



ANAIS

MODELO GERENCIAL HÍDRICO APLICADO A CADEIAS PRODUTIVAS DE AVES DE CORTE

JOÃO PEDRO SCHOMMER MORAES

jpschommer10@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

LÍDIA TIGGEMANN PRANDO

liditiggemann@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

FABRICIA DA ROSA

fabriciasrosa@hotmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

RESUMO: A possibilidade de escassez da água é tema importante nas discussões sobre sustentabilidade, além de gerar preocupação para a população, governo e aos gestores das empresas que dependem do uso desse recurso natural para produção. O agronegócio no Brasil tem um consumo elevado de água, conseqüentemente, as cadeias produtivas de aves também são intensivas no uso de recursos hídricos, desde a criação até o processamento. Com foco no sexto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS-6 (Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos) estimasse que até 2030 haja um aumento na eficiência do uso da água em todos os setores. Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo propor um modelo de evidencição da gestão de recursos hídricos aplicado a cadeias produtivas de aves de corte. A metodologia empregada no estudo utilizou a base do Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA) como referência, fazendo adaptações com o intuito de aproximar o sistema para um modelo que se enquadre melhor no cenário contemporâneo. Os resultados foram analisados a partir da adaptação do SICOGEA para o estudo. Foram filtrados os critérios que se apresentaram mais relevantes a pesquisa e, também, se deu a definição estrutural da "Metodologia de Evidencição Ambiental para Cadeias Produtivas de Aves de Corte". Essa proposta considera a elaboração de uma ferramenta simples, que contemple as principais legislações vigentes e que possa ser integrada à gestão empresarial. Quando aplicada de forma adequada, é capaz de gerar dados para a divulgação da utilização de recursos hídricos e ser adotada como uma ferramenta gerencial.

PALAVRAS CHAVE: Gestão de recursos hídricos, cadeia produtiva de aves de corte, sustentabilidade

ABSTRACT: The possibility of water scarcity is an important theme in discussions about sustainability, besides generating concern for the population, the government and the managers of companies that depend on the use of this natural resource for production. The agribusiness in Brazil has a high-water consumption, consequently, the poultry production chains are also intensive in the use of water resources, from breeding to processing. Focusing on the sixth Sustainable Development Goal SDG-6 (Ensure availability and sustainable management of safe drinking water and sanitation for all) it is estimated that by 2030 there will be an increase in the efficiency of water use in all sectors. From this perspective, this study aims to propose a model for evidencing the management of water resources applied to poultry production chains. The methodology employed in the study used the basis of the Environmental Management Accounting System (SICOGEA) as a reference, making adaptations in order to bring the system closer to a model that better fits the contemporary scenario. The results were analyzed from the adaptation of SICOGEA for the study. The criteria that were most relevant to the research were filtered, and the structural definition of the "Environmental Disclosure Methodology for Poultry Production Chains" was also given. This proposal considers the elaboration of a simple tool, which contemplates the main legislations in effect and can be integrated into business management. When properly applied, it is able to generate data for the disclosure of the use of water resources and be adopted as a management tool.

KEY WORDS: Water resources management, poultry chain, sustainability

ANAIS

1. INTRODUÇÃO

A possibilidade de escassez da água, o elemento mais crítico e essencial para a vida, é tema de presença obrigatória nas discussões sobre o desenvolvimento de um sistema global capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender as futuras gerações, fazendo um balanço entre o consumo demasiado desse recurso finito e a preocupação com os impactos na natureza devido a sua utilização.

A escassez da água começou a ser discutida a nível global no final da década de 70, em razão da disseminação de discursos distribuídos pela ONU e pelo Banco Mundial (SILVA *et al.*, 2011). Anos depois, em setembro de 2015, ainda como resultado das tentativas de busca pelo desenvolvimento desse sistema global sustentável, surge a Agenda 2030 da ONU com a proposta de dezessete objetivos que tangem desde a inclusão social à preservação dos limites da operação humana no planeta. Com foco no sexto Objetivo (Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos) a Agenda prevê que até 2030 haja um aumento na eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando a retirada sustentável e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água. Nesse sentido, complementa-se com o estresse hídrico (situação na qual a demanda é maior que a oferta d'água) sendo identificado como um dos principais gargalos para o crescimento econômico sustentável (MORO *et al.*, 2018).

Dentre os setores que mais fazem uso da água, destaca-se o agronegócio. Dentro do agronegócio, as cadeias produtivas de aves são intensivas no uso de água, desde a criação até o processamento. Para ilustrar melhor esse aspecto, afirma-se que para se produzir 1 Kg de carne de frango no período de engorda (aproximadamente 42 dias), são gastos expressivos 3.000 litros de água (EMBRAPA, 2022). Além de nutriente essencial, a água é utilizada na higiene das instalações e equipamentos, na melhoria das condições climáticas dentro das instalações como, veículo de vacinas, medicamentos e nutrientes (AVICULTURAINDUSTRIAL, 2017).

