



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA, TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E SOCIOECONOMIA**

CAROLINA PAGGIOLI

**CENÁRIO ECONÔMICO DA SUINOCULTURA BRASILEIRA:
UMA BREVE ANÁLISE**

ILHA SOLTEIRA/SP

2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA, TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E SOCIOECONOMIA

**CENÁRIO ECONÔMICO DA SUINOCULTURA BRASILEIRA:
UMA BREVE ANÁLISE**

Candidata: CAROLINA PAGGIOLI

Orientador: Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag

Trabalho de graduação apresentado à
Faculdade de Engenharia – UNESP –
Campus de Ilha Solteira, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Zootecnista.

ILHA SOLTEIRA/SP

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Paggioli, Carolina.
P135c Cenário econômico da suinocultura brasileira: uma breve análise /
Carolina Paggioli. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023
42 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira,
2023

Orientador: Omar Jorge Sabbag

Inclui bibliografia

1. Análise Pest. 2. Desenvolvimento. 3. Tecnologia sustentável. 4.
Planejamento estratégico. 5. Suínos.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO:

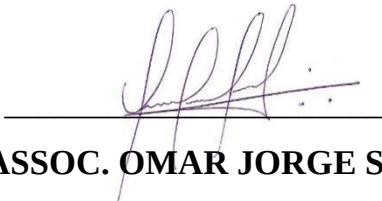
***“CENÁRIO ECONÔMICO DA SUINOCULTURA BRASILEIRA:
UMA BREVE ANÁLISE”***

ALUNA: CAROLINA PAGGIOLI - RA: 161052061

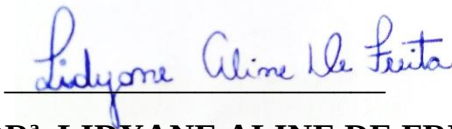
ORIENTADOR: PROF ASSOC. OMAR JORGE SABBAG.

Aprovado (X) - Reprovado () pela Comissão Examinadora.

Comissão Examinadora:



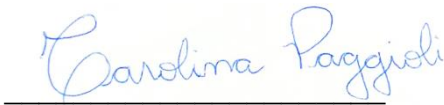
PROF ASSOC. OMAR JORGE SABBAG
(ORIENTADOR)



PROF.^a DR.^a LIDYANE ALINE DE FREITA
(Bióloga, Pós Doutoranda da FCAV-UNESP)



PROF.^a MSC. DAYANE BORTOLOTO DA SILVA
(Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia FEIS-UNESP)



Aluno: **ALUNO: CAROLINA PAGGIOLI**

Ilha Solteira (SP), 12 de maio de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Edson e Rosimeire, por todo o apoio durante a minha graduação, sem o qual não seria possível realizá-la.

Ao meu orientador, professor Dr. Omar Jorge Sabbag pela orientação, paciência e pelo aprendizado.

A meu companheiro Matheus Lescano Grecco por estar ao meu lado me apoiando do início ao fim do meu trabalho, principalmente nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos que tornaram a graduação mais leve e divertida. Obrigada por todos os momentos inesquecíveis.

A todos os professores que me acompanharam nessa jornada e fazem a UNESP ser referência em ensino de qualidade, a todos meu muito obrigada.

RESUMO

A suinocultura tem aumentado sua produção nas últimas décadas e atualmente é a carne mais produzida e consumida no mundo, sendo o Brasil o quarto maior produtor e exportador. É considerada uma das atividades mais importantes para a economia brasileira, que gera empregos e renda para a população. O presente trabalho objetivou desenvolver uma sistemática para analisar o atual cenário relacionado aos fatores políticos, econômicos, sociais e tecnológicos da suinocultura no Brasil, no século XXI, por meio da aplicação da ferramenta PEST. Os resultados mostraram que a política tem apoiado os produtores, principalmente os familiares; os consumidores da carne suína têm aumentado, assim como os produtores têm utilizado tecnologias mais avançadas e sustentáveis. Conclui-se que as medidas por parte do governo e dos produtores têm sido tomadas de forma atenta ao novo perfil de consumidores, e adequadas a novas tecnologias sustentáveis.

Palavras-chave: Análise PEST; Desenvolvimento; Tecnologia Sustentável; Planejamento Estratégico; Suínos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estimativa do Consumo Global de Carne em Kg/Per Capita em 2024	13
Figura 2 - Estimativa de Consumo de Carne Suína e Aves Domésticas (ton)	14
Figura 3 - Produção Global de Carne por Categoria.	15
Figura 4 - Produção de Carne Suína por País (em ton)	16
Figura 5 - Consumo Per Capita de Carne Suína no Brasil (Kg/Hab.).....	17
Figura 6 - Consumo de Carne no Brasil (em 1.000 ton)	18
Figura 7 - Diagrama PEST - Fatores de análise da ferramenta PEST	22
Figura 8 - Metodologia PEST	23
Figura 9 - Indicador do suíno vivo (R\$/Kg)	30
Figura 10 - Reinvenção da suinocultura.....	31
Figura 11 - Processo de geração de energia elétrica a partir da biodigestão.....	32
Figura 12 - Processo de geração de composto orgânico.....	33
Figura 13 - Fertilizante Orgânico obtido pelo processo de compostagem.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo mundial de carne suína (em milhões de toneladas)	12
Tabela 2 - Desenvolvimento Populacional no Brasil de 1995 até 2020.....	16
Tabela 3 - Balanço de nutrientes em leira de compostagem de dejetos.	34
Tabela 4 - Água necessária para a produção de suínos nas diferentes fases.....	35
Tabela 5 - Taxas de fluxo e pressão máxima da água fornecida aos suínos.....	35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABARES	Bureau Australiano de Ciências e Economia Agrícola e de Recursos
ABCS	Associação Brasileira de Criadores de Suínos
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FNDS	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OECD	Organization for Economic Co-Operation and Development
ONU	Organização das Nações Unidas
NPK	Nitrogênio, fósforo e potássio
PNA's	Polissacarídeos não Amiláceos
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PEST	Político, Econômico, Social e Tecnológico
PL	Projeto de Lei
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEAGRI	Secretaria da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2.1 Carne Suína no Mundo	12
2.1.1 Consumo Mundial de Carne Suína.....	12
2.1.2 Produção Mundial de Carne Suína.....	14
2.2 Carne Suína no Brasil	16
2.2.1 Consumo de Carne Suína no Brasil	16
2.2.2 Produção de Carne Suína no Brasil	19
2.2.3 Mercado e Exportação.....	20
3. OBJETIVO.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 – Análise PEST aplicada na suinocultura no Brasil no século XXI.....	24
5.1.1 – Dimensão Política	24
5.1.2 – Dimensão Econômica	27
5.1.2.1 - Inovagro.....	27
5.1.2.2 - Agricultura de Baixo Carbono (ABC)	28
5.1.2.3 - Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)	28
5.1.3 – Dimensão Social	30
5.1.4 – Dimensão Tecnológica	32
5.1.4.1 - Biodigestão	32
5.1.4.2 - Compostagem	33
5.1.4.3 - Gestão da água	34
5.1.4.4 - Reuso da água	35
5.1.4.5 - Estratégias nutricionais.....	36
6. CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, a demanda por alimento, entre eles, a carne, cresce cada vez mais. Juntamente dessa demanda, crescem também as cobranças por parte dos consumidores por uma carne de melhor qualidade, o que exige dos criadores, uma melhor adequação nos sistemas de produção (SCHMIDT, 2017).

Nas últimas décadas, a produção de suínos no Brasil vem crescendo intensamente devido à expansão dos investimentos e a aumentos substanciais na produtividade agrícola. Nesse período, além de diversas aquisições e fusões que alteraram a estrutura produtiva do país, a indústria de suínos expandiu-se significativamente, gerando emprego, renda e divisas, que são fundamentais para o saldo positivo da balança comercial das empresas agrícolas (ABCS, 2016).

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), o Brasil é o quarto colocado em termos de produção e de exportação de carne suína no mundo, um dos mais competitivos em mérito aos suinocultores que aliam conhecimento com investimento em tecnologias nas áreas de bem-estar animal, ambiência, nutrição, saúde e mão de obra qualificada em suas granjas, para melhorar os índices de produção e reduzir os custos, valorizando a sustentabilidade dentro da cadeia de produção (LEHNEN, 2020).

No entanto, o setor também enfrentou diversos desafios nos últimos anos. Um dos principais foi a oscilação dos preços dos insumos, como milho e soja, que são utilizados na alimentação dos suínos. Essa volatilidade de preços pode afetar diretamente os custos de produção e, conseqüentemente, a rentabilidade dos produtores (AVESUI, 2021). Outro desafio importante foi o surgimento de doenças como a Peste Suína Africana (PSA) em outros países, o que aumentou a preocupação com a biossegurança nas granjas brasileiras (AVESUI, 2021).

A Peste Suína Africana dizimou grande parte do rebanho suíno da China, no fim do segundo semestre de 2018, se tornando um fator determinante que mudou a produção, o consumo e o comércio mundial de proteína animal. Devido ao impacto da PSA, ocorreu uma significativa redução na produção mundial de carne suína em 2019 e 2020, resultando nos aumentos das exportações brasileiras de carne suína para a China, alcançando o mês de junho de 2021 com o maior volume de carne suína já embarcado (ANUÁRIO DA SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2021).

A produção de carne suína brasileira no segundo trimestre de 2021 foi bastante expressiva. Foram abatidas 48 milhões de cabeças de suínos com um crescimento de 7,8% em relação ao mesmo período de 2020. Esse crescimento foi resultante do abate de 923,56 mil cabeças de suínos a mais, impulsionado por aumentos em 18 das 25 Unidades da Federação (UF's) participantes da Pesquisa "Estatística da Produção Pecuária" de 2021 do IBGE. No ranking das UF's, Santa Catarina continua liderando o abate de suínos, com 28,5% da participação nacional, seguido por Paraná (20,5%) e Rio Grande do Sul (17,5%). Neste mesmo período, as exportações brasileiras de carne suína aumentaram em 14,9% na comparação com o 2º trimestre de 2020 e tiveram a China como principal destino (57,2% de participação), ocupando esse lugar de destaque que pertenceu à Rússia por um longo período.

Devido a esta posição nas últimas décadas, a suinocultura se consolidou como uma das atividades socioeconômicas mais importantes para o país. Além da geração de empregos, contribui de forma bastante significativa e positiva para o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro (SCHMIDT, 2017).

Em 20 anos apenas o setor da suinocultura gerou US\$145 bilhões em receita cambial (ABPA, 2020). De acordo com a Diretora Técnica da Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), Charli Ludtke, com relação ao PIB da cadeia de produção de suínos, foi atingido US\$16,2 bilhões de dólares somente no ano de 2020 (ABCS, 2020).

