperdício, diminuição das chuvas, crescimento populacional e aumento da demanda por bens e produtos.

Segundo a Norma ISO14001, impacto ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Juridicamente, o conceito de impacto ambiental refere-se exclusivamente aos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente (Resolução CONAMA nº 1/1986; ABNT ISO 14001).

No Brasil, a Lei das Águas Lei nº 9.433/1997, a Lei Estadual de Goiás nº 13.123/1978, e a Resolução/CONAMA nº 503/2021, que trata do reuso de efluentes na fertirrigação, têm pautado a fiscalização e a conscientização, o que tem contribuído na busca de soluções para gerenciar corretamente estes recursos. No entanto, a crise hídrica afeta o meio ambiente e as populações mais vulneráveis, promove a desertificação, diminui a biodiversidade e a oferta de

trabalho, motivos pelos quais governo e sociedade precisam buscar soluções para a gestão eficiente da água.

A avaliação de desempenho ambiental é uma ferramenta de gestão interna que permite planejamento ambiental, podendo ser utilizada por todas as organizações. Ela envolve identificar os aspectos ambientais, estabelecer critérios, avaliar e monitorar com base em informações confiáveis (Nyakuwanika e Van Der Poll, 2021).

Os estudos sobre o impacto da avicultura no solo e nas águas ainda são limitados. Alguns autores, como Pacheco *et al.* (2017) se dedicaram à análise e avaliação dos impactos ambientais da avicultura. Enquanto outros autores, como Costantini *et al.* (2021), realizaram um estado da arte sobre as pesquisas do setor. Nesse contexto, o presente estudo visa ampliar essa literatura ao validar os indicadores de desempenho ambiental e ecocontroles para o monitoramento da sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte, contribuindo, assim, para a superação dos desafios de controlar o desempenho da gestão ambiental e servindo de referência para futuras pesquisas que desejam se debruçar sobre a aplicação dos indicadores a outras cadeias produtivas e desenvolvimento de modelos de mensuração e valoração ambiental.

### 5.2.2. Contabilidade da gestão ambiental e o desempenho ambiental

O sistema de contabilidade de gestão ambiental (*Environmental Management Accounting* - EMA, na sigla em inglês), permite aos usuários obterem informações que reflitam a interação da organização com seus sistemas de gestão ambiental, sendo uma ferramenta efetiva ao incluir a contabilização do fluxo de material e energia, avaliação de impacto ambiental, orçamento físico, avaliação de desempenho, elaboração de indicadores e controle ambiental (Burritt *et al.*, 2019).

Desse modo, o sistema EMA ajuda as organizações a identificarem áreas de melhoria, avaliar seu desempenho e situação, permitindo uma coleta, avaliação e evidenciação de informações diárias, contribuindo com auditorias ambientais. Isso se dá pelo fato de o sistema EMA considerar o meio ambiente como parte fundamental para a continuidade e competitividade das organizações. No entanto, o sistema não resolve problemas ambientais, apenas fornece informações para alertar os tomadores de decisões sobre a situação ambiental da organização e os resultados das práticas adotadas (Burritt *et al.*, 2019).

Nesse contexto, a contabilidade ambiental permite acompanhar a gestão ambiental, a evolução econômica e patrimonial, por meio de indicadores de desempenho ambiental, que fornecem informações sobre as condições ambientais locais, regionais, nacionais ou globais.

Os modelos disponibilizados pelas entidades e iniciativas responsáveis pela proposição de indicadores e diretrizes de *reporting* de sustentabilidade, como o *Global Reporting Initiative* (GRI), *Carbon Disclosure Project* (CDP), *Climate Disclosure Standards Board* (CDSB), *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB), Relato Integrado (RI) e Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), na maioria das vezes, não conseguem evidenciar os reflexos das práticas de gestão ambiental desenvolvidas pelas organizações (Menezes, 2017).

De acordo com Gunarathne (2021), é importante distinguir entre os indicadores de desempenho gerencial e os indicadores ambientais. Os indicadores de desempenho gerencial fornecem informações sobre o desempenho das operações da organização, e os indicadores ambientais oferecem informações sobre a relação da organização com o meio ambiente. Nesse cenário, o sistema EMA, por ser uma forma de contabilidade gerencial, proporciona aos usuários informações sobre o desempenho da organização. As suas ferramentas físicas incluem a avaliação de impactos ambientais, o orçamento físico, a avaliação de desempenho, a elaboração de indicadores e os ecocontroles (Christ e Burritt, 2017).

Os indicadores de desempenho organizacional são ferramentas importantes para o gerenciamento da organização, que permitem avaliar os processos organizacionais e identificar possíveis mudanças nos planos definidos (Burritt *et al.*, 2019). Já o ecocontrole é a aplicação de técnicas financeiras e estratégicas de controle da gestão ambiental (Henri *et al.*, 2017).

De acordo com Phan *et al.* (2018), a implementação bem-sucedida da avaliação de desempenho ambiental depende do comprometimento da administração e da seleção de indicadores adequados à organização, considerando seu tamanho, tipo, localização e prioridades. A avaliação de desempenho ambiental pode ajudar as empresas a identificarem oportunidades de melhoria na gestão ambiental e elevar a eficiência e eficácia (OCDE, 2015). Além disso, a comunicação interna sobre o desempenho ambiental é importante para ajudar os colaboradores a cumprirem suas responsabilidades e atingir os critérios ambientais da organização (Henri *et al.*, 2017; Phan *et al.*, 2018).

As organizações podem planejar a avaliação de desempenho ambiental estabelecendo um conjunto de critérios e selecionando indicadores adequados que possam examinar e descrever o desempenho ambiental da empresa. Estes indicadores podem ser obtidos a partir do desempenho passado e atual, requisitos legais, melhores práticas reconhecidas, informações da indústria, análises da administração e auditorias, visão das partes interessadas e pesquisas científicas (Henri *et al.*, 2017; Phan *et al.*, 2018).

Conforme Sudha (2020), ao determinar aspectos ambientais significativos, é importante

que a organização considere a escala e a natureza do uso de materiais e energia, emissões, riscos, condição do meio ambiente, requisitos legais e regulamentares. Os indicadores de desempenho gerencial também podem ser usados para monitorar a implementação e eficácia de programas de gestão ambiental, condições ambientais, capacidades de gestão ambiental, conformidade com regulamentos e identificação de oportunidades preventivas (Sudha, 2020).

Com base nos estudos de Henri *et al.* (2017), Phan *et al.* (2018), Sudha (2020) e Rodrigues *et al.* (2023c), verificou-se que os indicadores de ecoeficiência ou ecocontroles podem aumentar a transparência das organizações, já que permitem mensurar a relação entre desempenho financeiro e ambiental. Ainda para os autores, o conceito de ecoeficiência tem como base a construção de um futuro mais sustentável, de como que na prática, o conceito tem a ver com uso mais racional dos recursos naturais não renováveis na produção de bens e serviços.

Nesse contexto, o presente estudo contribui com a literatura de contabilidade de gestão ambiental ao apresentar indicadores e ecocontroles desenvolvidos e aplicados a todos os elos da cadeia de valor da avicultura, com enfoque nas práticas florestais, geração de resíduos, recursos hídricos, energia, emissões e contabilidade de gestão ambiental e o reflexo dessas práticas de gestão ambiental no desenvolvimento sustentável.

### **5.3. Metodologia**

#### **5.3.1. Categorização do estudo**

O estudo de caso foi utilizado no processo de investigação e, quanto aos procedimentos técnicos, este estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa documental e de levantamento. Para a análise qualitativa, adotou-se a técnica de análise de conteúdo dos relatórios divulgados pelas empresas. Já nas análises quantitativas são empregados os métodos econométricos de Análise de Componentes Principais (PCA) e modelo de regressão múltipla.

Os dados foram extraídos de fontes primárias, secundárias e por meio da aplicação de questionário fechado. Os dados da cadeia, que foram extraídos de fontes primárias, a partir dos documentos das organizações, são referentes ao ano de 2021. Enquanto os dados secundários, como PIB per capita são relativos ao ano de 2020.

Para atingir o objetivo da pesquisa, foram analisadas cinco práticas de gestão ambiental: i) florestal; ii) de resíduos; iii) de recursos hídricos; iv) energia e emissões; e, v) contabilidade de gestão ambiental, tanto da parte da integradora, constituída pelas unidades fabris, quanto nas fazendas integradas. De acordo com o disposto na Lei nº 13.288/2016, a

integração envolve o ambiente externo à integradora. Com isso, por meio do levantamento dos dados contábeis das entidades pesquisadas, foram mensurados os gastos financeiros em práticas ambientais e a magnitude dos recursos naturais utilizados nos processos. A partir de então, apresentam-se os indicadores de desempenho ambiental e ecocontroles que abordam tanto as categorias gerenciais quanto operacionais.

Os critérios e atributos vieram a partir da revisão da literatura realizada por Costantini *et al.* (2021) e Rodrigues *et al.* (2023b), apontados nos trabalhos de Christ e Burritt (2017), Rodrigues (2020), Morais *et al.* (2022), Rodrigues *et al.* (2023a), Rodrigues *et al.* (2023c) e nos normativos legais e técnicos a respeito das práticas pesquisadas, conforme apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10** – Normativos legais e técnicos a respeito das ações pesquisadas

<b>Práticas</b>	<b>Normativo legal ou técnico</b>
Gestão florestal	Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, Código Florestal (Brasil, 2012) Lei Estadual de Goiás nº 18.104, de 18 de julho de 2013 (Goiás, 2013)
Gestão de resíduos (sólidos)	Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Brasil, 2010) Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (Brasil, 2022a), que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2010. Lei Estadual de Goiás nº 14.248, de 29 de julho de 2002, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Goiás, 2002) Lei Estadual de Goiás nº 20.725, de 15 de janeiro de 2020 (Goiás, 2020) Lei Estadual de Goiás nº 21.393, de 13 de maio de 2022 (Goiás, 2022)
Gestão de resíduos (efluentes)	Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2011) Resolução/CONAMA nº 503, de 14 de dezembro de 2021 (CONAMA, 2021; ABNT, 2017; Brasil, 1997; Goiás, 2022b)
Gestão hídrica	Resolução/CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 (CONAMA, 2011) Resolução/CONAMA nº 503, de 14 de dezembro de 2021 (CONAMA, 2021)
Energia e emissões	Resolução/CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018 (CONAMA, 2018) Lei Federal nº 14.300, de 2022, sistemas de compensação de energia elétrica e programa de energia renovável (Brasil, 2022b)
Gestão ambiental	ISO 14001, especifica os requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental e permite à organização desenvolver uma estrutura para a proteção do meio ambiente e rápida resposta às mudanças das condições ambientais.
Contabilidade ambiental	NBC T 15 - informações de natureza social e ambiental (CFC, 2004) CTG 9 - Relato Integrado (CFC, 2020; ONU, 2018)

Fonte: Rodrigues *et al.* (2023a).

### 5.3.2. População e Amostra

A população desta pesquisa encontra-se constituída por 13 (treze) organizações empresariais integrantes de setores de indústrias de bens e serviços comerciais e 230 (duzentos e trinta) fazendas integradas com o total de 816 (oitocentos e dezesseis) aviários. Para obtenção

dos dados foram aplicados os questionários fechados, a pesquisa qualitativa foi realizada em documentos internos e pesquisa *in loco* para obtenção dos dados.

As práticas de gestão ambiental foram estudadas e analisadas *in loco* e por meio de relatórios ou notas explicativas anuais publicadas nos elos: i) matrizeiro de cria; ii) matrizeiro de recria; iii) incubatório/nascedouro; iv) integração (fazendas integradas - aviários); v) armazéns; vi) fábrica de farinhas e óleos; vii) estação de tratamento de efluente (ETE) química; viii) fábrica de ração; ix) frigorífico (abatedouro); e, x) fábrica (industrialização), conforme Tabela 11 característica da amostra do estudo.

**Tabela 11** – Característica da amostra do estudo

Quantidade pesquisada	Atividade	Setor	Produtos	Capacidade produtiva
2	Matrizeiro	Agroindústria	Matrizes	12,6 milhões de ovos férteis/mês
1	Incubatório/nascedouro	Agroindústria	Pinto de 1 dia	11,4 milhões de ovos/mês
1	Armazéns	Armazenagem e distribuição	Grãos para ração	110 mil t (4 meses de estoque estratégico)
2	Fábrica de farinhas e óleos	Indústria	Farinhas e óleos para ração de <i>pet</i>	51 mil t/ano
2	(ETE) química	Indústria	Óleo graxo e lodo sólido	3 mil t/ ano
2	Fábrica de ração	Indústria	Ração para matrizes e cria	674.646 mil t/ano
2	Frigorífico (abatedouro)	Indústria	Frango inteiro e cortes	121,4 milhões/ano
1	Fábrica (industrialização)	Indústria	Linguiças, <i>nuggets</i>	3 mil t/ano
230	Fazendas integradas	Criadores e Fornecedores	Frango inteiro e cortes	121,4 milhões/ano
816	Aviários	Produção	Aves para abate	121,4 milhões/ano

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2023c).

### 5.3.3 Método de Análise de Componentes Principais

Ao trabalhar com poucas observações e muitas variáveis correlacionadas entre si, pode-se defrontar com problemas de multicolinearidade ao tentar estimar o melhor modelo de regressão múltipla. A multicolinearidade caracteriza-se pela existência de uma relação linear exata ou quase exata entre duas ou mais variáveis independentes, prejudicando a interpretação correta do modelo de regressão (Gujarati, 2021). Na existência de um problema de

multicolinearidade, ocorre o aumento da magnitude da variância (é o mesmo que fator de inflação da variância – VIF) dos parâmetros estimados, comprometendo a precisão das estimativas dos impactos das variáveis explicativas sobre a variável dependente, tornando, portanto, a análise menos confiável (González e Formoso, 2000).