Dados da cadeia produtiva de aves de corte mostram que ela é de extrema importância para o Brasil, tanto que, o país foi o líder mundial das exportações de carne de frango, em 2021, transacionando 4,6 milhões de toneladas (TALAMINI & MARTINS, 2022). Um dos riscos de interromper essa cadeia produtiva é a sensibilidade do setor às mudanças climáticas e escassez hídrica.

Diante dessa relação do uso intensivo da água nas cadeias produtivas de aves e a preocupação com um possível cenário de escassez, os gestores das empresas assumem o importante papel de evidenciar que a utilização do recurso hídrico em seu processo produtivo é adequada, na mesma medida em que provoca o menor dano ambiental possível. Zeng *et al.* (2021) aborda em seu trabalho que a divulgação de indicadores sobre o uso da água pode ser uma importante oportunidade (legitimidade) e, ao mesmo tempo, um grande desafio (controle). Becker (2004) adverte quanto à necessidade de mensuração das decisões ambientais através de indicadores, possibilitando a compreensão adequada por parte de todos os stakeholders, contribuindo com a gestão da sustentabilidade empresarial. Na opinião de Labuschagne, Brent e Van Erck, (2005), os indicadores são orientações para uma avaliação



ANAIS

sistêmica, envolvendo o processo de escolha, de interpretação e de definição sobre a forma mais adequada para a comunicação dos resultados.

Empresas que optam pela divulgação dos indicadores relacionados à sustentabilidade transformam tal ação em uma prática estratégica para a organização, em razão de gerar uma vantagem competitiva no mercado a partir da busca de resultados ambientais cada vez melhores, isso acaba revertendo-se em uma imagem corporativa positiva.

Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo propor um modelo de evidenciação da gestão de recursos hídricos aplicado a cadeias produtivas de aves de corte. Este estudo se justifica pela necessidade de melhorar a gestão de recursos hídricos na cadeia produtiva de aves de corte e evidenciar pontos que necessitam de melhorias. É esperado que este trabalho contribua com as empresas e produtores do setor, trazendo uma contribuição ambiental e lançando luz sobre a definição de políticas públicas que contribuam com o desenvolvimento sustentável.

2. REVISÃO TEÓRICA

A revisão da literatura utilizada na construção do presente estudo apresenta-se de suma importância para a compreensão dos principais elos da gestão hídrica e de sustentabilidade nas cadeias produtivas de aves durante todo o ciclo de produção, além de caracterizar o papel essencial de se possuir indicadores bem estruturados para que a divulgação seja recebida da forma mais transparente e compreensiva pelos usuários da informação.

2.1. Disponibilidade da água

É comum ouvir as pessoas chamarem o Planeta Terra de Planeta Azul, isso porque 70% da sua superfície é coberta por água, no entanto, somente 3% da água existente na Terra é própria para consumo, destes cerca de 2% estão armazenados em forma de gelo nas calotas polares, e 1% se encontra na atmosfera, armazenado em aquíferos subterrâneos, nos solos, ou em fluxo nas águas superficiais (NAÇÕES, 2022; WWF, 2023).

A segurança hídrica é uma denominação abrangente sobre a garantia da disponibilidade hídrica nos diferentes usos (BEGA *et al.*, 2021). A água disponível para consumo vem sendo transformada em água poluída após o uso humano, 80% das águas residuais retornam ao ecossistema sem serem tratadas ou reutilizadas (UNESCO, 2017), o que tem acentuado a preocupação com os limites de abastecimento. A água é utilizada desde o consumo humano como também para a produção de alimentos, saneamento básico, atividades industriais, geração de energia e principalmente, no agronegócio.

O Brasil assume uma posição de destaque no globo como sendo o país portador da maior disponibilidade de água doce no mundo, detendo cerca de 10% de toda a água potável. Grande parte desse volume de água encontra-se em aquíferos subterrâneos e outra parte está em constante fluxo na abrangente quantidade de rios, córregos, riachos e igarapés do território (IBGE, 2021).

A incessante aflição atrelada à relevância de se alcançar as metas que foram definidas no sexto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS-6 é justificada pela urgência dos



ANAIS

problemas ambientais experienciados na atualidade. O mundo sofre com o constante desenvolvimento de forma desequilibrada e a resposta vem em forma de fatores físicos, como as extremas mudanças climáticas e o agravamento dos riscos naturais, tanto no fornecimento de água e energia, quanto na produção de alimentos (SCHMITT; TAHIM; TAVARES, 2020).