Com um modelo de produção integrado, a suinocultura e avicultura brasileiras possuem mais de 100 mil famílias engajadas nos setores, gerando 4,1 milhões de empregos diretos e indiretos (ABPA, 2020). Dados indicam que a suinocultura independente representa 38% da atividade, cooperativas 23% e integração 39%, além de gerar 126 mil empregos diretos e mais de 900 mil indiretos. O ranking dos primeiros seis municípios brasileiros com maior desenvolvimento humano por conta do negócio de aves e suínos é 1º Lajeado (RS); 2º Toledo (PR); 3º Concórdia (SC); 4º Paranavaí (PR); 5º Chapecó (SC); e 6º Serafina Corrêa (RS) (SEBRAE/ABCS, 2016).

Nesse contexto, o presente trabalho verificou e analisou, de forma sucinta por meio da metodologia analítica PEST (Político, Econômico, Social e Tecnológico), a relevância dos componentes da cadeia produtiva da suinocultura no Brasil, em face da economia vigente no país no século XXI.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Carne Suína no Mundo

2.1.1 Consumo Mundial de Carne Suína

Nas últimas décadas, o consumo mundial de carne aumentou fortemente (ABARES, 2019). O crescimento da China é mais expressivo; sequencialmente, os maiores consumidores de carne suína em 2022 foram União Europeia, Estados Unidos, Rússia e Brasil, respectivamente. Juntos, esses cinco países representaram 89% do consumo global no último ano (ABCS, 2020). A Tabela 1 ilustra o consumo mundial de carne suína em toneladas de 2018 a 2022.

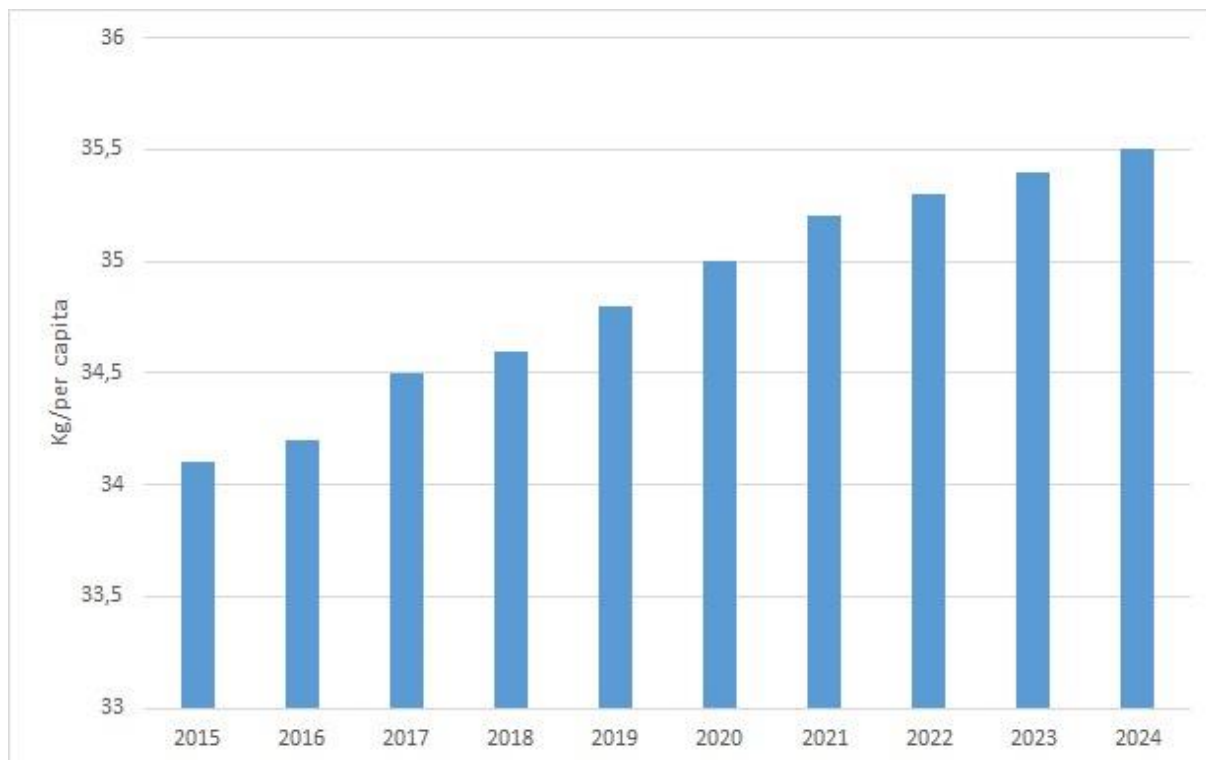
Tabela 1 - Consumo mundial de carne suína (em milhões de toneladas).

Unidade geográfica	2018	2019	2020	2021	2022
China	55,295	44,866	41,521	51,726	53,840
União Europeia	19,654	18,894	18,201	18,750	18,910
Estados Unidos	9,747	10,066	10,034	9,918	9,993
Brasil	3,202	3,363	3,468	3,558	3,640
Rússia	3,043	3,116	2,949	3,047	3,093
Vietnã	2,869	2,493	2,687	2,884	2,985
Canadá	2,774	2,714	2,732	2,760	2,775
México	2,116	2,159	2,052	2,320	2,485
Coreia do Sul	2,001	2,011	1,976	1,997	2,059
Japão	1,584	1,502	1,426	1,496	1,485
Outros	8,746	8,641	7,985	8,633	8,525
Mundo	111,031	99,825	95,031	107,089	109,790

Fonte: adaptado de USDA (2022).

A demanda por determinada preferência do mercado consumidor é o fator determinante do setor de carne, que como um todo, vai continuar crescendo principalmente, pelo aumento do poder aquisitivo de países em desenvolvimento, como China e Índia. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2016), o consumo de carne total anual em todo globo está previsto para alcançar 35,5 kg/per capita até 2024, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Estimativa do Consumo Global de Carne em Kg/Per Capita de 2015 a 2024.

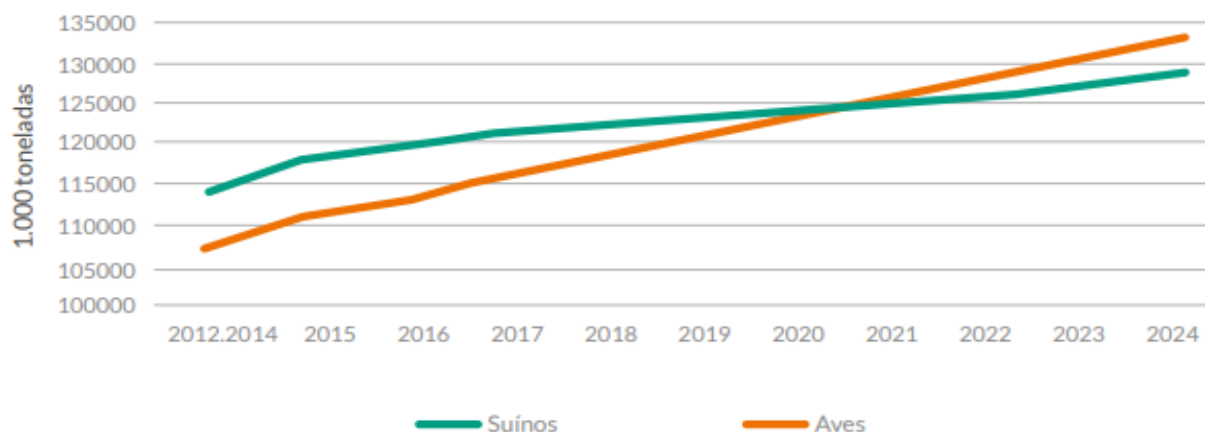


Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2016).

De acordo com Saath (2018), a expansão populacional e o crescimento da renda devem ampliar a demanda de alimentos. Esse processo de urbanização deve ocorrer em conjunto com mudanças no comportamento do consumo da população mundial. O consumo per capita em 2024 nos países desenvolvidos será ainda maior que o dobro do que nos países em desenvolvimento.

O fator renda exerce importante poder na geração da demanda por carnes em todos os países do mundo, pois quando comparada com outros alimentos, a carne ainda apresenta um preço mais alto. No entanto, pessoas com rendimentos mais baixos tendem a acessar o consumo de proteína animal por meio de carne de aves ou suínos, que são, comparativamente, de mais fácil acesso do que a carne bovina. A Figura 2 ilustra uma estimativa de consumo de carne suína e de aves.

Figura 2 – Estimativa de Consumo mundial de Carne Suína e Aves Domésticas (ton).



Fonte: ABCS/SEBRAE (2016).

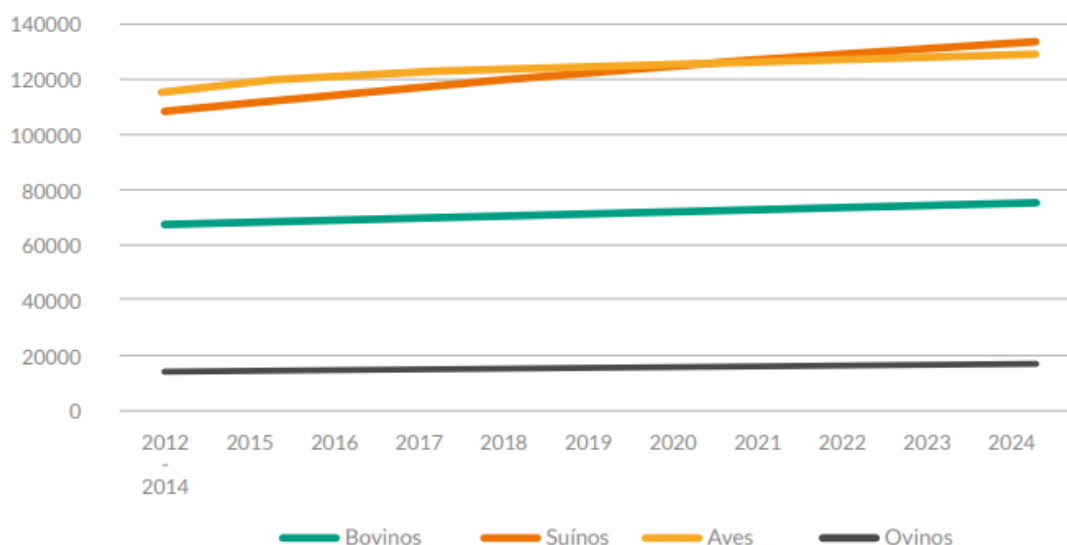
Enquanto o consumo de aves deverá crescer 24%, o consumo de carne suína crescerá 11%, segundo dados divulgados pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2016). A justificativa para essa menor participação é que, embora a carne suína seja o maior concorrente das aves em termos de preço, é percebida como uma proteína que possui maior teor de gordura. Outro motivo que impõe limites são as razões com origem religiosa, em regiões densamente povoadas, e que poderiam exercer importante pressão na demanda.

2.1.2 Produção Mundial de Carne Suína

Devido às mudanças na relação entre consumo e produção/meio ambiente, a produção global de carne tem mostrado mudanças dramáticas e rápidas. A globalização, a urbanização e o aumento da renda levaram ao aumento da demanda, o que significa que a produção aumentará de acordo (ABCS, 2016).

