

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE GESTÃO E DE NEGÓCIOS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Marini Mirelli Camargo Teixeira

Agronegócio e Meio Ambiente: suinocultura sustentável em Rio Verde

Goiânia

2020

Marini Mirelli Camargo Teixeira

Agronegócio e Meio Ambiente: suinocultura sustentável em Rio Verde

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Ms. Mauro César de Paula

Goiânia

2020



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE GESTÃO E DE NEGÓCIOS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Marini Mirelli Camargo Teixeira

2017.1.0021.0044-9

Agronegócio e Meio Ambiente: suinocultura sustentável em Rio Verde

Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Orientador: Prof. Ms. Mauro César de Paula

Membro: Prof. Neide Selma N. Oliveira Dias

Membro: Prof. Ms. Gesmar José Vieira

Goiânia

Data da Aprovação: 07/12/2020

A Deus por sua incomparável bondade e fonte de inspiração para superar as dificuldades durante esta incrível jornada, toda honra e toda glória.

A esta Universidade e seu corpo docente pela aprendizagem e oportunidade de enriquecer a construção dos meus conhecimentos.

Ao Prof. Ms. Gesmar José Vieira por ter sido presente desde o início, me proporcionando a oportunidade de alcançar objetivos muito além do que imaginei.

Ao Prof. Ms. Mauro César de Paula por seu desempenho como orientador e cooperação fundamentais nesse processo, minha eterna gratidão.

Aos meus pais que muito se esforçaram para me proporcionar uma educação baseada em valores, vocês fazem do mundo um lugar melhor e de mim uma pessoa mais corajosa.

“O analfabeto do século XXI não será aquele que não consegue ler e escrever, mas aquele que não consegue aprender, desaprender e reaprender.” Alvin Toffler

RESUMO

Este trabalho analisa o agronegócio brasileiro, mais especificamente, a prática da suinocultura no Brasil e em Rio Verde relacionando-a com o meio ambiente. Foi estabelecido como objetivo geral da pesquisa, analisar o impacto das externalidades negativas na produção de suínos no município de Rio Verde. Os dados foram levantados junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) e Sistema de Estatísticas do Comércio Exterior (COMEX STAT). A análise foi realizada através de uma pesquisa literária a respeito das teorias de mercado e suas falhas. Foi estabelecido como hipótese que o alto volume de dejetos suínos impactam negativamente ao meio ambiente quando o destino desta biomassa é inadequado, contaminando o solo, lençol freático, proliferando bactérias e um custo social elevado. Sendo assim, foi possível identificar as principais alternativas para redução das externalidades negativas decorrentes da produção suína no município de Rio Verde. Os resultados encontrados para minimizar os impactos negativos do manejo inadequado dos dejetos suínos foi o uso de tecnologias, sendo a principal, os biodigestores.

Palavras-chave: Agronegócio; Rio Verde; Suinocultura; Meio Ambiente; Estruturas de Mercado e Falhas de Mercado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do município de Rio Verde	34
Figura 02 - Distribuição do rebanho suíno brasileiro por região (efetivo em cabeças) 2015	36
Figura 03 - Sistema Agroindustrial de Suínos	45
Figura 04 - Principais impactos ocasionados pela suinocultura intensiva	50
Figura 05 - Modelo de biodigestor indiano	55
Figura 06 - Modelo de biodigestor chinês.....	55
Figura 07 - Modelo de biodigestor canadense	56
Figura 08 - Impactos positivos e negativos da suinocultura	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - A curva de oferta	19
Gráfico 02 - A curva de demanda.....	20
Gráfico 03 - Oferta e Demanda	20
Gráfico 04 - Curva de demanda com que a empresa competitiva se defronta	22
Gráfico 05 - Maximização de lucro	24
Gráfico 06 - Mercado em Monopsônio	25
Gráfico 07 - Distribuição do Rebanho Suinícola entre Mesorregiões de Goiás (Efetivo em Cabeças) - 2015.....	37
Gráfico 08 - Goiás Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR), no período de 2001 a 2018.	40
Gráfico 09 - Composição do Produto Interno Bruto Goiano- 2015.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Classificação do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR)	39
--	-----------

LISTA DE SIGLAS

ABAG/RP - Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento

BRF - Brasil Foods

CH₄ - Metano

CMg - Custo Marginal

CmgE - Custo Marginal Externo

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CO₂ - Dióxido de carbono

D - Demanda

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

FCO - Fundo Constitucional para Financiamento do Centro-Oeste

H₂S - Sulfeto de hidrogênio

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviço

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IMB - Instituto Mauro Borges

NH₃ - Amônia

ONGs - Organizações não-governamentais

OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo

P - Preço

PAM - Pesquisa Agropecuária Municipal

PIB - Produto Interno Bruto

Q - Quantidade

RMg - Receita Marginal

S - Oferta

SISCAL - Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre

SISCON - Sistema intensivo de suínos confinados

UFG - Universidade Federal de Goiás

USDA - United States Department of Agriculture

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Frigoríficos com inspeção federal no estado de Goiás - 2015	37
Tabela 02 - Produção média diária de esterco (kg), esterco + urina (kg) e dejetos líquidos (L) por animal por fase	47
Tabela 03 - Produção de dejetos em cada fase de produção em Rio Verde	47
Tabela 04 - Efetivo de suínos do Sudoeste Goiano e de Rio Verde	52
Tabela 05 - Brasil e Goiás - valores das exportações (U\$ FOB) de suínos, no período de 2001 a 2019	38

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1.0 MERCADO E SUAS FALHAS	15
1.1 Conceitos de mercado	15
1.2 Mercados competitivos <i>versus</i> mercados não competitivos.....	17
1.3 Estruturas de mercado e estratégia competitiva	21
1.3.1 Concorrência pura ou perfeita	22
1.3.2 Monopólio e monopsônio	23
1.3.3 Oligopólio e oligopsônio	26
1.4 Falhas de mercado.....	27
2.0 AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE	30
2.1 Caracterização do Agronegócio	30
2.2 Aspectos gerais do agronegócio goiano.....	33
2.3 Panorama da suinocultura no Brasil e em Goiás	35
2.4 Sustentabilidade ambiental	41
3.0 MERCADO SUINÍCOLA E SUAS EXTERNALIDADES EM RIO VERDE	44
3.1 Características e externalidades da suinocultura	44
3.2 Caracterização do mercado de suínos no município de Rio Verde.....	50
3.3 Alternativas para a redução de externalidade da suinocultura rioverdense	52
CONCLUSÃO	59
Referência Bibliográfica	61

INTRODUÇÃO

No setor de proteína animal, a carne suína é líder no consumo mundial. No cenário internacional, o Brasil está consolidado como quarto maior produtor e exportador de suínos, segundo dados divulgados pelo relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), exportando cerca de 19% da sua produção, sendo 81% destinado ao mercado interno. O estado de Goiás se encontra em oitavo lugar no *ranking* de abate de suínos do país, sendo o município de Rio Verde o segundo maior na produção, atrás apenas de Toledo, no Paraná.

De acordo com o portal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) a cadeia produtiva da suinocultura inclui desde o produtor de grãos e as fábricas de rações, os transportadores, os abatedouros e frigoríficos até o segmento de equipamentos, medicamentos, distribuição e o consumidor final.

Como em qualquer outro mercado, a produção de suínos apresenta falhas refletidas através de externalidades negativas. Oliveira (2004, p. 9) afirma que a atividade de suinocultura é considerada pelos órgãos de controle ambientais como “potencialmente causadora de degradação ambiental, sendo enquadrada como de grande potencial poluidor”. Diante do contexto, questiona-se: qual o impacto das externalidades negativas decorrentes da produção de suínos no município de Rio Verde (GO)?

Em resposta a problemática estabelecida, a hipótese é de que o alto volume de dejetos suínos impactam negativamente ao meio ambiente quando o destino desta biomassa é inadequado, contaminando o solo, lençol freático, proliferando bactérias e um custo social elevado. Sobre as falhas refletidas através de externalidades negativas pode-se afirmar que:

Como as externalidades não estão refletidas nos preços de mercado, elas podem se tornar uma causa de ineficiência econômica. Quando a empresa não considera os danos associados às externalidades negativas, o resultado é uma produção excessiva e custos sociais desnecessários. (PINDYCK, 2013, p. 654).

Partindo do princípio de que os recursos naturais existentes para satisfazer as necessidades humanas ilimitadas são escassos, será tomado como fator determinante para redução de externalidades negativas na produção de suínos o uso de biodigestores. O objetivo geral é analisar as externalidades negativas na

produção de suínos no município de Rio Verde, especificamente, revisar literatura sobre ineficiência de mercado e externalidades, levantar informações sobre a atividade suinícola do estado de Goiás e em Rio Verde, e identificar os principais impactos negativos na prática suína rioverdense.

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho trata-se de investigação aplicada, visto que se propõe encontrar soluções as necessidades apresentadas na realidade, na hipótese de abordar o uso de biodigestores como a principal alternativa para redução de externalidades negativas decorrentes da prática da suinocultura no município em questão. Em relação aos objetivos aqui propostos, o trabalho é uma pesquisa exploratória.

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Os procedimentos técnicos utilizados para métodos de coleta de informações será pesquisas bibliográficas e artigos científicos, além de *sites* como Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) e Sistema de Estatísticas do Comércio Exterior (COMEX STAT).

Este trabalho será estruturado em três capítulos, o primeiro traz o conceito de agronegócio e meio-ambiente, aborda o mercado de produção de suínos no Brasil e no estado de Goiás e finaliza com a conceituação de sustentabilidade ambiental. O segundo capítulo apresenta o conceito de mercado e suas estruturas, discorre sobre as principais falhas que geram ineficiências econômicas, com ênfase no problema do custo social. O terceiro capítulo analisa o mercado suinícola e suas externalidades em Rio Verde com estratégias e alternativas para a sua redução na produção de suínos do município.

1.0 MERCADO E SUAS FALHAS

No campo econômico, a expressão “mercado” está no centro de todas as discussões e análises, portanto, é vital entender de forma clara e precisa o correto conceito do termo. O mercado é o centro da atividade econômica, e alguns dos problemas econômicos decorrem de sua forma de operação.

Ao analisar o comportamento do mercado, fica evidente a divisão em diferentes estruturas e estilo próprio de organização, sendo umas mais benéficas ao consumidor, e outras, extremamente prejudiciais. Neste capítulo será tratado a forma de atuação da empresa nos mercados econômicos, e como as empresas, através destas estruturas influenciam na relação com os consumidores.

1.1 Conceitos de mercado

De forma simplória, muito se fala de mercado o tempo todo, exaltando uma maneira vaga e até mesmo confusa da palavra. No campo econômico, o mercado é o centro de toda discussão e análise, sendo necessário utilizar um conceito claro e preciso.

Originalmente, o termo mercado era utilizado para designar um sítio, onde compradores e vendedores se encontravam para trocar os seus bens. As primeiras interações eram denominadas de “*escambo*”, em uma época primitiva, onde não existia moeda como o principal meio de troca e as pessoas produziam seus próprios alimentos.

A prática do escambo se derivou da escassez, levando pessoas a fazerem “trocas” de acordo com suas necessidades, originando assim o primeiro mercado. Entende-se, então, por mercado o local onde os agentes econômicos efetuam trocas de bens ou serviços de modo a satisfazer suas necessidades, ou seja, é a interação entre os agentes econômicos. Dividindo-os em grupos de compradores e vendedores, tem-se a seguinte definição:

Um mercado é, portanto, um grupo de compradores e vendedores que, por meio de suas interações efetivas ou potenciais, determinam o preço de um produto ou de um conjunto de produtos. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p. 8).

Os mercados se encontram no centro da atividade econômica, e várias das questões econômicas, advém do modo de funcionamento dele. Para a compreensão da ordem econômica, é necessário trazer a definição de mercado relevante, termo econômico e jurídico, fundamental para uma análise de conduta anticompetitiva que causa danos à livre concorrência, ainda que sem intenção de prejudicar o mercado.

O conceito de mercado relevante é crucial para a análise dos efeitos anticompetitivos potenciais de operações que impliquem concentração de mercado e/ou condutas praticadas por empresas que se supõe detentoras de poder de mercado, cujo exercício abusivo incumbe à legislação e às agências de defesa da concorrência (antitruste), como objetivos essenciais, prevenir e coibir, pois é nesse locus - devidamente delimitado - que se dá, efetiva ou potencialmente, tal exercício. (POSSAS, 1996, p. 10).

A importância deste conceito de mercado relevante se associa a análise, em um certo espaço geográfico e econômico, de uma suposta presença de abuso de poder e concentração de mercado por parte de agentes econômicos, ou seja, a definição de mercado relevante permite uma análise apurada da existência ou não de poder de mercado.