Há uma literatura emergente sobre o *The Water-Energy-Food Nexus* (O nexo água-energia-alimento) que se expande em completa sinergia com o desenvolvimento sustentável. A base para o nexo é compreendida como uma abordagem baseada em sistemas que reconhecem explicitamente os subsistemas da água, energia e alimento, como interconectados e interdependentes (CAI *et al.*, 2018; ROSA *et al.*, 2021). Em outras palavras, a geração de energia promove elevada demanda por água ou mesmo a sua poluição, por outro lado, a produção de alimentos em larga escala necessita da ampla alocação de insumos agrícolas que fazem o uso de recursos hídricos, e por fim, a oferta de água para o abastecimento público demanda de energia para sua captação, tratamento e distribuição (GIATTI *et al.*, 2016).

Sendo assim, a qualidade de vida da população está diretamente ligada à disponibilidade desse recurso e a inovação ambiental será cada vez mais necessária para promover ações que possibilitem reduzir a pressão sobre os recursos hídricos, seja na redução da demanda ou no aumento do abastecimento de água (MICHETTI *et al.*, 2019).

2.2. Cadeias produtivas de aves

Como forma de subsídio ao estudo ligado às cadeias produtivas de aves, são apresentados dados mundiais de produção e comercialização de frango, os dados referentes a produção estão apresentados em milhões de toneladas. O quadro 1 retrata dados sobre os dez principais produtores de frango no mundo em 2021.

QUADRO 1: Produção de Frango nos dez principais produtores no mundo em 2021

País	Produção (milhões de toneladas)	%	Acumulado
USA	20,3	25,9	25,9
China	14,7	18,8	44,7
Brasil	14,5	18,5	63,3
União Europeia	10,85	13,9	77,1
Rússia	4,6	5,9	83,0
México	3,81	4,9	87,9
Tailândia	3,28	4,2	92,1
Argentina	2,29	2,9	95,0
Turquia	2,17	2,8	97,8
Japão	1,76	2,2	100,0
Total	78,26	100,0	-

Fonte: EMBRAPA (2022).

A avicultura de corte brasileira é extremamente competitiva e capaz de ofertar um produto com bom estado sanitário, além de estar em constante ascensão.

O Brasil foi o país líder mundial das exportações em 2021, os dados são apresentados no quadro 2.



ANAIS

QUADRO 2: Principais exportadores de carne de frango em 2021

País	Produção (milhões de toneladas)	%	Acumulado
Brasil	4,61	41,0	41,0
EUA	3,36	29,9	70,8
União Europeia	1,78	15,8	86,7
Tailândia	0,47	4,20	90,8
Outros	1,03	9,20	100,0
Total		100,0	-

Fonte: Talamini e Martins (2022).

O Brasil e os Estados Unidos, juntos, responderam por cerca de 70% do comércio Global, sendo, respectivamente, responsáveis por 41% e 29,9% (TALAMINI; MARTINS, 2022).

2.3. Relatório de sustentabilidade

Com a crescente pressão que as empresas sofrem por parte de seus *stakeholders* para o atingimento de bons resultados relacionados a questões sociais, econômicas e ambientais, o relatório de sustentabilidade se torna o instrumento principal de comunicação entre as empresas e as partes interessadas. Sendo amplamente divulgado pelas companhias e abordando todas essas esferas, se tornou uma prática comum de mercado relacionada à responsabilidade corporativa socioambiental.

Em 2014 foi realizado um levantamento pelo “*European Sustainable Investment Forum*” (2014) e no relatório emitido verificou-se que os investidores europeus tiveram preferência por investir em empresas sustentáveis e socialmente responsáveis durante os anos de 2011 a 2013. O motivo por trás disso é que as empresas sustentáveis estão mais qualificadas para lidar com questões econômicas, sociais e ambientais, com isso, tornam-se uma boa opção para investidores, uma vez que, em tese, possuem menor risco e geram valor no longo prazo (BORGES JUNIOR, 2019).

A bolsa de valores do Brasil (B3) passou a recomendar que as empresas listadas indicassem em seus formulários de referência se faziam ou não a publicação de relatórios de sustentabilidade, isso, a partir de 2012. Segundo Borges Junior (2019) nos casos em que não eram publicados relatórios as empresas deveriam explicar os motivos pelos quais não o faziam (diante do caráter voluntário, as firmas ainda poderiam não se manifestar). Ante o exposto, pode-se confirmar através da recomendação da B3 e segundo os autores Liu, Su e Zhang (2021) o quão impactante é a divulgação do relatório a partir da possibilidade de auxiliar os investidores a tomar melhores decisões, a melhorar a eficiência da organização com a regulação e, ao mesmo tempo, estar contribuindo para um comportamento em benefício a sociedade na gestão dos recursos hídricos.



ANAIS

2.4 Sistema de gestão ambiental e indicadores

A multifuncionalidade da gestão ambiental tem-se tornado um atrativo para os *stakeholders* conforme comentado nos tópicos anteriores. Neste estudo, o foco principal de tal prática está associado ao processo empresarial que, através da utilização de ações que tenham como objetivo a redução dos impactos na natureza referente às atividades econômicas desempenhadas, busca o desenvolvimento sustentável. Segundo os autores Dias, Henkes, Rossato (2020) a gestão ambiental trata-se de uma nova proposta, ou um novo paradigma que se busca incutir a consciência ambiental nas empresas, indivíduos e comunidades, propondo uma maior responsabilidade com o meio ambiente.