Segundo a OECD-FAO (2015), a produção total de carne suína representou quase 38% do total de carnes produzido no mundo, índice que posiciona a suinocultura como responsável pela maior oferta de proteína animal. As aves foram responsáveis por 35%, enquanto a carne bovina foi de 21%. A Figura 3 ilustra a produção global de carne por categoria entre 2012 e 2024.

Figura 3 - Produção Global de Carne por Categoria entre os anos de 2012 até 2024 (em ton).

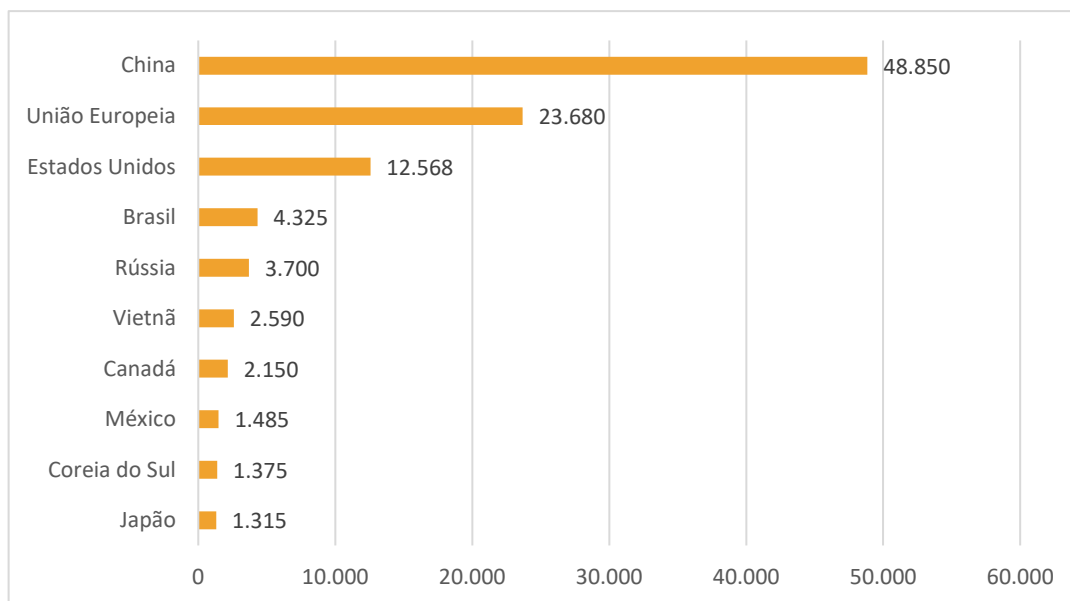


Fonte: ABCS/SEBRAE (2016).

Considerando-se que o consumo de aves tem previsão de ultrapassar o consumo da carne suína, não significa surpresa. Um dos motivos dessa inversão nos números de participação decorre, principalmente, dos menores custos de produção por quilo e, conseqüentemente, maior volume nas vendas. No entanto, é preciso chamar a atenção no fato da produção de carne de aves ter menor restrição estabelecida nas fronteiras do consumo, movimento explicado em grande parte quando se observa questões ideológicas, como a religião, por exemplo (ABPA, 2016).

A China é responsável por quase metade (47%) da produção global da carne suína, acompanhada da União Europeia (20%), conforme Figura 4. Quando se fala em produção de carne suína, China, União Europeia/Reino Unido e Estados Unidos lideram o ranking e, juntos, são responsáveis por 78,46% da produção global (NASCIMENTO, 2020).

Figura 4 - Produção de Carne Suína por País em 2022 (em ton).



Fonte: Adaptado de USDA (2022).

2.2 Carne Suína no Brasil

2.2.1 Consumo de Carne Suína no Brasil

O consumo no Brasil tem apresentado crescimento, estando assim alinhado com a tendência global. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), entre os anos 1995 e 2015, o consumo interno anual subiu de 1.040 mil toneladas para 3.467 mil. O crescimento de 266,25%, em apenas duas décadas, torna o Brasil o quarto maior consumidor de carne suína do mundo. A Tabela 2 ilustra o aumento populacional no Brasil desde 1995 até 2020.

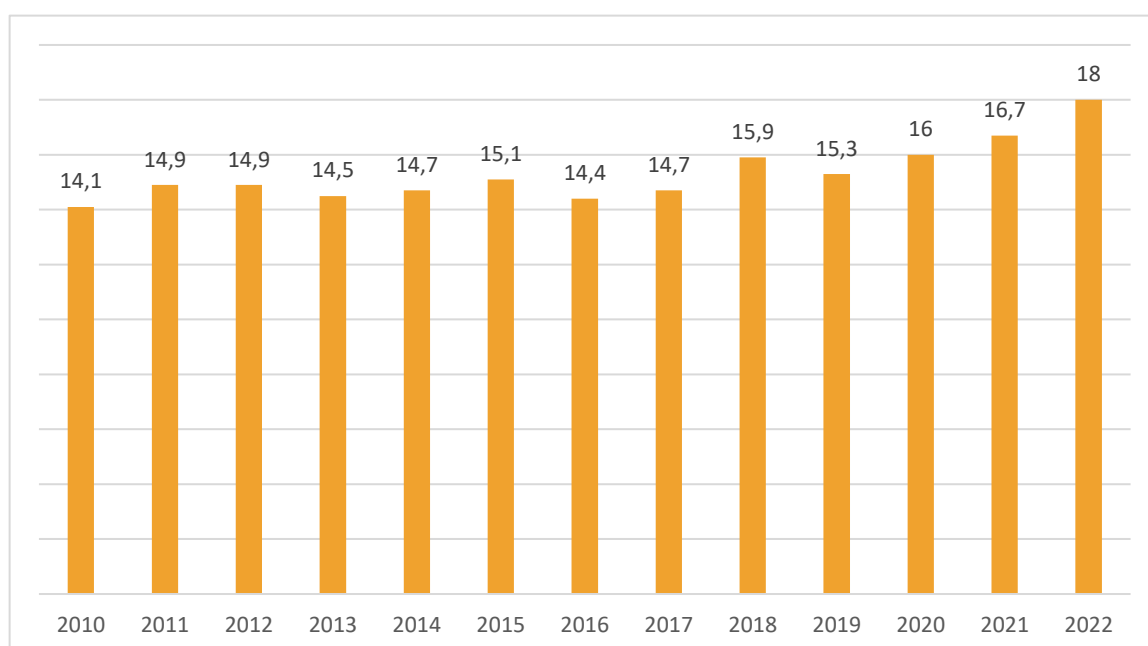
Tabela 2 - Desenvolvimento Populacional no Brasil de 1995 até 2020.

Ano	População
1995	162.755.054
2000	175.786.441
2005	188.479.240
2010	198.614.208
2015	207.847.528
2020	211.755.692

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

A população brasileira aumentou de 162,76 milhões em 1995 para 211,75 milhões em 2020. Um expressivo aumento de 30,1%, sendo esse fator uma parte da explicação do consumo. Dessa forma, outro fator que influencia o incremento no consumo de carne suína é a urbanização, que aumentou de 77% em 1995 para 84% em 2015. Esses números se devem ao crescimento populacional, mudança nos padrões alimentares, com maior demanda de consumo à carne suína (figura 5) e influências culturais e gastronômicas provenientes da urbanização.

Figura 5 - Consumo Per Capita de Carne Suína no Brasil (Kg/Hab.)



Fonte: Adaptado de USDA (2022).

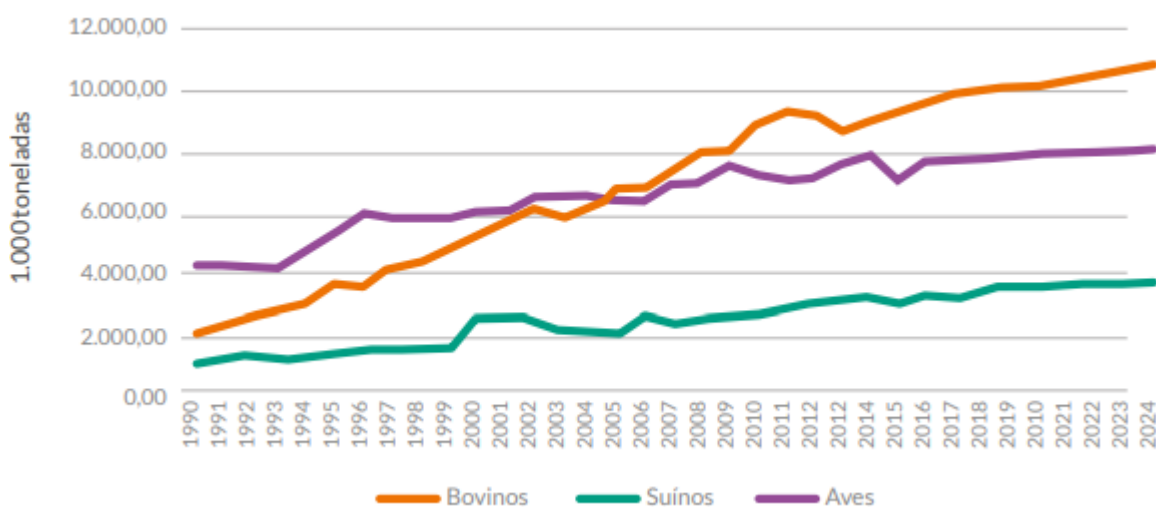
Apesar da evolução nas exportações, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2014), ainda é o mercado doméstico que absorve mais de 80% da produção de carne suína brasileira. Em termos absolutos, a quantidade consumida só tem crescido no Brasil, dado o aumento da população e da renda.

Considerando-se o potencial do Brasil para a produção de suínos, pode-se inferir que o consumo interno é muito baixo quando comparado ao consumo de outros países. Poder-se justificar o baixo consumo de carne suína no Brasil por diferentes fatores técnicos. Sugere-se como uma primeira justificativa o fato de a atividade de engorda de bovinos ter os menores custos de produção nas fazendas brasileiras,

enquanto as aves comercializadas em diferentes canais de distribuição têm preço menor comparado ao preço da carne suína. O baixo consumo de carne suína no Brasil está mais relacionado a aspectos simbólicos do que utilitários, relacionados apenas aos aspectos nutricionais da ingestão dessa proteína (MARÇAL, 2016).

A Figura 6 ilustra o consumo de Carne no Brasil (em 1000T) ao longo dos anos.

Figura 6 - Consumo de Carne no Brasil (em ton).



Fonte: ABCS/SEBRAE (2016).

