

## GERAÇÃO DE PELOS SUÍNOS NO BRASIL

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.II-004>

Jardel Lopes Fernandes (\*), Renata Mello Giona, Ilton José Baraldi, Elias Liras dos Santos Junior

\*Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR. E-mail: jardellopesfernandes50@gmail.com

### RESUMO

A suinocultura é uma das atividades agroindustriais de maior relevância econômica no Brasil, contribuindo significativamente para o abastecimento de proteína animal tanto no mercado interno quanto no internacional. No entanto, a intensificação dessa produção gera grandes quantidades de resíduos sólidos, entre eles a pelagem suína, que são frequentemente descartados de maneira inadequada, principalmente em aterros sanitários. Esse tipo de manejo contribui para a degradação ambiental, afetando negativamente o solo, a água e o ar, além de representar um risco à saúde pública devido à proliferação de vetores e outros organismos nocivos. O objetivo do trabalho é avaliar os impactos socioambientais da geração de pelagem suína, utilizando um levantamento documental. O estudo considera o porte dos frigoríficos espalhados pelo Brasil e suas capacidades de abate, categorizando as empresas em micro, pequeno, médio, grande e mega. Foi utilizada uma abordagem quantitativa para estimar a produção de pelos e seus respectivos impactos ambientais. A análise foi complementada por um *checklist* de aspectos ambientais, auxiliando na identificação dos impactos e para a classificação dos mesmos foi adaptada a metodologia indicada por Sánchez (2020). A partir desses dados, foi possível calcular a intensidade dos impactos ambientais e desenvolver uma matriz de classificação dos graus de impacto. Os resultados revelam que a região Sul do Brasil, especialmente os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, é a principal geradora de resíduos de pelagem suína, devido à alta concentração de frigoríficos de grande porte. O estudo conclui que há uma necessidade urgente de estratégias de gestão mais eficazes para mitigar os impactos ambientais da suinocultura, com especial atenção à destinação correta da pelagem suína, visando reduzir a pressão sobre os aterros sanitários e os ecossistemas locais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de Resíduos, Impacto Ambiental, Pelagem Suína, Resíduos Agroindustriais, Suinocultura Brasileira.

### INTRODUÇÃO

O consumo de carne suína aumentou substancialmente nos últimos anos, devido às suas excelentes qualidades organolépticas, como maciez, suculência e um sabor agradável e único, além do alto teor de gordura, que atende às expectativas do consumidor (LIMA *et al.*, 2022). A suinocultura é reconhecida como uma atividade capaz de produzir grandes quantidades de proteína em um curto espaço físico e período de tempo reduzido, especialmente quando comparada com animais de grande e médio porte. Para muitos agricultores familiares, essa atividade se configura como uma oportunidade importante para agregar valores e mão de obra (MIRANDA, 2010).

No Brasil, a produção de suínos representa uma atividade importante para a economia, tanto para abastecer o mercado interno quanto o internacional. Essa atividade tem crescido consideravelmente, fazendo com que o Brasil ocupe a posição de quarto maior produtor e exportador de carne suína, representado 4% da produção mundial (USDA, 2022). No entanto, a intensificação do sistema de produção provoca uma forte pressão sobre o meio ambiente, principalmente devido à degradação causada pelos resíduos provenientes dessa atividade, com destaque para os pelos de suínos.

Os pelos são estruturas compostas por filamentos queratinizados que protegem a superfície epidérmica da pele, desempenhando, principalmente, a função de isolamento térmico em mamíferos (GARTERN *et al.*, 1999). De acordo com os dados da literatura, um suíno de aproximadamente 90 kg gera em torno de 400 g de pelos (PACHECO, 2006). A forma convencional que a maioria das indústrias de frigorífico de suíno utiliza para gerenciar esses resíduos é a destinação para aterros sanitários, o que acaba ocasionando impactos ambientais.

Segundo o IBGE (2023), o Brasil abateu 57,17 milhões de suínos, simbolizado um crescimento de 1,3% em relação ao ano de 2022. Isso significa que, em 2023, foram abatidas 707,33 mil cabeças a mais do que no ano anterior. Sendo assim, a quantidade de pelagem gerada como resíduo também tende a aumentar de forma significativa, resultando em um impacto ambiental relevante.