O sistema de gestão ambiental abordado neste estudo é o Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA), desenvolvido por Pfitscher (2004), que está alinhado à norma ISO 14001 (NUNES; PFITSCHER; UHLMANN, 2012). O SICOGEA teve sua origem com base no método de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA), proposto por Lerípio (2001), com base nas premissas das normas ambientais e agregando ferramentas de gestão a sua metodologia.

O SICOGEA é dividido em três etapas. Na primeira etapa, denominada de integração da cadeia de valor, sugere-se que a empresa forme grupos de trabalho, discuta sobre produção ecológica, avalie os efeitos ambientais e realize a verificação dos interessados. Já na segunda etapa, conhecida como gestão do controle ecológico se discute o local de abrangência da organização, se realiza o diagnóstico das filiais ou unidades e do sistema de produção e integração com outras atividades. Por fim, na terceira etapa, de gestão da contabilidade e controladoria ambiental se realiza a mensuração e a tomada de decisões (VIEIRA; SILVA; MATTOS, 2019).

Nesse sentido, os indicadores extraídos desse sistema são fundamentais para que qualquer gestor tenha informação suficiente e de qualidade para a análise da atividade desenvolvida. Segundo Vieira, Silva e Mattos (2019), métricas e indicadores são indispensáveis para a avaliação do desempenho das atividades, além de relevantes para orientar os produtores e consumidores em suas decisões. Os indicadores ambientais que evidenciam se as metas estão sendo alcançadas, servem para análise da melhoria do desempenho, podendo ser definidos como uma relação matemática que mensura os resultados empresariais.

2.5 Normativas para cadeia de aves

O Quadro 3 apresenta, de forma estruturada e dividida por finalidade, as legislações, resoluções, normas ou portarias relacionados à cadeia produtiva de aves, para que se traga luz ao que fundamentou a construção do modelo de evidenciação ambiental.

ANAIS

QUADRO 3: Normativos para cadeia produtiva de aves

Finalidade	Legislação/Resolução/Norma/Portaria	Diretrizes/Tema abordado	Fonte
Registro dos estabelecimentos avícolas	Portaria número 56, de 4 de dezembro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)	Exige que para o registro dos estabelecimentos avícolas – deve ser apresentada uma planta de localização da propriedade, com croqui assinado por técnico habilitado, indicando todos os cursos d’água presentes, além de um memorial descritivo das medidas higiênico-sanitárias e de biossegurança que serão adotados com a água.	(BRASIL, 2007)
Água para consumo das aves	Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama); Ofício-Circular DFIP – DSA, nº 1, de 16 de setembro de 2008, Anexo II) do MAPA; Instrução Normativa (IN) nº 36, de 2012 do MAPA. ANA Nº 86, DE 5 DE JULHO DE 2021	Parâmetros de qualidade da água para dessedentação de aves	(BRASIL, 2012); (CONAMA, 2008); (BRASIL, 2008).
Competências da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos	Art. 75 da Resolução/ANA nº 86, de 5 de julho de 2021	Define as competências da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, com o intuito de promover uma adequada gestão e planejamento para as bacias e regiões hidrográficas, auxiliar na elaboração de estudos sobre uso, gestão e qualidade da água, acompanhar indicadores de realização e de desempenho dos planos de recursos hídricos, dentre outras competências.	-
Consumo médio de água em abatedouros de aves	Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998, do MAPA	-	-
Efluentes líquidos	A Resolução CONAMA 430/201122	Variação dos valores dos parâmetros do efluente de abate e processamento de aves. Condições e padrões de lançamento de efluentes.	-
Emissão de poluentes atmosféricos	Resolução CONAMA 003/90	Define poluente atmosférico como “qualquer forma de matéria ou energia com	-

ANAIS

		intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos”.	
Pegada hídrica de produtos, processos e organizações	ABNT NBR ISO 14046:2017	Os princípios, requisitos e diretrizes relacionados à avaliação da pegada hídrica de produtos, processos e organizações com base na avaliação do ciclo de vida dos produtos.	(ABNT, 2017, p. 9)

Fonte: Elaboração própria (2023).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos formam o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permitem alcançar o objetivo de produzir conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Para construir a metodologia empregada no presente estudo a partir do conceito de gestão de recursos hídricos, utilizou-se a base do Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA). A base teve atualizações com o intuito de aproximar o sistema para um modelo que se enquadra melhor no cenário contemporâneo.