Um caso particular da multicolinearidade ocorre quando algumas das variáveis explicativas são pré-determinadas por outras variáveis em comum, a exemplo dos indicadores e ecocontroles construídos no presente trabalho. Ou seja, o índice de práticas de gestão em diagnóstico florestal e o índice de práticas de gestão em recursos hídricos são baseados em informações semelhantes, como a existência de nascentes e o custo de manutenção ambiental. Neste caso, como as variáveis têm correlações intrínsecas à sua construção, desenvolver um modelo de regressão apropriadamente interpretável em que a variável dependente é o desenvolvimento econômico e as variáveis independentes são os indicadores de desempenho e ecocontrole pode ser inviável devido à eminente existência de um problema de multicolinearidade.

Dentre as medidas clássicas para controlar o problema da multicolinearidade, segundo Gujarati (2021), encontram-se a exclusão de variáveis redundantes; a coleta de dados adicionais; e/ou transformações nas variáveis, como o método de análise de componentes principais (do inglês, *principal component analysis*, ou PCA). Segundo Varella (2008), a análise de componentes principais tem o objetivo de reduzir a massa de dados de um conjunto de variáveis, ao mesmo tempo em que se tenta preservar ao máximo possível a informação contida nesses dados.

Em outras palavras, pode-se afirmar que a análise de componentes principais consiste em uma técnica matemática e estatística, utilizada para resumir a informação contida em um conjunto de variáveis correlacionadas em menos variáveis não correlacionadas, denominadas componentes principais. O método cria fatores que resumem as correlações, ou cargas fatoriais, que as variáveis carregam entre si, permitindo que sejam resumidas as informações contidas em uma grande quantidade de variáveis em menos variáveis (Varella, 2008; Hongyu e Oliveira-Júnior, 2016).

Dado o exposto, pode-se concluir que o método PCA é útil para solucionar o problema de multicolinearidade neste trabalho, uma vez que: i) reduz a quantidade de variáveis a incluir no modelo, acarretando em menores perdas de graus de liberdade; ii) cria variáveis completamente independentes, ou seja, com correlação zero entre si; iii) explicita os fatores a considerar na análise, isolando os impactos e prevenindo a confusão de suas influências sobre

o desenvolvimento no momento da interpretação do modelo; e, iv) não implica em perdas significativas de informação contidas nos dados.

Do ponto de vista conceitual formal, a análise de componentes principais é um método linear, que trabalha com uma matriz de covariância  $C = \frac{1}{n-1} \cdot X'X$ . Sendo  $X$  uma matriz de dados em que cada linha representa uma observação e cada coluna representa uma variável, composta por  $n$  linhas iguais ao número de observações e  $p$  colunas iguais ao número de variáveis (Equação 1) Varella (2008) argumenta que  $X$  é uma estrutura complexa, definida como:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} & \vdots & \vdots & \vdots & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Segundo Varella (2008), para transformar  $X$  em uma estrutura de dados mais simples, o método busca obter uma matriz de correlação  $R$  dividindo-se cada elemento da matriz de covariância pelo produto dos desvios-padrão das variáveis correspondentes. Assim, a matriz de correlação é dada por  $R = \frac{\left(\frac{1}{n-1}\right) \cdot X'X}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_{x_2} \cdot \dots \cdot \sigma_{x_p}}$ , em que  $\sigma_{x_i}$  representa o desvio-padrão da variável associada  $i$ .

A matriz de covariância é então diagonalizada, o que significa que é encontrada uma matriz de transformação que converte a matriz original em uma nova matriz em que as variáveis são não-correlacionadas. A matriz de transformação é composta pelos autovetores da matriz de covariância ou correlação, que são as soluções não-nulas para a equação:  $Cv = \lambda v$ , em que  $C$  é a matriz de covariância,  $v$  é o autovetor e  $\lambda$  é o autovalor correspondente. Os autovalores representam a variância explicada por cada autovetor.

Posteriormente, os autovetores são ordenados de acordo com os seus respectivos autovalores, de modo que o primeiro autovetor é o que explica a maior parte da variância dos dados, o segundo explica a segunda maior parte, e assim por diante:  $\widehat{Var}(z_1) \geq \widehat{Var}(z_2) \geq \dots \geq \widehat{Var}(z_p)$  (Araújo, 2009). Os componentes principais são obtidos multiplicando a matriz de dados normalizados pela matriz de transformação.

O primeiro componente principal é dado por  $z_1 = x_1v_1 + x_2v_2 + \dots + x_pv_p$  e assim por diante, sendo  $z_1$  o valor do primeiro componente principal,  $x_1, x_2, \dots, x_p$  os valores das variáveis originais normalizadas e  $v_1, v_2, \dots, v_p$  os autovetores correspondentes ao primeiro componente principal. Uma propriedade importante destes componentes é a sua independência

estatística, tal como  $\widehat{cov}(z_i, z_j) = 0 \forall i \neq j$ , o que supera um eventual problema de dependência das variáveis originais no momento de efetuar inferência estatística.

Resumindo os conceitos matemáticos acima descritos, a PCA começa com a construção de uma matriz que contém informações sobre muitas variáveis. Em seguida, ela é transformada em uma nova matriz que não apresenta mais correlações. Isso é possível graças aos autovetores, que apontam para diferentes direções na matriz original, sendo que cada autovetor possui um autovalor que representa a quantidade de informação explicada. Os autovetores são então organizados em ordem decrescente. Assim, novas variáveis "componentes principais" são criadas como combinações lineares das variáveis originais, podendo ser usadas para solucionar a multicolinearidade.

#### 5.3.4. Tratamento dos Dados e Modelo Econométrico

Ao iniciar uma PCA, geralmente tem-se a posse de muitas variáveis. Todavia, nem sempre a totalidade destas variáveis é necessária ou indicada para se utilizar PCA corretamente. É importante avaliar a pertinência da amostra utilizando testes, como o teste de adequação de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e o teste de esfericidade de *Bartlett* (Williams, Onsmann e Brown, 2010). Nesse contexto, é preciso remover variáveis da análise quando estas não são correlacionadas ou têm uma correlação muito fraca com o restante das variáveis, dado que não são úteis para explicar a variação dos dados, tornando-se, portanto, inadequadas para a extração de fatores.

O teste de adequação da amostra de KMO é utilizado para avaliar a adequação dos dados à análise fatorial, como a PCA. Ele é baseado em uma matriz de correlação gerada a partir dos dados brutos, e a estatística KMO varia de 0 a 1. Valores mais altos indicam uma melhor adequação da amostra para a análise. Para garantir a adequação da amostra para a análise de componentes principais, as variáveis da lista inicial devem ser retidas, desde que a estatística do teste seja suficientemente alta. A literatura recomenda que o valor geral do teste KMO seja no mínimo 0,5 (Matos e Rodrigues, 2019).

Além disso, o teste de esfericidade de *Bartlett* é outra ferramenta importante para avaliar a adequação da amostra. Esse teste avalia a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que significa que as variáveis são independentes. Se o *p-valor* do teste for menor que o nível de significância pré-definido, rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que as variáveis estão inter-relacionadas e, portanto, adequadas para a análise de componentes principais. Outra medida importante é o determinante da matriz de correlação das variáveis,

cujo valor deve ser diferente de zero a fim de garantir que as variáveis não sejam totalmente independentes umas das outras.

Por isso, para garantir a adequabilidade da amostra, algumas variáveis de menor importância na análise foram descartadas. O teste KMO foi repetido iterativamente, removendo variáveis com valor do teste menor que 0,5 até que todas as variáveis atendessem a esse critério. A lista final de variáveis da análise de componentes principais incluiu nove variáveis: i) capacidade produtiva; ii) número de colaboradores; iii) quantidade de aviários; iv) hectares de reflorestamento; v) produção própria da biomassa (lenha); vi) destinação do resíduo reciclável na propriedade; vii) gás consumido para queima de penas; viii) quantidade de *diesel* consumido, e; ix) utilização total ou parcial de energia fotovoltaica na propriedade. O ano base da pesquisa foi o de 2021.

Após as retenções mencionadas, o teste KMO apresentou uma estatística geral de 0,666. Além disso, o determinante de matriz de correlação e o teste de esfericidade indicam adequabilidade da amostra. Nesta etapa foi utilizado o programa de estatística *Stata* 13. A Tabela 12 apresenta os resultados do teste KMO, além do determinante da matriz de correlação das variáveis e do teste de esfericidade de *Bartlett*.

**Tabela 12** – Testes de adequação da amostra

<b>Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)</b>	
Capacidade produtiva	0,800
Número de colaboradores	0,649
Quantidade de aviários	0,638
Área de reflorestamento (hectares)	0,608
Produz a própria biomassa (lenha)	0,617
Destina resíduo reciclável na propriedade	0,623
Gás consumido para queima de penas	0,692
Quantidade de diesel consumido	0,769
Utiliza energia fotovoltaica na propriedade	0,695
<b>KMO Geral</b>	<b>0,666</b>
<b>Determinante da matriz de correlação</b>	<b>0,154</b>
<b>Teste de esfericidade de Bartlett</b>	
	$\chi^2$
Graus de liberdade	355,88
	36
<b>P-valor</b>	<b>0,0000</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Na PCA, é comum a necessidade de selecionar quantos fatores gerados serão retidos, pois nem sempre a inclusão de todos os fatores resultará em uma análise parcimoniosa. A decisão acerca do número de fatores a serem retidos pode ser baseada em três diferentes critérios: análise de autovalores maiores que 1, análises gráficas e a interpretabilidade dos

fatores (Matos e Rodrigues, 2019). A Tabela 13 apresenta essas estatísticas para os dez fatores gerados pela PCA.

**Tabela 13** – Autovalores e proporção acumulada dos fatores gerados

<b>Fator</b>	<b>Autovalor</b>	<b>Diferença</b>	<b>Proporção</b>	<b>Acumulado</b>
<b>Fator 1</b>	<b>2,654</b>	<b>1,262</b>	<b>0,295</b>	<b>0,295</b>
<b>Fator 2</b>	<b>1,392</b>	<b>0,306</b>	<b>0,155</b>	<b>0,450</b>
<b>Fator 3</b>	<b>1,087</b>	<b>0,136</b>	<b>0,121</b>	<b>0,570</b>
Fator 4	0,951	0,118	0,106	0,676
Fator 5	0,833	0,127	0,093	0,769
Fator 6	0,706	0,101	0,079	0,847
Fator 7	0,605	0,030	0,067	0,914
Fator 8	0,575	0,378	0,064	0,978
Fator 10	0,197	-	0,022	1,000

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que os três primeiros fatores possuem autovalores maiores que 1 e a proporção acumulada desses fatores é de 57%, indicando uma explicação razoável da variância dos dados. Ademais, a partir do quarto fator, a diferença entre os autovalores começa a diminuir, o que sugere que esses outros fatores possuem menor importância na explicação dos dados. Portanto, a retenção dos Fatores 1, 2 e 3 é justificável de acordo com esses critérios.

Após a extração destes três fatores, empregou-se a rotação *varimax* para facilitar a interpretação dos fatores extraídos. Segundo Jackson (2005), a rotação *varimax* é uma das técnicas mais utilizadas de análise fatorial e possui como objetivo maximizar a variância dos coeficientes dos fatores em cada variável, tornando-os mais distintos entre si. Essa técnica consiste em multiplicar a matriz de fatores extraídos por uma matriz de rotação de forma a minimizar a complexidade dos fatores (Matos e Rodrigues, 2019), conforme apresentado na Tabela 14.

**Tabela 14** – Variância dos fatores após a rotação

<b>Fator</b>	<b>Variância</b>	<b>Diferença</b>	<b>Proporção</b>	<b>Acumulado</b>
<b>Fator 1</b>	2,523	1,087	0,280	0,280
<b>Fator 2</b>	1,436	0,262	0,160	0,440
<b>Fator 3</b>	1,174	-	0,131	0,570

Fonte: Dados da pesquisa

A rotação da matriz é considerada uma boa prática na análise fatorial, uma vez que facilita a interpretação dos fatores (Matos e Rodrigues, 2019). A Tabela 15 apresenta a variância e a configuração dos fatores pós-rotação.

**Tabela 15** – Cargas fatoriais e singularidade após a rotação

Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Singularidade
Capacidade produtiva	0,597	0,003	-0,191	0,607
Número de colaboradores	0,838	0,216	0,120	0,236
Quantidade de aviários	0,860	0,128	0,122	0,230
Área de reflorestamento (hectares)	0,109	0,788	0,168	0,339
Produz a própria biomassa (lenha)	0,170	0,802	-0,019	0,327
Destina resíduo reciclável na propriedade	-0,103	0,169	0,391	0,808
Gás consumido para queima de penas	0,469	-0,168	-0,574	0,422
Quantidade de diesel consumido	0,562	0,091	-0,090	0,667
Utiliza energia fotovoltaica na propriedade	0,371	-0,207	0,767	0,231
Possui outorga de abastecimento de água	0,597	0,003	-0,191	0,607

Fonte: Dados da pesquisa

A segunda (Fator 1), a terceira (Fator 2) e a quarta (Fator 3) coluna da Tabela 6 representam as cargas fatoriais de cada variável em relação aos fatores extraídos no modelo de análise fatorial. Por definição, cargas fatoriais podem ser positivas ou negativas e seus módulos variam de 0 a 1, indicando a magnitude e a direção da relação linear entre cada variável e cada fator. Quanto maior o módulo da carga fatorial de uma variável, maior será a sua influência na composição do fator (Matos e Rodrigues, 2019).