De acordo com Helbing *et al.* (2022), um suíno com peso médio de 90 kg, gera aproximadamente: 57,6% de carne desossada; 18% de materiais não comestíveis para as graxarias, 9% de vísceras comestíveis; 2,7% de sangue; e 2,7% de outros subprodutos, incluindo conteúdos estomacais e intestinais, perda em sangue, perda em carne, pelos suínos, entre outros.

Por exemplo, considerando como base uma indústria de frigorífico com a capacidade de abate de 6.200 cabeças por dia e considerando que cada cabeça, em média, produz 400 g de pelos, com um tempo médio de operação de 23 dias por mês, pode-se estimar uma produção de aproximadamente 57 toneladas de pelagem suína por mês (HELBING *et al.*, 2022).

Com base nesses dados, é possível entender o cenário macro da produção de pelagem a nível nacional e os impactos que isso causa nos aterros sanitários. Portanto, este trabalho pretende analisar os impactos associados à pelagem suína e sua magnitude.

## OBJETIVO

Este trabalho objetiva realizar uma avaliação dos impactos socioambientais advindos da pelagem suína gerada no território nacional.

## METODOLOGIA

O procedimento metodológico aplicado neste trabalho consiste em um levantamento documental que é uma técnica que visa analisar pesquisas publicadas em livros, relatórios das organizações nacionais e internacionais e em artigos científicos, entre outros tipos de documentos (FERREIRA, 2011). Utilizou-se uma abordagem de caráter quantitativo para proporcionar uma visão geral sobre a quantidade de pelos suínos gerados nos complexos industriais espalhados por todo o país e os impactos ambientais causados por esse tipo de indústria.

Segundo Nascimento (2016), a pesquisa desta natureza procura facilitar a elaboração de hipótese que possam solucionar o problema existente ou torná-lo mais claro possível, assim reduzindo, os impactos adversos ao meio ambiente advindos desse tipo de material.

As informações sobre as indústrias que operam no segmento de abate de suínos no Brasil foram obtidas por meio de documentos divulgados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esses documentos descrevem o número de frigoríficos existentes em cada unidade federativa (estado) do Brasil e suas áreas de atuação, de acordo com o registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Essa informação foi corroborada com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023).

A categorização do tamanho da empresa quanto ao seu porte foi baseada na descrição dada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), na qual estabelece o tamanho das empresas de acordo com as seguintes categorias: micro, pequeno, médio, grande e mega. A Tabela 1 ilustra a relação da quantidade de abate por dia e o porte da empresa.

**Tabela 1- Classificação do porte das empresas. Fonte: Adaptado do Serviço de Inspeção Federal, 2022.**

Classe do SIF	Capacidade de abate (suínos.d <sup>-1</sup> )	Tamanho
Classe AS5	Até 80	Micro
Classe AS4	80 a 200 d <sup>-1</sup>	Pequena
Classe AS3	200 a 400 d <sup>-1</sup>	Média
Classe AS2	400 a 800 d <sup>-1</sup>	Grande
Classe AS1	Mais de 800 d <sup>-1</sup>	Mega

Para a quantificação do abate diário de suínos em cada tamanho da empresa, foi considerado o valor médio da produção diária de cada porte, exceto para os portes micro e mega, que foram avaliados com seus valores extremos (80 para micro e 800 para mega).

A caracterização do volume de geração da pelagem suína foi realizada com base na metodologia descrita por Pacheco (2006) e Helbing *et al.* (2022), que indicam que um suíno com peso aproximado de 90 kg gera cerca de 400 g de pelos. A partir desses dados, foi possível estimar a geração de pelos suínos nos frigoríficos existentes no território brasileiro e, por fim, agrupá-los por estados e regiões administrativas.

Os aspectos e impactos ambientais associados a esse resíduo foram identificados por meio de um checklist com base na literatura especializada. Esses impactos foram classificados com a adaptação da metodologia descrita por Sanchez (2020), na qual foram analisados os impactos quanto ao Caráter (Ca), Importância (I), Cobertura (Co), Duração (D) e Reversibilidade (R). As pontuações foram obtidas pela soma algébrica das mesmas, registradas para cada impacto, o que permitiu calcular a Intensidade do Impacto Ambiental (IIA). O Quadro 1 apresenta as classificações adotadas nessa análise.