A metodologia dividiu-se, primeiramente no levantamento teórico e estudo dos temas de disponibilidade da água, cadeias produtivas de aves, relatório de sustentabilidade e sistema de gestão ambiental e indicadores. Na sequência, foi realizada a análise dos resultados a partir da adaptação do SICOGEA para o estudo. Por fim, na última etapa, é apresentado o modelo proposto de Gestão de Recursos Hídricos nas cadeias produtivas de aves de corte.

3.1. Proposta do modelo adaptado

O GAIA, Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais, foi apresentado como resultado da tese de doutorado do Professor Dr. Alexandre de Ávila Lerípio (2014), já o SICOGEA, por sua vez, surgiu através da tese de doutorado da professora Dra. Elisete Dahmer Pfitscher. O método GAIA utiliza 3 principais fases, sendo estas – (i) Sensibilização, (ii) Conscientização, (iii) Capacitação ou Qualificação, e tem como objetivo auxiliar as empresas a sugerir estratégias para o saneamento dos impactos ambientais destacados. Diante da necessidade de novas adaptações, principalmente na contabilidade ambiental, surge o modelo SICOGEA, como um sistema de gerenciamento envolvendo a Contabilidade e Controladoria Ambiental, com as suas principais etapas sendo: (i) Integração da cadeia produtiva ou de prestação de serviços, (ii) Gestão do controle ecológico e (iii) Gestão da contabilidade e controladoria ambiental.

O SICOGEA foi inicialmente aplicado e testado em uma cadeia produtiva de arroz e já foi objeto de estudo diversos outros trabalhos diante da sua relevância. Diferente do que já se



ANAIS

tem publicado, o presente estudo leva em consideração a adaptação do sistema direcionado para gestão de recursos hídricos em cadeias produtivas de aves de corte a qual se apresenta no próximo subtópico.

3.2. Delimitação do estudo

A cadeia produtiva da avicultura de corte é formada por 9 elos que compreendem desde o armazenamento de grãos, à fábrica de rações, os matrizeiros, o incubatório, os criatórios, o processamento, a fábrica de farinhas e óleos, a industrialização e a distribuição Rodrigues (2020).

Nesse estudo, delimitou-se como alvo da pesquisa apenas os avicultores e as indústrias integradoras de aves de corte, tendo em vista que, pelo sistema de integração adotado pela maioria das empresas do setor, fundamentado pela Lei de integração No. 13.288 de 2016, esse sistema facilita a sugestão e promoção de melhorias para gestão de recursos hídricos, desde o início do processo (ração e insumos farmacológicos) até a comercialização final.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Lista de verificação

A lista de verificação foi construída a partir da revisão de literatura, normativos legais (GRI e SASB, na Norma regulamentadora ABNT- NBR ISO 14046) e estudos técnicos. Com base na revisão da literatura e no conhecimento prévio dos autores do projeto de evidência ambiental “*Observatório de Sustentabilidade no Agronegócio: Compreendendo a sinergia entre ecossistemas de inovação e contabilidade de gestão ambiental em cadeias produtivas de mercados emergentes*” ao qual deu fundamentos para a construção do presente estudo, foram identificadas oito áreas temáticas:

- (i) Identificação e área da organização (informações sobre localização geográfica e hídrica);
- (ii) Fontes de água utilizada pela organização ÁGUA AZUL e VERDE (identificação do uso de água, especificação por fonte, volume consumido, relação com consumo na produção);
- (iii) Consumo de água (volume diário de água consumido por fonte e total de água consumida no tratamento de efluentes);
- (iv) Políticas de gestão de recursos hídricos (políticas e ações direcionadas a gerenciar o uso da água);
- (v) Aspectos legais para uso de recursos hídricos (normativas ambientais referentes a captação de água, normativas ambientais referentes ao tratamento da água,



ANAIS

monitoramento da vazão do manancial, testes de qualidade da água, certificações ambientais e multas por violação de alguma lei de recursos hídricos);

- (vi) Resíduos, subprodutos e manejo de dejetos – ÁGUA CINZA (presença de zonas tampão para proteger as águas superficiais, parâmetros de emissão de efluentes, forma de tratamento dos efluentes, volume de efluentes e valor investido no tratamento dos efluentes);
- (vii) Inovações para sustentabilidade (identificação do ecossistema de inovação para compreender a influência dos atores sociais no processo de inovação para a gestão de recursos hídricos);
- (viii) Políticas de valorização dos colaboradores (identificação dos aspectos sociais relacionados à gestão de recursos hídricos).

Essas oito áreas temáticas foram desmembradas para melhor compreensão, o que resultou na identificação de trinta e oito elementos primários da lista de verificação, os quais foram apresentados em forma de pergunta, conforme o quadro 4.