De forma geral, mercado relevante é a menor área econômica através da qual um determinado agente ou grupo de agentes, seja capaz de impor suas condições, de forma isolada, a um determinado mercado, exercendo assim poder de mercado. (BOTTESELLI, 2015, p. 490).

Logo, se trata de uma área econômica e espaço geográficos específicos que sentem os efeitos negativos decorrentes de ações de agentes econômicos que impedem o fluxo competitivo, isoladamente ou em conjunto, ferindo a livre concorrência de mercado resultando em um “prejuízo de competição”. Segundo a Portaria Conjunta SEAE/SDE nº 50, de 1º de agosto de 2001, que expede o Guia para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, mercado relevante é definido da seguinte forma:

O mercado relevante se determinará em termos dos produtos e/ou serviços (de agora em diante simplesmente produtos) que compõem (dimensão do produto) e da área geográfica para qual a venda destes produtos é economicamente viável (dimensão geográfica). Segundo o teste do “monopolista hipotético”, o mercado relevante é definido como o menor grupo de produtos e a menor área geográfica necessária para que um suposto monopolista esteja em condições de impor um pequeno,

porém significativo e não transitório aumento de preços. (PORTARIA CONJUNTA Nº 50, DE 1ª DE AGOSTO DE 2001).

A definição correta e precisa de mercado relevante é de suma importância para o direito competitivo, protegendo a livre concorrência. De acordo com Botteselli (2015), o conceito delimitado é essencial para se analisar de forma correta a ocorrência de um possível poder abusivo de mercado.

1.2 Mercados competitivos *versus* mercados não competitivos

Ao analisar o comportamento do mercado, fica evidente uma divisão em dois tipos: competitivos e não competitivos. Os mercados competitivos são conduzidos por muitos compradores e vendedores os quais não tem influência, de forma individual, no preço de mercado, assegurando o princípio de livre concorrência.

Pindyck e Rubinfeld (2013), retrata em sua obra como exemplo aproximado de mercado competitivo os produtos agrícolas, pois muitos fazendeiros produzem um produto específico e que é adquirido por outro grande número de compradores, o qual nenhum deles afeta de forma individual o preço do produto transacionado.

Tantos outros mercados podem ser tratados como se fossem perfeitamente competitivos porém, alguns mercados que possuem muitos compradores e vendedores podem não ser considerados competitivos e sim não competitivos, pois um pequeno número de participantes, coletivamente, consegue afetar o preço de mercado do produto.

Um exemplo disso é o petróleo que desde o início dos anos 70 tem sido dominado por um grupo de produtores que atuam em conjunto, formando um cartel e sendo denominado como Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP).

O modelo de competição perfeita baseia-se em três pressupostos básicos: (1) as empresas são tomadoras de preços, (2) homogeneidade do produto e (3) livre entrada e saída de empresas. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p. 272).

As empresas que não têm influência sobre o preço de mercado e o toma para si, são consideradas tomadoras de preços. O mesmo ocorre com os compradores, em um mercado perfeitamente competitivo, sua ação de compra não influencia no preço, ou seja, os consumidores também são tomadores de preço do mercado. Essa obrigação de tomar e aceitar o preço dado, é proveniente de mercados nos quais todos os vendedores produzem produtos idênticos ou quase idênticos.

Quando os produtos de todas as empresas em um mercado são substitutos perfeitos entre si, isto é, quando eles são homogêneos, nenhuma delas pode elevar o preço de seu próprio produto acima do preço praticado pelas outras empresas, porque, nesse caso, perderia todos ou a maior parte dos negócios. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p. 272).

Em compensação, quando há existência de produtos diferentes entre si, denominados heterogêneos, os vendedores podem elevar o preço acima do nível de mercado praticado por outros vendedores sem perder parte de suas vendas, pelo fato dos produtos serem diferenciados.

Neste modelo de mercado, vendedores conseguem facilmente entrar e sair sem adição de custos especiais, ou seja, sem custo a ser enfrentados por ser novo no setor e, em contrapartida, o mesmo ocorre com os compradores, que conseguem de forma facilitada trocar de fornecedor sem que isso se torne um custo ou gasto a mais.

A suposição de livre entrada e saída é importante para que a competição seja efetiva. Ela significa que os consumidores podem mudar facilmente para uma empresa rival se o fornecedor usual aumentar o preço. Do ponto de vista organizacional, significa que dada empresa pode entrar livremente em um ramo industrial se perceber que há oportunidade de lucro, podendo também sair caso esteja tendo prejuízos. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p. 273).

Partindo do princípio dessas três suposições para o modelo de uma competição perfeita, as curvas de demanda e de oferta podem ser instrumentos para análise do comportamento dos preços porém, nem sempre os mercados satisfazem esses pressupostos.

Em um mercado de concorrência perfeita, supostamente um único preço comandará o mercado, sendo conhecido como preço de mercado. O contrário, vendedores do setor estão autorizados a cobrar diferentes preços pelo mesmo produto.

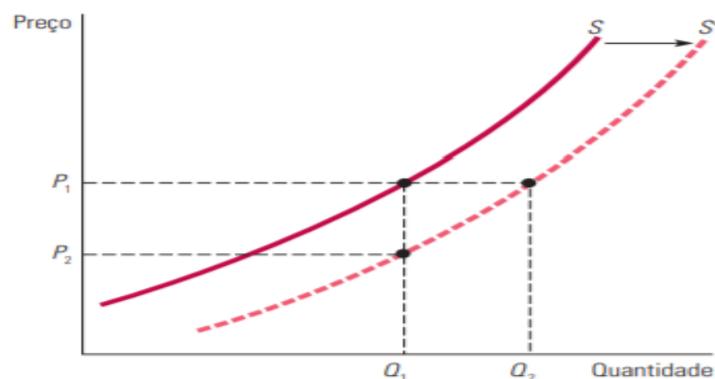
Para compreender esse mecanismo de preços é necessário usar o instrumento chave da microeconomia: o modelo básico de oferta e demanda, sendo conceituado através da curva de oferta e curva de demanda. A curva de oferta diz respeito à relação entre a quantidade de uma determinada mercadoria que os vendedores estão dispostos a disponibilizar no mercado e o preço desta mesma mercadoria.

A curva de demanda relaciona-se a quantidade de determinado produto que os compradores estão dispostos a comprar e o preço desse produto. Quando pensamos sobre oferta e demanda em conjunto, a relação de oferta e a relação de demanda se baseiam basicamente no equilíbrio. No equilíbrio, a quantidade fornecida e a quantidade demandada se cruzam e são equivalentes.

No equilíbrio econômico, os vendedores vendem todos os bens produzidos e os consumidores recebem todos os bens de que necessitam. É um estado econômico ideal no qual consumidores e fornecedores de bens e serviços estão satisfeitos.

O **Gráfico 01** ilustra o conceito abordado acima, informando a quantidade de mercadoria que os vendedores ou produtores estão dispostos a vender por um preço x , sem alterar a quantidade produzida ou ofertada. O eixo na vertical representa o preço cobrado por mercadoria, e o eixo na horizontal mostra a quantidade total que está sendo ofertada. A curva de oferta denominada S na figura mostra como a quantidade de bens ofertados varia de acordo com o preço, portanto, quanto maior o preço, maior a produção e a oferta da empresa.

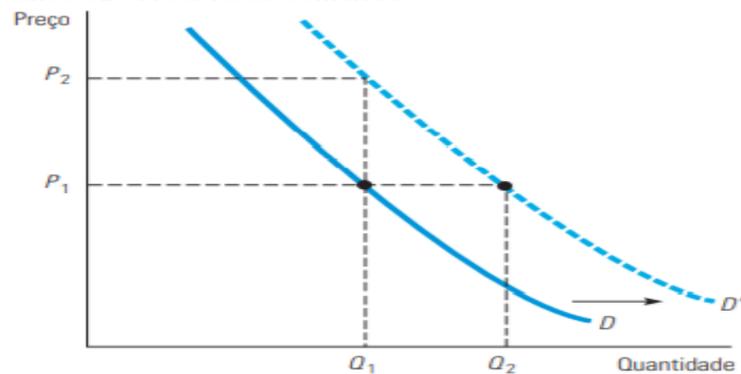
Gráfico 01 - A curva de oferta



Fonte: Pindyck e Rubinfeld (2013)

O **Gráfico 02** apresenta a quantidade que os compradores se dispõem a adquirir à medida que o preço se altera. A curva de demanda nessa figura está sendo representada pela letra D e ela tende a decair, pois os consumidores tendem a comprar quantidades cada vez maiores se o preço está mais baixo.

Gráfico 02 - A curva de demanda

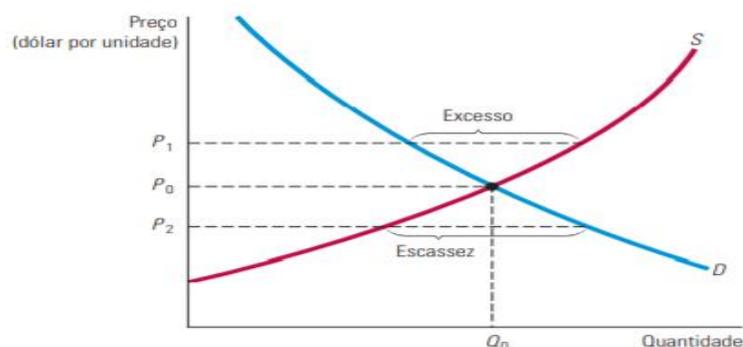


Fonte: Pindyck e Rubinfeld (2013)

O **Gráfico 03**, revela a relação do preço (P) com a quantidade (Q) e este é representado no eixo vertical. Esse é o preço que os ofertantes recebem por uma certa quantidade de bens ofertados e é o preço que os demandantes aceitam a pagar para adquirir determinado produto. O eixo horizontal representa a quantidade que está sendo ofertada e demandada.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2013, p. 25) “no preço P_0 e na quantidade Q_0 , o mercado encontra-se em equilíbrio. A um preço maior, P_1 , há um excesso de oferta e, portanto, o preço cai. A um preço mais baixo, P_2 , há escassez de oferta, e então o preço sobe”.

Gráfico 03- Oferta e Demanda



Fonte: Pindyck e Rubinfeld (2013)

Conclui-se que o preço de equilíbrio é o valor em que há convergência entre a quantidade ofertada e a quantidade demandada, fazendo com que não se tenha lucro nem prejuízo durante uma transação. É como uma balança: se a demanda está maior que a oferta, as empresas têm de aumentar a quantidade de produtos, aumentando seus preços, para que assim consiga diminuir sua demanda; se ocorrer o contrário, no caso da oferta superar a demanda, há baixa nos preços para liquidar, ocasionando uma redução no estoque.

1.3 Estruturas de mercado e estratégia competitiva

De acordo com Varian (2012), toda empresa se depara com duas principais decisões importantes: escolher o volume de produção e do preço de seu produto em oferta. Caso não houvesse nenhuma restrição quanto a forma de produção, ela fixaria um preço alto e produziria uma alta quantidade de mercadoria. No entanto a realidade empresarial não é essa, nenhuma empresa consegue operar sem qualquer tipo de restrição e uma delas é quanto ao mercado.

Uma empresa pode produzir qualquer coisa que seja fisicamente factível e pode fixar qualquer preço que deseje, mas só poderá vender se as pessoas quiserem comprar. Se ela fixar um certo preço P , venderá um certo total x . Podemos chamar a relação entre o preço que a empresa estabelece e o total que ela vende de curva de demanda com a qual a empresa se defronta. (VARIAN, 2012, p. 420).

Caso existisse somente uma empresa no mercado, essa curva de demanda seria simples, mediria quanto do bem os consumidores estariam dispostos a comprar pelo preço determinado. Sendo assim, a curva de demanda resume as restrições existentes no mercado as quais a empresa líder de mercado se depara.

Segundo Varian (2012, p. 420) se houvesse mais empresas no mercado “as restrições que a empresa enfrentará serão diferentes”. Nesse caso, a empresa terá de considerar o comportamento das demais empresas, por exemplo, como elas irão se comportar quando ela escolher o preço e o nível de produção. Esses diferentes comportamentos se referem a uma ampla gama de mercados, com diferentes estruturas quanto ao nível de produção, decisões de preços e investimentos. Nos tópicos seguintes será analisado os diferentes ambientes de

mercado, descrevendo como as empresas respondem às outras quando tomam decisões de preços e quantidade de produção.