**Quadro 1- Classificação do Impacto Ambiental. Fonte: Adaptado de Sánchez, 2020.**

Classificação do impacto			
Caráter (Ca)	Positivo (1)	Neutro (0)	Negativo (-1)
Importância (I)	Alta (3)	Média (2)	Baixa (1)
Cobertura (Co)	Regional (3)	Local (2)	Pontual (1)
Duração (D)	Permanente (3)	Média (2)	Curta (1)
Reversibilidade (R)	Irreversível (3)	Parcial (2)	Reversível (1)

A intensidade total dos impactos foi calculada pela seguinte expressão matemática que se encontra abaixo:

$$\text{Impacto Total (IT): } IT = Ca.(I+Co+D+R) \quad \text{Eq. 1}$$

Para a classificação do grau de impactos socioambientais, foi adaptada a matriz de classificação de risco segundo a metodologia de Camacho (2004), na qual foram combinadas as categorias de frequência com as de severidade, obtendo assim as categorias de grau dos impactos. O Quadro 2 apresenta as classificações adotadas para de grau de impacto ambientais das unidades de frigoríficos de abate suínos.

**Quadro 2- Classificação do Grau Impacto Ambiental. Fonte: Adaptado de Camacho, 2004.**

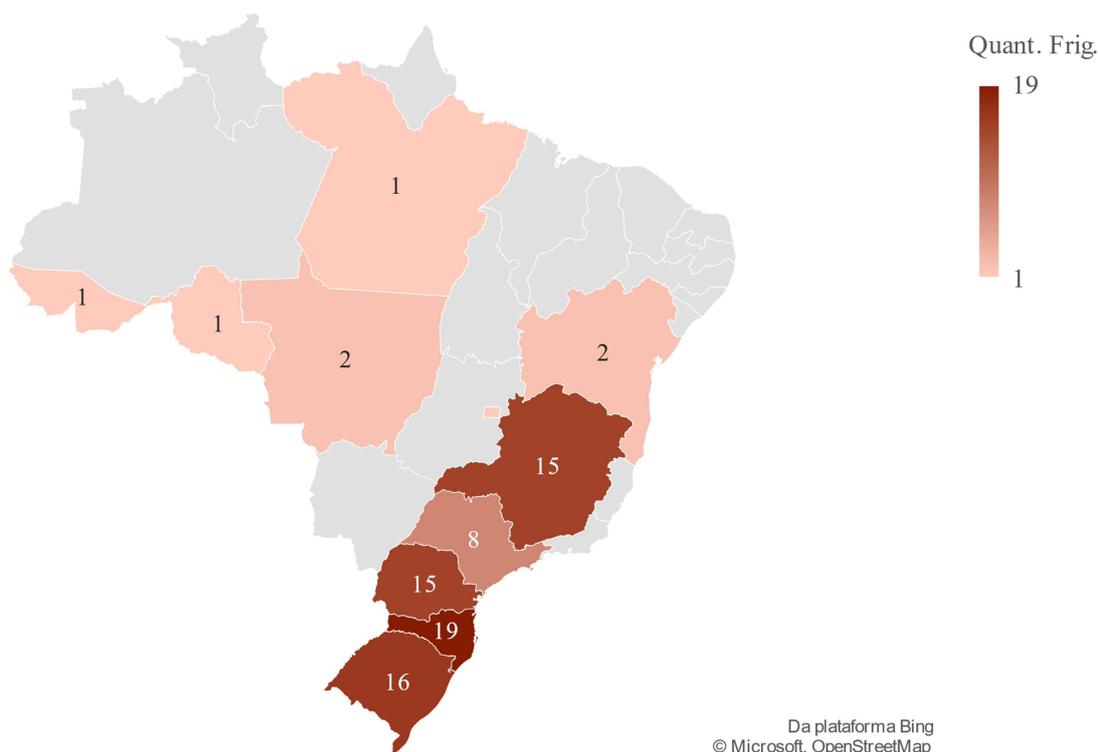
	A	B	C	D	E
IV	2	3	4	5	5
III	1	2	3	4	5
II	1	1	2	3	4
I	1	1	1	2	3

Severidade		Frequência		Grau de impactos	
I	Desprezível	A	Extr. Remota	1	Desprezível
II	Marginal	B	Remota	2	Menor
III	Crítico	C	Improvável	3	Moderado
IV	Catastrófica	D	Provável	4	Sério
		E	Frequente	5	Crítico

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento dos dados das unidades de frigoríficos/matadouros no Brasil, por meio dos documentos divulgados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Associação Brasileira de Proteína Animal, foi possível identificar 87 unidades de abate de suínos no Brasil. A Figura 1 apresenta a distribuição espacial dessas unidades por estados.