QUADRO 4: Lista de verificação das áreas temáticas (continua)

Áreas temáticas	Elementos primários
1. Identificação e Área da organização	1) Equipe gestora.
	2) Localização (geográfica e hidrográfica).
	3) Capacidade produtiva, de abate e de exportação.
2. Fontes de água utilizada pela organização ÁGUA AZUL e VERDE	4) Fonte de captação de recursos hídricos (manancial superficial, subterrâneo, pluvial, abastecimento, reuso).
	5) Captação de água da chuva. Volume/dia dessa fonte.
3. Consumo de água	6) Volume diário de água consumido por fonte m ³ /dia.
	7) Total de água consumido no tratamento de efluentes da organização em m ³ .
4. Políticas de Gestão de Recursos Hídricos	8) Política de gestão de recursos hídricos na organização.
	9) Ações direcionadas a gerenciar o consumo de água na organização.
5. Aspectos Legais e Certificação ambiental	10) Normativas ambientais para captação e uso da água são integralmente atendidas.
	11) Normativas ambientais para tratamento da água captada são integralmente atendidas.
	12) Normativas ambientais referentes ao processo de tratamento de efluentes integralmente atendidas.
	13) Monitoramento da vazão do manancial e periodicidade.
	14) Testes de qualidade a montante e a jusante.
	15) Certificações ambientais.
	16) Multas.

(continua)

ANAIS

Áreas temáticas	Elementos primários
6. Resíduos, subprodutos e manejo de detritos - ÁGUA CINZA	17) Zonas tampão para proteger águas superficiais? (“Zona Tampão” refere-se às áreas localizadas no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade).
	18) Existe controle permanente da presença de coliformes, metais pesados, DBO, DQO? (Resolução/Conama n° 393/2007, n° 397/2008, n° 410/2009 e n° 430/2011).
	19) Gestão de Efluentes Líquidos (exemplos: tratamento físico-químico como gradeamento, peneiramento, caixas separadoras de óleos e gorduras, desarenadores e flotação ou tratamentos biológicos).
	20) Volume de efluentes produzido diariamente, em ML
	21) Volume tratado diariamente, em ML.
	22) Valor investido no tratamento de efluentes (R\$/ano).
7. Inovações para sustentabilidade	23) Valor investido em ações de sustentabilidade e/ou P&D em 2021.
	24) Investimentos com ações e práticas sustentáveis com os fornecedores, granjas e/ou demais elos da cadeia de aves específicos para recursos hídricos.
	25) Universidades (cria conhecimento e expertise sobre gestão de recursos hídricos)
	26) Capital econômico permite que a organização consolide sua posição no mercado sustentável.
	27) Organização recebe apoio governamental, subsídios ou outros incentivos governamentais para a gestão de recursos hídricos.
	28) O capital político (planos governamentais, políticas públicas) são importantes para a organização desenvolver suas atividades de forma a promover a gestão de recursos hídricos onde opera.
8. Políticas de valorização dos colaboradores	29) Cursos de qualificação sobre recursos hídricos.
	30) Política de valorização voltada a gestão de recursos hídricos.
	31) Compromisso do corpo gerencial com a temática dos recursos hídricos.
	32) Qualificação para seus colaboradores sobre recursos hídricos (em 2021).
	33) Incentivos para inovações tecnológicas para a água.
	34) Cargo do conselho diretor com responsabilidade por questões hídricas.
	35) Incentivo do consumo consciente dos clientes em relação a sustentabilidade da água.
	36) Tradições, valores e a informação sobre a gestão de recursos hídricos que influenciam como os serviços são prestados.
	37) Gestão de recursos hídricos como foco principal do negócio.
	38) Preocupações ambientais da sociedade influenciam na maneira como os recursos hídricos são consumidos pela organização e sua cadeia produtiva.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme o quadro 4, o modelo proposto viabiliza a identificação de um conjunto de elementos que caracterizam desde as organizações, ao consumo de água, a forma de reconhecer impactos ambientais, oportunidades e potencialidade de aspectos legais e de certificações, ecossistemas de inovação, até aspectos sociais e econômicos relacionados à gestão de recursos hídricos de cadeias produtivas de aves de corte.

A partir do modelo teórico apresentado no Quadro 4, foram filtrados os critérios que se apresentaram mais relevantes a pesquisa e, também, se deu a definição estrutural da

ANAIS

“Metodologia de Evidenciação Ambiental para Cadeias Produtivas de Aves de Corte” a qual compreende um conjunto de 05 critérios de 16 subcritérios, estabelecendo métricas relacionadas à gestão do consumo de água e efluentes, gestão da estratégia e da política hídrica, gestão da inovação hídrica, gestão de riscos hídricos (quadro 5).