1.3.1 Concorrência pura ou perfeita

De acordo com Varian (2012), um mercado é perfeitamente competitivo quando todas as empresas pressupõem que o preço de mercado não depende do nível de produção. Nesta estrutura de mercado, cada empresa se preocupa apenas com a quantidade de bens que deseja produzir, e que poderá ser vendido apenas pelo preço vigente no mercado.

O **Gráfico 04** representa a curva de demanda a qual a empresa se defronta. É importante compreender que a “curva de demanda a qual a empresa se defronta” é diferente da “curva de demanda de mercado”. A curva de demanda do mercado representa a relação entre o preço de mercado e o total da produção que foi vendida e a curva de demanda a qual a empresa se defronta mede a relação entre o preço de mercado e a produção de determinada empresa.

Gráfico 04 - Curva de demanda com que a empresa competitiva se defronta



Fonte: Varian (2012)

Segundo Varian (2012, p. 422) “a demanda da empresa é horizontal ao preço de mercado. A preços maiores, a empresa não vende nada e, abaixo do preço de mercado, ela se defronta com a curva de demanda de todo o mercado”. Essa curva de demanda do mercado depende da forma como o consumidor se comporta. Diferentemente da curva de demanda a qual a empresa se defronta, que

depende não apenas da forma como o consumidor se comporta, mas também depende do comportamento de outras empresas.

A justificativa usual para o modelo competitivo é que quando existem muitas pequenas empresas no mercado, cada uma delas se defronta com uma curva de demanda essencialmente plana. Mas mesmo se houver apenas duas empresas no mercado e uma delas insistir em cobrar determinado preço fixo, a outra empresa no mercado enfrentará uma curva de demanda competitiva. (VARIAN, 2012, p. 422).

A concorrência perfeita é apenas um conceito teórico, porque esse modelo de mercado dificilmente acontece na prática. Sendo assim, a concorrência perfeita costuma ser bastante utilizada apenas como exemplos e referencial teórico para modelos econômicos.

1.3.2 Monopólio e monopsonio

O monopólio é um mercado no qual existe apenas um vendedor, mas muitos compradores. Segundo Albuquerque (1986), no monopólio existe apenas uma firma produtora, por este motivo a curva de demanda do mercado se identifica com a curva de demanda que a firma monopolista se defronta.

Em mercado estruturado no modelo de monopólio, o monopolista encontra-se em uma posição singular, pois é o único produtor de determinado bem. Caso ele decida elevar o preço de um produto, não terá um concorrente para superá-lo. De acordo Pindyck e Rubinfeld (2013, p. 352) “o monopolista é o mercado e controla totalmente a quantidade de produto que será colocada à venda”. Por mais que ele seja o único vendedor de determinado produto, isso não o dá o direito de cobrar qualquer preço que deseja com o objetivo de maximizar seus lucros, pois poucas pessoas estariam dispostas a adquiri-los.

Para poder maximizar os lucros, o monopolista deve, primeiro, determinar os custos e as características da demanda de mercado. O conhecimento da demanda e do custo é crucial para a tomada de decisão econômica por parte da empresa. Dispondo de tal conhecimento, o monopolista precisa decidir quanto produzir e vender. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p. 352).

Segundo Varian (2012), caso exista somente uma empresa e a mesma lidera o mercado, é pouco provável que ela considere os preços como dados, ou seja, ela não atua como tomadora de preços e sim o contrário, o mercado

estruturado em monopólio sabe de seu poder de influência e atua como formador de preços, escolhendo o nível que o faz maximizar lucros.

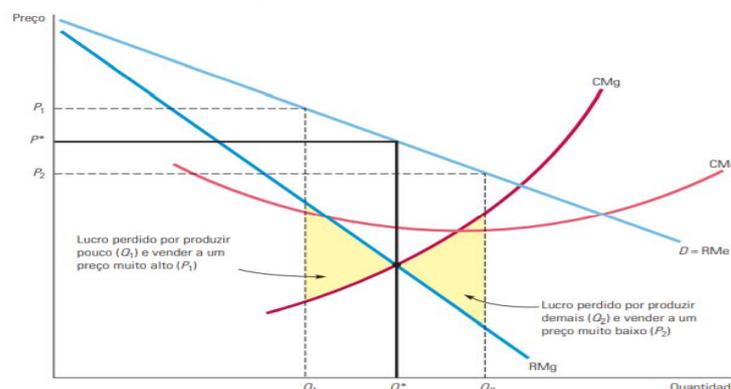
Para que o monopolista consiga maximizar seus lucros, é necessário que ele determine todos os seus custos e compreenda as características da demanda de mercado para que assim ele possa estar ciente em sua tomada de decisão econômica quanto a sua produção e sua venda.

O preço por unidade de mercadoria vendida, recebido pelo monopolista é obtido pela curva de demanda de mercado que é exatamente a receita média. A decisão de produção depende da receita marginal, que é variação de receita resultante do aumento da produção em uma unidade. Para que o monopolista obtenha lucro, é necessário que a receita marginal se iguale ao custo marginal, que é a mudança no custo variável associada ao aumento de uma unidade de produto.

O **Gráfico 05** representa essa maximização, igualando a receita marginal (RMg) ao custo marginal (CMg), e traz também dois cenários de decisão de produção: com uma quantidade maior e uma quantidade menor visando a maximização do lucro por quantidade.

Em mercado monopolista não existe uma curva de oferta, ou seja, o produtor conhecendo seus custos e demanda por seu produto, escolherá um ponto na curva de demanda, fixando uma determinada quantidade em transação e o preço de venda. Além do mais, não existe uma relação única entre quantidade ofertada e o preço no mercado em mercado estruturado em monopólio.

Gráfico 05 - Maximização de lucro



Fonte: Pindyck e Rubinfeld (2013)

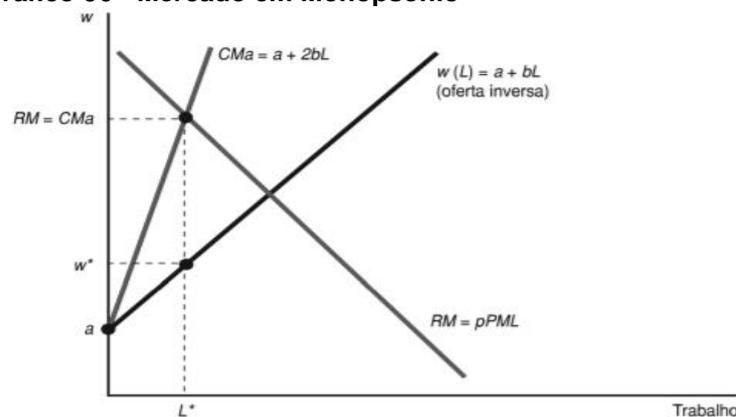
Segundo Albuquerque (1986), uma mesma quantidade pode ser vendida por preços totalmente diferentes, dependendo da elasticidade da curva da demanda, o mesmo ocorre quando quantidades diferentes são vendidas ao mesmo preço, dependendo do posicionamento da curva de demanda de mercado.

Em um mercado estruturado em monopsonio, diferentemente do monopólio, o mercado é voltado a um único comprador, ou seja, é um mercado onde existe um único comprador e vários vendedores que competem entre si. De acordo com Albuquerque (1986, p. 218) nestas condições “sendo o único comprador, a curva de oferta de insumos para esta empresa terá inclinação positiva; o preço do insumo será uma função positiva da quantidade adquirida”.

O monopsonista se defronta com uma curva de oferta de fatores com inclinação ascendente de tal forma que quanto mais empregar fator de produção, mais alto será o preço a pagar por ele, sendo ele um fixador de preços. De acordo com Varian (2012), a condição do monopsonista de maximização de lucro é de que a RMg da venda de uma unidade extra do fator de produção deve ser igual ao CMg dessa mesma unidade.

O **Gráfico 06** mostra como é construída a solução em mercado estruturado em modelo de monopsonio, representando a posição onde a receita marginal se iguala ao custo marginal para determinar x^* e verificar qual terá de ser o preço do fator ou produto naquele ponto.

Gráfico 06 - Mercado em Monopsonio



Fonte: Varian (2012)

A empresa opera onde a receita marginal do emprego de uma unidade adicional do fator se iguala ao custo marginal dessa mesma unidade. Ao empregar

uma unidade adicional do fator gera um custo marginal maior que seu próprio preço, que será menor caso a empresa estivesse defrontada com um mercado de fatores competitivo.

1.3.3 Oligopólio e oligopsônio

Em mercados oligopolistas, os produtos podem ou não ser diferenciados, sendo apenas algumas empresas responsáveis pela maior parte da produção do mercado, podendo algumas ou todas as empresas obter lucros substanciais a um longo prazo devido a barreiras existentes a entrada de novas firmas.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2013), o oligopólio é um modelo de mercado predominante e sua administração pode ser complexa, pois as decisões relativas ao preço, nível de produção e investimentos envolvem importantes considerações estratégicas. Por haver poucas empresas competindo, elas devem considerar como suas ações podem afetar suas concorrentes, assim como as possíveis reações delas.

A característica básica do oligopólio é a interdependência das decisões tomadas pelas empresas concorrentes. A curva de demanda pela produção de cada firma tem uma inclinação negativa se diferenciando da curva de demanda das outras estruturas vistas. No modelo oligopolista a soma das curvas de demanda de cada firma tem como resultado a curva de demanda de mercado.

A demanda total por determinado produto é segmentada entre as empresas presentes no mercado, fazendo com que as ações e estratégias adotadas por cada firma afeta a participação de suas concorrentes no mercado, ou seja, a ação de cada uma delas influencia a ação e os resultados das demais firmas. Vários modelos teóricos apresentam diferentes comportamentos por parte das empresas, e para cada tipo de comportamento surgem diferentes soluções de equilíbrio.

Para Albuquerque (1986), uma situação de mercado composta por vários compradores é chamada de oligopólio, e dessa forma o comportamento de um participante é sentido por outro participante. Por exemplo, no mercado de fatores de produção como o trabalho, a existência de poucos grandes empregadores em face de uma estrutura de oferta de trabalho competitiva é caracterizada pelos oligopsonistas. As diferenças no número de empregos oferecidos por uma dessas

empresas são sentidas por outros empregadores através de flutuações nos salários atuais.

Do ponto de vista do vendedor, não há vantagem em um oligopsônio. Além de terem menos poder do que o comprador, também arcam com muitos riscos envolvidos no negócio. Por exemplo, se um produtor agrícola oligopsonista eventualmente produzir mais do que o esperado, ele não poderá dispor do excedente restante e sofrerá perdas. Outra característica relacionada a esse tipo de estrutura é que o produto ou serviço em questão é muito homogêneo. Não há diferenças relevantes nas cotações.

1.4 Falhas de mercado

Segundo a interpretação de Samuelson e Nordhaus (1993), poder de mercado é o grau de controle que uma firma tem sobre o preço e o nível de quantidade produzida de um bem. De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2013) existem duas interpretações distintas sobre a condição de eficiência do mercado: a primeira diz sobre o bom funcionamento do mercado competitivo e a segunda sobre como tratar as falhas de mercado. Os mercados competitivos apresentam falhas em seu funcionamento e essas falhas são decorrentes de quatro fatores, sendo eles poder de mercado, informações assimétricas, externalidades e bens públicos.

Poder de mercado é a capacidade que um único agente econômico, ou um pequeno grupo de agentes, têm de exercer grande influência sobre os preços do mercado, causando uma ineficiência econômica. Em uma empresa estruturada em mercado competitivo o preço de seu produto é igual ao CMg diferentemente de uma empresa com poder de mercado, que geralmente estruturadas em monopólio ou concorrência imperfeita, o seu preço é superior ao CMg a um nível elevado.

O poder de mercado se relaciona a restrição na produção e no aumento de preços, ocasionando barreiras à entrada de novos concorrentes. O mesmo ocorre quando uma empresa decide diminuir consideravelmente seus preços, expulsando assim sua concorrente do mercado.

As falhas por informações assimétricas ocorrem quando em uma transação umas das partes detém menos informações que a outra, seja por preços ou

qualidade do produto. As informações incompletas fazem com que empresas ofertem quantidades excessivas de determinados produtos e pouca de outros.

A ineficiência ocorre quando um consumidor não adquire um produto que pudesse o beneficiar por falta de informações suficientes que o fizesse comprar, e ocorre também quando um consumidor adquire algo que lhe prejudica, devido às informações incompletas por parte do ofertante.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2013, p. 619) o termo externalidade “é empregado porque os efeitos sobre outros (tanto de custos como de benefícios) são externos ao mercado”. As externalidades podem ser tanto negativas quanto positivas, podendo prejudicar ou beneficiar terceiros.