A Figura evidencia a maior concentração das indústrias de abate de suínos nas regiões Sul e Sudeste do país (aproximadamente 84% da produção nacional), com destaque para o estado de Santa Catarina. Esse dado corrobora com o relatório da ABPA (202), que demonstrou os abates de suínos por estado. Nesse relatório, Santa Catarina foi o líder no abate de suíno, com 31,56% da produção nacional, seguida pelos estados da região Sul.



**Figura 1-Distribuição espacial dos frigoríficos/matadouros por estados da federação. Fonte: Adaptado de MAPA, 2022.**

A região Sul tem aptidão para esse setor produtivo, diferentemente das outras regiões. É possível notar que a maioria dos estados brasileiros se concentra em outros tipos de setores produtivos. Dos 27 estados, somente 13 elegeram a suinocultura como uma das principais linhas de produção de proteínas, o que significa que 48,15% do território nacional é responsável pelo abate e pela produção de carne suína no Brasil. A Tabela 2 apresenta as indústrias de frigoríficos existentes por estado, com seus respectivos portes.

**Tabela 2- Quantidades das empresas por estados com os seus respectivos portes. Fonte: Adaptado de MAPA, 2022.**

Estados	Micro (Até 80)	Pequenas (80 a 200 d <sup>-1</sup> )	Médio (200 a 400 d <sup>-1</sup> )	Grande (400 a 800 d <sup>-1</sup> )	Gigante (Mais de 800 d <sup>-1</sup> )	Total
ACRE				1		1
BAHIA	1	1				2
DISTRITO FEDERAL					1	1
GOIÁS			1		1	2
MINAS GERAIS	2	5		2	6	15
MATO GROSSO DE SUL					2	2
MATO GROSSO		2			2	4
PARÁ			1			1
PARANÁ	1	2			12	15
RONDÔNIA	1					1
RIO GRANDE DO SUL	1		4	3	8	16
SANTA CATARINA		1	1	2	15	19
SÃO PAULO	1	2	1	3	1	8

O cálculo da geração foi realizado com base nos dados apresentados no Quadro 2, considerando os tamanhos das empresas e tomando como referência a produção média diária das indústrias. Para microempresas, considerou-se o abate de 80 suínos; para pequenas empresas, o valor médio foi de 100 suínos; para empresas de médio porte, o valor médio foi de 300 suínos; para grandes empresas, a referência foi de 600 suínos por dia; e para empresas gigantes, o valor considerado foi de 800 suínos por dia. Com isso, chegou-se à quantidade de suínos por estado, que foi

multiplicada por 400 g, que é a quantidade média de pelos que um suíno gera. A Tabela 2 apresenta a geração de pelos suínos nos estados brasileiros em toneladas por dia.