Quadro 5 - Métricas para Evidenciação Ambiental em Cadeias Produtivas de Aves de Corte

CRITÉRIOS	SUB CRITÉRIOS	UNIDADE DE MEDIDA	CÓDIGO
Consumo de água CA -	Volume de água retirado por tipo de fonte e por elo da cadeia produtiva	m^3 (metro cúbico) Litro (L) Megalitro (ML)	CA-01 (Código os autores)
Efluentes gerados e tratados EGT -	Efluente Gerado por elo da cadeia produtiva	m^3 (metro cúbico) Litro (L) Megalitro (ML)	EGT-01 (Código os autores)
	Efluente Tratado tratados por elo da cadeia produtiva	m^3 (metro cúbico) Litro (L) Megalitro (ML)	EGT-02 (Código os autores)
	Tipo de tratamento de água residual	m^3 (metro cúbico) Litro (L) Megalitro (ML)	EGT-03 (Código os autores)
Controle de gestão CG -	Pegada hídrica	Litro (L)	CG-01 (Código os autores)
	Impactos associados a custos, receitas, responsabilidades, continuidade das operações e reputação	-	CG-02 (Código os autores)
	Estresse hídrico	-	CG-03 (Código os autores)
	Gestão de Riscos e oportunidades hídrica a) Escassez de água b) Secas prolongadas c) Impacto ou arrastamento aquático (inundações) d) Variabilidade interanual ou sazonal (vazão de rio) e) Impacto das mudanças climáticas f) Volatilidade nos custos da água g) Retiradas de água devido às regulamentações futuras h) Direitos ou autorizações sobre a água (outorgas) i) Mudanças no marco regulatório j) Número de incidentes de não conformidade com licenças, padrões e regulamentos de qualidade da água.	-	CG-04 (Código os autores)
Inovação hídrica IH	Articulação com diferentes stakeholders	-	IH-01 (Código os autores)



ANAIS

CRITÉRIOS	SUB CRITÉRIOS	UNIDADE DE MEDIDA	CÓDIGO
	Processos Produtos Novas tecnologias de informação	-	IH-02 (Código os autores)
Estratégia e políticas EP	Visão, Missão e Políticas exclusivas para gestão de recursos hídricos.	-	EP-01
	Acompanhamento de Resultados e Metas	-	
	Investimentos necessários para atingir os planos, metas e riscos associados	-	
	Treinamento	-	
	Ações de Conscientização para comunidade e sociedade em geral	-	
	Sensibilização de clientes e fornecedores	-	

Fonte: Elaboração própria (2023).

Diante dessa metodologia, foram criados dois questionários, um para produtores e o outro para as indústrias de aves de corte e integradoras. Esses questionários serão transformados em um software que apresenta os dados da empresa ou produtor respondente no formato de relatório de evidenciação ambiental e com gráficos e cálculos para pegada hídrica. O software possui uma janela de cadastro pelo usuário com possibilidade de resgatar os relatórios anteriores. Os dados disponibilizados pelo software podem subsidiar pesquisas futuras, uma vez que, a metodologia pode ser replicada com adaptações a outras cadeias de produção.

Por fim, é importante salientar que o modelo de evidenciação aqui proposto, apesar de ter sido inspirado na metodologia do SICOGEA, teve suas métricas e suas listas de verificação completamente reestruturadas e específicas para gestão de recursos hídricos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os dados levantados no trabalho em questão, as adaptações realizadas com intuito de adequar o Sistema Contábil Gerencial Ambiental ao cenário contemporâneo da cadeia produtiva de aves de corte resultaram na construção do novo modelo proposto para o diagnóstico e avaliação de recursos hídricos.

Nesta proposta de metodologia de evidenciação ambiental foi levada em consideração a elaboração de uma ferramenta simples, que contemple as principais legislações vigentes e que possa ser integrada à gestão empresarial. Essa ferramenta, quando aplicada de forma adequada, é capaz de gerar dados para a divulgação do cenário de utilização de recursos hídricos na cadeia produtiva de aves e ser adotada, pelos gestores, como uma ferramenta gerencial.

Os resultados deste estudo podem contribuir com o aperfeiçoamento de políticas, planos e programas referentes à gestão de recursos hídricos e embasar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento das demais cadeias produtivas que estão se estruturando no país.



ANAIS

Como limitações à realização deste estudo, podemos destacar as dificuldades no processo de coleta de dados, que abrangem desde a abertura e disponibilidade cedida pelos avicultores e pelas indústrias para a realização da pesquisa, até fatores mais simples e técnicos, como a possibilidade de acesso a internet e a coleta dos dados da pesquisa de forma presencial.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14046**: Gestão ambiental – Pegada hídrica – Princípios, requisitos e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. Água na produção de frangos de corte. 2017. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/agua-na-producao-de-frangos-de-corte/20171228-213604-h381>. Acesso em: 28 nov. 2022.
- BECKER, J. Making sustainable development evaluations work. **Sustainable Development**, v. 2, n. 4, p. 200- 21. 2004.
- BEGA, J. M. M. *et al.* Sustainability Assessment of Sanitation Indicators in the PCJ Watersheds 2020-2035 Plan. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 24, n. Special Issue, 2021.
- BORGES JUNIOR, D. M. Relatório de sustentabilidade e desempenho das firmas brasileiras de capital aberto. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, v. 18, p. 1–13, 7 mar. 2019.
- CAI, X. *et al.* Understanding and managing the food-energy-water nexus – opportunities for water resources research. **Advances in Water Resources**, v.111, p. 259-273, jan., 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.11.014>. Acesso em: 10 mar. 2023
- DIAS, D. O.; HENKES, J. A.; ROSSATO, I. D. F. A gestão ambiental como ponte entre a empresa e os stakeholders. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 3-20 abr. 2020.
- EMBRAPA. Central de Inteligência de Aves e Suínos. Estatística. Disponível em <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- EUROPEAN Sustainable Investment Forum. Euroean SRI Study 2014. Belgium. Disponível em: <https://www.eurosif.org/wp-content/uploads/2022/03/Eurosif-SRI-Study-2014.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2023.
- GIATTI, L. L. *et al.* O nexó água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 88, p. 43–61, dez. 2016.