Intuitivamente, as cargas fatoriais representam a importância de cada variável na explicação dos fatores identificados na análise fatorial. Por exemplo, a variável “número de colaboradores” possui uma carga fatorial de 0,838 para o **Fator 1**, o que indica que esta é fortemente associada com esse fator e contribui significativamente para a sua explicação. Em contrapartida, a mesma variável tem uma carga fatorial baixa para o Fator 2 e Fator 3, o que sugere baixa relação com esses mesmos fatores. Dessa forma, as cargas fatoriais são úteis para identificar quais variáveis são mais relevantes na construção dos fatores.

Quanto à singularidade, de acordo com Hair (2009), refere-se à proporção da variância de uma variável que não pode ser explicada pelos fatores extraídos de um modelo de análise fatorial. Essa medida é importante para avaliar a adequação da representação das variáveis retidas. Quanto menor a singularidade, maior é a relação entre a variável e os fatores extraídos. Em contraste, uma alta singularidade pode indicar que a variável tem uma relação complexa com os fatores do modelo, exigindo uma análise mais detalhada.

Após a obtenção das cargas fatoriais, enfrenta-se o desafio de interpretá-las adequadamente. Segundo Stevens (2012), a interpretação exige discernimento de informações potencialmente complexas e abstratas, relacionadas ao que cada fator está representando na amostra de dados. Para tanto, é necessário realizar uma avaliação minuciosa das variáveis que possuem altas cargas fatoriais em cada fator e julgar corretamente os padrões subjacentes. Essa etapa de análise de componentes principais é crucial para o sucesso da modelagem.

Conforme apresentado na Tabela 6, o Fator 1 é composto, principalmente, pelas variáveis relacionadas à capacidade produtiva e tamanho das instalações, tais como o número de funcionários, a área construída e a quantidade de produtos fabricados. A análise deste fator sugere que ele representa a habilidade produtiva da empresa, ou seja, sua capacidade de produzir bens ou serviços em grande escala.

O **Fator 2** é composto, principalmente, pelas variáveis relacionadas à sustentabilidade e gestão ambiental: uso de materiais reciclados, a política ambiental da empresa e a existência de certificações ambientais. Esse fator representa o comprometimento da empresa com a sustentabilidade e a gestão ambiental, ou seja, sua preocupação com a preservação do meio ambiente e o uso consciente dos recursos naturais.

Por fim, o **Fator 3** é composto, principalmente, pelas variáveis relacionadas à eficiência energética e com o uso de fontes alternativas: consumo de energia, utilização de fontes renováveis e adoção de práticas sustentáveis na geração de energia. A interpretação desse fator sugere que ele representa a eficiência energética da empresa e seu comprometimento com o uso de fontes alternativas de energia, ou seja, sua preocupação com a redução do consumo de energia e a utilização de fontes de menor custo e limpas.

Os fatores previamente identificados, nomeados como capacidade produtiva e tamanho das instalações, sustentabilidade e gestão ambiental, bem como eficiência energética e uso de fontes alternativas foram transformados em variáveis a fim de serem utilizados em um modelo de regressão. Essas variáveis foram construídas a partir das cargas fatoriais obtidas na análise fatorial e apresentam correlação zero entre si.

De modo que a análise fatorial destaca a importância das variáveis na explicação dos fatores identificados. Cargas fatoriais indicam a associação entre variáveis e fatores, sendo crucial interpretar essas relações. Os resultados revelam três fatores: capacidade produtiva, sustentabilidade e gestão ambiental, e eficiência energética. Esses fatores foram transformados em variáveis independentes para uso em um modelo de regressão, proporcionando uma abordagem integrada e sem correlação entre elas. Essa estratégia visa enriquecer a compreensão das relações complexas analisadas.



		na parte integradora e nas fazendas integradas.	
Geração de Resíduos	Resíduos orgânicos gerados pela cadeia produtiva	Quantidade de resíduos orgânicos gerados pela cadeia produtiva.	
	Resíduos gerados pela cadeia produtiva e utilizados para consumo próprio	Quantidade de resíduos gerados pela cadeia produtiva e utilizados para consumo próprio.	Toneladas
	Resíduos gerados pela cadeia produtiva e comercializados	Quantidade de resíduos gerados pela cadeia produtiva e comercializados.	
	Investimentos em práticas de gestão de resíduos	Investimentos destinados a práticas de gestão de resíduos.	Reais
	Custo nas práticas de gestão de resíduos	Custos decorrentes de práticas de gestão de resíduos	
Outros resíduos	Outros resíduos	Quantidade de outros resíduos, como plásticos, papelão, restos de construção e equipamentos de proteção individual (EPI).	
	Resíduos recolhidos pela prefeitura	Quantidade de resíduos coletados pela prefeitura ou governo local.	Kg ou Toneladas
	Desperdício destinado à incineração	Quantidade de resíduos destinados à incineração.	
	Desperdício destinado a aterro	Quantidade de resíduos enviados para aterro.	
	Produção média diária de estrume	Produção média diária de estrume.	
	Investimentos em outras práticas de gestão de resíduos	Investimento em soluções voltadas à gestão de resíduos sólidos.	Reais
	Custo de outro desperdício	Custo de outras práticas de gestão de resíduos.	
Água recursos	Retirada subterrânea	Quantidade de água subterrânea captada. A captação subterrânea utiliza poços artesianos para obtenção de água subterrânea.	
	Coleta superficial	Quantidade de água superficial retirada. A retirada superficial é realizada em rios, lagos ou represas por bombeamento ou gravidade. A água captada segue pela tubulação até a estação de tratamento.	m <sup>3</sup>
	Captação de água da chuva	Quantidade de água da chuva captada que pode ser utilizada nos processos produtivos.	
	Pontos de coleta	Vários pontos de coleta. Os pontos de coleta podem ser divididos em duas formas principais: superficial - realizada em rios, represas de bombeamento, lagos ou bombeamento por gravidade, e coleta subterrânea - realizada por meio de	Unidades

		poços artesianos para obtenção de água subterrânea.	
	Água consumo	A quantidade mensal de água utilizada em processos e/ou serviços.	m <sup>3</sup>
	Práticas de investimento em recursos hídricos	Investimentos destinados a práticas de gestão de recursos hídricos.	Reais
	Custo de captação de recursos hídricos	Inclui todas as despesas em atividades de captação de recursos hídricos.	
Geração de Efluentes	Destino de efluentes gerado	Número e volume de unidades dedicadas à disposição dos efluentes gerados pela atividade: fossa séptica – unidade de tratamento primário que separa a matéria sólida contida no esgoto, ou sumidouro – poço com abertura inferior que permite a infiltração do efluente (pré-tratado pela fossa ou não) no chão.	unidade / capacidade
	Lagoas/disposição no solo/riacho	Diversas lagoas (riacho) são destinadas ao tratamento de efluentes.	
	Investimento em práticas de gestão de efluentes	O valor monetário dos investimentos destinados às práticas de gestão de efluentes.	Reais
	Custo das práticas de gestão de efluentes	Inclui todas as despesas relacionadas às práticas de gestão de efluentes.	
Energia e Emissões	Consumo de energia	A energia utilizada em uma unidade consumidora é medida em kWh (quilowatt-hora) ou MWh (megawatt-hora).	kWh ou MWh
	Consumo de fonte de geração própria	Quantidade de energia gerada e consumida pela empresa para atender total ou parcialmente suas necessidades.	Reais
	Compra SIN	Consumo fonte de compra do Sistema Interligado Nacional (SIN).	
	Consumo de fóssil combustíveis	O volume de combustíveis fósseis utilizados por mês para desenvolver um produto, atividade ou serviço.	Diesel em litros GLP (m <sup>3</sup> ) Gasolina em litros
	Lenha consumo	Quantidade de lenha (madeira) em metros cúbicos por mês necessária para desenvolver um produto, atividade ou serviço.	Ter produção (m <sup>3</sup> ) Comprado (m <sup>3</sup> )
Contabilidade de Gestão Ambiental	Água subvenções	Autorização, concessão ou licença (concessão) do Governo para água de rios, lagos ou águas subterrâneas.	
	Certificados de uso da terra	O Certificado de Uso do Solo atesta as atividades permitidas ou toleradas e o loteamento do terreno aos interessados em abrir empresa, indústria ou empreendimento nas localidades desejadas de um município.	Validade

	Precaução práticas	Diversas práticas de precaução e valor monetário são alocados para essas práticas.	Número de práticas reais
	Prevenção práticas	Diversas práticas de prevenção e valor monetário são atribuídas a essas práticas.	Número de práticas reais
	Certificações	Diversas certificações que permitem à empresa adaptar seus processos para alcançar a sustentabilidade.	Número de Unidades
	Orçamento previsão	Receita previsão Despesas previsão	Reais
	Sistema de incentivo	Investimentos no sistema de incentivos Custos do sistema de incentivos	

Nota: Reais refere-se a moeda brasileira.

Fonte: Rodrigues *et al.* (2023c).

As ações, como autoprodução de lenha, investimento em **área de proteção permanente** e na reserva legal, cuja destinação no bioma Cerrado é de 30% da propriedade de reserva mais área de preservação permanente (APP) foram identificadas. Constatou-se que a integradora destina 28 hectares à recuperação natural da vegetação e, adicionalmente, fomenta o plantio de 30 hectares de eucalipto e de quatro 4 mil mudas de plantas nativas nas propriedades dos integrados no período de 2021.

Em relação ao perfil das fazendas integradas com potencial para reflorestamento, certificou-se que das 230 fazendas pesquisadas, 174 são inadequadas, haja vista que as áreas são inferiores 5 hectares, inviabilizando a possibilidade a rearborização; 42 são áreas de até 5 hectares; 13 são áreas entre 5,1 e 10 hectares; 1 entre 10,1 e 50 hectares e nenhuma acima de 50 hectares, o que caracteriza com pequenas e médias propriedades.

Na integração, apenas 11% da amostra relatou ter realizado investimento em gestão florestal no ano de 2021. Identificou-se que 37% das unidades não têm obrigatoriedade de destinação de área da propriedade para APP mais Reserva Legal. Assim, das 230 fazendas pesquisadas, 86 não se aplica, ou seja, são áreas menores que 5 hectares e por esse motivo estão desobrigadas. Em 108 fazendas integradas há a obrigatoriedade do cumprimento da legislação por possuírem áreas de até 5 hectares; 28 são áreas entre 5,1 e 10 hectares; 5 entre 10,1 e 50 hectares; e, 3 acima de 50 hectares.

Uma possibilidade que beneficiaria tanto a integradora quanto as fazendas integradas seria o reconhecimento de bosques energéticos e ativos ambientais em seu Balanço Patrimonial ou inventário de emissões e relatório de sustentabilidade. Tal alternativa vai ao encontro dos estudos de Tauro *et al.* (2021) que descreve as culturas energéticas como plantas herbáceas ou arbóreas cultivadas exclusivamente para a produção de biomassa a ser convertida em

combustível para gerar calor e/ou eletricidade, como foi no estudo as barreiras sanitárias formadas por plantação de eucaliptos em 90% de todos os aviários instalados.

A análise da **gestão de resíduos** foi realizada por subcategorias: destinação de resíduos orgânicos, de resíduos utilizados para consumo próprio e de resíduos comercializados. Desse modo, da parte da integradora, constatou-se que 100% dos resíduos orgânicos, 23 mil toneladas em 2021, foram destinados à compostagem. Na integração, certificou-se que os resíduos orgânicos são em maioria utilizados para consumo próprio. Assim, das 230 fazendas pesquisadas, apenas 9 relataram dar outra destinação. Dezoito relataram utilizar em lavouras na própria propriedade. Na subcategoria destinação de resíduos à comercialização, identificou-se que a integradora comercializa os resíduos orgânicos para uso em lavouras da região e as sucatas são destinadas às empresas regionais. Duzentas e uma fazendas integradas comercializam camas de aves para uso em lavouras da região. Os resultados dessa prática alinham-se com os estudos de Aranda-Usón *et al.* (2021), de que a adoção de negócio circular ou seja da economia circular pelas organizações tem sido crescente.

As práticas de **gestão de outros resíduos** foram analisadas em três categorias: destinação de coleta pela prefeitura, resíduos incinerados e coletado pela integradora. Desse modo, certificou que na parte da integradora os resíduos destinados a aterros sanitários representam 628,72 toneladas. O volume incinerado foi de 122,10 quilogramas e comercializados, 1.200 toneladas de sucatas. Enquanto na integração, apenas 15 fazendas têm seus resíduos coletados pela prefeitura. Cem fazendas incineram os resíduos na própria propriedade e duzentas e quinze tem os seus resíduos coletados pela integradora, que providencia a destinação correta.

O potencial para geração de energia é apresentado por Lira *et al.* (2023), ao tratar da produção de biogás a partir de resíduos pecuários visando fornecer aos produtores rurais uma fonte de energia alternativa e renovável, diminuindo a emissão de gases do efeito estufa, mitigando danos ambientais, melhorando as condições sanitárias e gerando biofertilizante para utilização agrícola. Desse modo, essa seria uma alternativa para as fazendas integradas. Com a mudança de estratégia, as fazendas poderiam diminuir custos de produção, especificamente os relacionados ao processo de queima de penas e a disposição de um produto com maior valor agregado, como é o caso dos biofertilizantes.