O sistema de preços funciona de modo eficiente porque os preços de mercado transmitem informações tanto a produtores como a consumidores. Entretanto, às vezes os preços de mercado não refletem o que de fato acontece entre produtores ou entre consumidores. Uma externalidade ocorre quando alguma atividade de produção ou de consumo tem um efeito indireto sobre outras atividades de consumo, ou de produção, que não se reflete diretamente nos preços de mercado. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p.619).

Quando a externalidade se faz presente em um mercado, seja ela positiva ou negativa, o preço de um bem final não reflete no seu valor social causando uma ineficiência na produção, fazendo com as empresas produzam quantidades excessivas ou quantidades insuficientes de seu produto. As empresas, mesmo sem intenção alguma, podem causar benefícios para terceiros, quando isso ocorre chamamos de externalidades positivas. Um exemplo cotidiano são as ONGS, que são responsáveis por uma parte do trabalho do governo, diminuindo assim os gastos públicos.

As externalidades são negativas quando “a empresa não considera os danos associados às externalidades negativas, o resultado é uma produção excessiva e custos sociais desnecessários.” (PINDYCK E RUBINFELD, 2013, p. 654). Um exemplo de externalidade negativa é a pecuária, pois tem uma pegada hídrica muito alta, além da degradação do solo com resíduos como é o caso da suinocultura, seus dejetos são denominados de alto potencial poluidor e causador de grandes danos e custos a terceiros.

Os bens públicos (bens exclusivos e não-rivais) são aqueles que geram benefícios às pessoas sem que elas tenham qualquer tipo de custo e exclusão,

todos podem desfrutar. Um exemplo dessa falha de mercado, é a defesa nacional, pois ao oferecer seu serviço a terceiros não é imposto nenhum tipo de custo.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2013), essas falhas de mercado que causam ineficiências econômicas podem ser eliminadas por negociações privadas entre partes envolvidas entretanto, é improvável que essas negociações tenham resultados eficientes, pois as partes envolvidas na maioria das vezes apresentam estratégias em seu comportamento.

2.0 AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE

O presente capítulo pretende relacionar o agronegócio, setor de extrema importância para a atividade econômica brasileira, ao meio ambiente, conciliando crescimento econômico, responsabilidade social e prudência ecológica. Cada vez mais a pressão coletiva tem imposto limites a atividades econômicas, obrigando a adoção de caminhos mais sustentáveis relacionando os interesses econômicos aos interesses ambientais e sociais. Caminhos sustentáveis dentro deste contexto, significa suprir as necessidades ilimitadas dos agentes econômicos utilizando os recursos escassos da natureza de forma consciente.

No Brasil, a atividade que mais movimentava a economia é o agronegócio. O mercado interno, as exportações, expansão da fronteira agrícola e os ganhos de produtividade, deverão ser os principais fatores de crescimento do agronegócio no país nos próximos anos. Sendo assim, através de tópicos, será conceituado o modelo de agronegócio desde as primeiras práticas até os dias atuais, fazendo uma análise do setor em Goiás e as atividades mais promotoras e rentáveis do Estado, no caso da região em questão, a suinocultura. Por fim, será abordado a questão ambiental e os impactos negativos causados pela produção de suínos no sudoeste do Estado.

2.1 Caracterização do Agronegócio

Partindo do princípio de que nem tudo está disponível para todos, as antigas civilizações passavam por períodos de fartura e de carestia. A citação a seguir diz respeito a um avanço nas atividades de cultivo da época:

Com o passar dos tempos, descobriram que as sementes das plantas, devidamente lançadas ao solo, podiam germinar, crescer e frutificar e que animais podiam ser domesticados e criados em cativeiro. É o começo da agropecuária e é também o início da fixação do homem a lugares predefinidos. (ARAÚJO, 2007, p. 13).

Durante anos, a agropecuária ocorreu de forma muito extrativa, com técnicas simples e sem avanços tecnológicos. Com a concentração da população humana em aglomerados rurais, surgiram diferentes modos de produção no que diz respeito à atividade agrícola e pecuária. De acordo com Araújo (2007, p. 15) “as propriedades praticamente produziam e industrializavam tudo de que

necessitavam”, sobrevivendo praticamente isoladas e sendo cada vez mais autossuficientes.

Essas práticas de atividades rurais, desde as mais simples às mais complexas, faziam referência ao termo “agricultura”. Araújo (2007) destaca que a evolução social, econômica e tecnológica ocasionou um aumento nos índices de produtividade nas atividades agropecuárias, mudando totalmente o modelo de produção das propriedades rurais. A população começou a sair do meio rural e passaram a se concentrar nas cidades.

De acordo com a revista Nera (2009) o conceito do agronegócio nos últimos anos de debate tem superado o plano instrumental e assumido um caráter mais teórico e avançado, definindo o agronegócio como atividade promotora de transformações econômicas, culturais, políticas e espaciais de extrema importância.

O novo modelo de “agricultura” passou a ganhar forças a partir da década de 60 com a industrialização agrícola e aumento da produtividade, passando a ser conhecido popularmente como agronegócio, adaptada no Brasil com base no conceito de *agribusiness*. Para entender essa nova realidade de agricultura, dois autores e professores (John Davis e Ray Goldberg) da Universidade de Harvard, no ano de 1957 conceituaram da seguinte forma o termo agronegócio:

O conjunto de todas as operações e transações envolvidas desde a fabricação dos insumos agropecuários, das operações de produção nas unidades agropecuárias, até o processamento e distribuição e consumo dos produtos agropecuários 'in natura' ou industrializados. (ARAÚJO, 2007, p. 16 *apud* RUFINO, 1999).

A partir de então, o termo foi se espalhando pelos países e elevando o nível de participação no Produto Interno Bruto (PIB) e se tornando cada vez mais complexo e abrangente, passando por muitas transformações ao longo do tempo. O conceito de agronegócio requer como fundamental a cadeia produtiva, desde negócios a montante, ou seja, pré-porteira até jusante, ou pós-porteira.

Segundo a Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto (ABAG/RP), “agronegócio é a soma de todas as operações que acontecem antes, dentro e depois das porteiras das fazendas”, tendo início com pesquisas científicas, passando pela produção de insumos utilizados na agropecuária dentro

das propriedades rurais, e continua com o transporte, armazenamento, industrialização e comercialização dos produtos.

Esses novos conceitos básicos e fundamentais são imprescindíveis ao entendimento do significado de agronegócios e a concretização de análises mais aprofundadas. Os argumentos anteriores podem ser confirmados através do trecho seguinte:

A compreensão do agronegócio, em todos os seus componentes e interrelações, é uma ferramenta indispensável a todos os tomadores de decisão, sejam autoridades públicas ou agentes econômicos privados, para que formulem políticas e estratégias com maior previsão e máxima eficiência. (ARAÚJO, 1999, p. 19).

No Brasil, nos últimos anos, esse setor vem produzindo cada vez mais, expandindo vendas para o mundo e criando mercados. O agronegócio é um setor de extrema importância para a economia brasileira, pois participa da geração de renda e emprego e designa ao país um papel privilegiado frente ao mercado mundial.

O agronegócio brasileiro, ao longo de ciclos econômicos, tem mostrado ser fundamental para o crescimento e desenvolvimento econômico do país. Conforme dados retirados do *site* da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em 2019 o agronegócio foi fator crucial de crescimento econômico brasileiro, chegando a representar cerca de 21,4% do PIB, desenvolvendo de tal forma que o Brasil será o grande fornecedor de alimentos do futuro, sendo privilegiado com vários recursos, principalmente climáticos, o que favorece a vasta produção.

Associado a isso, há mais investimentos em tecnologia, o que difere positivamente nos valores de produção alcançados. O efeito transformador da revolução agrícola dos últimos 40 anos é certamente o fato mais importante da história econômica recente do Brasil e continua abrindo perspectivas para o desenvolvimento futuro do país.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2019, o Brasil é o quarto maior exportador mundial de produtos agropecuários, aproximadamente USD 96,9 bilhões, atrás apenas da União Europeia, EUA e China, esse desempenho comercial superavitário com o resto do mundo, contribui positivamente para a estabilidade macroeconômica do país.

2.2 Aspectos gerais do agronegócio goiano

Por muito tempo o Estado de Goiás foi considerado uma área de baixa densidade demográfica, ou seja, pouco povoado e abaixo da média comparada ao Sul e Sudeste do país, sendo visto até mesmo com uma região “atrasada”. Com a expansão de sua fronteira agrícola, iniciou-se no Estado um crescimento econômico com o aprofundamento das relações capitalistas no campo.

O agronegócio goiano teve grande impulso na década de 70, quando o Estado atuou de forma decisiva na ocupação e incorporação do cerrado nas atividades produtivas. Em Goiás, o agronegócio é responsável pela geração de grande parte da riqueza do Estado, com destaque no cenário nacional, principalmente pela atividade de soja e carne.

Conforme o resultado do PIB municipal, a agropecuária é a principal atividade econômica em 87 dos 246 municípios goianos (IMB, 2017). Em termos de participação na estrutura econômica, segundo o IBGE (2016) a agropecuária participou com 5,0% da economia brasileira em 2015 e em Goiás com 10,4%.

No cenário interno, no ano de 2016, o Estado de Goiás foi destaque na produção nacional, como segundo maior produtor de sorgo, de tomate e de cana-de-açúcar, e o quarto maior de soja, segundo dados da Pesquisa Agropecuária Municipal (PAM) feita pelo IBGE, em 2017.

Além de contribuir para o suprimento nacional de uma cesta de produtos, parte expressiva da produção agropecuária de Goiás é exportada na forma de matéria-prima ou de alimentos processados, de maneira que, em 2017, 76,8% das exportações goianas decorreram do agronegócio (MAPA, MDIC, 2018).

De acordo com o Instituto Mauro Borges (IMB), com a modernização do sistema agropecuário, observou-se no Estado, mudanças significativas em sua estrutura econômica. Esse processo de modernização favoreceu o agronegócio goiano, como a expansão e incorporação de novas áreas, técnicas mais avançadas e o aporte de investimentos, sendo o crédito rural protagonista nesse desenvolvimento.

No Estado, o município que mais contribui com esse setor é Rio Verde, localizado entre as coordenadas geográficas de 17° 02' 19" a 18° 23' 24" de latitude Sul e 50° 18' 33" a 51° 46' 58" de longitude Oeste, pertencente a microrregião Sudoeste e da mesorregião do Sul goiano.

A região em questão tem uma localização privilegiada em relação à logística, sendo cortado por duas rodovias, a BR-060 e a BR 452, além da GO-174, o que torna privilégio no que se refere a distância de Goiânia, Brasília, Uberlândia e São Paulo. A **Figura 01** confirma as informações acima, detalhando em vermelho, no primeiro mapa, a região Centro-Oeste e em seguida, a microrregião Sudoeste do Estado, onde está localizado o município de Rio Verde.

Figura 01 - Localização do município de Rio Verde



Fonte: IBGE

A microrregião Sudoeste de Goiás e o município de Rio Verde, de acordo com Guimarães (2010), foram beneficiados pelo Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, criado em 1975, objetivando incorporar, em um período de quatro anos, cerca de 3,7 milhões de hectares de cerrados na produção agropecuária. Em Goiás, essa incorporação foi de aproximadamente 2 milhões de hectares, 42% particularmente no Sudoeste do Estado.

Em termos de riqueza gerada, a cidade de Rio Verde se encontra em terceiro lugar no *ranking* de valor adicionado agropecuário do país, sendo um dos primeiros no processo de expansão do território goiano, propiciando crescimento econômico da região e do Estado, conforme dados divulgados pelo IBGE (2018). O crescimento e desenvolvimento dessa região através do agronegócio podem ser medidos por vários indicadores, sendo eles a participação no PIB estadual, na produção agropecuária, empregos, renda e na produtividade.

Esse bom resultado reflete na geração de empregos formais, de forma que Rio Verde é o maior empregador formal na atividade de soja e na criação de gado em Goiás. Um marco para a cidade, que alterou a realidade local, foi a chegada

da BRF (Brasil Foods), uma das maiores companhias de alimentos do mundo, com mais de 30 marcas em seu portfólio. Rio Verde apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,754, resultado que situa o município na faixa de alto Desenvolvimento Humano e permite sua colocação na 7º posição do *ranking* estadual (IBGE; IPEA; PNUD).

A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é longevidade seguida de renda e de educação, sendo que a longevidade ocupa a 14º posição no *ranking* estadual, a renda 7º e a educação 34º lugar. Destaca-se que no IDHM a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi educação.

Conforme o Índice de Desempenho dos Municípios, calculado pelo IMB/Segplan, Rio Verde está entre os 10% melhores do estado. A dimensão economia é a que mais contribui com esse resultado, de forma que Rio Verde figura o 2º melhor município goiano nesse índice.