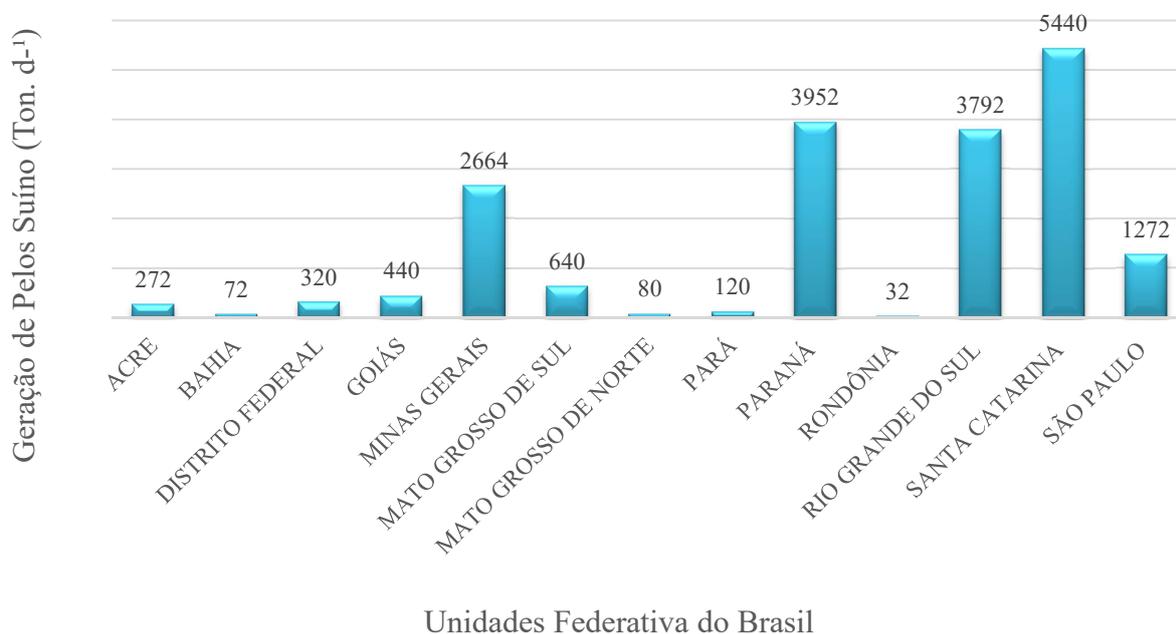


Figura 2- Geração de pelos de suínos por unidade federativa. Fonte: Autoria própria, 2024.

Embora o estado do Rio Grande do Sul tenha um maior número de frigoríficos, segundo os dados do MAPA (2022), em comparação com o estado do Paraná, este último gera mais resíduos, ou seja, produz mais pelagem suína. Isso se deve ao maior número de empresas classificadas como de porte gigante.

Os três primeiros estados líderes em geração estão situados administrativamente na região Sul do país. Assim, a região com maior sobrecarga de resíduos é a Sul, correspondendo a 57,5% da geração diária de resíduos de pelos suínos, seguida pela região Sudeste, com 26,4% de geração de resíduos. A porcentagem das demais regiões podem ser vista na Figura 3.

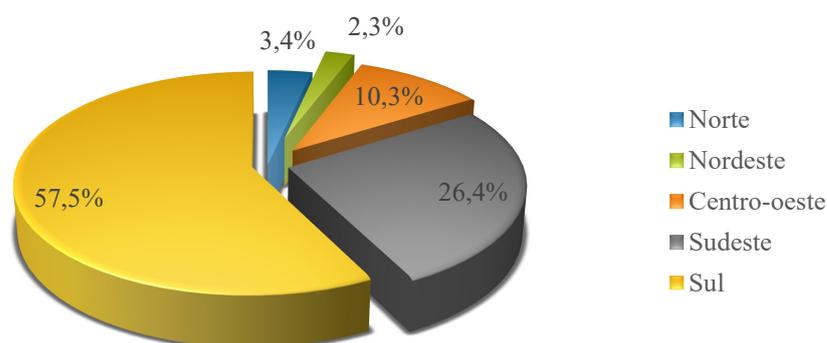


Figura 3- Percentagem de geração de pelos de suínos por regiões. Fonte: Autoria própria, 2024.

A partir da literatura e por meio de um *checklist* especializado, foi possível elencar 8 (oito) aspectos e 23 (vinte e três) impactos decorrentes desse tipo de atividade produtiva de proteína suína, o que possibilitou a elaboração da matriz de impactos. A Tabela 3 descreve um quadro geral dos aspectos e impactos ambientais identificados em um frigorífico típico de abate de suínos.

Tabela 3- Aspectos e impactos levantados nos frigoríficos de suínos. Fonte: Pacheco, 2006.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Consumo de água	Esgotamento de recurso hídrico
	Redução da disponibilidade dos recursos naturais
Consumo de energia elétrica	Redução na disponibilidade energética local
Geração de resíduos sólidos	Contaminação da água
	Contaminação do solo
	Contaminação dos aquíferos
	Proliferação de roedores e vetores
	Agravos à Saúde
Lançamento de efluentes líquidos	Alteração da qualidade da água
	Contaminação do solo
	Aumento de carga de matéria orgânica
Emissões atmosféricas	Emissão dos gases do efeito estufa
	Alteração da qualidade do ar
Emissão Odoríferas	Desconforto olfativo
	Agravos à Saúde
Ruído	Poluição sonora
	Alteração da qualidade de vida dos colaboradores
	Absenteísmo
	Agravos à Saúde
Emprego	Geração de emprego e renda
	Oportunidades de negócios
	Incremento na receita local
	Incremento na geração de impostos

Para melhor compreensão da matriz, a classificação e a caracterização dos impactos foram apresentadas de forma seccionada, em relação à Intensidade do Impacto Ambiental (IIA) e ao grau dos impactos ambientais. O Quadro 3 apresenta classificação dos impactos ambientais.