O crescimento anual projetado para o consumo de carnes no Brasil, entre 2014 e 2024, é de 2,8% para aves, 2,6% para a carne suína e 1,5% para a carne bovina (BRASIL, 2016). De acordo com a Secretaria da Agricultura Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (SEAGRI, 2020) é relevante recordar que, em 1990, a carne suína apresentava *market share* (que é a relação entre o valor de mercado de uma empresa e o valor de mercado total das empresas do setor) de 14%, bovinos 57% e aves 28%. Em 2024, segundo previsões, a carne suína deverá conquistar mercado, alcançando 16% de *market share*, enquanto a carne bovina terá queda e passará a somar 36% do mercado total.

Segundo Horta *et al.* (2010), o limitado consumo de carne suína no país pode estar relacionado aos mitos e lendas relacionados aos possíveis efeitos negativos sobre a saúde dos consumidores. O desenvolvimento de estratégias para conscientizar e divulgar aspectos de consumo de carne suína no país torna-se fundamental para o crescimento da produção (THOMS *et al.*, 2010). Em sua maioria,

o suíno ainda é percebido como uma carne gorda, criado em local sujo e alimentado com sobras de alimentos (BARCELLOS *et al.*, 2011).

Em qualquer cenário em que se discute como aumentar o consumo de carne suína no Brasil, sempre surgem ideias de ações de divulgação necessárias (SOUZA *et al.*, 2004). Neste contexto, é necessária à realização de pesquisas que busquem identificar o perfil e as preferências do consumidor, no sentido de planejar campanhas educativas, bem como estratégias de marketing para a população. A expansão do consumo de carne suína requer investimentos em marketing estimulando e conscientizando quanto aos benefícios do consumo de carne suína (RAIMUNDO *et al.*, 2013).

2.2.2 Produção de Carne Suína no Brasil

O desempenho brasileiro nos últimos 35 anos é significativo quando comparado à média mundial ou mesmo a seus principais competidores. Essa trajetória de sucesso econômico baseou-se em mudanças organizacionais e no contínuo incremento tecnológico ocorrido nesse período (MIELE *et al.*, 2011).

O Brasil é referência mundial na produção de suínos, fechando 2020 em quarto lugar com 4,43 milhões de toneladas produzidas, e um dos maiores crescimentos anuais de produção nacional (11,37% em relação a 2019). Além disso, o Brasil é também o quarto maior exportador, tendo 23% da sua produção para a exportação, que equivale a 1,02 milhões de toneladas exportadas. Esses números resultaram em um aumento de 36,53% na exportação em relação a 2019 (EMBRAPA, 2021).

No panorama interno, a região Sul do país (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) se destaca, pois tem maior produção e exportação de carne suína. Outra região que vem se destacando na produção de suínos é a Centro-Oeste, devido à grande produção de grãos (principalmente milho e soja) e ao clima. Nessa região, a produção também é caracterizada por produtores independentes, que possuem estruturas de grande porte e proprietários com atuação empresarial (ENGELAGE *et al.*, 2015).

Em 2020, o país tinha 41,1 milhões de suínos, com alta de 1,4% ante 2019. Santa Catarina manteve a liderança entre os estados, com 7,8 milhões de cabeças e alta de 2,8% no ano. A seguir, vieram Paraná (6,9 milhões) e Rio Grande do Sul (5,9 milhões). Toledo (PR) foi o maior produtor, com 1,2 milhão de suínos, ou 2,9% do total

nacional. A seguir, vieram Rio Verde (GO), com 660,0 mil cabeças, e Uberlândia (MG), com 632,2 mil (IBGE, 2020).

2.2.3 Mercado e Exportação

Apesar da excelente posição ocupada pelo Brasil no ranking mundial, competir no mercado internacional é um desafio constante que requer um esforço contínuo em pesquisa, desenvolvimento e inovação para manter a competitividade da cadeia. Assim, é vital que haja um esforço conjunto entre os diversos elos da cadeia e as instituições de pesquisa na identificação das demandas atuais e futuras, para antecipar-se aos problemas e buscar soluções no menor espaço de tempo possível (SCHMIDT, 2017).

A relevância da suinocultura segue respaldada pelos números expressivos na balança comercial do país. Em 2019, a produção brasileira de carne suína destinou-se majoritariamente ao mercado interno (81%) e o consumo per capita registrado foi de 15,3 kg. O ano de 2020 no Brasil foi de recorde histórico para as exportações de carne suína, com mais de 1 milhão de toneladas enviadas ao exterior, 36% acima do registrado em 2019 (ABPA, 2020). Tais números só são possíveis devido a intensificação dos processos de seleção e melhoramento genético e de bons índices de desempenho zootécnico, intimamente relacionados com o manejo reprodutivo dos animais (VELLOSO, 2011; FERREIRA *et al.*, 2014).

De acordo com o Relatório Anual publicado pela ABPA (2020), o volume de 750 mil toneladas de carne suína exportadas representou uma receita de 1,59 bilhões de dólares para o mercado brasileiro. O relatório também apresenta o “*share*” das exportações brasileiras para cada país, sendo a maior porcentagem para a Ásia, com 64,80%. Estas informações mostram que o mercado de suínos no Brasil está em constante crescimento e que cada vez mais novas soluções se fazem necessárias para otimizar a produção.

Segundo a OECD-FAO (2015), aumentos de produção estão previstos nos EUA, Europa, Vietnã e Brasil. No entanto, o principal fator é a China, que está reconstruindo seu rebanho suíno após a crise da ASF (peste suína africana). A produção global de carne de suíno deve chegar a 114 milhões de toneladas, alta de 4,2% em relação aos níveis do ano anterior. As carnes de frango, bovina e suína devem crescer, em média, pouco acima de 3,0% ao ano (BRASIL, 2020).

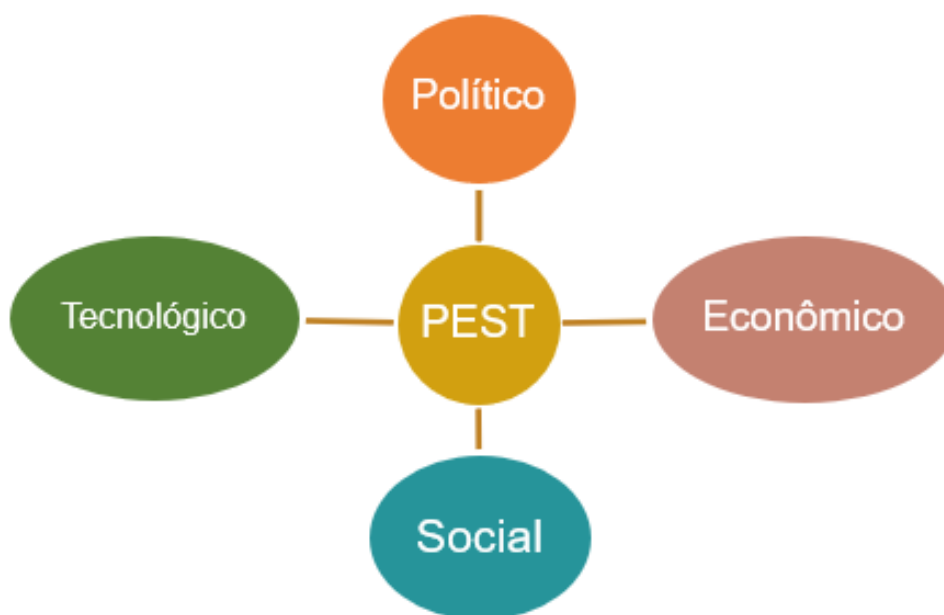
3. OBJETIVO

O presente trabalho objetivou desenvolver uma sistemática para analisar o atual cenário relacionado aos fatores políticos, econômicos, sociais e tecnológicos da suinocultura no Brasil, no século XXI, por meio da aplicação da ferramenta PEST.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento metodológico definido para o presente trabalho foi por meio de uma pesquisa exploratória, bibliográfica, pela coleta de dados secundários. Para análise dos dados desse estudo, utilizou-se a ferramenta a PEST (política, economia, social e tecnológica) representada pelo diagrama na Figura 7.

Figura 7 - Diagrama PEST - Fatores de análise da ferramenta PEST.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A Figura 8 mostra como as informações da PEST são agrupadas em pilares, para melhor análise das ameaças e oportunidades para o setor estudado.

Figura 8 - Metodologia PEST.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Desta forma, utilizou-se a ferramenta PEST para identificar e analisar os principais fatores externos que influenciam o ambiente onde o cenário de estudo está inserido. Neste cenário, a avaliação é realizada em quatro categorias diferentes do meio externo, de acordo com Ho (2014), sendo elas:

- P – Fatores Políticos: fatores que envolvem as leis e os impostos;
- E – Fatores Econômicos: relacionado com o crescimento da economia, a inflação ou taxas de câmbio entre outros;
- S – Fatores Sociais: a cultura do país, a educação, o crescimento populacional e os padrões de vida são analisados nesta parte;
- T – Fatores Tecnológicos: aqui são tidos em conta os avanços da tecnologia, das telecomunicações e a inovação e desenvolvimento.

Com o auxílio da ferramenta, este trabalho realizou uma análise qualitativa do crescimento percentual da suinocultura no Brasil no século XXI. Assim, os dados foram compilados por meio de figuras, tabelas e descrição textual, que contribuíram para o melhor entendimento dos resultados, auxiliando no objetivo proposto da pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise PEST é um modelo analítico baseado no estudo de variáveis externas utilizada no planejamento estratégico macroambiental de organizações para a identificação das ameaças e oportunidades derivadas do ambiente político, econômico, sociocultural e tecnológico, que podem influenciar o comportamento de setores, organizações e mercados. A avaliação dessas variáveis permite detectar as oportunidades e ameaças presentes no ambiente, com o propósito de transformá-las em informações úteis para a tomada de decisão. Dessa forma, o desenvolvimento e a análise de vários cenários abrangerão futuras estratégias potenciais que o setor possa precisar executar, conforme discussão a seguir.

5.1 – Análise PEST aplicada na suinocultura no Brasil no século XXI

A atividade produtiva suinícola exige planejamento e controles para que se obtenha êxito na gestão e eficiência dos recursos envolvidos no processo produtivo. Ferramentas de gestão utilizadas para gerenciar os parâmetros zootécnicos, econômicos e de gestão de pessoas nas granjas suinícolas auxiliam no planejamento estratégico do setor para expansão da produção e melhoria nos processos.

5.1.1 – Dimensão Política

O Programa Nacional de Sanidade Suídea – PNSS, implementado através da IN nº 47/2004 (BRASIL, 2004a), instituiu o controle sanitário oficial a ser realizado nos estabelecimentos de criação que desenvolvam atividades relacionadas à produção, reprodução, comercialização, distribuição de animais e material de multiplicação de origem suídea, além do impedimento a introdução de doenças exóticas e controle/erradicação daquelas já existentes no Brasil (como por exemplo, a peste suína).

O Programa também visa a certificação internacional, onde os países devem cumprir uma série de exigências (controles sorológicos e epidemiológicos) descritas no Código Sanitário de Animais Silvestres da OIE e na Norma Interna 05/2009 do MAPA. De acordo com o levantamento realizado em 2014 com a avaliação técnica do

Ministério da Agricultura, apenas os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul cumpriram estes requisitos e obtiveram seus pleitos reconhecidos (BRASIL, 2016).

A Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Aves e Suínos foi criada em 2004 e possui atuação consultiva, tem por finalidade propor, apoiar e acompanhar ações para o desenvolvimento das atividades do setor ou associadas a ele (BRASIL, 2021). É composta por representantes de todos os elos da cadeia produtiva (desde o criador até o vendedor dos produtos)

O Panorama Setorial da Suinocultura da Associação Brasileira dos Criadores de Suínos – ABCS (2015) fala sobre a importância da inclusão da carne suína na Política de Garantia de Preços Mínimos – PGPM, através do Projeto de Lei 7416/2010 que foi vetado em 2013 que poderia garantir maior agilidade na implantação de políticas públicas de auxílio aos produtores em anos de crise, além de uma padronização da remuneração base para aqueles produtores que possuem contratos de integração com alguma agroindústria ou que estão ligados a cooperativas.

Pensando nos produtores familiares de médio e pequeno porte que ainda são a maioria, a Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016 (BRASIL, 2016), conhecida como Lei da Integração, visa regulamentar relações entre produtores e agroindústrias, criando regras nos contratos entre as partes, visto que há divergências sobre a remuneração mínima a ser garantida ao produtor integrado. O mesmo documento fala sobre a garantia de abastecimento, uma vez que sabemos que os custos com a nutrição correspondem a 80% do processo produtivo, é importante a garantia de abastecimento de commodities como milho, soja e trigo, pois sua falta ou sua oscilação de preços são os principais geradores de crises no setor.

Outras leis que visaram beneficiar a agricultura familiar, foi a criação do Programa de Aquisição de Alimentos - PAA (Lei nº 10.696/2003), destinado às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional e àquelas atendidas pela rede socioassistencial, pelos equipamentos públicos de segurança alimentar e nutricional e pela rede pública e filantrópica de ensino. Também contribui para a constituição de estoques públicos de alimentos produzidos por agricultores familiares e para a formação de estoques pelas organizações da agricultura familiar. Além disso, o programa promove o abastecimento alimentar por meio de compras governamentais de alimentos; fortalece circuitos locais e regionais e redes de comercialização; valoriza a biodiversidade e a produção orgânica e agroecológica de alimentos; incentiva hábitos alimentares saudáveis e estimula o cooperativismo e o associativismo.

Da mesma forma, o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE (Lei nº 11.947/2009) que atende alunos de toda a educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados em escolas públicas, filantrópicas e em entidades comunitárias (conveniadas com o poder público), através da alimentação. Seu objetivo é atender às necessidades nutricionais dos alunos e à formação de hábitos alimentares saudáveis, durante sua permanência em sala de aula, contribuindo para o crescimento, desenvolvimento, aprendizagem e rendimento escolar. No ano de 2012, a ABCS protocolou o PL 4195/2012 para tornar a carne suína obrigatória nos cardápios das refeições fornecidas pelo programa nas escolas, porém ainda no ano de 2023 esse PL não foi aprovado e a ABCS segue tentando a inclusão.

Outros programas foram criados, a fim de dar crédito aos produtores para se qualificarem e escoarem seus produtos, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf, o Inovagro e a Agricultura de Baixo Carbono – ABC, que serão tratados no tópico Dimensão Econômica. Já em nível regional/municipal, principalmente no Sul do país, existem diversas políticas públicas voltadas para a suinocultura.

Basso (2021) descreve sobre políticas públicas da cidade de Taquaruçu do Sul/RS, a fim de fomentar a implantação e ampliação de unidades de produção de suínos. Em 2019, o Município atingiu a 22ª posição estadual com 91.980 suínos abatidos, onde a suinocultura contribui com cerca de 64% do índice de retorno do ICMS para o município. Políticas como a Lei Municipal nº 761/2005, que autoriza o poder executivo municipal adquirir área rural de terras e a efetuar a sua doação a um grupo de agricultores de Taquaruçu do Sul para a implantação de uma unidade de produção de suínos, o Decreto Municipal nº 75/2015 que dispõe sobre a concessão de Incentivos para a Implantação de Unidade de Produção De Suínos. Para Taquaruçu do Sul, a suinocultura e avicultura são atividades que fazem parte de mais de 70% do retorno de recursos aos cofres públicos do Município que serão convertidos em infraestrutura, saúde, educação, geração de empregos, além de outras áreas agrícolas.

Com o aumento da preocupação em relação aos recursos naturais e a proteção e preservação de recursos, bem como as mudanças climáticas, algumas leis vem de encontro com essa finalidade. A Lei 9433/1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos, tendo como um dos seus fundamentos a priorização do uso destes recursos para consumo humano e animal.

Já a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) também institui políticas para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, como por exemplo a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010 (IBAMA, 2022) que classificam e dão providências aos resíduos gerados pela indústria, hospitais, produção, comércio e inclusive, o doméstico. Pensando no potencial poluidor da suinocultura e as mudanças climáticas, essas são políticas importantes para instituir medidas de redução, reutilização, reciclagem e inovação (com tecnologias que auxiliem a reduzir resíduos) que estão descritos no tópico de Dimensão tecnológica.

O fato é que o NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) dos dejetos quando atingem um curso d'água alteram suas características propiciando a proliferação de algas que em decomposição desordenada consome oxigênio, alterando as propriedades da água (MIRANDA, 2009). A decomposição do dejetos, leva a produção e liberação do metano (Gás de Efeito Estufa – GEE), que age no aquecimento global.

5.1.2 – Dimensão Econômica

Algumas linhas de crédito permitem a incorporação de inovações tecnológicas nas propriedades rurais, visando ao aumento da produtividade e melhoria de gestão, dentre elas:

5.1.2.1 - Inovagro

Através dele, pode-se ser financiada a implantação de sistemas para geração e distribuição de energia alternativa à eletricidade convencional, equipamentos e serviços de pecuária e agricultura de precisão, automação, adequação e construção de instalações, consultorias para a formação e capacitação técnica e gerencial das atividades produtivas implementadas na propriedade rural, aquisição de material genético e itens que estejam em conformidade com os Sistemas de Produção Integrada Agropecuária PI-Brasil e Bem-Estar Animal, e aos Programas Alimento Seguro das diversas cadeias produtivas (BNDES, 2021b). Nesse contexto, os produtores de suínos podem se tecnificar e renovar as instalações, além de oferecer maior bem-estar aos animais.

5.1.2.2 - Agricultura de Baixo Carbono (ABC)

Lançado no Plano Agrícola e Pecuário da safra 2011/2012, a linha de crédito ABC tem o objetivo de fornecer crédito para projetos que visem recuperar pastagens degradadas, investir em sistemas de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta, além de outros projetos que proporcionem redução na emissão de gases poluentes da atmosfera (BRASIL, 2016d). O Programa Suinocultura de Baixo Carbono, que será tratado no item Dimensão Tecnológica faz parte da ABC e pode ser financiada por essa linha de crédito.

5.1.2.3 - Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)

Criado em 1.995 com o intuito de auxiliar os pequenos produtores rurais por meio de financiamentos, é uma forma de fortalecer suas atividades e aumentar suas rendas, integrando-se no agronegócio.

Algumas das linhas de crédito que podem ser utilizadas pelos produtores de suínos são: Pronaf Custeio, visando financiar itens de custeio relacionados à atividade agrícola ou pecuária desenvolvidas; Pronaf Agroecologia: com financiamento destinado a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento em sistemas de produção agroecológicos ou orgânicos, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento; Pronaf Bioeconomia: financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento na utilização de tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidroenergéticos, silvicultura e adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo, visando sua recuperação e melhoramento da capacidade produtiva; Pronaf Mais Alimentos: financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento em sua estrutura de produção e serviços, visando ao aumento de produtividade e à elevação da renda da família (BNDES, 2021a).

No que se refere aos incentivos, economia e sustentabilidade, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) também possui importância econômica, visto que a partir do princípio do protetor-recebedor, onde a ideia é remunerar e incentivar produtores a proteger áreas de florestas, proteger os recursos hídricos e reciclar/reutilizar/transformar resíduos nocivos ao meio ambiente. A partir

desse princípio, as ações voltadas a sustentabilidade dos produtores podem gerar isenção do ônus representado pelo Imposto Territorial Rural (ITR) e em alguns municípios em relação à redução de alíquotas de IPTU.

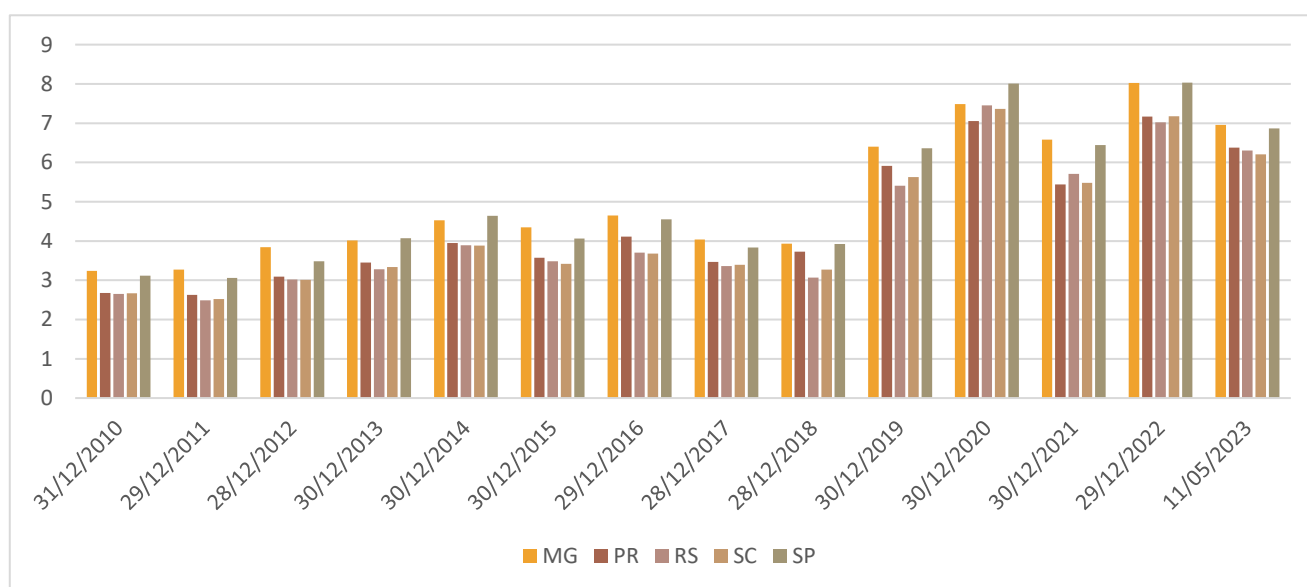
A utilização do biogás para a geração de energia também gera economia. La Farge (1995) apontou viabilidade econômica de geração de eletricidade em oito biodigestores de dejetos de suínos, a recuperação do capital ocorreu em períodos entre 5 e 6 anos. Souza *et al.* (2004) concluíram que a viabilidade do sistema depende da tarifa e da demanda. Para gerar 39 kWh, com biogás da suinocultura e a tarifa de R\$ 190,00 MWh⁻¹, o tempo de recuperação do investimento, considerando o desconto da taxa de juros, foi de 5 anos. Esperancini *et al.* (2007) avaliaram o uso do biogás gerado pelos dejetos de suínos na substituição de fontes de energia em assentamento rural. No uso domiciliar, o biogás foi aproveitado na cocção, aquecimento de água e iluminação. A economia anual foi de R\$3.698,00, e a recuperação do investimento ocorreu em 2,5 anos. Na produção, a energia foi utilizada em diversos equipamentos. A economia anual foi de R\$9.080,57, e o investimento foi recuperado em 11 meses.