Para a análise das práticas de **gestão de recursos hídricos**, foram concebidas as subcategorias: captação subterrânea, quantidade superficial e quantidade de água captada da chuva. Na integradora, em relação a captação e consumo de água, 3.036 megalitros (ML) são

provenientes de água de superfície e 611,2 ML têm origem em fonte subterrânea. Assim, a principal fonte de abastecimento é o mesmo rio que abastece o município, onde o maior complexo está instalado e 43 poços artesianos com capacidades variadas. Na integração das 230 fazendas pesquisadas, 223 relataram ter como fonte de abastecimento a captação subterrânea de água (poço). Apenas 7 relataram fazer uso de fontes de água superficial, como córrego, riacho e ou olho d'água. Em relação ao uso de água da chuva por parte da integradora, não identificou essa prática e por parte da integração, apenas uma fazenda relatou coletar água da chuva e armazenada em cisterna.

Diante do cenário, destaca-se a necessidade implementar programas que incentivem o uso da água da chuva e controle da água por parte dos integrados. Essa afirmativa corrobora com os estudos de Medeiros *et al.* (2021), de que a degradação ambiental tem acelerado o processo de modificação do clima regional e diretamente as precipitações pluviais e a disponibilidade de água no solo. E com os estudos de Christ e Burritt (2017), que relatam sobre a capacidade da EMA em mapear informações sobre o uso da água.

As práticas de **geração de efluentes** foram analisadas por meio de três critérios: destinação a lagoas, solo ou córrego. Na integradora certificaram-se duas formas de tratamento de efluentes: lagoas e uma estação de tratamento de efluente química. Na ETE química o total de 3.017,9 megalitros (ML) de efluentes são lançados e 100% desse volume é tratado. Na integração, todos os pesquisados relataram usar fossa séptica e não foi identificado casos em que os efluentes fossem destinados a lagoas, solo ou córrego.

O potencial para a produção de biogás e fertirrigação se dá tanto na integradora como na integração. Essa alternativa está alinhada com o disposto por Costa (2021) que apresenta a biodigestão anaeróbia como um processo biológico natural e eficiente no tratamento de consideráveis quantidades de resíduos, reduzindo o seu poder poluente e os riscos sanitários advindos.

As práticas de gestão de **energia e emissões** foram analisadas a partir do consumo de fonte própria, consumo por fonte de compra e ambas. Identificou-se na integradora uma preocupação com o controle do uso de energias e emissões. Sendo que a principal fonte de abastecimento é a energia do Sistema Interligado Nacional (SIN). Na integração, constatou-se que o consumo de fonte de geração própria acontece em 26 fazendas por meio do uso de energia fotovoltaica. Em relação à aquisição de fonte de compra, 191 relataram que adquiriram da companhia de abastecimento que opera na região. Relataram usar ambas as fontes nas 26 fazendas integradas.

O estudo que realizou o monitoramento das emissões por parte da integradora, constatou que em 2021, o total das emissões diretas no Escopo 2 foi de 6.518,346 tCO<sub>2</sub> e o cálculo foi realizado com base nas aquisições de energia elétrica. As emissões indiretas Escopo 13.023, 023 tCO<sub>2</sub>e teve a abrangência apenas do consumo de combustíveis dos caminhões de transporte. Na integração não foi possível realizar essa análise ou estimar, isso devido a dimensão geográfica e limitações das informações coletadas.

Para acompanhamento eficiente dessa ação por parte da integração é necessário que seja realizado um mapeamento detalhado dos custos operacionais. Esse pode ser um caminho para mensurar o volume de insumos, como combustíveis e quantidade de energia utilizada por lote. Corroborando assim com Phan *et al.* (2018), de que ao realizar a avaliação de desempenho ambiental a EMA pode ajudar as empresas a identificarem oportunidades de melhoria na gestão ambiental e elevar a eficiência e eficácia.

Em relação à **contabilidade de gestão ambiental**, é uma ferramenta que está em fase de implementação por parte da integradora. Nas fazendas integradas não foi identificada essa prática, no entanto há um potencial de uso. Há evidência do quanto esse sistema contribui para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável de forma direta, seja no direcionamento de projetos, formulação de estratégias e novos negócios que visem alcançar resultados positivos em relação ao meio ambiente, bem como a redução dos impactos ambientais provocados pelas ações das organizações, como apontado por Burritt *et al.* (2019) e corroborado, assim, pelos estudos de Mokhtar *et al.* (2016), Solovida e Latan (2017) Huseno *et al.* (2018), Wang *et al.* (2019), Gunarathne *et al.* (2021), Nishitani *et al.* (2022) e Rodrigues *et al.* (2023a).

## 5.5. Considerações finais

O presente estudo teve como propósito analisar indicadores de desempenho ambiental e ecocontrole na avicultura de corte em Goiás, com foco em aspectos como gestão florestal, geração de resíduos, recursos hídricos, energia, emissões e contabilidade ambiental. A abrangente amostra de dados inclui informações de 13 organizações agroindustriais, 230 fazendas e 816 aviários.

Os resultados da pesquisa indicam que a aplicação da contabilidade ambiental é uma fonte valiosa de informações, permitindo a avaliação e controle efetivos das práticas de gestão ambiental. Essa abordagem não apenas viabiliza o monitoramento contínuo do desempenho, mas também facilita o estabelecimento de metas para alcançar os objetivos desejados.

Adicionalmente, a análise revelou que as práticas de gestão ambiental analisadas desempenham um papel positivo no desenvolvimento econômico dos municípios. A correlação positiva e significativa com o PIB per capita destaca que municípios com avicultores comprometidos com práticas sustentáveis tendem a apresentar um nível mais elevado de desenvolvimento econômico.

Essa constatação reforça a ideia de que a gestão ambiental pode desempenhar um papel crucial no crescimento econômico local, demonstrando a compatibilidade entre sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico. As práticas de gestão ambiental não apenas contribuem para a preservação do meio ambiente, mas também geram oportunidades para o crescimento econômico sustentável a longo prazo.

A relação positiva identificada pode ser atribuída a diversos fatores. Empresas que adotam medidas de ecocontrole e gestão ambiental buscam reduzir seus impactos ambientais, resultando em maior eficiência e redução de custos, elevando assim sua competitividade. Além disso, empresas sustentáveis e certificadas têm acesso a novos mercados e atraem investimentos, atendendo às demandas de stakeholders e consumidores exigentes quanto a práticas ambientais responsáveis.

Em síntese, este estudo oferece uma contribuição significativa à literatura de contabilidade de gestão ambiental, fornecendo modelos e práticas para a eficaz gestão da informação. Sugere-se que futuras pesquisas se concentrem na aplicação desses indicadores em diversas cadeias produtivas, no aprimoramento da mensuração e valoração ambiental, e na investigação do impacto dessas medidas em nível nacional.

## **Referências**

- Aranda-Usón, A., Portillo-Tarragona, P., Scarpellini, S., & Llana-Macarulla, F. (2020). The progressive adoption of a circular economy by businesses for cleaner production: An approach from a regional study in Spain. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119648.
- Araujo, W. O., & Coelho, C. J. (2009). *Análise de componentes principais*. University Center of Anápolis, Anápolis.
- 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.
- Brazilian Association of Technical Standards (ABNT). (2015). *ABNT NBR ISO 14001: Environmental management systems — Requirements with guidelines for use*. São Paulo: Editora ABNT, 41 p.
- Brazilian Association of Technical Standards (ABNT). (2017). *ABNT NBR ISO 14046: Environmental management — Water footprint — Principles, requirements, and*

- guidelines. Sao Paulo: ABNT. 39 p.
- Brazilian Association of Animal Protein (ABPA). (2021). Annual Report 2021.
- Brazilian Association of Animal Protein (ABPA). (2023). Brazilian Chicken: Nossa História. Disponível em: <<https://brazilianchicken.com.br/industria-avicola/nossa-historia/>>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- Brazil. (1986). CONAMA Resolution No. 001, of January 23, 1986. Establishes procedures and criteria for Environmental Assessment with the environmental impact study (EIA) and its respective report (RIMA). Conama. Brasília.
- Brazil. (1997). Law No. 9,433, of January 8, 1997. Establishes the National Water Resources Policy, creates the National Water Resources Management System, regulates item XIX of Art. 21 of the Federal Constitution, and amends Art. 1 of Law No. 8001 of March 13, 1990, which modified Law No. 7990 of December 28, 1989. Brasília.
- Brazil. (2010). Law No. 12,305, of August 2, 2010. Establishes the National Solid Waste Policy; amends Law No. 9605 of February 12, 1998; and takes other measures. Brasília.
- Brazil. (2012). Law No. 12,727, of October 17, 2012. Amends Law No. 12,651, of May 25, 2012, which protects native vegetation; amends Laws No. 6,938, of August 31, 1981, 9,393, of December 19, 1996, and 11,428 of December 22, 2006; and revokes Laws No. 4,771, of September 15, 1,965 and 7,754, of April 14, 1989, Provisional Measure No. 2,166-2,167, of August 24, 2001, item 22 of item II of art. 167 of Law No. 6,015, of December 31, 1973, and § 2 of Art. 4 of Law No. 12,651, of May 25, 2012. Brasília.
- Brazil. (2016). Law No. 13,288, of May 16, 2016. Provides for integration contracts, obligations, and responsibilities in contractual relations between integrated producers and integrators, and other measures. Brasília, DF.
- Brazil. (2022a). Decree No. 10,936, of January 12, 2022. Regulates Law No. 12,305, August 2, 2010, establishes the National Solid Waste Policy. Brasília.
- Brazil. (2022b). Law No. 14,300, of January 6, 2022. Establishes the legal framework for distributed microgeneration and minigeneration, the Electric Energy Compensation System (SCEE), and the Social Renewable Energy Program (PERS); amends Laws No. 10,848, March 15, 2004, and 9, 427, of December 26, 1996; and takes other measures. Brasília.
- Burritt, R. L., & Christ, K. L. (2017). The need for monetary information within corporate water accounting. *Journal of Environmental Management*, 201, 72–81.
- 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.
- Cepea. Center for Advanced Studies in Applied Economics. (2022). PIB do agronegócio brasileiro.
- Choi, H., Han, I., & Lee, J. (2020). Value Relevance of Corporate Environmental Performance: A Comprehensive Analysis of Performance Indicators Using Korean Data. *Sustainability*, 12(17), 7209.
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2017). Water management accounting: A framework for corporate practice. *Journal of Cleaner Production*, 152, 379-386.
- Christensen, B., & Himme, A. (2017). Improving environmental management accounting: how to use statistics to better determine energy consumption. *Journal of Management Control*, 28(2), 227-243.
- Conama. (2008). Resolution No. 396, of April 3, 2008. Provides for the classification and environmental guidelines for the classification of groundwater and other provisions. Brasília, Section 1, p. 64-68.
- Conama. (2011). Resolution No. 430, of May 13, 2011. Provides for the conditions and standards for the release of effluents, complements and amends Resolution No. 357, of

- March 17, 2005, of the National Council for the Environment - CONAMA. Brasília.
- Conama. (2018). Resolution No. 491, of November 19, 2018. Provides for air quality standards. Brasília, 21 Nov. 2018. p. 155-155.
- Conama. (2021). Resolution No. 503, of December 14, 2021. Defines criteria and procedures for the reuse in fertirrigation systems of effluents from the food, beverage, dairy, slaughterhouse and grease industries. 236. ed. Brasília, 16 Dec. 2021. Section 1, p. 203-203.
- Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., & Bacenetti, J. (2021). Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 201-212.
- Federal Accounting Council (CBC). (2004). NBC T 15: CFC Resolution No. 1,003/04 - Approves NBC T 15 - Social and Environmental Information. Brasília: CFC. 8 p.
- Federal Accounting Council (CBC). (2020). Brazilian Accounting Standard, CTG 09, of November 26, 2020. Approves CTG 09, which deals with the Correlation to the Basic Conceptual Structure of the Integrated Report.
- da Costa, L. V. C. (2021). Aproveitamento de resíduos da suinocultura e avicultura: potenciais para produção de biogás e biofertilizante. *Pubvet*, 3, Art-0533.
- da Rosa, F. S., Lunkes, R. J., & Mendes, A. C. (2020). Environmental management accounting and innovation in water and energy reduction. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(10).
- da Rosa, F. S., Costa, G. D., de Oliveira Silva, L. P., Lunkes, R. J., da Silva Gomes, S. M., Rodrigues, V. D. V., & Ribeiro, V. P. (2023). Poultry Production Nexus-Few: a Study About the Effect of Public and Private Investments on the Efficient Use of Water. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(2), e03352.
- de Lira, E. B., Dantas, M. C., Pereira, D. A., da Costa Sassi, C. F., Lopes, R. M. B. P., Pina, L. C. C., & de Souza Neto, J. J. (2023). Biodigestor anaeróbico: produção de biogás e biofertilizante a partir de resíduos pecuários, purificação do biogás e implantação de cultivos de microalgas. *Research, Society and Development*, 12(1), e18312139557.
- de Medeiros, R. M., de Araújo, W. R., Cunha Filho, M., de Holanda, R. M., Saboya, L. M. F., de França, M. V., & Junior, J. C. M. C. (2021). Balanço hídrico anual relacionado à crise hídrica na avicultura de São Bento do Una-PE, Brasil. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar*, 2(11), e211873.
- de Menezes, B. S., Arruda, A. T. F. F. P., de Aquino Cabral, A. C., dos Santos, S. M., & Pessoa, M. N. M. (2017). Evidenciação de Passivos Ambientais: um estudo com empresas integrantes do ISE. *Revista UNEMAT de contabilidade*, 6(12).
- de Moraes, A. R. V. B., & Cohim, E. H. B. (2022). Análise energética na cadeia produtiva do frango de corte em Feira de Santana-BA. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, 120-134.
- Embrapa Suínos e Aves. (2022, May 11). Estatísticas | Mundo | Frangos de corte [Review of Estatísticas | Mundo | Frangos de corte]. <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>.
- Goiás. (1997). Law No. 13,123, of July 16, 1997. Establishes guidelines for the state policy on water resources and the integrated system for managing water resources and makes other provisions. Goiânia.
- Goiás. (2002). Law No. 14,248, of July 29, 2002. Provides for the State Policy on Solid Waste and other provisions. Goiânia.
- Goiás. (2013). Law No. 18,104, of July 18, 2013. Provides for the protection of native vegetation, institutes the new Forest Policy of the State of Goiás, and other measures. Goiânia.