ANAIS

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agropecuária. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/go>. Acesso em: 09 mar. 2023.

LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A. C.; VAN ERCK, R. P. Assessing the sustainability performance of industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 4, p. 373–385, 2005.

LERIPIO, A. Á. **GAIA**: um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais. Florianópolis, 2001. Xii, 159 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/1942.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.

LIU, C.; SU, K.; ZHANG, M. Water disclosure and financial reporting quality for social changes: Empirical evidence from China. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 166, p. 120571, maio 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MICHETTI, M. *et al.* Interpreting farmers' perceptions of risks and benefits concerning wastewater reuse for irrigation: a case study in Emilia-Romagna (Italy). **Water**, v. 11, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w11010108>. 10 mar. 2023.

MONTOYA, M. A.; FINAMORE, E. B. Os recursos hídricos no agronegócio brasileiro: uma análise insumo-produto do uso, consumo, eficiência e intensidade. **Revista Brasileira de Economia**, v. 74, n. 4, p. 441-464, out./dez. 2020.

MORO, M. A. *et al.* The industrial dynamics of water innovation: a comparison between China and Europe. **International Journal of Innovation Studies**, v. 2, n. 1, p.14-32, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2018.03.001>. Acesso em: 10 mar. 2023.

NAÇÕES Unidas no Brasil. Os oceanos cobrem mais de 70% da superfície do planeta. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/185272-os-oceanos-cobrem-mais-de-70-da-superf%C3%ADcie-do-planeta>. Acesso em: 13 mar. 2023.

NUNES, J. P. de O.; PFITSCHER, E. D.; UHLMANN, V. O. Um aporte ao sistema contábil gerencial ambiental: segunda geração de indicadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 5, n. 2, p. 154–171, 2012. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/304>. Acesso em: 13 mar. 2023.

PFITSCHER, Elisete Dahmer. **Gestão e sustentabilidade através da contabilidade e controladoria ambiental**: estudo de caso na cadeia produtiva de arroz ecológico. Florianópolis, 2004. 252 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS4417.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.



ANAIS

RODRIGUES, W. O. P. Análise da cadeia produtiva de frango de corte em Mato Grosso do Sul. Tese de Doutorado. Universidade Anhanguera Uniderp. Campo Grande, 2020.

ROSA, F. S. *et al.* Environmental innovation and the food, energy and water nexus in the food service industry. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 166, mar., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105350>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SASB - SUSTAINABILITY ACCOUNTING STANDARDS BOARD. 2021. Disponível em: <https://www.sasb.org/standards/download/?lang=en-us>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SCHMITT, J. F. A.; TAHIM, E. F.; TAVARES, J. C. S. Adoção de inovações no semiárido: um estudo com usuários de cisternas de polietileno. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.14, n. 3, p. 39-56, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v14i3.2441>. Acesso em: 10 mar. 2023

TALAMINI, D. J. D.; MARTINS, F. Panorama da avicultura e do mercado de carnes. In. **ANUÁRIO'2022 da avicultura industrial**. v. 113. n. 10. p. 20-29, 2022.

UNESCO - The United Nations world water development report, 2017: wastewater: an untapped resource; executive summary. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247552>. Acesso em: 10 mar. 2023

VIEIRA, I. L.; SILVA, E. R.; MATTOS, U. A. de O. Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA) – gerações 2 e 3: uma revisão de sua aplicação. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 27560–27582, nov. 2019. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-356>. Acesso em: 13 mar. 2023.

WWF Brasil. Dia mundial da água: lembrete anual para a vida. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/#:~:text=Do%20total%20de%20C3%A1gua%20dispon%20C3%ADvel. Acesso em: 13 mar. 2023

ZENG, W. *et al.* Unravelling the temporal-spatial distribution of the agricultural water footprint in the Yangtze River Basin (YRB) of China. **Water**, v. 13, n. 18, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4441/13/18/2562>. Acesso em: 13 mar. 2023