No Paraná existem granjas/empresas que atuam na agroenergia do biogás. A Granja São Pedro, conhecida como “Colombari” em São Miguel do Iguaçu já comercializavam seus excedentes de energia com a Companhia Paranaense de Energia (Copel). Já o Condomínio de Agroenergia Ajuricaba, Marechal Cândido Rondon com a parceria de Itaipu, e empresas como a Cooperativa Lar, possuía unidades com biodigestores em Itaipulândia, Matelândia e Serranópolis. O Município de Entre Rios do Oeste estava em fase de desenvolvimento de projetos e estudos de viabilidade para utilização geração de energia com o Biogás para viabilizar o saneamento básico no Município. Isso também ocorre no Estado de Santa Catarina, onde a Granja São Roque, atualmente a maior do Estado em número de suínos, entre outros produtores (ROCHA JUNIOR, 2013).

Em relação às crises e dificuldades, a dependência das oscilações de mercado contribui para a baixa remuneração dos produtores. As crises mundiais, atreladas a problemas de sanidade internacional tem contribuído ao longo dos anos para o abandono da atividade. Além disso, a alimentação destes animais é altamente dependente de produtos agrícolas, como o milho e soja, e por conta de problemas climáticos, a oscilação de preço dessas matérias primas tem influenciado nos custos de produção (SULZBACH, 2014).

No ano de 2012, a suinocultura brasileira apresentou dificuldades em relação aos custos de produção, devido aos principais insumos (milho e soja) que compõe a alimentação para a produção tiveram um aumento expressivo nos seus custos, chegando na maioria dos meses do ano, a custar mais que o preço recebido pelo produtor na hora da venda do suíno (SULZBACH, 2014). No entanto, apesar dos aumentos nos preços dos insumos, a criação de suínos ainda pode ser uma atividade rentável, principalmente devido à demanda contínua por carne suína, tanto no mercado interno quanto externo que tem se mantido estável (CEPEA, 2023). A Figura 9 mostra a evolução do preço real do suíno vivo nos últimos anos, assim como a média de preços por ano.

Figura 9 – Indicador do suíno vivo (R\$/Kg).



Fonte: Cepea, 2023.

5.1.3 – Dimensão Social

Segundo o Censo de 2017 (IBGE, 2017), em todo o Brasil havia 111.715 pessoas na ocupação da criação de suínos. Sendo 83.600 pertencentes a agricultura familiar e 28.115 não pertencentes, assim a agricultura familiar correspondia a 71,2% dos estabelecimentos cooperados de todo o país e 20% de toda a área de todos os estabelecimentos.

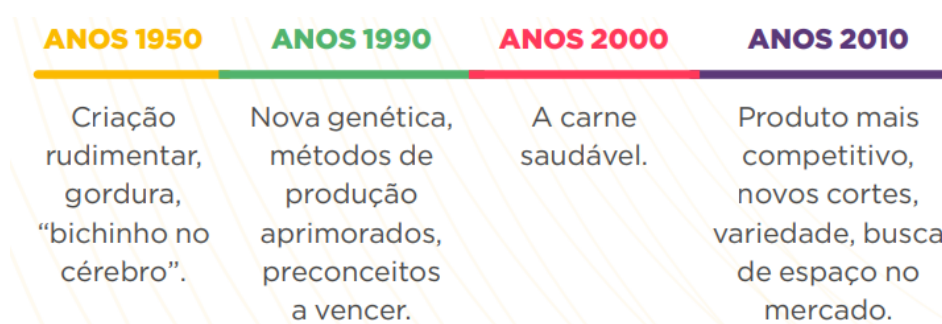
Quanto ao perfil dos consumidores, a pesquisa “Carne Suína: a atual visão do consumidor” elaborada pela Rojo Marketing de Alimentos, sob coordenação da ABCS e com apoio do Sebrae e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura

(FNDS), coletou dados sobre a cadeia suinícola brasileira entre fevereiro e agosto de 2019, com 1.300 consumidores, profissionais de saúde e varejistas dos 26 estados, mais o Distrito Federal (ABCS, 2019).

Todos os segmentos pesquisados demonstraram a preocupação com a alimentação saudável. De acordo com a ABCS (2019), a pesquisa apurou a percepção de melhoria da imagem da carne suína, sendo considerada saudável, recomendada por nutricionistas, mais barata e prática, saborosa, menos gordurosa e por ser, também, “carne branca”.

De acordo com a pesquisa, 76% dos entrevistados consomem a proteína e a cada 7 dias a colocam na mesa. Essa popularidade está associada a disseminação de informações por meio da mídia, publicações especializadas e recomendações de profissionais de saúde, que ao longo dos anos fez com que a aceitação e consumo da carne evoluísse, se reinventando de um estágio “primitivo” para um dos mais modernos em proteína animal, como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Reinvenção da suinocultura.



Fonte: ABCS (2019).

No tocante à sustentabilidade, Montibeller-Filho (2007) infere que o desenvolvimento sustentável é uma melhoria nas condições econômicas e sociais, sem que haja comprometimento do meio ambiente, sucedendo assim uma expansão econômica para melhorar as condições sociais, garantindo a sustentabilidade ambiental.

Para Andreoli (2001), o meio ambiente é um bom negócio. Reduzir os custos eliminando desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas e reciclar insumos não são apenas princípios de gestão ambiental, mas condição de sobrevivência empresarial. Dentro dessa perspectiva, os investimentos na sustentabilidade, além de

essenciais à qualidade ambiental, podem representar um importante diferencial especialmente para exportações a mercados altamente promissores.

5.1.4 – Dimensão Tecnológica

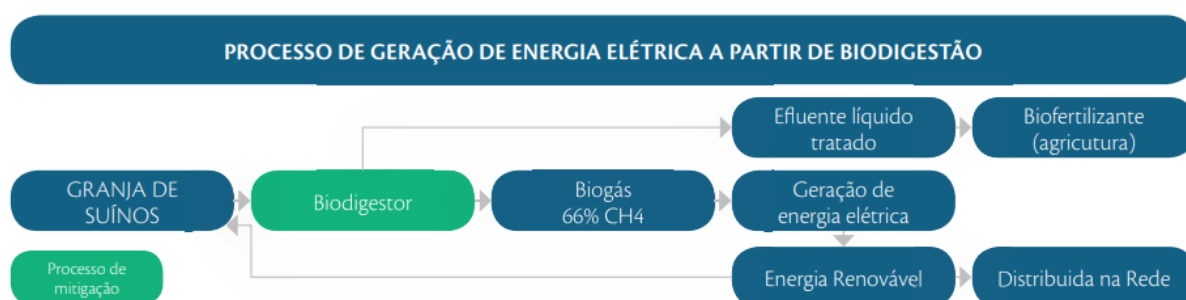
O Projeto Suinocultura de Baixo Carbono do MAPA, tem o intuito de avaliar e disseminar alternativas economicamente viáveis para o tratamento de dejetos na suinocultura, com foco em todos os tipos de produtores, com o intuito de utilizar de forma coerente os recursos naturais e mostrar as melhores soluções tecnológicas. Na Cartilha “Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono” (BRASIL, 2016c; BRASIL, 2016d) foi efetuado um levantamento de tecnologias de tratamento de dejetos voltados aos pequenos produtores, dentre as quais:

5.1.4.1 - Biodigestão

Processo de fermentação anaeróbia (sem a presença de oxigênio) da matéria orgânica realizado dentro de um reator (ou biodigestor), onde os produtos são o biogás e o biofertilizante. O Biogás rico em metano (CH_4) é queimado em motores estacionários geradores de energia elétrica que pode ser utilizada na própria unidade e/ou distribuída na rede da concessionária gerando créditos ao produtor (Figura 11).

Nesse material também existem orientações sobre as seguintes tecnologias: uso da água da chuva e de cisternas, a boa gestão da água e da ração, como minimizar a excreção de nutrientes (através do conceito de proteína ideal, enzimas e a utilização racional dos minerais orgânicos).

Figura 11 - Processo de geração de energia elétrica a partir da biodigestão.

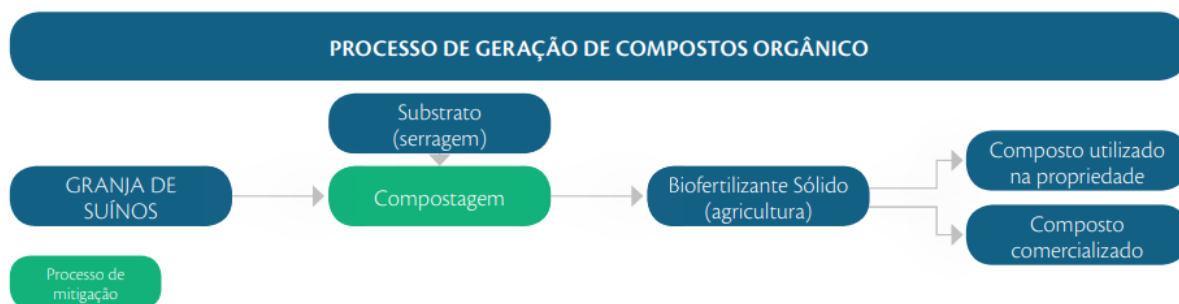


Fonte: MAPA (2016a).

5.1.4.2 - Compostagem

A compostagem (Figura 12) é um processo de fermentação aeróbia (com oxigênio) que utiliza, como substrato, uma fonte de carbono (serragem, maravalha, palha, casca de arroz) e tem como produto um composto orgânico concentrado (NPK) e sem odor.

Figura 12 - Processo de geração de composto orgânico.



Fonte: MAPA (2016a).

A necessidade de uso de fertilizantes na agricultura (Figura 13) e o aumento dos custos destes contribuíram como importantes estímulos ao aproveitamento dos resíduos orgânicos da suinocultura.

Figura 13 - Fertilizante Orgânico obtido pelo processo de compostagem de dejetos suíno embalado para comercialização.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Jaborá/SC apud MAPA, 2016b.