Ainda neste segmento, a atividade que é expoente no município de Rio Verde é a suinocultura, devido talvez, pelo fato da região ser mais próxima de um grande centro consumidor, que é São Paulo, além de oferecer uma boa infraestrutura agroindustrial e logística.

2.3 Panorama da suinocultura no Brasil e em Goiás

Os primeiros suínos introduzidos no Brasil se deram no ano de 1532, através de colonizadores vindos de Portugal. A produção de suínos brasileira é uma das atividades econômicas mais importantes para o país. De acordo com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), a suinocultura é uma promotora atividade econômica do país, geradora de empregos, rendas e fator determinante para o saldo positivo da balança comercial do agronegócio, sendo no mercado interno a proteína animal mais consumida e apreciada entre os brasileiros. Para os produtores, a suinocultura oferece um dos mercados mais promissores e atrativos.

Segundo o IBGE, o rebanho brasileiro apresenta o quarto maior rebanho suíno mundial, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA). A **Figura 02** destaca a distribuição do rebanho de suínos no Brasil, começando pela região Sul do país, a qual concentra quase metade de todo o rebanho suinícola, com 49,7%.

O Estado de Santa Catarina é responsável por 19,2% do total nacional, o Paraná por 16,6% e o Rio Grande do Sul por 13,8%. No Sudeste, outro destaque foi o Estado de Minas Gerais, com 12,7%. A Região Centro-Oeste, apesar de ainda apresentar uma das menores participações no efetivo suinícola nacional, é a que apresenta o maior potencial para o crescimento dela.

Figura 02 - Distribuição do rebanho suíno brasileiro por região (efetivo em cabeças) - 2015



Fonte: IBGE/Pesquisa Pecuária Municipal (2016)

Em seu relatório de Mapeamento da Suinocultura Brasileira, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) divulgou dados de crescimento expressivo no setor suinícola goiano entre 2011 e 2016, chegando a 38% em termos de cabeças abatidas e 43% em volume de carne.

A **Tabela 01** mostra os principais frigoríficos com inspeção federal no Estado, incluindo somente as unidades em operação, e o polo integrador localizado na região de Rio Verde com a presença da agroindústria BRF, que movimenta o setor com cerca de 6.200 abates ao dia, na frente do Frigorífico Persa, em Cesarina, com um total de 600 abates por cabeça ao dia e Nipobras, no município de Formosa, com 60 cabeças abatidas por dia.

Tabela 01 - Frigoríficos com inspeção federal no estado de Goiás - 2015

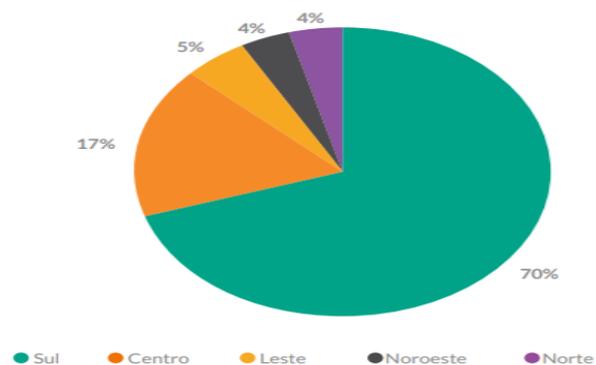
Empresa	Local	Abate/dia (cab)
BRF	Rio Verde	6.200
Frigorífico Persa	Cesarina	600
Nippobrs	Formosa	60

Fonte: ABÁ/SIF

O **Gráfico 07** apresenta o mapeamento da suinocultura brasileira, a distribuição do rebanho pelas mesorregiões do Estado de Goiás. A produção de suínos é liderada pela região Sul do Estado, com 70% de plantel, seguida pela região Central com 17% do rebanho do Estado e 13% dividido entre as regiões Leste, Noroeste e Norte.

No *ranking* nacional da produção de suínos, Goiás se encontra em 8º lugar na categoria, sendo o município de Rio Verde o segundo maior produtor, atrás apenas de Toledo, no Paraná. Por ser um polo produtivo de grãos, Rio Verde permite proximidade da matéria-prima e menores custos de ração, o que estimula ainda mais a produção em escala de suínos.

Gráfico 07 - Distribuição do Rebanho Suinícola entre Mesorregiões de Goiás (Efetivo em Cabeças) - 2015



Fonte: IBGE/PPM (2016).

Um dos pontos a favor na produção de suínos no Estado é a disponibilidade dos principais insumos produtivos como, por exemplo, os grãos, o qual favorece os custos com ração. A região também será beneficiada com deslocamento de frigoríficos, que saem principalmente do estado de São Paulo em direção à região

por conta do preço das terras, carga tributária e problemas de compra de matéria-prima. Outro recurso importante está relacionado a muitas unidades de armazéns existentes na região, o que permite de fornecimento de matéria-prima para ração animal às granjas durante todo o ano.

A **Tabela 02** mostra a evolução das exportações de suínos de Goiás e do Brasil, no período de 2001 a 2018, a média das vendas de Goiás alcançou o patamar de 83,4 milhões de dólares, enquanto, o valor máximo atingiu 191,3 milhões e a mínima apresentou foi 9,5 milhões.

A proporção média das vendas do Estado em relação ao Brasil foi de 7,12 pontos percentuais, a maior participação 15,57% ocorreu no ano de 2013, enquanto, a menor 1,07% foi registrada no ano de 2018. O ano de 2018 apresentou o pior desempenho ao longo da série com decréscimo de 85,75% em relação ao ano anterior. Cabe ressaltar que, a cidade de Rio Verde é principal produtora e exportadora de suínos, que representa em média mais de 90,00% da *commodity*.

Tabela 02 - Brasil e Goiás - valores das exportações (US\$ FOB) de suínos, no período de 2001 a 2019

Anos	Exportações de Suínos de Goiás e do Brasil				
	Goiás	Variação anual (%)	Brasil	Variação anual (%)	Participação (%) de Goiás em relação ao Brasil
2001	9.554.906,00	...	345.167.012,00	...	2,77
2002	22.307.809,00	133,47	468.602.576,00	35,76	4,76
2003	29.630.247,00	32,82	525.659.595,00	12,18	5,64
2004	30.219.690,00	1,99	742.973.806,00	41,34	4,07
2005	39.322.492,00	30,12	1.121.630.753,00	50,97	3,51
2006	29.161.120,00	-25,84	988.779.363,00	-11,84	2,95
2007	52.843.283,00	81,21	1.160.466.525,00	17,36	4,55
2008	100.817.202,00	90,79	1.357.924.110,00	17,02	7,42
2009	92.502.069,00	-8,25	1.109.880.339,00	-18,27	8,33
2010	110.123.348,00	19,05	1.225.039.837,00	10,38	8,99
2011	120.300.292,00	9,24	1.283.161.765,00	4,74	9,38
2012	191.331.199,00	59,04	1.345.624.150,00	4,87	14,22
2013	190.994.929,00	-0,18	1.226.862.244,00	-8,83	15,57
2014	172.691.173,00	-9,58	1.444.435.725,00	17,73	11,96
2015	120.442.987,00	-30,26	1.167.991.578,00	-19,14	10,31
2016	97.408.656,00	-19,12	1.349.499.695,00	15,54	7,22
2017	80.287.334,00	-17,58	1.465.031.260,00	8,56	5,48
2018	11.437.968,00	-85,75	1.070.472.930,00	-26,93	1,07

Fonte: Secretaria de Economia/IPEA DATA / Elaborada pela autora

O Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR), proposto por Balassa (1965), é uma medida de comparação para dados de exportações de uma dada região, ou seja, mede a participação de um determinado produto no total das exportações de um Estado em relação à parcela das exportações do país do mesmo produto no total. Enquanto, para Siqueira e Pinha (2011) o IVCR constitui uma métrica revelada, portanto, o cálculo está baseado em dados observados,

exposto ao comércio. O cálculo deste índice é representado através da **Equação 01**.

$$IVCR_i = \frac{\frac{X_{ij}}{X_j}}{\frac{X_{iz}}{X_z}} \quad \text{Equação 01}$$

Onde:

i = representa o produto analisado (suínos);

j = refere ao estado de Goiás;

z = país em análise (Brasil);

X_{ij} = valor das exportações suína goiana;

X_{iz} = valor das exportações suína brasileira;

X_j = valor total das exportações suína goiana;

X_z = valor total das exportações suína do Brasil;

A pesquisa adotou-se a classificação do IVCR estabelecida por Hinloopen e Marrewijk (2011), cujas classes encontram-se expostas no **Quadro 01**.

Quadro 01 - Classificação do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR)

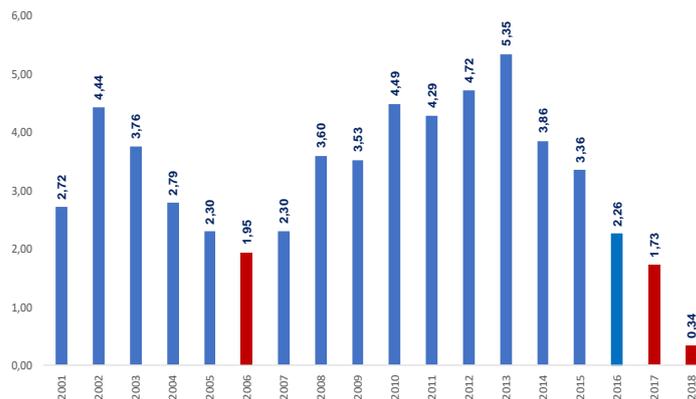
Classes	Classificação
$0 < IVCR \leq 1$	O suíno não possui vantagem comparativa revelada
$1 < IVCR \leq 2$	O suíno possui fraca vantagem comparativa revelada
$2 < IVCR \leq 4$	O suíno possui média vantagem comparativa revelada
$IVCR > 4$	O suíno possui forte vantagem comparativa revelada

Fonte: Hinloopen e Marrewijk (2001)

O **Gráfico 08** exibe os resultados do Índice de Vantagem Comparativa Revelada de Balassa (IVCR) e revela que Goiás se destaca em termos de competitividade nas exportações de suínos, ou seja, apresentaram índices acima de 4,0 unidades, no ano de 2002 e no período de 2010 a 2013.

De acordo com a classificação proposta por Hinloopen e Marrewijk (2001), a exportação de suínos apresentou forte vantagem comparativa revelada porém, a partir de 2014, a métrica apresenta tendência decrescente, o que levou a classificá-la com pouca vantagem comparativa revelada e em 2018 a *commodity* não possui vantagem comparativa no mercado internacional.

Gráfico 08 - Goiás Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR), no período de 2001 a 2018.

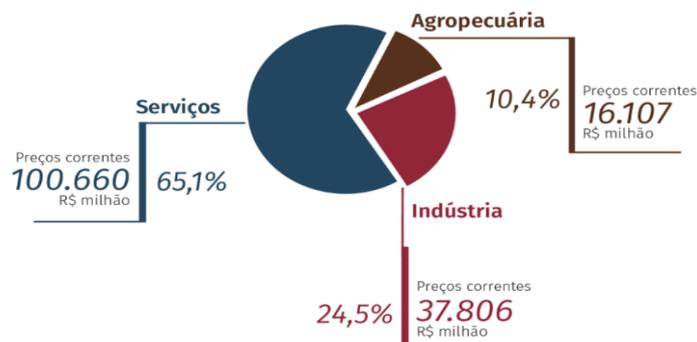


Fonte: Secretaria de Economia/IPEA DATA/ Elaborado pela autora

O Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) foi utilizado nesse tópico como instrumento de análise empírica. Os dados para o cálculo desse índice foram coletados junto ao Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

O **Gráfico 09**, mostra em termos de composição do PIB estadual, a contribuição do setor agropecuário com cerca de 10,4%, embora tenha uma participação inferior, é de grande importância para a economia goiana, uma vez que sua produção de carnes e grãos impulsiona a exportação estadual.

Gráfico 09 - Composição do Produto Interno Bruto Goiano- 2015



Fonte: IBGE/IMB

O Estado se posiciona, em termos de agropecuária, indústria e serviços, no 6º lugar no *ranking* nacional, cuja produção representa 5,0% e 5,3% da produção brasileira, respectivamente.

2.4 Sustentabilidade ambiental

Segundo Silveira e Pfitscher (2012), por muito tempo o uso demasiado e desregrado dos recursos naturais passou despercebido. Posto que o debate sobre as questões ambientais tenha começado na década de 1960, quando surgiu o chamado "movimento verde", foi só na década de 1970 que o tema começou a aparecer na agenda mundial, é uma questão séria e urgente que vem sendo reconhecida. Em particular, o forte desenvolvimento econômico e tecnológico experimentado no período pós-guerra levou à degradação ambiental, o que prejudicará o bem-estar das pessoas contemporâneas e poderá limitar o crescimento da economia mundial.