**Quadro 3- Classificação da Intensidade do Impacto Ambiental. Fonte: adaptado de Sánchez, 2020.**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Ca	I	Co	D	R	IIATOT	Sev.
Consumo de água	Esgotamento de recurso hídrico	-1	3	2	3	2	-10,0	-83%
	Redução da disponibilidade dos recursos naturais	-1	3	1	3	2	-9,0	-75%
Consumo de energia elétrica	Redução na disponibilidade energética local	-1	1	1	2	1	-5,3	-44%
Geração de resíduos sólidos	Contaminação da água	-1	2	2	1	1	-6,0	-50%
	Contaminação do solo	-1	2	2	1	2	-7,0	-58%
	Contaminação dos aquíferos	-1	2	3	1	2	-8,0	-67%
	Proliferação de roedores e vetores	-1	2	1	1	1	-5,0	-42%
	Agravos à Saúde	-1	2	1	1	2	-6,0	-50%
Lançamento de efluentes líquidos	Alteração da qualidade da água	-1	3	2	3	2	-10,0	-83%
	Contaminação do solo	-1	3	1	2	2	-8,0	-67%
	Aumento de carga de matéria orgânica	-1	3	2	3	2	-10,0	-83%
Emissões atmosféricas	Emissão dos gases do efeito estufa	-1	3	3	3	2	-10,7	-89%
	Alteração da qualidade do ar	-1	3	2	3	2	-10,0	-83%

Emissão Odoríferas	Desconforto olfativo	-1	2	2	1	1	-6,0	-50%
	Agravos à Saúde	-1	2	2	1	1	-6,0	-50%
Ruído	Poluição sonora	-1	2	1	3	2	-8,0	-67%
	Alteração da qualidade de vida dos colaboradores	-1	2	1	2	2	-6,7	-56%
	Absenteísmo	-1	2	1	2	2	-6,7	-56%
	Agravos à Saúde	-1	3	2	3	3	-10,7	-89%
Emprego e Renda	Geração de emprego e renda	1	3	2	3	3	10,7	89%
	Oportunidades de negócios	1	2	2	3	2	9,3	78%
	Incremento na receita local	1	3	1	3	3	10,0	83%
	Incremento na geração de impostos	1	3	1	3	3	10,0	83%

Foi obtido um impacto total de trinta e nove pontos negativos (-39), referente a uma unidade frigorífica. Ao olhar para o Quadro 3, percebe-se que os caracteres ambientais desse empreendimento têm classificação negativa (-1), enquanto os pontos positivos estão, em sua totalidade, no âmbito social. Se o aspecto social for retirado, os impactos aumentam significativamente, ou seja, os pontos negativos seriam muito maiores. O Quadro 4 apresenta os resultados da análise do grau de impacto (GIA) associados à severidade e à frequência das unidades de frigoríficos/matadouros de abate suíno.