O fertilizante orgânico é um coproduto que apresenta alta qualidade para uso agrícola, podendo reduzir o uso de fertilizantes nitrogenados que produzem emissões

de N₂O. A Tabela 3 mostra o balanço nutricional dos processos de compostagem em dejetos suínos.

Tabela 3 - Balanço de nutrientes em leira de compostagem (30% maravalha + 70% serragem) de dejetos líquidos de suínos.

Nutrientes	C	N	P	K	Cu	Zn
	Kg	kg	kg	kg	Mg kg ⁻¹	Mg kg ⁻¹
Substrato inicial	12.189	22	4	14	-	-
Adição de dejetos	6.491	1.445	431	543	-	-
Composto final	11.814	421	410	473	-	-
Perdas	6.866	1.046	25	84	109,97	1.796,25
Perdas (%)	36,7	71,3	5,7	15,0	-	-

Fonte: Adaptado de Oliveira, 2011 apud MAPA, 2016b.

Essa composição atende a Instrução Normativa nº 25 do MAPA (2009), que define as exigências de qualidade para a comercialização de fertilizantes orgânicos. Desse modo, pode representar outra fonte de renda complementar a suinocultura, além de diminuir o impacto ambiental desde que usados de forma correta.

5.1.4.3 - Gestão da água

No que se refere à gestão da água, é considerada o nutriente mais importante para a vida humana e animal, sendo durante muito tempo colocada como secundário, devido às dificuldades de mensuração das ingestões e balanços da água somadas à consideração de abundância infinita, porém os avanços no *déficit* de água no mundo, as alterações climáticas, o aumento das demandas humana e agrícola, a poluição e os custos com o tratamento exigem uma nova postura perante os estudos do uso da água.

Um dos maiores problemas em relação ao consumo de água (Tabela 4) na suinocultura refere-se ao desperdício devido ao manejo e ao tipo de bebedouros, passando pela altura, má localização, falhas de funcionamento, ângulo de instalação inadequado dos equipamentos, entre outros (MAPA, 2016b).

Tabela 4 - Água necessária para a produção de suínos, em função do estado fisiológico, nas diferentes fases produtivas.

Categoria de suíno	Aporte médio de água (L/d)
Leitões (15 kg)	1,5 – 2
Suíno (50 kg)	5 – 8
Suíno (90 kg)	6 – 9
Suíno (150 kg)	7 – 10
Porca em gestação	15 – 20
Porca em lactação	30 – 40

Fonte: Adaptado de BONAZZI, 2001 apud MAPA, 2016b.

Outra questão a ser levada em consideração é a vazão dos bebedouros e a pressão máxima da água em diferentes categorias animais. A tabela 5 apresenta essas duas variáveis.

Tabela 5 - Taxas de fluxo e pressão máxima da água fornecida aos suínos.

Categoria	Vazão de água (L/min)	Pressão máxima (KPa)
Leitões Desmamados	0,5	85 – 105
Crescimento/ terminação	1,0	140 -175
Porca Vazia	1,0	Sem limite*
Porca em Lactação	2,0	Sem limite*

Fonte: Adaptado de Primary Industries Standing Committee, 2008 apud MAPA, 2016b

Convém destacar que no processo de captação de água da chuva e uso de cisternas, a água da chuva pode ser utilizada para limpeza de instalações (descartando as primeiras chuvas e o utilizando um sistema simplificado de filtragem para retirada dos sólidos grosseiros). Já para o consumo dos animais, é necessário garantir a qualidade através de filtrações com a retirada do material grosseiro e de matéria orgânica.

A cisterna deve ser mantida limpa, sem penetração de raios solares e sem entradas para qualquer material ou tipo de água que não seja a captada pelo telhado; sendo que análises da qualidade da água devem ser feitas com frequência.

5.1.4.4 - Reuso da água

A água é um recurso essencial na suinocultura, sendo utilizada para diversas finalidades, como consumo animal, higiene das instalações, resfriamento e irrigação de culturas. No entanto, o uso adequado e eficiente desse recurso

enfrenta desafios, e o reuso da água das lagoas de tratamento pode trazer vantagens significativas.

De acordo com o MAPA (2016b) O processo de reuso da água das lagoas de tratamento é um processo cada vez mais utilizado pela suinocultura brasileira. Por meio desse método, reaproveita-se parte da água que seria eliminada pelo processo final de tratamento dos dejetos. A utilização desta água é voltada para a limpeza das instalações do próprio sistema de escoamento de dejetos da granja. Estima-se economia de até 20% do volume da água utilizada na unidade de produção com o reuso.

5.1.4.5 - Estratégias nutricionais

Quanto à elaboração de estratégias voltadas à nutrição animal, tem-se:

a) Proteína ideal: durante muitos anos, as dietas de suínos eram formuladas com base na proteína bruta, o que acarretava frequentemente maior eliminação de nitrogênio para o ambiente, em função de um consumo de aminoácidos maior do que a quantidade verdadeiramente aproveitada pelo animal. Com o avanço de estudos em nutrição passou-se a formular com base em aminoácidos digestíveis, desenvolvendo o conceito de proteína ideal. Esse conceito assume que há uma proporção entre os aminoácidos essenciais que auxilia no desempenho animal, evitando a interferência de alimentos com baixa digestibilidade de aminoácidos, o que afetaria a eficiência do balanço.

- Enzimas: estudadas e colocadas em prática há mais de 20 anos no Brasil. Segundo Zanella (2001), as mais utilizadas são: enzimas para alimentos de baixa viscosidade (milho, sorgo e soja) e enzimas para alimentos de alta viscosidade (trigo, centeio, cevada, aveia, tritcale e farelo de arroz).

As carboidrases, que fazem a quebra entre as ligações dos carboidratos que estão relacionados ao valor nutricional dos ingredientes de origem vegetal, o qual é limitado pelo teor de Polissacarídeos não Amiláceos (PNAs). Compreendem uma ampla classe de polissacarídeos como: celulose, hemicelulose, quitina e pectinas que não podem ser digeridos ou são pobremente digeridos pelas enzimas endógenas do trato gastrointestinal dos suínos, onde acabam fermentados pela microbiota intestinal e produzindo gases na forma de ácidos graxos voláteis (PASCOAL, 2005).

Elas são importantes pela redução na viscosidade intestinal e aumento da quantidade de açúcares digestíveis, resultando em maior disponibilidade de nutrientes e quebra de fatores antinutricionais.

Quanto às enzimas para degradar o ácido fítico dos grãos vegetais (fitase), estas permitem uma redução nos custos de formulação e ajuda na redução da excreção do fósforo que é altamente prejudicial ao meio ambiente. Além do melhor aproveitamento do fósforo e do cálcio, ainda é possível adicionar aos benefícios trazidos pelas fitases o maior aproveitamento dos microminerais como Zn, Mn, K e Na, dos aminoácidos e dos carboidratos. Tudo isso resulta em melhor aproveitamento da energia da dieta.

Assim, tem-se uma melhora significativa no desempenho dos animais (conversão alimentar e ganho de peso), além de diminuir a poluição ambiental causada por nutrientes excretados nas fezes. Os animais produzem fezes menos úmidas, com menor excreção de nitrogênio, sofrendo menos com a amônia e reduzindo o impacto ambiental causado pela crescente produção animal.

Por fim, quanto aos minerais orgânicos, com os estudos em nutrição avançados, descobriu-se que para diminuir o impacto dos dejetos no ambiente, é importante trocar os minerais inorgânicos pelos orgânicos nas rações e reduzir os níveis em que ambos são adicionados à dieta. O uso de altos níveis de cobre e zinco como promotores de crescimento e no controle da diarreia compromete o meio ambiente em função da poluição acarretada pela sua excreção nos dejetos dos suínos (RIBEIRO; OELKE, 2013).

6. CONCLUSÕES

Em relação à análise macroambiental da suinocultura brasileira, no que se refere à política, o governo brasileiro tem criado programas, leis, linhas de crédito e políticas públicas, fomentando a prática da suinocultura por parte dos produtores rurais, constituídos em sua maioria de pequeno e médio porte.

No que se refere a economia, embora os aumentos nos preços dos insumos tenham impactado a suinocultura brasileira, ainda é possível obter rentabilidade na atividade. No entanto, é necessário um planejamento cuidadoso, com a adoção de práticas de gestão eficientes e atenção constante às mudanças no mercado para garantir a sustentabilidade econômica da criação de suínos.

Quanto ao âmbito social, os hábitos dos consumidores brasileiros de carne suína têm se alterado positivamente e vem crescendo cada vez mais, devido à divulgação de informações e quebra de crenças e mitos sobre o alimento. Os consumidores também têm buscado por produtos mais sustentáveis.

Referente a parte tecnológica, o tratamento de dejetos na suinocultura apresenta soluções tecnológicas importantes e renovadoras. As excretas que antes eram eliminadas de forma inadequadas no ambiente podem ser utilizadas para a biodigestão e para a compostagem. Assim, os produtores podem gerar energia elétrica que pode ser utilizada na própria unidade e/ou também produzir adubo orgânico para uso próprio ou para comercialização, gerando lucro e economia.

Com o avanço de estudos em nutrição, passou-se a formular dietas com base em aminoácidos digestíveis, enzimas e minerais orgânicos. Esses elementos auxiliam no desempenho animal, aumentam a disponibilidade de nutrientes e realizam a quebra de fatores antinutricionais. Além disso, reduzem os custos de formulação e a excreção fecal de elementos que são prejudiciais ao meio ambiente como nitrogênio e fósforo.

Quanto a tecnologias de gestão e reuso da água, assim como os outros pontos anteriores, os desperdícios têm sido reduzidos, o que tem proporcionado economia e uso consciente dos recursos.

Deste modo, conclui-se que todas as dimensões (políticas, econômicas, sociais e tecnológicas) mesmo enfrentando desafios têm se mantido estáveis e se voltado para que a atividade suinícola no país se impulsione, movimentando a economia brasileira.