O conceito de sustentabilidade tem sua origem relacionada ao termo "desenvolvimento sustentável", definido como aquele que atenda às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.

A sustentabilidade é formada por três conceitos básicos que se devem estar estritamente ligados: o ambiental, o econômico e o social. Em 1994, John Elkington empreendedor e autor desenvolveu o termo "Tripé da Sustentabilidade" que se refere a gestão empresarial com foco, além dos resultados econômicos, no impacto causado pela empresa no planeta. Segundo esse conceito, para ser sustentável uma organização ou negócio deve ser financeiramente viável, socialmente justo e ambientalmente responsável.

Dessa forma, um dos principais objetivos do tripé da sustentabilidade é informar que o assunto se trata de negócios, porque é o que as empresas têm de fazer e o que o mercado exigirá cada vez mais, daqui para frente. Contudo, não apenas do ponto de vista financeiro, mas, sim, sob o viés econômico, ambiental e social, o tripé da sustentabilidade é um conceito que ajuda a pensar no futuro de uma maneira mais ampla. É preciso, porém, que essa preocupação atinja também

as esferas políticas de modo decisivo, porque as empresas dependem de mudanças de atitude nesse âmbito.

O tripé da sustentabilidade em uma aglomeração industrial, se volta para a harmonização do meio ambiente com o resultado econômico e social de uma empresa, a qual não deve manter seu foco somente no valor econômico, mas também nas externalidades causadas através da atividade econômica exercida, preservando o ecossistema e mantendo a qualidade de vida da população. Praticar a sustentabilidade em uma empresa, faz ela reduzir seus custos e se manter competitiva no mercado.

Ao relacionar sustentabilidade com o meio econômico, refere-se a questão da lucratividade, em melhorias na qualidade de produtos e serviços, eliminação de desperdícios e menos lixo, proporcionando satisfação da sociedade. No âmbito social, a sustentabilidade se destaca no cumprimento e respeito às leis trabalhistas, seguridade dos direitos humanos, diversidade cultural, promoção e participação em projetos sociais. O impacto do crescimento sustentável de empresas no meio ambiente é significativo, reduz as emissões de gases nocivos, efluentes e resíduos sólidos. Essas variáveis exigem que as empresas adotem programas de reciclagem e proteção ao meio ambiente, fazendo uso de tecnologias limpas e produtos ecologicamente corretos.

Em anos recentes tem havido um crescente interesse na implementação de medidas socioambientais, motivado pela iminente escassez dos recursos naturais. Cada vez mais a pressão coletiva tem imposto limites a esta reinvenção, obrigando empresas a adotar caminhos mais sustentáveis relacionando os interesses econômicos aos interesses ambientais e sociais. Conforme o secretário-geral da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento:

O desenvolvimento e o meio ambiente estão indissolúvelmente vinculados e devem ser tratados mediante a mudança do conteúdo, das modalidades e das utilizações do crescimento. Três critérios fundamentais devem ser obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica. (RIBEIRO, 2002, p. 13 *apud* STRONG, 1993).

O agronegócio sofre críticas a partir de duas concepções: uma de viés econômico-social e outro de cunho ambiental. Por muito tempo as práticas agrícolas no Brasil eram realizadas de maneira irresponsável e irracional, o que refletia negativamente em impactos sofridos pelo meio ambiente.

Os principais recursos utilizados para produção de alimentos são renováveis, como água, sementes, solo, entre outros. Isso faz com que a agricultura sustentável seja uma atividade totalmente possível. Na teoria econômica neoclássica, a sustentabilidade é definida como o consumo potencial *per capita*, que não diminuirá com o tempo, o que requer capital industrial e capital ambiental disponível no futuro para apoiar as condições de produção adequadas.

A questão da sustentabilidade do ponto de vista do custo do uso de capital ambiental ao longo dos períodos, geralmente é escasso. Os impactos ambientais causados por uma demanda cada vez maior por terras cultiváveis no Brasil e ao redor do mundo, começamos a perceber a necessidade de criar mecanismos que envolvam uma cultura de sustentabilidade na agricultura moderna, além de boas práticas agrícolas, de forma a atender os altos níveis de produção sem causar mais devastação ambiental e desequilíbrio ecológico nas áreas agrícolas.

Em economia, desenvolvimento econômico sustentável é um termo usado para definir ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, com recursos naturais que não são abundantes, sem comprometer o futuro das próximas gerações. O foco total está nas empresas, pois são elas uma das maiores responsáveis pelas alterações no meio ambiente e por consequência, pelo desequilíbrio ambiental. O impacto do crescimento sustentável de empresas no meio ambiente é significativo.

A intensificação do setor suinícola nos últimos 50 anos levou o Brasil ao recrudescimento dos impactos ambientais da atividade, apesar dos ganhos de produtividade. Como em qualquer outro mercado, a produção de suínos apresenta falhas refletidas através de externalidades negativas. Oliveira (2004, p. 9) afirma que “a produção de suínos é uma das atividades de maior impacto ambiental, considerada pelos órgãos de controle ambiental, como potencialmente e causadora de degradação ambiental, sendo enquadrada como tendo grande potencial poluidor”.

Os dejetos suinícolas têm grande impacto sobre os recursos hídricos, o que provoca o processo de eutrofização dos corpos d'água, alterando assim a biodiversidade aquática promovendo a presença de organismos prejudiciais ao ser humano e aos animais. Para reduzir os impactos ambientais da suinocultura, o manejo adequado dos dejetos é de fundamental importância.

3.0 MERCADO SUINÍCOLA E SUAS EXTERNALIDADES EM RIO VERDE

A intensificação da suinocultura brasileira tem promovido a produção de grandes quantidades de resíduos de biomassa (dejetos), que, se não forem tratados de forma adequada, se tornarão uma das principais fontes de poluição ambiental. O consumo de água nas atividades tem grande impacto no meio ambiente, consome recursos e emite gases e resíduos. Um impacto ambiental negativo indica que o processo de produção precisa ser modificado.

Esse entendimento orienta a atividade suinícola a investir em processos e produtos que não agridam o meio ambiente, incorpora as questões ambientais ao processo produtivo e estimula o desenvolvimento econômico, social e ambiental da atividade. Ao mesmo tempo, alcançar rentabilidade econômica, sustentabilidade ambiental e equidade social tornou-se o maior desafio para a suinocultura brasileira. Neste capítulo será retratado as características gerais da atividade suinícola no Brasil e em Rio Verde expondo as externalidades negativas decorrentes dessa prática e trazendo alternativas para a redução delas.

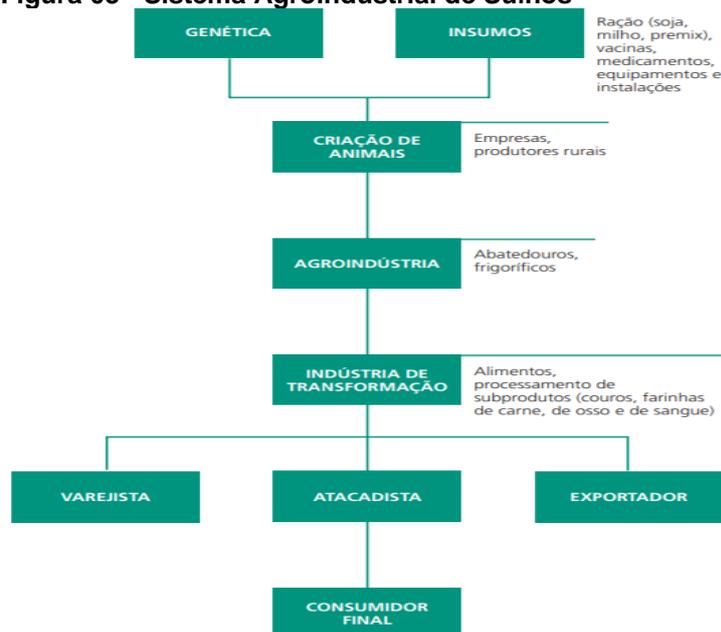
3.1 Características e externalidades da suinocultura

A atividade suinícola tem assumido um papel importante, dadas as exigências dos mercados nacionais e internacionais por produção sustentável. No entanto, para que o suinocultor possa manter-se no mercado, é necessária uma contínua modernização.

A suinocultura nos últimos anos no Brasil passou por inúmeras mudanças, principalmente com o avanço tecnológico, aumentando a produtividade e reduzindo custos de produção. Como decorrência, as atividades que antes eram realizadas dentro das propriedades passam a ser de responsabilidade de empresas especializadas que comanda toda a cadeia produtiva suinícola.

A produção de suínos depende de um conjunto de insumos, dentre os quais se destacam genética, rações, vacinas, equipamentos, instalações e medicamentos. A **Figura 03** contém uma representação esquemática das atividades produtivas que formam o sistema agroindustrial de suínos, partindo do primeiro segmento relacionado à cadeia produtiva até os elos finais dela.

Figura 03 - Sistema Agroindustrial de Suínos



Fonte: Agroindústria/ BNDES Setorial

A cadeia produtiva suinícola pode assumir várias formas de organização, partindo de pequenos produtores independentes a complexos produtivos integrados. Esses complexos produtivos integrados:

Constituem o conjunto de atividades que compõem todo o agronegócio de um ou mais produtos antes, durante e após a criação, formando um sistema único, integrado e verticalizado. Normalmente, as integrações agroindustriais são lideradas por uma empresa, que coordena todas as atividades e executa outras, mantendo vínculos contratuais com os demais segmentos participantes. (ARAÚJO, 2007, p. 119).

Nesse sistema integrado, a empresa integradora assume as operações e fornece insumos aos produtores integrados, assumindo também todos os custos e riscos de produção. Já os produtores que optam pela produção independente, não há dependência alguma de empresas especializadas, ou seja, os produtores se responsabilizam pelos seus insumos, desenvolvimento e venda do produto. Essas duas formas de organização influenciam o modo de criação dos suínos.

Segundo Carvalho e Viana (2011), o sistema de criação suína se difere um dos outros quanto a forma de manejo, sendo classificados em:

1. Sistema extensivo ou à solta;
2. Sistema semiextensivo;
3. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (Siscal);

4. Sistema intensivo de suínos confinados (Siscon);

O sistema extensivo consiste basicamente em pequenas criações, os animais ficam permanentemente soltos, sem divisão de fases e sem controle de reprodução. Utilizam-se os recursos locais, ou seja, restos de culturas, pastagem nativa e suplementos sazonais. Esse sistema é voltado à subsistência e tem um baixo nível tecnológico.

A produção semiextensiva tem maior uso de técnicas, havendo separação dos suínos de acordo com idade e sexo. Esse sistema obtém melhores taxas de crescimento em comparação aos demais. No Siscal, todas as fases ocorrem ao ar livre, ocasionando um baixo custo de produção. E por fim, o Siscon tem como objetivo aumentar o ganho de peso dos suínos em menor tempo, confiando-os em espaço pequeno, aumentando os seus custos.

O Brasil possui atualmente o quarto maior rebanho mundial de suínos, de acordo com a pesquisa da Embrapa (2019), com 2.017.645 matrizes alojadas, 3,983 milhões de toneladas produzidas e 750 mil toneladas exportadas. O crescimento do rebanho de suínos no Brasil tem se mantido, praticamente, constante ao longo dos anos, reflexos dos avanços tecnológicos e o aumento da produtividade.

Em decorrência a esse crescimento, a poluição provocada pela prática da suinocultura através do manejo inadequado de seus dejetos estão cada vez mais em pauta quando o assunto é meio ambiente, seja por parte dos próprios produtores ou pela pressão coletiva e exigências de órgãos fiscalizadores.

De acordo com Oliveira (1993) os gases juntamente com os vapores e poeiras gerados pela prática da suinocultura podem causar problemas de maus odores, comprometer a saúde dos tratadores e dos animais. Os dejetos são constituídos de esterco, urina, resíduos de ração e água.

Trata-se de um animal com alta capacidade de geração de dejetos, o que requer consciência e prudência ecológica na prática dessa atividade. A **Tabela 03** mostra a produção diária dos dejetos produzidos por dia pelos suínos no Brasil, sendo divididos por categoria de acordo com a forma de manejo em todas as fases produtivas.