- Goiás. (2020). Law No. 20,725, of January 15, 2020. Establishes the State Credit Policy for Cooperatives and Associations specialized in recycling materials obtained from garbage or selective collection programs. Goiânia, GO.
- Goiás. (2022). Law No. 21,393, of May 13, 2022. Prohibits, in the State of Goiás, for environmental preservation, the clandestine release of solid and liquid waste and pollutants in water sources, rivers, lakes, and streams. Goiânia.
- González, M. A. S., & Formoso, C. T. (2000). Conceptual analysis of difficulties in determining pricing models through regression analysis. *Civil Engineering–UM (University of Milho)*, Portugal, v. 8, p. 65-75.
- Guenther, E., Endrikat, J., & Guenther, T. W. (2016). Environmental management control systems: a conceptualization and a review of the empirical evidence. *Journal of Cleaner Production*, 136, 147-171.
- Gujarati, D. N. (2021). *Essentials of econometrics*. Sage Publications.
- Gunarathne, A. N., Lee, K., & 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.
- Gunarathne, N., & Lee, K. H. (2021). Corporate cleaner production strategy development and environmental management accounting: A contingency theory perspective. *Journal of Cleaner Production*, 308, 127402.
- Gunarathne, N., & Lee, K.-H. (2015). Environmental Management Accounting (EMA) for environmental management and organizational change. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 11(3), 362–383.
- Hafez, H. M., & Attia, Y. A. (2020). Challenges to the poultry industry: current perspectives and strategic future after the COVID-19 outbreak. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 516.
- Hair, J. F. (2009). *Multivariate Data Analysis*. Bookman.
- Henri, J.-F., Journeault, M., & Brousseau, C. (2017). Eco-control change and environmental performance: a longitudinal perspective. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 13(2), 188–215.
- Hoang, T. H. V., Przychodzen, W., Przychodzen, J., & Segbotangni, E. A. (2020). Does it pay to be green? A disaggregated analysis of US firms with green patents. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1331-1361.
- Hongyu, K., Sandanielo, V. L. M., & de Oliveira Junior, G. J. (2016). Principal component analysis: theoretical summary, application, and interpretation. *E&S Engineering and Science*, 5(1), 83-90.
- Huseno, T. (2018). The environmental management accounting (EMA) perspective calculation of environmental management environment in Riau. *Journal of Applied Management*, 16(4), 714-721.
- Institute of Geography and Statistics (IBGE). (2023). Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9395>>. Acesso em: 14 de abril de 2023.
- Jackson, J. E. (2005). Varimax Rotation. *Encyclopedia Of Biostatistics*, V. 8.
- Latan, H., Chiappetta Jabbour, C. J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Wamba, S. F., & Shahbaz, M. (2018). Effects of environmental strategy, environmental uncertainty, and top management's commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting. *Journal of Cleaner Production*, 180, 297–306.
- Matos, D. A. S., & Rodrigues, E. C. (2019). *Análise fatorial*. Brasília: ENAP.
- Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). (2023). Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro - AgroStat. Disponível em: <<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 25 de

fevereiro de 2023.

- Mokhtar, N., Jusoh, R., & Zulkifli, N. (2016). Corporate characteristics and environmental management accounting (EMA) implementation: evidence from Malaysian public listed companies (PLCs). *Journal of Cleaner Production*, 136, 111-122.
- Naranjo Tuesta, Y., Crespo Soler, C., & Ripoll Feliu, V. (2020). Carbon management accounting and financial performance: Evidence from the European Union emission trading system. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1270–1282.
- Nishitani, K., Kokubu, K., Wu, Q., Kitada, H., Guenther, E., & Guenther, T. (2022). Material flow cost accounting (MFCA) for the circular economy: An empirical study of the triadic relationship between MFCA, environmental performance, and the economic performance of Japanese companies. *Journal of Environmental Management*, 303, 114219.
- Nyakuwanika, M., van der Poll, H. M., & van der Poll, J. A. (2021). A Conceptual Framework for Greener Goldmining through Environmental Management Accounting Practices (EMAPs): The Case of Zimbabwe. *Sustainability*, 13(18), 10466.
- OECD. (2015). *OECD Environmental Performance Reviews: Brazil 2015*, OECD Publishing, Paris.
- Pacheco Neto, G., Bus, T. O. D. L., Aguiar, J. T. D., Schneider, C. R., Kanieski, M. R., & Almeida, A. N. D. (2017). Avaliação dos impactos ambientais de atividade avicultora em Pinhal da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5(9), 41-48.
- Passetti, E., Cinquini, L., & Tenucci, A. (2018). Implementing internal environmental management and voluntary environmental disclosure: does organizational change happen. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(4), 1145-1173.
- Phan, T. N., Baird, K., & Su, S. (2018). Environmental activity management: its use and impact on environmental performance. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(2), 651-673.
- Rodrigues, V. D. V. (2020). *Environmental Accounting of an Agroindustry in Goiás: Analysis of Equity and Profitability*. Master thesis. Federal University of Goiás, Goiania.
- Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Silva Rosa, F. (2023a). Diagnosis of the Sustainability of a Poultry Value Chain from the Perspective of Environmental Management Accounting. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(1), e03174.
- Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Silva Rosa, F. (2023b). Contabilidade de Gestão Ambiental: Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Sociedade e Ambiente*, 4(1), 18-40.
- Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Silva Rosa, F. (2023c). Indicators to analyze environmental performance and eco-controls for a poultry production chain: a methodological proposal based on the EMA system. *Environment Systems and Decisions*, 1-16.
- Sisdyani, E. A., Subroto, B., Saraswati, E., & Baridwan, Z. (2020). Levers of Eco-Control and Green Behavior in Medical Waste Management. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 194–204.
- Solovida, G. T., & Latan, H. (2017). Linking environmental strategy to environmental performance: Mediation role of environmental management accounting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 8(5), 595-619.
- Solovida, G. T., & Latan, H. (2021). Achieving triple bottom line performance: highlighting the role of social capabilities and environmental management accounting. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(3), 596-611.
- Stevens, J. P. (2012). *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences*. Routledge.
- Sudha, S. (2020). Corporate environmental performance–financial performance relationship in India using eco-efficiency metrics. *Management of Environmental Quality: An International*

- Journal, 31(6), 1497-1514.
- Tauro, R. J., Caballero, J. L., Salinas, M. Á., Ghilardi, A., & Arroyo, J. M. (2021). Evaluación del potencial energético de los recursos biomásicos en Honduras.
- United Nations (UN). (2018). Integrating the SDGs into corporate reporting: a practical guide.
- United Nations (UN). (2019). UN agency lists “seven secrets” of the world's forests BR.
- Varella, C. A. A. (2008). Análise de componentes principais. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Vejzagic, V., Brown, J. B., & Schmidt, P. (2018). Accounting for Sustainability: Environmental Indicators from Croatian Hotels. *International Journal of Business Management and Commerce*, 3(4), 24–34.
- Wang, S., Wang, H., & Wang, J. (2019). Exploring the effects of institutional pressures on the implementation of environmental management accounting: Do top management support and perceived benefit work? *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 233-243.
- Williams, B., Onsman, A., & Brown, T. (2010). Exploratory Factor Analysis: A Five-Step Guide for Novices. *Australasian Journal of Paramedicine*, 8, 1-13.
- Yang, L., Xiao, X., & Gu, K. (2021). Agricultural waste recycling optimization of family farms based on environmental management taking place in rural China. *Sustainability*, 13(10), 5515.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

O trabalho teve como objetivo diagnosticar e evidenciar os efeitos da Gestão Ambiental Empresarial da cadeia produtiva da avicultura de corte por meio da análise de uma cadeia composta por indústria e fazendas integradas, localizada no estado de Goiás, sob o prisma da CA.

O estudo teve como foco a análise de cinco práticas, sendo elas: práticas de **gestão florestal** - o estudo se concentrou na avaliação das práticas de gestão florestal relacionadas à avicultura de corte, incluindo o uso de recursos naturais, como madeira, e medidas para preservar e sustentar as áreas florestais relevantes; **geração de resíduos** – investigou -se como a cadeia lida com a geração, coleta, tratamento e disposição de resíduos, incluindo resíduos orgânicos e outros materiais produzidos ao longo do processo; **recursos hídricos, energia e emissões** – abordou-se a gestão dos recursos hídricos, o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa, destacando práticas sustentáveis ou áreas de melhoria e em relação a **gestão ambiental e contabilidade** - explorou como a gestão ambiental é implementada na cadeia e como a contabilidade ambiental desempenha um papel importante na avaliação e no monitoramento do desempenho ambiental.

O objetivo geral da tese foi desmembrado em quatro objetivos específicos os quais se desdobraram em quatro artigos que a compõem. Para tanto foi utilizado o método de estudo de caso com informações qualitativas e quantitativas.

O **primeiro** Artigo apresentou a sistemática de literatura da *Environmental Management Accounting* (EMA), a metodologia utilizada foi a de multicritério realizou-se. Certificou-se que a literatura sobre o sistema EMA é vasta, nos contextos para sua aplicação e nos fatores metodológicos, os trabalhos empíricos são unânimes ao afirmarem que o sistema serve ao propósito de promoção e avaliação do desempenho ambiental, financeiro, econômico e produz reflexos sociais. Há, no entanto, a ausência de um alinhamento conceitual e validação metodológica que tenha comprometido o seu uso.

As principais teorias e correntes teóricas utilizadas em pesquisas sobre EMA, são: Teoria da Legitimidade (Patten, 1972), sendo essa última predominante nos estudos analisados, a Teoria da Contingência (Woodward, 1958, Burns e Stalker, 1961, Lawrence e Lorsch, 1967), a Teoria da Evidenciação (Deegan, 2002), a Teoria da Visão Baseada em Recursos -VBR (Porter, 1986) e a Teoria dos *Stakeholders* (Freeman, 1984).

A *Environmental Management Accounting* (EMA) pode ser definida como um sistema de contabilidade gerencial que permite aos usuários, informações sobre o desempenho

organizacional. Suas ferramentas físicas são: a contabilidade de fluxo de material e energia, avaliação de impactos ambientais, orçamento físico, avaliação de desempenho e elaboração de indicadores. Áreas de uso são: práticas contábeis de gestão ambiental, pacote de gestão ambiental e nível de controle ambiental.

Os trabalhos empíricos apontam para a necessidade de análises de casos concretos e estudos mais aprofundados em diferentes amostras, recortes temporais, validação de metodologias existentes por meio de aplicações de EMA em diferentes contextos, com o intuito de suprir o as lacunas entre as informações divulgadas e a leitura da realidade, buscando assim o aprimoramento, difusão e avanços no processo de avaliação do desempenho ambiental, financeiro e econômico das organizações.

O **segundo** Artigo teve como objetivo deste trabalho diagnosticar informações de natureza descritiva e quantitativa, das ações objeto deste estudo sob a perspectiva do sistema EMA. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, a investigação, de caráter exploratório, contou com levantamento de dados em fontes primárias e secundárias e a aplicação de questionário fechado. Os principais resultados demonstraram que a cadeia tem ações de gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade ao longo de todos os elos.

Assim, em relação ao **diagnóstico florestal** identificou que há investimento em processos que minimizem o consumo de recursos naturais e conta com iniciativas como: preservação ou conservação de matas nativas, recuperação de nascentes e matas ciliares, recuperação do rio onde capta e devolve a água. A maior atuação da cadeia pesquisada está centrada no bioma Cerrado, em 2021 foi realizada a recuperação natural da vegetação, num total de 28 hectares e outras ações de reflorestamento.

As gerações de **resíduos** gerados pelas unidades fabris são classificadas e gerenciadas de acordo com a sua capacidade de impactos; os resíduos gerados nas unidades integradas de frango de corte são gerenciados pelos parceiros, por meio da nossa orientação e assistência; Em relação aos **recursos hídricos** em 2021, foram efetivadas as melhorias na gestão de uso da água, com a expansão dos níveis de automação, com foco no maior controle de captação e do nível dinâmico e estático dos poços, a estruturação de uma gestão setorial de consumo e além da criação de um grupo temático para debater soluções e novas oportunidades.

Sobre **energia e emissões**, a integradora desenvolveu um inventário considerado como o primeiro passo para promover ações de redução das emissões de GEE, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Em se tratando de **gestão ambiental**, identificou que as

organizações desenvolvem ações que estão projetadas em três fases (1) reativa; (2) preventiva; (3) proativa. De modo que nas unidades fabris e ao analisar a **contabilidade** os principais resultados demonstraram que em 2021 o abate total foi de 121 (cento e vinte um) milhões de unidades de frangos de corte. Onde foram comercializadas 41,2 mil toneladas de resíduos, o que gerou uma receita ambiental de R \$102,59 milhões.

Conclui-se que para diagnosticar informações de natureza descritiva e quantitativa, sob a perspectiva de *Environmental Management Accounting*, deve ser considerado o nível de planejamento da integradora e integrados, o que impacta diretamente no monitoramento e avaliação contínua dos processos. A EMA contribui para o conhecimento da performance da cadeia quando aplicada.