REFERÊNCIAS

- ABARES. **Global trends in meat consumption**. 2019. Disponível em <https://www.awe.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/abares/agriculture-commodities/AgCommodities201903_MeatConsumptionOutlook_v1.0.0.pdf> Acesso em: 01 dez. 2021.
- ABCS. **ABCS representará o Brasil em evento internacional de suinocultura**. 2020. Disponível em: <<https://abcs.org.br/noticia/abcs-representara-o-brasil-em-evento-internacional-de-suinocultura/>>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- ABCS. **Carne Suína: A Atual Visão do Consumidor**. 2019. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/163546193-Carne-suina-a-atual-visao-do-consumidor-realizacao-analises-tendencias-desafios-oportunidades.html>>. Acesso em: 19 maio 2022.
- ABCS. **Panorama Setorial da suinocultura**: dossiê detalhado do setor suinícola. Dossiê detalhado do setor suinícola. 2014. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5839844/mod_resource/content/1/Panorama%2520Setorial.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.
- ABCS/SEBRAE. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. 2016. Disponível em: <http://abcs.org.br/wp-content/uploads/2020/06/01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2021.
- ABPA. **Cenário das Carnes**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-1/ABPACenariodasCarnes.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2021.
- ABPA. **Estatística do Setor**: suínos. Suínos. 2020. Disponível em: <<https://abpa-br.org/mercados/>>. Acesso em: 28 out. 2021.
- ANDREOLI, C. V. **Gestão Ambiental**. 2001. Disponível em: <<https://silo.tips/download/cleverson-v-andreoli>>. Acesso em: 29 jul. 2022.
- ANUÁRIO 2021. **Suinocultura Industrial**, Itu, ed. 297, n. 6, ano 43, p. 18-23, 2020.
- AVESUI. **Evento de aves e suínos**. Disponível em: <https://avesui.com>. Acesso em: 05 mai. 2023.
- BARCELLOS, M. D.; SAAB, M. S. B. L. M.; CUETO, F. J. A. P.; PERIN, M. G.; NEVES, M.; VERBEKE, W. **Pork consumption in Brazil: challenges and opportunities for the Brazilian pork production chain**. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271064041_Pork_consumption_in_Brazil_Challenges_and_opportunities_for_the_Brazilian_pork_production_chain>. Acesso em: 24 nov. 2021.

BASSO, C. **Políticas públicas de implementação e implementação de unidades de produção de suínos no município de Taquaraçu do Sul/RS**. 2021. Disponível em: <<https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/1573>>. Acesso em: 17 abr. 2022.

BNDES. BNDES - O banco nacional do desenvolvimento, 2021. **Financiamento para agricultura familiar**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>. Acesso em: 22 jun. 2022. – BNDES, 2021a.

BNDES. O banco nacional do desenvolvimento, 2021. **Financiamento para incorporação de inovações tecnológicas nas propriedades rurais, visando ao aumento da produtividade e melhoria de gestão**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/inovagro>. Acesso em: 16 jun. 2022. - BNDES, 2021b.

BRASIL. [Constituição (1981)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1981**. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 01 maio. 2022.

BRASIL. [Constituição (1997)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1997**. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 01 maio. 2022.

BRASIL. [Constituição (2010)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 2010**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 18 jun. 2022. – BRASIL, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (org.). **Política Nacional de Recursos Hídricos**. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 18 abr. 2022.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **LEI Nº 13.288**, DE 16 DE MAIO DE 2016. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13288.htm. Acesso em: 22 mar. 2022. – BRASIL, 2016a.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei: PL 4195/2012**. 2012. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=55168>. Acesso em: 04 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016. **Dispõe sobre a política agrícola para a agricultura familiar e os empreendimentos familiares rurais**. Brasília: Presidência da República, 2016. 8 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13288.htm. Acesso em: 16 mai. 2023. Acesso em: 22 mar. 2022. – BRASIL, 2016b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Aves e Suínos, 2021.** Câmaras Setoriais. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-1/aves-e-suinos>. Acesso em: 22 mar. 2022. – BRASIL, 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Levantamento de Tecnologias de Tratamento de Dejetos para Suinocultores de Pequeno Porte/** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo. – Brasília: BRASIL, 2016c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Sanidade Suídea (PNSS), 2021. **Programas de Saúde Animal.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/programa-nacional-de-sanidade-suidea-pnss>. Acesso em: 20 mar. 2022. BRASIL, 2021b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio, 2021.** Publicações de Política Agrícola. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio>. Acesso em: 24 nov. 2021. – BRASIL, 2021c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Suinocultura de baixa emissão de carbono:** tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo. – Brasília: BRASIL, 2016d.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Inclusão Produtiva Rural - PAA, 2021. **Ações e Programas.** Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-produtiva-rural/paa>. Acesso em: 03 abr. 2022. – BRASIL, 2021d.

CAMPESTRINI, E.; SILVA, V. T. M.; APPELT, M. D. **Utilização de enzimas na alimentação animal.** Disponível em: Acesso em: 02 abr. 2022.

CEPEA. **Indicador do suíno vivo CEPEA/ESALQ.** Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/suino.aspx>. Acesso em: 17 mai. 2023.

CEPEA. **Suinocultura Brasileira Avança no Canário Mundial.** 2014. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0016810001468869744.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Estatísticas suínos.** 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/suinos/mundo>. Acesso em: 15 nov. 2021.

ENGELAGE, E.; ZANIN, A.; MAZZIONI, S; MOURA, G. D. Análise de Custos na Suinocultura: Suinocultores X Empresas Integradoras. In: XXII Congresso Brasileiro de Custos **Anais...**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 11 a 13 de novembro de 2015. Disponível em: Acesso em 22.nov.2021.

ESPERANCINI, M.S. T.; COLEN, F.; BUENO, O. C.; PIMENTEL A. E. B.; SIMON, E. J. **Viabilidade técnica e econômica da substituição de fontes convencionais de energia por biogás em assentamento rural do Estado de São Paulo**. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/eagri/a/tdMqynrMY9BVwC87RVvrMRC/>>. Acesso em: 22 jun. 2022.

FERREIRA, A. H.; CARRARO, B.; DALLANORA, D.; MACHADO, G.; MACHADO, I. P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. **Produção de suínos: teoria e prática**. Coordenação editorial: Associação Brasileira de Criadores de Suínos; Coordenação Integral Soluções em Produção Animal. 908 p. Brasília – DF, 2014.

HO, J. K. K. **Formulation of a Systemic PEST Analysis for Strategic Analysis**. 2014. Disponível em: <https://docplayer.net/28070352-Formulation-of-a-systemic-pest-analysis-for-strategic-analysis.html>. Acesso em: 20 fev. 2022.

HORTA, F. C.; ECKHARDT, O. H. O. E.; GAMEIRO, A. H.; MORETTI, A. S. **Estratégias de sinalização da qualidade da carne suína ao consumidor final**. 2010. Disponível em: <http://paineira.usp.br/lae/wp-content/uploads/2017/07/GAA_100_2450156.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2021.

IBAMA (org.). **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010**. 2022. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/residuos/controle-de-residuos/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

IBGE (org.). **Censo Agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

IBGE (org.). **Cooperativas**. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_cooperativas.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

IBGE. **Estimativas da População**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

IBGE. **Abate de suínos é o maior desde 1997**. 2021. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/2013-agencia-de-noticias/releases/31602-no-2-trimestre-de-2021-abate-de-suinos-e-o-maior-desde-1997.html>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

IBGE. **Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária**. 2021. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202102caderno.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2022.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal 2020**. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2021.

LAFARGE, B. **Biogás: processos de fermentação do metano**. 1995. Disponível em: <<https://bibliotheque.insa-lyon.fr/recherche/viewnotice/id/410835>>. Acesso em: 21 jun. 2022.

LEHNEN, C. **A importância da suinocultura para o Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hEv3eHPeuPQ&ab_channel=CamposGeraisRural>. Acesso em: 22 out. 2021.

MARÇAL, D. A.; ABREU, R. C.; CHEUNG, T. L; KIEFER, C. Consumo da Carne Suína no Brasil: Aspectos Simbólicos como Determinantes dos Comportamentos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 9, n. 4, 2016, p. 1-17.

MIELE, M.; FILHO, J. I. S.; MARTINS, F. M; SANDI, A. J. **O Desenvolvimento da Suinocultura Brasileira nos Últimos 35 Anos**. Concórdia, Sc: Embrapa, 2011. Cap. 3, Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/907870/1/Odesenvolvimento_da_suinocultura_bras.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

MIRANDA, A. P. **Suíños em diferentes fases de crescimento alimentados com milho ou sorgo: desempenho, digestibilidade e efeitos na biodigestão anaeróbia**. 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/104907>. Acesso em: 05 maio 2022.

MONTIBELLER-FILHO, G. **Crescimento econômico e sustentabilidade**. 2007. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9343/5723>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

NASCIMENTO, H. **A produção e o consumo de carne suína no mundo**. 2020. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/a-producao-e-o-consumo-de-carne-suina-no-mundo/20200512-110921-K561>>. Acesso em: 28 nov. 2021.

OECD. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015), **OECD-FAO Agricultural Outlook 2015**, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2015-en>. Acesso em: 14 jun. 2022.

RAIMUNDO, L. M. B. **Comportamento do Consumidor de Alimentos: Uma análise do consumo de carnes em São Paulo**. 170 f. Dissertação (Mestrado) - 33 Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

RIBEIRO, A. M. L.; OELKE, C. A. **Como formular rações para reduzir a capacidade poluente sem afetar o desempenho**. In: VIII Simpósio Internacional de Suinocultura, 8., 2013, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 2013. v. 1. p. 159-178.

ROCHA JUNIOR, W. F.; SHIKIDA, P.; SOUZA, S. N.; ZANELLA, M. **O ambiente institucional e políticas públicas para o biogás proveniente da suinocultura**. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285276158_O_ambiente_institucional_e_politicas_publicas_para_o_biogas_proveniente_da_suinocultura>. Acesso em: 20 jun. 2022.

SAATH, K.C.O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural** [online]. 2018, v. 56, n. 2, p. 195-212.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural. **Governo do Estado cria linha de crédito para apoiar suinocultores independentes.** Disponível em: <https://www.agricultura.sc.gov.br/governo-do-estado-cria-linha-de-credito-para-apoiar-suinocultores-independentes/>. Acesso em: 29 abr. 2022.

SCHMIDT, N. S. **Demandas atuais e futuras da cadeia produtiva de suínos.** 2017. Desenvolvido por Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/CIAS+-+Agropensa+-+Demandas+atuais+e+futuras+da+cadeia+produtiva+de+suínos.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2021.

SEAGRI/DF. **Projeto do Polo Agroindustrial do PAD-DF.** 2020. Disponível em: <<https://www.agricultura.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Projeto-Polo-Agroind-PAD-DF.-jan2021.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SEBRAE. **Minha Empresa Sustentável: suinocultura,** 2016. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publicações/Suinocultura_ONLINE.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SOUZA, S; N. M.; PEREIRA, W. C.; PAVA, A. A. **Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura.** 2004. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br/pdf/agrener/n5v1/042.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SULZBACH, J. J. **Suinocultura de Matrizes:** Diagnóstico do Desempenho Econômico-Financeiro de Unidades Produtoras de Leitões na Região Oeste do Paraná. 2013. 51 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

THOMS, E.; ROSA, L. S; STAHLKE, E. V. R; FERRO, I. D. Perfil de consumo e percepção da qualidade da carne suína por estudantes de nível médio da cidade de Iriti, PR. **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**, v. 8, n. 4, p. 449-459, 2010.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. PDS Online: Livestock and Poultry. 12 de julho de 2022. Disponível em <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>. Acesso em: 09 de set. 2022.

VELLOSO, N. M. **Freezing and effect of environment on the physical and chemical characteristics of boar semen in winter and summer.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 102p. 2011.

ZANELLA, I. Suplementação enzimática em dietas avícolas. **Anais...** Pré-simpósio de Nutrição Animal, Santa Maria/RS, 69p. p.37-49, 2001.