Tabela 03 - Produção média diária de esterco (kg), esterco + urina (kg) e dejetos líquidos (L) por animal por fase

Categoria	Esterco (kg/dia)	Esterco + Urina (kg/dia)	Dejetos Líquidos (litros/dia)
Suínos 25 a 100 kg	2,30	4,90	7,00
Porcas gestação	3,60	11,00	16,00
Porcas lactação + leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na creche	0,95	0,95	1,40
Média	2,35	5,8	8,60

Fonte: Oliveira (1993)

A **Tabela 04** mostra a produção diária de esterco produzido por suínos em Rio Verde, dividida por categoria de acordo com o estilo de manejo de todas as etapas da produção. Quando esses dejetos não são tratados e lançados no solo e nos mananciais de água podem causar graves desequilíbrios ambientais, já que de acordo com Perdomo (1998) um suíno, em média, produz cerca de sete litros de dejetos por dia, o equivalente a produção de esgoto de cinco pessoas.

Tabela 04 - Produção de dejetos em cada fase de produção em Rio Verde

Animais por fase	Dejeto (m³/dia)
Fêmeas c/ leitão (em lactação)	0,027
Fêmeas em gestação	0,0162
Leitões na creche	0,0014
Suínos em crescimento e terminação	0,007
Machos	0,009

Fonte: Embrapa (2005)

O município de Rio Verde, polo produtor de grãos, permite que custos de alimentação sejam mais baixos, devido à proximidade com matérias-primas, o que estimula ainda mais a produção em escala suína. A produção de suínos em Rio Verde está em fase de expansão, e os modelos de produção são pouco diferentes dos praticados no Sul do Brasil. Ao expandir a produção e superestimar seus benefícios, os agentes envolvidos (não apenas os produtores) negligenciam os riscos e prejuízos do negócio.

O conceito de externalidade trata-se do Custo Marginal Externo (CMgE), o qual faz referência aos danos ambientais na forma de um valor monetário. Considerando que não há na natureza recursos em abundância para atender às necessidades ilimitadas dos seres humanos, uma alocação será ótima quando maximizar o bem-estar de consumidores e produtores.

Externalidades surgem quando o consumo ou a produção de um bem gera efeitos adversos (ou benéficos) a outros consumidores ou firmas, e estes não são compensados efetivamente no mercado via o sistema de preços. (RIBEIRO, 2002, p. 19 *apud* MOTTA, 1990).

Em um mercado estruturado em competição perfeita, no sentido de que os produtores maximizam os lucros e os consumidores maximizam utilidades, a alocação é eficaz e ninguém pode melhorar o bem-estar sem tornar alguém pior. Conforme relata Ribeiro (2002), o preço de mercado reflete todas as informações necessárias para organizar efetivamente a economia, fornecendo uma distribuição de Pareto eficaz.

No entanto, se apenas uma das condições de competição perfeita não prevalecer, é o suficiente para que não haja um ótimo social. Se as imperfeições de mercado impedirem que o preço de equilíbrio se torne o preço ótimo, então o benefício social marginal da mercadoria adicional não será igual ao seu custo social marginal, então o custo social será diferente do preço de mercado. Ribeiro (2002, p. 15) afirma que “as externalidades constituem imperfeições que desviam o preço de equilíbrio competitivo do socialmente desejável”, isso porque não se refletem nos preços de mercado, o que significa ineficiência econômica.

A suinocultura, independentemente da forma de criação, é uma atividade com grande potencial poluidor, porque suas águas residuais produzem muitos poluentes, suas ações individuais ou conjuntas podem representar importantes causas de degradação do ar, água e solo. Os criadores estão mais preocupados com os fatores que afetam diretamente os animais, em vez de instruir as variáveis que precisam controlar o bioclima local.

Segundo Perdomo *et al.* (2001), a biodegradação de resíduos produz gases tóxicos. A exposição constante a níveis elevados reduzirá o desempenho técnico animal de suínos e operadores incapacitados precocemente. No entanto, a liberação de fezes na natureza sem tratamento prévio pode causar desequilíbrios

ambientais, como moscas e reprodução, aumento de doenças relacionadas à água e ao solo, ou seja, o manejo inadequado desses dejetos provoca graves impactos ambientais.

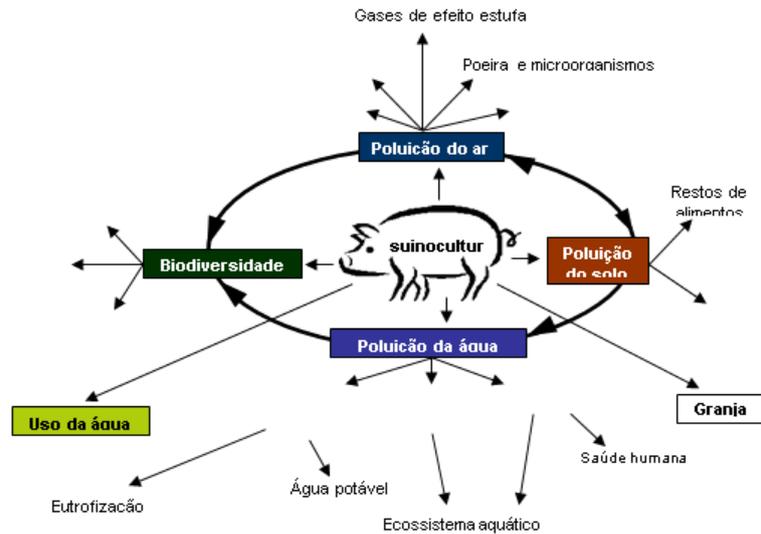
Os resíduos da produção suína, no que diz respeito aos recursos hídricos, provoca o processo de eutrofização (concentração de nutrientes) em ambientes aquáticos alterando a diversidade biológica e promovendo a presença de organismos prejudiciais ao ser humano e aos animais, gerando a morte de peixes.

Asae (1993) destaca que a capacidade de poluição do esterco de porco é muito maior do que a de outras espécies, como humanos, porque a DBO5 média diária dos porcos é de 85 kg de peso vivo, e a demanda bioquímica diária média de oxigênio de cada animal é de 189 a 208 gramas. Apenas 45 a 75 gramas por pessoa ao dia. A biodegradação da matéria orgânica, como fezes, urina e ração, produz gases tóxicos que podem afetar a saúde e o crescimento dos suínos. Metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), amônia (NH₃) e sulfeto de hidrogênio (H₂S) são os gases mais interessantes para a indústria suína.

O CO₂ é mais pesado que o ar, inodoro e sufocante. Permanece no nível inferior do edifício e estrutura de armazenamento e gradualmente desloca os gases mais leves. O NH₃ é um gás mais leve que o ar. É solúvel em água e tem permeabilidade e odor pungente. É detectado na concentração de 5 ppm, mas a partir da concentração de 25 ppm irrita os olhos e o trato respiratório e está relacionado ao processo de acidificação do solo. H₂S é mais pesado que o ar, cheira a ovo podre e é altamente tóxico. A exposição a um ambiente de 200 ppm por 1 hora pode causar náusea e excitação, dor de cabeça a 500 ppm e morte a 1000 ppm.

Nesse caso, parâmetros de emissão cada vez mais rigorosos precisam ser definidos. Centros de produção de suínos em grande escala, como a Europa, têm enfrentado dificuldades em manter seus rebanhos existentes devido ao excesso de dejetos, saturação das áreas de processamento agrônomo, poluição dos recursos naturais e alto investimento em tratamento dos efluentes. A **Figura 04** apresenta os impactos ambientais no ar, água, solo e, conseqüentemente, na própria biodiversidade do meio em que a atividade está instalada.

Figura 04 - Principais impactos ocasionados pela suinocultura intensiva



Fonte: Cruz *et al.* (2007)

No Brasil, o armazenamento e distribuição como estratégia de controle da poluição não é totalmente correta, pois mostra um distanciamento da realidade e dos interesses dos produtores. De acordo com um estudo realizado no Estado de Santa Catarina feito pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), no início da década de 1990, apenas 15% das fazendas de suínos tinham alguma forma de tratamento (esterqueiras e bioesterqueiras), mas em 1997, 40% (6.324) dos produtores estavam incluídos na indústria agrícola e 70% (9.012).

Embora a capacidade de armazenamento e distribuição tenha melhorado significativamente (outros estados também mostraram um progresso significativo nesta área), deve-se notar que a poluição do esterco de suínos nos principais centros de produção está piorando porque o armazenamento e distribuição não implicam descarte. O grande desafio está no uso correto dos resíduos e na destinação dos resíduos excedentes de acordo com as normas ambientais e de descartes vigentes.

3.2 Caracterização do mercado de suínos no município de Rio Verde

Segundo Espíndola (2002), um dos principais fatores que colaborou para a instalação das agroindústrias na região do Sul goiano foram os incentivos fiscais como, por exemplo, os prazos mais longos para o pagamento do ICMS, facilidade

para crédito e juros mais baixos, redução na alíquota de imposto, e projetos financiados pelas agências de fomento e banco estatais, com destaque para participação do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento) através do FCO (Fundo Constitucional para Financiamento do Centro-Oeste).

O Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste foi criado em 1988 com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Centro-Oeste brasileiro. [...] gerando impactos dinâmicos na diversificação e modernização da estrutura produtiva. São disponibilizados 3% do produto da arrecadação do Imposto sobre renda e proventos de qualquer natureza e do Imposto sobre produtos industrializados [...]. O aporte permanente dos recursos do Fundo (29% para Goiás, 29 para Mato Grosso, 23% para Mato Grosso do Sul e 19% para o Distrito Federal) possibilita financiamentos de longo prazo para os setores econômicos, gerando novas perspectivas de investimentos para o empresariado comprometido com a dinamização da economia regional. (SEPLAN-GO, 2004).

Através desses financiamentos, o BNDES se torna o principal responsável por esses processos de instalações na região, financiando projetos como no caso da BRF, que foi financiada com cerca de R\$ 90 milhões para implantação de indústria em Rio Verde. Além desses benefícios, o governo estadual entra com mais incentivos através dos fundos estaduais de investimento.

O município de Rio Verde se tornou atraente para o mercado suinícola pela região apresentar diversos fatores benéficos para a prática, são eles: elevado potencial na produção de grãos, sendo a soja e o milho os principais ingredientes de rações para suínos; localização privilegiada frente a outras regiões do Estado, minimizando assim os custos com transporte e produzindo mais; infraestrutura agroindustrial e condições naturais como o clima e o solo;

A região Centro-Oeste tem despertado o interesse de diversas agroindústrias e suinocultores na instalação e produção de suínos. Isso se deve ao fato de que nas regiões Sul e Sudeste do Brasil o espaço para o desenvolvimento e expansão da suinocultura tem sido limitado, o que tem contribuído para aumentos ainda maiores nos preços das matérias-primas e rações.

A **Tabela 05** compara o efetivo do rebanho suíno no sul goiano e a Rio Verde, nos últimos dez anos, evidenciando ao longo dos anos crescimento constante dos suínos por cabeça. Rio Verde foi o município do estado de Goiás que mais cresceu na última década.

Tabela 05 - Efetivo de suínos do Sudoeste Goiano e de Rio Verde

Ano	Sul Goiano	Rio Verde
2008	948.160	404.000
2009	1.271.625	660.000
2010	1.371.350	718.000
2011	1.374.867	721.700
2012	1.372.235	732.000
2013	1.430.757	780.000
2014	1.392.677	760.000
2015	1.421.560	770.000
2016	1.386.312	765.000
2017	1.453.728	770.000
2018	1.427.098	765.000

Fonte: IBGE/PPM e IMB Estatísticas Municipais/ Elaborada pela autora

3.3 Alternativas para a redução de externalidade da suinocultura rioverdense

Segundo informações do *site* “Avisite” linha editorial de conteúdo baseado em economia e mercado, a suinocultura moderna, como cadeia produtiva, produz a carne mais consumida no mundo, e há várias décadas os benefícios econômicos dessa atividade têm superado as preocupações ambientais. A partir da década de noventa do século XX, o impacto ambiental causado pela quantidade de resíduos gerados tornou-se evidente e exigiu que os atores da cadeia mudassem a forma de produção até então praticada.

As externalidades negativas geradas pelos resíduos ameaçam a sustentabilidade do negócio a longo prazo e que novas formas de tratamento precisam ser adotadas para reduzir o impacto ambiental dos resíduos e para a sua própria longevidade, ou seja, para a minimização dos impactos ambientais da suinocultura, o manejo adequado dos dejetos é um item fundamental. O tratamento adequado dos resíduos pode trazer oportunidades para o setor, como a produção de biofertilizantes e biogás.

Do ponto de vista econômico, o biogás é o principal produto dos digestores biológicos. Seu uso principal nas áreas rurais é a queima de caldeiras de aquecimento e a movimentação de turbinas ou motores elétricos. Além da combustão, o biogás também pode ser vendido para empresas de energia após ser convertido em biogás. O biometano é obtido pela purificação do biogás para aumentar a concentração de metano para 96,5%.