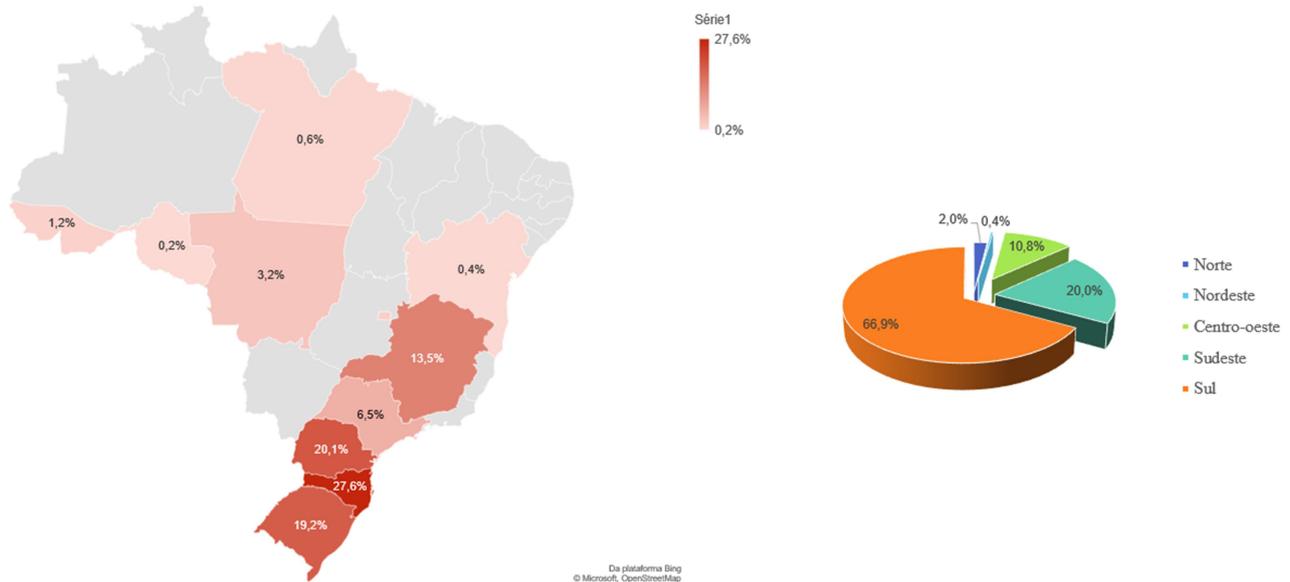
**Quadro 2- Classificação de grau dos impactos ambientais. Fonte: adaptado de Camacho, 2004.**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Grau dos impactos ambientais		
		Severidade	Frequência	Categoria
Consumo de água	Esgotamento de recurso hídrico	IV	E	5
	Redução da disponibilidade dos recursos naturais	IV	D	5
Consumo de energia elétrica	Redução na disponibilidade energética local	II	D	4
Geração de resíduos sólidos	Contaminação da água	III	B	2
	Contaminação do solo	III	B	2
	Contaminação dos aquíferos	III	B	2
	Proliferação de roedores e vetores	II	D	3
	Agravos à Saúde	III	D	4
Lançamento de efluentes líquidos	Alteração da qualidade da água	IV	E	5
	Contaminação do solo	III	D	4
	Aumento de carga de matéria orgânica	IV	E	5
Emissões atmosféricas	Emissão dos gases do efeito estufa	IV	E	5
	Alteração da qualidade do ar	IV	E	5
Emissão Odoríferas	Desconforto olfativo	II	D	4
	Agravos à Saúde	II	D	4
Ruído	Poluição sonora	III	C	3
	Alteração da qualidade de vida dos colaboradores	III	E	5
	Absenteísmo	III	D	4
	Agravos à Saúde	IV	E	5

De modo geral, a severidade desse impacto se enquadra na classificação marginal, considerando o valor máximo da severidade de cada unidade frigorífica que é -39. Isso se alinha à faixa de intervalo para a severidade em que tem-se: De 0 a 25% para a severidade I, desprezível, de 25-50% para severidade II, marginal; de 50 a 75% para a severidade III, crítico, e de 75 a 100% para severidade IV, tida como catastrófica.

Em relação ao grau de impacto ambiental total, considerando a combinação entre a severidade e a frequência, ele se enquadra na categoria “sério”. Isso se baseia na divisão dos pontos críticos entre os impactos avaliados: dos 23 impactos analisados, 12 IA correspondem a um grau de intensidade crítico, o que corresponde a 52,17% do total dos impactos. Na categoria 'sério', temos 6 de 23 impactos, que correspondem a 26,08%; na categoria 'moderado', são 2 de 23, correspondendo a 8,69%; e na categoria 'menor', 3 de 23, correspondendo a 13,04%., atribuindo uma média para a

atividade de aproximadamente 4 o que significa um GIA total sério. Os impactos relativos foram calculados considerando o valor médio de cada porte de indústrias de abate suíno por estado e por região administrativa conforme mostra a Figura 4.



**Figura 4- Impactos Ambientais Relativos por estado e por regiões. Fonte: Autoria própria, 2024.**

Conforme mostram os dados da Figura 4, a região Sul é líder na produção e no abate de suínos em comparação com as demais regiões do Brasil e, por conseguinte, encabeça os impactos ambientais referentes a essa tipologia. Diante desse fato, é óbvio que a geração de pelagem também seria centralizada nessa região, resultando em maior pressão sobre o meio ambiente. Entretanto, essa região precisa de uma estratégia de gerenciamento dos seus resíduos, principalmente da pelagem suína, de forma diferente da convencional, devido à quantidade que é gerada por dia, sob pena de sobrecarga nos aterros sanitários.

## CONCLUSÕES

A produção de pelagem suína no país representa um impacto ambiental significativo, especialmente em regiões como o Sul do Brasil, que concentra a maior parte da produção suína. Neste sentido aponta-se a necessidade de melhores estratégias de Gestão de Resíduos, uma vez que fica evidente que a destinação convencional dos pelos suínos para aterros sanitários é insustentável a longo prazo, havendo necessidade urgente de desenvolver ações mais eficazes para lidar com esse tipo de resíduo, o que pode incluir alternativas para reutilização, valorização ou tratamento dos pelos.