O **terceiro** Artigo apresentou uma proposta de indicadores de desempenho ambiental focado nas ações objeto deste estudo. Os principais resultados apontaram que a contabilidade ambiental contribui para a superação dos problemas relacionados à dificuldade das organizações para garantir a continuidade do fluxo de suas operações em conformidade com o planejado. Assim, seus resultados oferecem aos gestores, técnicos e sistemas de auditorias melhores condições para que eles possam tomar decisões com critérios. Consequentemente os avanços estão em contribuir com as técnicas de avaliação do desempenho por incluir fatores que incluem fatos das externalidades e as questões socioambientais. Corroborando assim com os estudos de Burritt e Christ (2017) o qual destacou a necessidade de alinhar a gestão e a contabilidade convencional por meio da implementação do sistema EMA.

Conclui-se com esse estudo que esse sistema é essencial para o **controle** e tem como **função** promover informações para monitoramento, avaliação das atividades e resultados sejam alcançados, assegurando assim que os planejamentos das organizações sejam bem-sucedidos.

O **quarto** Artigo teve como validar os indicadores e os resultados encontrados corroboram com os apontamentos do Artigo 3, observou que as informações geradas permitem a avaliação das práticas de gestão ambiental, no sentido de se obter o diagnóstico, monitoramento e controle. Identificou-se que a análise das práticas de gestão ambiental e as medidas de ecocontrole e sustentabilidade nas fazendas integradas podem contribuir para o desenvolvimento local. Assim, o presente estudo contribui para a superação dos desafios de controlar o desempenho da gestão ambiental e serve de referência para futuras pesquisas que desejam se debruçar sobre a aplicação dos indicadores a outras cadeias produtivas e desenvolvimento de modelos de mensuração e valoração ambiental.

A pesquisa contribui no processo de análise **ciclo de vida da produção** - Uma vez que

analisou o ciclo de vida completo da produção de frango, ou seja, desde a produção de ração até o processamento e distribuição, o que pode ajudar a identificar pontos críticos e oportunidades de melhoria em termos de sustentabilidade; Colabora na discussão sobre **econômica circular** por apresentar informações de como os resíduos da avicultura de corte podem ser melhor gerenciados e integrados em práticas de economia circular, como a produção de fertilizantes orgânicos ou a geração de energia a partir de biomassa; Ressalta os resultados sobre os **impactos ambientais**, uma vez que o estudo apresenta os impactos ambientais da avicultura de corte, incluindo questões como uso de recursos hídricos, emissões de gases de efeito estufa e poluição, e identifica estratégias para reduzir esses impactos. Reflete sobre **políticas públicas** no momento que analisar as políticas governamentais e regulamentações relacionadas às cinco práticas pesquisadas e aplicadas à avicultura de corte e como elas podem ser adaptadas para promover práticas mais sustentáveis, partindo de uma política de comando e controle.

As limitações da tese consistem na análise de dados de apenas um período, ou seja, o ano de 2021, também no fato refletir apenas a realidade da cadeia produtiva da avicultura de corte do estado de Goiás. Nesse sentido alguns tópicos interessantes e relevantes podem ser explorados em pesquisas futuras, como: **Estudos comparativos** entre os anos, uma vez que a análise se limitou a 2021, seria interessante comparar os dados de diferentes anos para identificar tendências ao longo do tempo e entender como a sustentabilidade na avicultura de corte está evoluindo; **comparação regional** avaliar a sustentabilidade da avicultura de corte em diferentes estados ou regiões do país, ou até mesmo em diferentes países, pode revelar disparidades significativas nas práticas e nos resultados; estudos que tenham como foco o **bem estar animal** pesquisar como as práticas de criação de aves afetam o bem-estar dos animais e como melhorias nessa área podem contribuir para a sustentabilidade a longo prazo; pesquisas que envolvam **tecnologia e inovação** explorar como a adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e a inteligência artificial, pode melhorar a eficiência e a sustentabilidade da produção de frango; Promoção de uma **cadeia de abastecimento sustentável** investigar como promover uma cadeia de abastecimento mais sustentável, envolvendo produtores, processadores, distribuidores e varejistas, pode melhorar a sustentabilidade da avicultura de corte; **consumo responsável** compreender meios de promover uma cadeia de abastecimento mais sustentável, envolvendo produtores, processadores, distribuidores e varejistas, pode melhorar a sustentabilidade da avicultura de corte e no contexto das **políticas públicas** analisar as políticas governamentais e

regulamentações relacionadas à avicultura de corte e o seu papel na promoção de práticas mais sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango – ABEF. (2021). Relatório anual 2021. São Paulo.
- Dhar, B. K., Sarkar, S. M., & Ayittey, F. K. (2021). Impact of social responsibility disclosure between implementation of green accounting and sustainable development: A study on heavily polluting companies in Bangladesh. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(1), 71–78. <https://doi.org/10.1002/csr.2174>
- Barbieri, J. C. (2017). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. (4th ed., pp. 0–312) [Review of *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*]. Editora Saraiva.
- Bardin, L. (2010). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1998). Brasília.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future* (pp. 0–400) [Review of *Our Common Future*]. Oxford University Press.  
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., & Bacenetti, J. (2021). Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 201-212.
- Elkington, J. (2012). *Sustentabilidade - Canibais com Garfo e Faca* (1st ed., p. 488) [Review of *Sustentabilidade - Canibais com Garfo e Faca*]. M.Books.
- (2022). *Estatísticas - Brasil - Frangos de corte*. Embrapa Aves e Suínos (2019) (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Ed.) [Review of *Estatísticas - Brasil - Frangos de corte*. Embrapa Aves e Suínos (2019)]. <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/brasil>
- Esty, D. C., & Cort, T. (2020). *Values at work: sustainable investing and ESG reporting*. Palgrave Macmillan.
- Hair, J. F., Adonai Schlup Sant'anna, Maria Aparecida Gouvêa, & Al, E. (2009). *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre Bookman.
- Hongyu, K., Sandanielo, V. L. M., & de Oliveira Junior, G. J. (2016). Principal component analysis: theoretical summary, application, and interpretation. *E&S Engineering and Science*, 5(1), 83-90.
- (n.d.). *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil: 2015* (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Ed.; p. 352) [Review of *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil: 2015*]. Retrieved April 22, 2021, from <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Censo Agropecuário 2017*. Disponível em: <  
[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html)>. Acesso em janeiro de 2022.
- Kassai, J. R. (2019). *Contabilidade Ambiental - Relato Integrado e Sustentabilidade* (1st ed., p. 360) [Review of *Contabilidade Ambiental - Relato Integrado e Sustentabilidade*]. Atlas.
- Latan, H., Chiappetta Jabbour, C. J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Wamba, S. F., & Shahbaz, M. (2018). Effects of environmental strategy, environmental uncertainty, and top management's commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting. *Journal of Cleaner Production*, 180, 297–306. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.106>. Acesso em: 4 out. 2022.
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., & Wackernagel, M.

- (2018). Contabilidade da pegada ecológica para os países: atualizações e resultados das Contas Nacionais da Pegada, 2012–2018. *Recursos*, 7 (3), 58.
- Marconi, M. de A., & Lakatos, E. M. (2021). Fundamentos de Metodologia Científica (9th ed., p. 368) [Review of Fundamentos de Metodologia Científica]. Atlas.
- Menezes, B. S. de, Arruda, A. T. F. F. P. Cabral, A. C. de A., Santos, S. M. dos, & Pessoa, M. N. M. (2018). Evidenciação de Passivos Ambientais: Um Estudo com Empresas Integrantes do ISE. *Revista UNEMAT de Contabilidade*, 6(12).  
<https://doi.org/10.30681/ruc.v6i12.2129>
- Michels, I., & Gordin, M. H. de O. (2004). *Avicultura* (1st ed.) [Review of Avicultura]. Editora UFSM.
- Natural Capital Coalition. (2021). Natural Capital Protocol (p. 136) [Review of Natural Capital Protocol]. Natural Capital Coalition. [https://capitalscoalition.org/wp-content/uploads/2021/01/NCC\\_Protocol.pdf](https://capitalscoalition.org/wp-content/uploads/2021/01/NCC_Protocol.pdf)
- Pacheco Neto, G., Bus, T. O. de L., Aguiar, J. T. de, Schneider, C. R. Kanieski, M. R., & Almeida, A. N. de. (2018). Avaliação dos impactos ambientais de atividade avicultura em Pinhal da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental E Sustentabilidade*, 5(9), 41–48. <https://doi.org/10.21438/rbgas.050903>
- Paiva, J. C. de; Bueno, M. P.; Sauer, L. & Sproesser, R. L. Evolução da gestão da qualidade segundo o programa nacional de sanidade avícola. *Revista Avicultura Industrial*, Itu-SP, Ediagro, n. 10, 2005, edição n. 1.138, dezembro de 2005
- Qian, W., Hörisch, J., & Schaltegger, S. (2018). Environmental management accounting and its effects on carbon management and disclosure quality. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1608–1619. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.092>
- Rodrigues, V. D. V. (2020). Contabilidade Ambiental de uma Agroindústria em Goiás: Análise do Patrimônio e da Rentabilidade (p. 115) [Dissertação Contabilidade Ambiental de uma Agroindústria em Goiás: Análise do Patrimônio e da Rentabilidade]. [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/170/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_-\\_Valqu%C3%ADria\\_Duarte\\_Vieira\\_Rodrigues.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/170/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_-_Valqu%C3%ADria_Duarte_Vieira_Rodrigues.pdf)
- Tisott, S. T., Silva, I. F. N., & Rodrigues, R. da S. (2018). Produção científica do campo do conhecimento da contabilidade ambiental: um estudo em periódicos nacionais de contabilidade [Review of Produção científica do campo do conhecimento da contabilidade ambiental: um estudo em periódicos nacionais de contabilidade]. *Revista de Auditoria Governança E Contabilidade (RAGC)*, 6(23), 14.  
<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/ragc/article/view/1295>
- Triola, M. F. (2008). Introdução à estatística. In *Introdução à estatística* (pp. xxvi-310).
- Varella, C. A. A. (2008). *Análise de componentes principais*. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Viri, N. (2020, July 14). Do discurso à prática: BlackRock vota contra 53 companhias por falha em questões climáticas. *Reset*. <https://www.capitalreset.com/do-discurso-a-pratica-blackrock-vota-contr>.
- World Economic Forum. (2020). Measuring Stakeholder Capitalism Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation (p. 96) [Review of Measuring Stakeholder Capitalism Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation].  
[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_IBC\\_Measuring\\_Stakeholder\\_Capitalism\\_Report\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_IBC_Measuring_Stakeholder_Capitalism_Report_2020.pdf)

## RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A relevância da tese está intrinsecamente ligada à sua contribuição direta para a busca por práticas de gestão sustentáveis e à sua capacidade de provocar reflexões significativas sobre a necessidade urgente e desafiadora de abordar a sustentabilidade nos sistemas produtivos. Nesse sentido, ao investigar de que maneira a contabilidade ambiental contribui no processo de diagnóstico e evidenciação da sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte em Goiás. A partir da análise de cinco práticas, buscando se obter informações descritiva e quantitativa referentes a gestão florestal; gestão de resíduos; dos recursos hídricos; de energia e emissões de gases de efeito estufa; gestão ambiental e contabilidade.

Ao analisar as cinco práticas percebe-se que elas estão intrinsecamente conectadas à água, seja diretamente, através da conservação e uso responsável, ou indiretamente, por meio de práticas que afetam os ecossistemas e a qualidade dos recursos hídricos. Desse modo, buscar modelos de gestão integrado e sustentável é fundamental para garantir a preservação e o uso responsável desse recurso vital.

A água é vital tanto para as pessoas quanto para os sistemas produtivos, sendo um recurso fundamental para a sustentação da vida e para diversas atividades humanas. Assim, é importante ressaltar que o acesso à água nem sempre é equitativo, e muitas regiões do mundo enfrentam desafios relacionados à escassez ou poluição da água. A gestão sustentável deste recurso é imprescindível para garantir seu uso eficiente, equitativo e contínuo, beneficiando tanto as necessidades humanas quanto as demandas dos sistemas produtivos.

Nesse contexto, a tese contribuiu na construção de um estado da arte sobre o tema e um **alinhamento teórico** acerca do sistema de contabilidade de gestão ambiental. Outro aspecto foi **superar lacunas como a falta de acesso** à informação ao **trabalhar com dados primários e inéditos**, ao investigar treze organizações empresariais e 230 fazendas integradas com um total de 816 aviários de cadeia da avicultura de corte, sendo essa considerada como um dos setores mais dinâmicos da economia brasileira e a também por conseguir **validar a metodologia proposta**.

O estudo inova ao apresentar o *status quo* das situação da gestão ambiental nas fazendas integradas que estão distribuídas em 43 municípios no estado de Goiás, Brasil e no apontamento da Contabilidade de Gestão Ambiental (EMA) que quando alinhada com o planejamento estratégico da integradora, contribui de forma direta no processo de monitoramento e a avaliação de forma contínua, proporcionando à cadeia avícola pesquisada o conhecimento sobre o seu desempenho e direciona na busca por soluções mitigadoras e o controle da poluição

provocada por sua atividade, contribui de forma ativa no desenvolvimento e validação de instrumentos voltados à cadeia capaz de nortear as políticas e os programas voltados para a sustentabilidade para o setor.

No caso da avaliação da sustentabilidade, o estudo contribui tanto na literatura quanto na prática ao propor e validar indicadores de desempenho ambiental focado nas práticas analisadas. Outro ponto se dá em virtude de a metodologia proposta possibilitar o alinhamento entre o planejamento e o monitoramento das práticas de gestão ambiental implementadas, o que pode ser realizado por meio de um sistema de avaliação contínua.