A produção de pelos, embora possa parecer um subproduto inofensivo, contribui de maneira significativa para a contaminação ambiental, afetando o solo, a água e o ar. Além disso, a presença de resíduos orgânicos nos aterros pode aumentar a proliferação de vetores de doenças, agravando problemas de saúde pública. A região Sul é responsável pela maior parte da produção de suínos e, consequentemente, pela geração de pelagem suína. Isso coloca uma pressão maior sobre os aterros sanitários dessa região, que já enfrentam desafios ambientais. A concentração de frigoríficos de grande porte nessa área amplifica esse problema.

O trabalho sugere que políticas públicas devem ser implementadas para fomentar práticas mais sustentáveis na suinocultura de tal modo que venha a promover a maior reciclagem de produtos e/ou valorização desse tipo de resíduo. Também é recomendada a investigação de métodos inovadores para o reaproveitamento dos pelos, como a extração de queratina, o que pode transformar esse resíduo em um recurso útil, minimizando os impactos ambientais. Tais elementos reforçam a importância de se repensar o manejo dos resíduos sólidos na suinocultura, com foco na sustentabilidade e na redução dos impactos socioambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HELBING, G. *et al.* PROCESSO ALTERNATIVO PARA A INDUSTRIALIZAÇÃO DA PELAGEM DE SUÍNOS VISANDO A EXTRAÇÃO DE QUERATINA. **Forum Internacional de Resíduos Sólidos - Anais**, v. 13, n. 13, 2022.
2. IBGE. **Em 2023, abate de bovinos cresce e o de suínos e frangos atinge recordes** | Agência de Notícias. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de>>

- noticias/releases/39452-em-2023-abate-de-bovinos-cresce-e-o-de-suinos-e-frangos-atingem-recordes>. Acesso em: 21 set. 2024.
3. MIRANDA, C. R. Produção Animal e Meio Ambiente: O Caso do TAC da Suinocultura em Santa Catarina. n. V Encontro Nacional da Anppas 4 a 7 de outubro de Florianópolis – SC-Brasil, 2010.
  4. GARTNER, L.P., HIATT, J. L. Tratado de Histologia. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. S.A.1999, 426p.
  5. PACHECO, J. W.; YAMANAKA, H. T. Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno) – série P+L. CETESB. São Paulo, 2006.
  6. USDA, Foreign Agricultural Service FAS USDA. Estados Unidos. <<https://apps.fas.usda.gov/>>. Disponível em link: <[https://www.pig333.com/latest\\_swine\\_news/ranking-of-pork-producing-countries-and-international-trade\\_18388/http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007\\_2010/2010/lei/112305.htm](https://www.pig333.com/latest_swine_news/ranking-of-pork-producing-countries-and-international-trade_18388/http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007_2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso 16 ago. 2024.
  7. FERREIRA, M. P. A bibliometric study on ghoshal's managing across borders. The Multinational Business Review, v. 19, n. 4, p. 357-375, 2011.
  8. NASCIMENTO, F. P. Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática: como elaborar TCC. Brasília: Thesaurus, 2016.
  9. ABPA, associação brasileira de proteína animal. Relatório anual, 2023. Disponível no link: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em 16 set. 2024.
  10. ABRAFRIGO, Associação Brasileira de Frigoríficos Relação de Estabelecimentos, 2022. Disponível no Link:<https://www.abrafrigo.com.br/wpcontent/uploads/2022/03/Rela%C3%A7%C3%A3o-de-Abatedouros-Frigor%C3%ADficos.pdf>. Acesso 16 set. 2024.
  11. ABPA, associação brasileira de proteína animal. Relatório anual, 2022. Acesso 25/02/2024. Disponível no link: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/01/abpa-relatorio-anual-2022.pdf>.
  12. SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.
  13. CAMACHO, E. N. Uma Proposta de Metodologia para Análise Quantitativa de Riscos Ambientais. 2004. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
  14. LIMA, V. J. D. *et al.* ESTIMATIVA E CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS NO BRASIL: ANÁLISE PARA AUXILIAR NA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. Anais do II Congresso Brasileiro de Biodiversidade Virtual. Anais... Em: II CONGRESSO BRASILEIRO DE BIODIVERSIDADE VIRTUAL. Revista Multidisciplinar de Educação e meio ambiente, 23 nov. 2022. Disponível em: <<https://ime.events/ii-conbiv/anais>>. Acesso em: 18 set. 2024.