Outro aspecto inovador e relevante está relacionado ao fato de que a metodologia foi desenvolvida a partir do uso do sistema EMA, alinhado com as legislações aplicadas à gestão florestal; geração de resíduos; recursos hídricos; energia e emissões; gestão ambiental e contabilidade nos 10 elos da cadeia o que respeita o modelo do negócio.

Em relação aos benefícios sociais associados aos estudos esses consistem na: **compreensão profunda de problemas locais; identificação de melhores práticas;** fornecimento de *insights* valiosos para o desenvolvimento de **políticas públicas** mais eficientes e eficazes; para o **engajamento da comunidade** uma vez que a pesquisa, pode despertar para a participação cidadã e permitindo que as pessoas expressem suas preocupações, perspectivas e conhecimentos locais; para a **capacitação de stakeholders**, fornecendo-lhes informações e conhecimentos que lhes permitam participar ativamente na resolução de problemas e na promoção do desenvolvimento local; contribui para o **desenvolvimento de soluções** que levam em consideração o contexto social, cultural e econômico específico da comunidade; na **promoção da sustentabilidade** isso é fundamental para garantir que as soluções implementadas tenham benefícios duradouros; no **desenvolvimento de conhecimento** é particularmente importante em contextos em que o conhecimento local pode ser subestimado ou ignorado; **estímulo à pesquisa interdisciplinar** por integrar perspectivas diversas para abordar problemas complexos.

E por fim, o presente estudo contribui para a superação dos desafios de controlar o desempenho da gestão ambiental e serve de referência para futuras pesquisas que desejam se debruçar sobre a aplicação dos indicadores a outras cadeias produtivas e desenvolvimento de modelos de mensuração, valoração ambiental, rastreabilidade e certificação.

## ANEXO I

### PROGRAMA SUSTENTABILIDADE AVÍCOLA – QUESTIONÁRIO

#### CADASTRAL

O Programa visa realizar o diagnóstico e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte.

\* Obrigatória

1. Unidade \*
2. Quem é o supervisor responsável da unidade? \*
3. Capacidade de alojamento? \*
4. Nº de colaboradores envolvidos na atividade com carteira e sem carteira assinada: Granjeiro, gerente, ajudante fixo, ajudante temporário, prestador de serviço, mulher. \*

#### GESTÃO FLORESTAL

Programa que visa definir e monitorar ações focadas em evitar, mitigar, recuperar e compensar os impactos na biodiversidade

0. Reflorestamento de Eucalipto. Qual a área destinada ao reflorestamento? \*
0. Ano de Plantio
0. Quais foram os investimentos para o reflorestamento (em R\$) em 2021?
0. Reserva Legal e APP. Qual a área dentro da influência da atividade foi destinada à conservação? \*
0. Quais foram os investimentos para a conservação ambiental (em R\$) em 2021?

#### GESTÃO AMBIENTAL

0. O Programa visa gerir documentos e requisitos legais.
0. A atividade possui licença ambiental válida?
0. Qual o número do processo / Nº da licença - data de validade ou nome do consultor?
0. Possui outorga de uso de água para todas as fontes de abastecimento? \*
0. Nº de processo/Licença - Data de validade. Caso possua mais de um, inserir no texto todas ou consultorias responsáveis pelo processo?
0. Quantidade de poços que necessitam de outorga de água? \*
0. Possui Cadastro Ambiental Rural (CAR) do local da área da propriedade? \*

#### RESÍDUOS SÓLIDOS

Programa que visa identificar, monitorar e gerir os diversos resíduos gerados na atividade, bem como trazer soluções que tragam grandes benefícios ambientais.

0. Quantidade gerada de cama de frango no ano de 2021 (toneladas)? \*
0. Qual a destinação desta cama de frango? \*
0. Qual foi o valor (em R\$) gasto para reposição da cama de frango em 2021?

## RESÍDUOS EM GERAL

- 0. Qual a destinação do resíduo comum não-reciclado (papel higiênico, embalagens sujas, restos de alimentos em geral) gerado na propriedade? \*
- 0. Qual a destinação de resíduos, como: lâmpadas, EPIs, embalagens de produtos químicos, farmacêuticos e produtos de limpeza usados desinfecção? \*
- 0. Destinação do resíduo reciclável, como: papelão, plásticos, metais? \*

## RECURSOS HÍDRICOS

Programa voltado a gerir, monitorar e nortear assuntos relacionados à captação e consumo de água, bem como o monitoramento da destinação final do efluente.

- 0. Qual a forma de abastecimento da granja? \*
- 0. Qual a quantidade em m<sup>3</sup> de água consumida na granja por lote em 2021?
- 0. Quantos lotes foram produzidos no ano de 2021? \*
- 0. Houve investimento para captação de água no de 2021. Se sim, qual o valor do investimento em R\$?

## EMISSÕES E ENERGIA

- 0. Qual é a fonte de energia utilizada na granja (abastecimento de energia)? de energia (ENEL, CEB (Neoenergia) ambas
- 0. Qual o percentual de atendimento da Geração Própria (Fotovoltaica)?
- 0. Qual o valor de investimento em energia solar (R\$) em 2021?
- 0. Qual o consumo mensal em KWh? (Olhar no talão a média anual da unidade)
- 0. Origem da biomassa (lenha)? \*
- 0. Em caso de ambas, qual o percentual de produção própria de lenha?
- 0. Quantidade consumida de lenha no ano de 2021 em metros cúbicos (m<sup>3</sup>)? \*
- 0. Quantidade de óleo diesel consumido, em litros, no ano de 2021?
- 0. Quantidade consumida de gás para queima de penas no ano de 2021?
- 0. Quantidade Consumida de gasolina para operação da granja em litros no ano de 2021? Qual o destino da compostagem? \*

## ANEXO II

Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos.



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

### FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: CONTABILIDADE AMBIENTAL, DIAGNÓSTICO E EVIDENCIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DA AVICULTURA DE CORTE			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 155			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 6. Ciências Sociais Aplicadas			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
5. Nome: VALQUIRIA DUARTE VIEIRA RODRIGUES			
6. CPF: 732.425.783-68		7. Endereço (Rua, n.º): RUA 03 VILA RIO VERMELHO JARAGUA GOIAS 76330000	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: (62) 3326-2218	10. Outro Telefone:	11. Email: prof.valquinaduarte@gmail.com
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>27</u> / <u>04</u> / <u>2022</u>		<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 50px; margin: 0 auto;"></div>	
<b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>			
12. Nome: Universidade Federal de Goiás		13. CNPJ:	14. Unidade/Órgão: Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos
15. Telefone: (62) 3521-1215		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: _____		CPF: _____	
Cargo/Função: _____			
Data: _____ / _____ / _____		<div style="border-bottom: 1px solid black; width: 150px; margin: 0 auto;"></div> Assinatura	
<b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>			
Não se aplica			

## ANEXO III

### Acordo de Parceria Universidade Federal de Goiás e São Salvador Alimentos S.A.



#### ACORDO DE PARCERIA SEI Nº 007/2021

ACORDO DE PARCERIA PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO QUE ENTRE SI CELEBRAM A UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS E A SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A, VISANDO AO ESTABELECIMENTO DE COOPERAÇÃO PARA OS FINS QUE ESPECIFICAM.

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**, doravante denominada **UFG**, instituição federal de ensino e pesquisa de nível superior, constituída como autarquia educacional de regime especial e vinculada ao Ministério da Educação, criada pela Lei n.º 3.834-C, de 14/12/60, e reestruturada pelo Decreto n.º 63.817, de 16/12/68, com sede no Campus Samambaia, Goiânia - GO, inscrita no CGC sob o n.º 01.567.601/0001-43, neste ato representada pela Vice-Reitora, **PROFA. DRA. SANDRAMARA MATIAS CHAVES**, brasileira, casada, portadora da Cédula de Identidade n.º 745.836 2ª Via SSP-GO, CPF n.º 167.056.881-49, residente e domiciliada em Goiânia-GO, e com a competência constante da Portaria n.º 1.778/2012, com intervenção da **ESCOLA DE AGRONOMIA**, doravante denominada **EAUFG**, neste ato representada pelo Diretor, **PROF. DR. MARCOS GOMES DA CUNHA**, brasileiro, portador do CPF n.º 285.562.161-53, residente e domiciliado em Goiânia - GO e a **SÃO SALVADOR ALIMENTOS S.A.**, doravante denominada **SSA**, inscrita no CNPJ 03.387.396/0001-60, com sede na Rodovia GO 156, S/N, Zona Rural, Itaberaí-GO, CEP:76.330-000, neste ato representada pelo Diretor Vice Presidente, **ALEXANDRE GOIAZ PINTO**, brasileiro, casado, portador da Carteira de Identidade n.º 13188440 SSP/GO, CPF n.º 301.854.241-04, residente e domiciliado em Itaberaí - GO, CI n.º 4376361, CPF n.º 009.850.461-47, resolvem celebrar o presente Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, que se regerá pelas normas da Lei n.º 8.666, de 21/6/1993, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 8.883/94, de 8/6/1994, no que couber, as Instruções Normativas n.º 01, de 15/1/1997, n.º 03, de 25/09/2003, Decreto n.º 94.664, de 23/7/1987 e Decreto n.º 9.283, de 07/02/2018, mediante as seguintes cláusulas e condições:

#### DO OBJETO

**CLÁUSULA PRIMEIRA:** Este Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação tem por objeto o estabelecimento de cooperação mútua, visando à execução do projeto de pesquisa "Contabilidade Ambiental: Diagnóstico e Evidência da Sustentabilidade da Cadeia Produtiva da Avicultura de Corte".

#### DAS OBRIGAÇÕES DOS PARTICIPES

**CLÁUSULA SEGUNDA:** Para a consecução do objeto pactuado, os partícipes comprometem-se a:

##### I - DA UFG:

1. Realizar, em cooperação com a **SSA**, atividades com a participação de docentes, servidores, discentes e técnicos das áreas de conhecimento específico;
2. Indicar docentes e/ou servidores pertencentes ao seu Quadro de Pessoal, para colaborar com a **SSA**, sem que isto implique em disposição e/ou prejuízos no desenvolvimento das atividades normais e próprias dos indicados, no cotidiano da **UFG**;
3. Permitir, de acordo com sua disponibilidade, a utilização de seu espaço físico para a execução de programas e atividades de interesse comum e concernentes ao objeto desse Acordo;
4. Adotar medidas técnicas e administrativas para limitar a concretização dos riscos que possam interromper ou prejudicar o alcance dos resultados acordados;
5. Manter a **SSA** informada sobre o andamento das atividades, alertando-a a respeito de dificuldades ou atrasos;
6. Disponibilizar a infraestrutura e os recursos administrativos, conforme previsão do Plano de Trabalho;
7. Cumprir os requisitos previstos na Normas Técnicas, Diretrizes, Políticas de Segurança da **SSA**, a serem previamente disponibilizadas para conhecimento da **UFG**, na execução das atividades necessárias à execução do projeto.

##### II - DA SSA:

1. Executar programas e projetos, em conjunto com a **UFG**, para a consecução do objeto desse Acordo, conforme previsto na Cláusula Primeira;
2. Indicar colaboradores pertencentes ao seu Quadro de Pessoal, indispensáveis à execução dos programas, sem que isso implique em disposição e/ou prejuízos no desenvolvimento das atividades normais e próprias dos indicados, no cotidiano da **SSA**;
3. Solicitar à **UFG** docentes e/ou servidores habilitados para o desempenho de atividades necessárias à execução do objeto desse instrumento;
4. Participar, juntamente com a **UFG**, na supervisão e avaliação das atividades desenvolvidas;
5. Prover as informações necessárias para a realização do projeto;
6. Assegurar o cumprimento do cronograma de execução.

#### DOS RECURSOS FINANCEIROS

**CLÁUSULA TERCEIRA** - Não está previsto o repasse de recursos financeiros entre os partícipes.

**Parágrafo único** - Os recursos financeiros para a execução do projeto, caso necessário, ocorrerão à conta das dotações orçamentárias de cada partícipe, sendo objeto de cronograma de desembolso específico, a ser confeccionados pelos interessados, em obediência a lei n.º 8.666/93 e à Lei Complementar n.º 101/2000, para a atividade, projeto ou programa, fazendo parte integrante deste instrumento.

#### DOS TERMOS ADITIVOS

**CLÁUSULA QUARTA** - Durante a vigência desse Acordo, será lícita a inclusão de novas cláusulas e/ou condições, bem assim quaisquer alterações, executando o objeto definido na cláusula primeira, desde que as mesmas sejam efetuadas mediante acordo entre os partícipes e incorporadas por meio de Termo Aditivo específico, que será submetido à apreciação de suas Assessorias e/ou Procuradorias Jurídicas.

#### DA COORDENAÇÃO

**CLÁUSULA QUINTA** - Cada partícipe designará um representante que se responsabilizará pela coordenação, planejamento e operacionalização das ações

previstas no presente Acordo, cabendo à coordenação as seguintes atribuições.

1. Zelar pelo cumprimento das normas acordadas no presente instrumento;
2. Resolver os impasses gerados para o bom funcionamento do presente instrumento;
3. Acompanhar e avaliar o desenvolvimento das atividades propondo soluções para os problemas detectados;
4. Elaborar relatórios de acompanhamento de acordo com as solicitações das instituições partícipes.

**Parágrafo único:** O presente acordo de parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação não gera natureza de vínculo empregatício entre a SSA, os discentes pesquisadores e a UFG.

#### DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE

**CLÁUSULA SEXTA** - Os partícipes serão proprietários em igualdade de todo direito, titularidade e interesse, no Brasil e em qualquer outro país, sobre todo e qualquer trabalho produzido por força do presente Acordo e dos seus Termos de Alteração, aí compreendidos artigos, publicações, gravações em áudio e/ou vídeo e qualquer outro, inclusive direitos deles decorrentes.

**Parágrafo Único** - No caso de cessão a terceiros ou comercialização dos resultados ou produtos obtidos pela execução do presente Acordo, os partícipes deverão, através da celebração de Termos de Alteração, estabelecer e regular, de acordo com a legislação em vigor, a exploração dos direitos de propriedade sobre os ditos resultados e/ou produtos.

#### DA PUBLICIDADE

**CLÁUSULA SÉTIMA** - Será permitida a ambos os partícipes a utilização ou divulgação, na forma de artigos técnicos, relatórios, publicações e outros, dos resultados no âmbito do presente Acordo, desde que o mesmo seja citado, bem como a fonte de seus dados e autores.

#### DA VIGÊNCIA

**CLÁUSULA OITAVA** - Este Acordo vigorará a partir da sua assinatura até a data de 29/02/2024, podendo ser prorrogado, até o limite de 60 (sessenta) meses, mediante Termo Aditivo.

#### DOS CASOS OMISSOS

**CLÁUSULA NONA** - Os casos omissos ou excepcionais, não previstos neste Acordo, serão resolvidos conjuntamente pelos partícipes, respeitadas e observadas as disposições legais pertinentes e os Regimentos de cada partícipe.

#### DA PUBLICAÇÃO

**CLÁUSULA DÉCIMA** - Como condição indispensável para a eficácia deste Acordo, ele será publicado em forma de extrato, pela **UFG** no Diário Oficial da União até o quinto dia útil do mês seguinte ao de sua assinatura, para ocorrer no prazo de vinte dias a contar daquela data.

#### DA EXTINÇÃO

**CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA** - Este Acordo, observado o prazo de **trinta dias** de antecedência para comunicação prévia, por escrito, poderá ser extinto por rescisão, decorrente da inadimplência de quaisquer de suas cláusulas e condições, caso em que poderá haver ressarcimento por perdas e danos; por rescisão bilateral (distrato), e por rescisão unilateral (desistência ou renúncia), não incorrendo em ressarcimento de perdas e danos para nenhum dos partícipes.

#### DO COMPLIANCE

**CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA** - A UFG, por si e por seus administradores, diretores, funcionários e agentes, bem como seus sócios, procuradores e representantes que venham a agir em seu nome, obriga-se a conduzir suas práticas operacionais, durante a consecução do presente Contrato, de forma ética e em conformidade com os preceitos legais aplicáveis, incluindo a Lei Anticorrupção brasileira (Lei n 12.846/2013) e o Código de Ética e Conduta da São Salvador Alimentos S.A. Na execução deste Acordo, nem a UFG, nem as demais pessoas acima referidas, devem dar, oferecer, pagar, prometer pagar, ou autorizar o pagamento de, direta ou indiretamente, qualquer dinheiro ou qualquer bem de valor a qualquer autoridade governamental, funcionários públicos, agentes, particulares, consultores, representantes, parceiros, ou quaisquer terceiros, com a finalidade de influenciar ou direcionar qualquer ato ou decisão de forma ilegal ou antiética, ou para assegurar qualquer vantagem indevida para si ou terceiro.

**Parágrafo Primeiro:** A UFG, por si e por seus administradores, diretores, funcionários e agentes, bem como seus sócios, procuradores e representantes que venham a agir em seu nome, declaram, neste ato, que tem conhecimento e concordam inteiramente com os termos do Código de Ética e Conduta da SSA, comprometendo-se a observar suas disposições no relacionamento com a SSA.

**Parágrafo Segundo:** A UFG, por si e por seus administradores, diretores, funcionários e agentes, bem como seus sócios, procuradores e representantes que venham a agir em seu nome, declaram, neste ato, que não praticarão ou aceitarão a exploração de trabalho escravo ou degradante, a exploração sexual de menores, a exploração de mão de obra infantil, lavagem de dinheiro, fraude, tráfico de drogas, crimes hediondos. E ainda declaram que observarão a legislação ambiental, trabalhista, tributária, agindo em conformidade com as leis e regulamentos.

**Parágrafo Terceiro:** Qualquer descumprimento das normas legais aplicáveis ou a não observância dos preceitos contidos no Código da SSA, pela UFG e por seus administradores, diretores, funcionários e agentes, bem como seus sócios, procuradores e representantes que venham a agir em seu nome, ensejará a rescisão motivada imediata do presente Contrato, independentemente de qualquer notificação e a necessidade do cumprimento de aviso prévio, observadas as penalidades previstas neste Contrato e ressarcimento de eventuais perdas e danos decorrentes de eventual conduta infratora, sem prejuízo das consequências civis, comerciais, administrativas e/ou penais, a serem suportadas pela UFG.

#### DO FORO

**CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA** - Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Estado de Goiás - Goiânia, com a renúncia expressa a qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para dirimir quaisquer dúvidas oriundas deste Acordo, que não possam ser resolvidas por entendimento direto pelos partícipes.

E assim, estando em comum acordo com os termos e condições expressas neste instrumento, os partícipes o assinam, em **três vias** de igual teor e forma, perante as testemunhas presentes, para que se produzam os legítimos efeitos de direito.

	Documento assinado eletronicamente por <b>Alexandre Golar Pinto, Usuário Externo</b> , em 25/08/2021, às 16:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do <a href="#">Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015</a> .
	Documento assinado eletronicamente por <b>Marcos Gomes Da Cunha, Diretor</b> , em 24/09/2021, às 12:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do <a href="#">Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015</a> .
	Documento assinado eletronicamente por <b>Edward Madureira Brasil, Reitor</b> , em 24/09/2021, às 17:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do <a href="#">Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015</a> .
	A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <a href="http://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&amp;id_orgao Acesso externo=0">http://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&amp;id_orgao Acesso externo=0</a> , informando o código verificador <b>2226824</b> e o código CRC <b>CDB5CCD9</b> .

**ANEXOS AO Acordo de Parceria**

**ANEXO I**

**PLANO DE TRABALHO**

(Vinculado ao Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação UFG n.º \_\_\_\_/20\_\_)

**1 - IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO A SER EXECUTADO**

**a) Nome do Projeto:**

Contabilidade Ambiental: Diagnóstico e Evidenciação da Sustentabilidade da Cadeia Produtiva da Avicultura de Corte

**b) Objeto Principal do Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação:**

Este Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação tem por objeto o estabelecimento de cooperação mútua, visando à execução do projeto de pesquisa "Contabilidade Ambiental: Diagnóstico e Evidenciação da Sustentabilidade da Cadeia Produtiva da Avicultura de Corte".

**c) Partícipes do Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação:**

Universidade Federal de Goiás  
São Salvador Alimentos S/A

**d) Descrição das Atividades Conjuntas a serem executadas:**

- d.1)** Propor uma abordagem teórica, a partir da revisão dos conceitos das teorias chaves do agronegócio apta a estabelecer uma relação teórica com o agronegócio, produtividade, tecnologia; preservação dos recursos naturais, competitividade e a contribuição da Gestão Ambiental por meio da CA;  
**d.2)** Levantar indicadores de natureza descritiva, acerca do patrimônio ambiental, como quantidade de reservas, áreas reflorestadas, nascentes e o volume de resíduos sólidos e efluentes gerados, das empresas que compõem toda a cadeia da avicultura de corte;  
**d.3)** Apresentar as ações de Gestão Ambiental desenvolvidas pelas empresas que compõem a cadeia produtiva da avicultura de corte os seus resultados econômicos, ambientais e sociais encontrados nos municípios em que as empresas atuam;  
**d.4)** Evidenciar os dados levantados da sustentabilidade das empresas que compõem a cadeia produtiva da avicultura de corte de forma clara e objetiva.

**e) Obrigações dos Partícipes:**

**e.1) Da UFG:**

- Realizar, em cooperação com a SSA, atividades com a participação de docentes, servidores, discentes e técnicos das áreas de conhecimento específico;
- Indicar docentes e/ou servidores pertencentes ao seu Quadro de Pessoal, para colaborar com a SSA, sem que isto implique em disposição e/ou prejuízos no desenvolvimento das atividades normais e próprias dos indicados, no cotidiano da UFG.
- Permitir, de acordo com sua disponibilidade, a utilização de seu espaço físico para a execução de programas e atividades de interesse comum e concernentes ao objeto desse Acordo.
- Adotar medidas técnicas e administrativas para limitar a concretização dos riscos que possam interromper ou prejudicar o alcance dos resultados acordados;
- Manter a SSA informada sobre o andamento das atividades, alertando-a a respeito de dificuldades ou atrasos;
- Disponibilizar a infraestrutura e os recursos administrativos, conforme previsão do Plano de Trabalho;
- Cumprir os requisitos previstos na Normas Técnicas, Diretrizes, Políticas de Segurança da SSA, a serem previamente disponibilizadas para conhecimento da UFG, na execução das atividades necessárias à execução do projeto.

**e.2) Da SSA:**

- Executar programas e projetos, em conjunto com a UFG, para a consecução do objeto desse Acordo, conforme previsto na Cláusula Primeira;
- Indicar colaboradores pertencentes ao seu Quadro de Pessoal, indispensáveis à execução dos programas, sem que isso implique em disposição e/ou prejuízos no desenvolvimento das atividades normais e próprias dos indicados, no cotidiano da SSA;
- Solicitar à UFG docentes e/ou servidores habilitados para o desempenho de atividades necessárias à execução do objeto desse instrumento;
- Participar, juntamente com a UFG, na supervisão e avaliação das atividades desenvolvidas.
- Prover as informações necessárias para a realização do projeto;
- Assegurar o cumprimento do cronograma de execução.

**2 - METAS A SEREM ATINGIDAS**

Meta	Prazo	Parâmetro
Propor uma abordagem teórica	Fevereiro/2024	Relatório e/ou artigo científico

Levantar indicadores de natureza descritiva, acerca do patrimônio ambiental	Fevereiro/2024	Relatório e/ou artigo científico
Apresentar das as ações de Gestão Ambiental e seus resultados	Fevereiro/2024	Relatório e/ou artigo científico
Evidenciar os dados levantados	Fevereiro/2024	Relatório e/ou artigo científico

### 3 - MEIOS A SEREM EMPREGADOS

#### 3.1 Pela UFG:

1. Participação de docentes, servidores, discentes e técnicos das áreas conhecimento relacionadas ao projeto
2. Utilização de seu espaço físico, de acordo com a sua disponibilidade.

#### 3.2 Pela SSA:

1. Participação dos colaboradores das áreas de conhecimento relacionadas ao projeto;
2. Acompanhamento em visitas técnicas aos aviários da integração da empresa;
3. Disponibilização de acesso aos dados oficiais do sistema de integração, bem como a outras informações pertinentes ao bom andamento do trabalho.

### 4 - PREVISÃO DA CONCESSÃO DE BOLSAS (se houver)

Não se aplica

### 5 - ETAPAS OU FASES DA EXECUÇÃO

- 5.1 - Assinatura do Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação entre UFG/SSA.
- 5.2 - Publicação do Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.
- 5.3 - Designar profissionais responsáveis pela supervisão do Acordo.
- 5.4 - Realizar reuniões com os coordenadores indicados no subitem anterior, visando definir, planejar, executar e avaliar as ações decorrentes do Acordo ao qual este Plano de Trabalho está vinculado.

### 6 - PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS

Não está previsto o repasse de recursos financeiros. Cada participante arcará com o ônus de acordo com as responsabilidades assumidas no Acordo ao qual este Plano de Trabalho está vinculado.

### 7 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Não se aplica.

### 8 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

#### Quadro 2. Proposta de Atividades e cronograma de execução

ATIVIDADES	2022.1	2022.2	2023.1	2023.2	2024.1	2024.2
Cursar as disciplinas	X	X				
Realização do levantamento bibliográfico		X				
Realização do levantamento documental		X				
Defesa do Projeto de Pesquisa		X				
Realização do Levantamento de dados quantitativos			X	X		
Qualificação da tese				X		
Redação final da tese					X	X
Defesa da tese						X

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

### 9 - RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se do presente projeto a realização de um estudo sobre os efeitos socioambientais da Gestão Ambiental Empresarial utilizando a Contabilidade Ambiental, especificamente reconhecendo a importância das ações desenvolvidas por parte das empresas que integram a cadeia produtiva da avicultura, para conservação dos recursos naturais que são utilizados nas atividades desenvolvidas. Os principais resultados esperados, por meio desse estudo, são as possibilidades de:

- 1). Diagnosticar os resultados qualitativos e quantitativos da Gestão Ambiental Empresarial em seus reflexos em toda a cadeia;
- 2). Apresentar dados internos e externos de desempenho econômico, ambiental e social da cadeia da avicultura.
- 3). Evidenciar os dados levantados da sustentabilidade da cadeia produtiva da avicultura de corte de forma clara e objetiva.

**10 - PREVISÃO DO INÍCIO E FIM DA EXECUÇÃO DO OBJETO - VIGÊNCIA**

A partir da assinatura do Acordo ao qual este Plano de Trabalho está vinculado, até 29/02/2024, podendo ser prorrogado, até o limite de 60 (sessenta) meses, mediante Termo Aditivo.

**11 - SE O ACORDO DE PARCERIA PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO COMPREENDER OBRA OU SERVIÇO DE ENGENHARIA, COMPROVAR QUE OS RECURSOS ESTÃO ASSEGURADOS PARA A FINALIZAÇÃO DOS MESMOS.**

Não se aplica.

---

Referência: Processo nº 23070.013340/2021-13

SEI nº 2226824