Após a digestão anaeróbia no digestor biológico, o material é convertido em fertilizante biológico, que é de alta qualidade e pode ser utilizado na agricultura.

É um fertilizante orgânico que não contém substâncias que podem causar doenças nas plantas e pragas de insetos, e restabelece de forma extraordinária o teor de húmus no solo, potencializando assim as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

As estratégias de controle da poluição começam com a redução das emissões e concentração e, em seguida, fazendo a descarga correta, visando proteger o meio ambiente, o solo, a qualidade da água e do ar. A forma de manejo pode variar dependendo do método de criação dos suínos. Segundo Oliveira e Nunes (2005), os sistemas de manejo dos dejetos se dividem em: convencional, compostagem, criação de suínos em cama sobreposta e o uso de biodigestores.

A característica do método convencional é que o piso das edificações construídas é revestido com placas de cimento, são utilizadas paredes compactas, forros e cercados para animais. Nele, os resíduos são recolhidos no interior do edifício onde os porcos são recolhidos através de uma passagem coberta (em alguns casos através de escorregas), e depois encaminhados do exterior para o esterco ou tanque.

A destinação dos resíduos é realizada por meio de transformação física, química e biológica no local de armazenamento, alterando sua composição química e consistência física para posterior aproveitamento na agricultura, na própria propriedade ou áreas próximas.

De acordo com Oliveira e Nunes (2005), o sistema de compostagem é baseado no processo de oxidação biológica aeróbia e controlada da matéria orgânica, que produz dióxido de carbono, calor e um resíduo estabilizado conhecido como composto.

O método básico de usar um sistema de compostagem para tratar o esterco é misturar o esterco cru criado em uma fazenda normal de porcos em um dispositivo de compostagem que consiste em uma cama feita de aparas de madeira, serragem ou palha.

Nesse sistema, devido à compostagem aeróbia, o odor é bastante reduzido e as emissões de metano, amônia, óxido nitroso e nitrogênio também diminuem. Ao fixar nitrogênio em um composto orgânico seco e armazenável, o efeito de lixiviação pode ser minimizado, o que é impossível no método tradicional, que produz um resíduo líquido tratado.

O sistema de criação de suínos em cama sobreposta pode ser convertido em um processo de compostagem na instalação onde se encontram os animais. Nesses locais, existe um substrato sólido (os produtos normalmente utilizados são serragens, palha, casca de arroz e bagaço) onde esses animais depositam seus dejetos. As bactérias nas águas residuais degradam a matéria orgânica do leito e a evaporação nas águas residuais é quase eliminada. Nesse sistema, parte do nitrogênio e do fósforo permanecem no leito, reduzindo a capacidade de poluição.

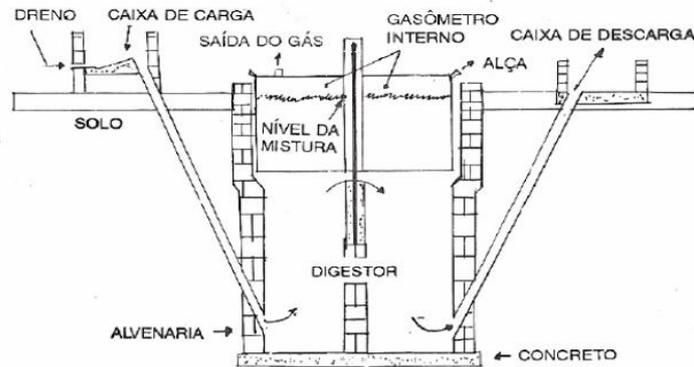
Por fim, o sistema de digestão biológica, ou biodigestor, consiste em uma câmara fechada na qual são depositados os materiais orgânicos utilizados para a decomposição, visando à produção de biogás e biofertilizante (resíduo produzido durante o processo de decomposição).

Essa câmara (tanque de digestão biológica) pode ser um prédio ou caixa d'água revestida por uma manta impermeável, normalmente em operação contínua no Brasil. O biogás é geralmente queimado em caldeiras, ou usado para mover motores, ou gerar energia, e a parte restante é queimada em tochas para converter o metano do biogás em dióxido de carbono, reduzindo assim a poluição.

De acordo com a pesquisa de Santana e Cintra (2012), existem diversos modelos de biodigestores de pequeno e médio porte, que podem apresentar vantagens e desvantagens dependendo de suas características para o descarte de resíduos. Portanto, os itens usados para implantação do biodigestor seguem alguns padrões e etapas, sendo que seu modelo e tamanho são baseados no tempo de residência hidráulica e na quantidade de resíduos gerados por fase.

A **Figura 05** destaca o modelo de biodigestor indiano no Brasil, que é o mais simples e funcional. Este modelo tem uma cúpula móvel feita de metal que pode funcionar como um medidor de gás, podendo estar imerso na biomassa fermentada ou no selo d'água externo, e uma parede central que separa o tanque de fermentação em duas câmaras, de modo que o material circule uniformemente por toda a câmara.

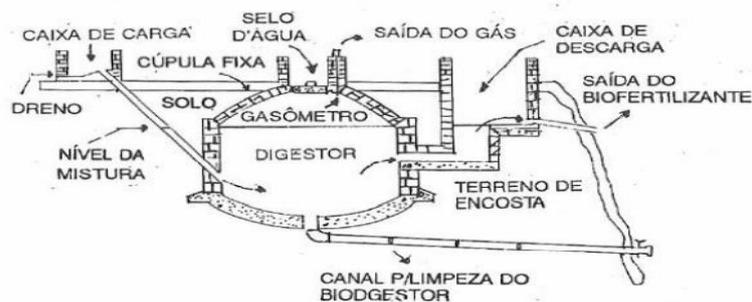
Figura 05 - Modelo de biodigestor indiano



Fonte: Barreira (2011)

Quanto ao custo de implantação, os medidores de gás de metal presente neste modelo costumam ser mais caros e dependem da distância das características, o que pode dificultar e tornar o transporte mais caro. O digestor de biogás chinês mostrado na **Figura 06** possui uma câmara cilíndrica de alvenaria, com uma cobertura impermeável, que é usada para armazenar o biogás, por isso tem um bom isolamento térmico natural e a temperatura é aproximadamente constante. Neste modelo de digestor biológico, parte do gás formado na caixa de saída é liberado para a atmosfera ocorrendo uma redução parcial, devido a isso a implantação do modelo não é recomendado para grandes instalações.

Figura 06 - Modelo de biodigestor chinês



Fonte: Barreira (2011)

Conforme mostrado na **Figura 07**, o modelo de fluxo tubular comumente referido como canadenses surgiu recentemente e é amplamente utilizado em áreas rurais. Apresenta uma tecnologia mais avançada e é hoje mais utilizada dentre as demais.

Figura 07 - Modelo de biodigestor canadense

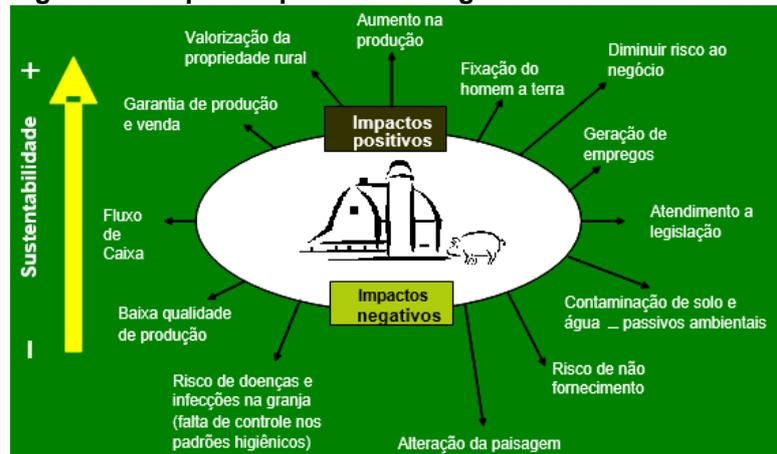


Fonte: Civardi (2014)

Segundo Konzen (2006), esses biodigestores foram reconhecidos pelas Nações Unidas e foram implantados em fazendas de suínos pela AgCert, portanto, foi estabelecido um modelo em cooperação com a Sansuy, que começou a partir de sua operação em fazendas de suínos de pequeno e médio porte, produzindo e utilizando biofertilizantes como insumo para produção agrícola e pastagem.

Observa-se, portanto, que para a implantação de biodigestores, alguns critérios preliminares são necessários para garantir que o projeto seja adequado, principalmente devido à localização da região e ao tamanho dos porcos. Percebe-se que a diversidade de modelos e tipos de biodigestores implantados no Brasil tem se adaptado à localização da região, clima, ciclo de produção, custo de implantação, operação e manutenção do sistema. No entanto, é necessário esclarecer que todo o processo de implantação da nova tecnologia no setor de suinocultura requer um projeto com diversos processos adequados ao cumprimento da legislação ambiental.

Cruz *et al.* (2007), destaca que problema do impacto ambiental pode ser resolvido com a disseminação de novas tecnologias para o tratamento de dejetos suínos, promovendo melhorias ambientais e melhores práticas de produção, além de aumentar a sustentabilidade da granja e da própria suinocultura e acrescenta que quanto mais sustentável a atividade, maiores serão os benefícios econômicos, financeiros, ambientais e sociais conforme ilustrado na **Figura 08**.

Figura 08 - Impactos positivos e negativos da suinocultura

Fonte: Cruz *et al.* (2007)

O uso de biodigestores pode resolver os problemas atuais enfrentados pela má gestão de resíduos. A quantidade negligenciada de esterco na natureza pode causar alguns problemas, como: poluição da água e do solo, emissões de gases de efeito estufa, atração de animais como ratos, baratas, moscas e outras ameaças à saúde humana.

O tratamento correto desse material pode reduzir ou até eliminar os problemas acima mencionados, além de obter uma fonte de energia limpa e renovável, pode melhorar a qualidade do solo e substituir a lenha pelo biogás para ajudar a proteger a natureza e evitar agressões contra ela.

Conforme pesquisa sobre viabilidade econômica do uso do biodigestor feita pela Universidade Federal de Goiás (UFG), pelo grupo de pesquisa de Administração Rural e Gestão do Agronegócio, na região de Rio Verde, desde 1998, a suinocultura intensiva e integrada é realizada junto à agroindústria frigorífica da região, cujo sistema produtivo é a produção de leitões (SPL), incluindo maternidade e creche, com um total de 2.300 matrizes, com média de produção de 4.700 leitões por mês.

A suinocultura ocupa uma área de 35 hectares, com um total de 5 galpões para porcas e leitões. Os resíduos gerados são processados por dois tanques de digestão biológica e 11 tanques de armazenamento. Vale ressaltar que esse tratamento está em contato direto com o ar, e toda a digestão da biomassa é feita "ao ar livre", o que, segundo o fabricante, produz um forte "cheiro desagradável" e a reprodução de moscas-das-frutas.

O tanque de digestão biológica é do tipo canadense, pode se alimentar continuamente e receber resíduos do duto da fazenda, que irão se acumular em 2 caixas antes de entrar no equipamento. Dentro do digestor biológico, o rejeito sofre decomposição anaeróbica, e leva cerca de 20 dias desde o momento em que entra pela entrada até a saída do tanque de contenção. O biogás e o biofertilizante são produzidos todos os dias, e o biogás capturado é queimado para gerar créditos de carbono. O biofertilizante é despejado em um tanque de armazenamento para uso futuro em plantações e pastagens.

Os investimentos relacionados aos biodigestores foram feitos por corretores canadenses de crédito de carbono. O biodigestor foi construído em dezembro de 2005 sob um contrato de 10 anos, e o fabricante alocou 90% dos créditos de carbono gerados durante o processo em troca de investimento e manutenção do equipamento. A manutenção do biodigestor é realizada por técnicos da empresa contratada, sendo esta última também responsável pelos trabalhos de limpeza.

A suinocultura de Rio Verde possui grande porte e capacidade produtiva no sistema de produção de leitões, com presença de elevados investimentos tecnológicos, sendo o biodigestor canadense apresentado como a melhor alternativa para redução das externalidades. O uso dessa tecnologia desempenha um papel importante na criação dos suínos rioverdenses, contribuindo para o desenvolvimento do município e conciliando a manutenção da produção e a proteção dos recursos naturais, tendo em vista o grande nível poluidor da atividade em exercício.

CONCLUSÃO

O tema deste estudo, expresso no título, é “Agronegócio e meio ambiente: suinocultura sustentável em Rio Verde”. Iniciou-se com um panorama do agronegócio no Brasil e na região em questão, destacando a prática da suinocultura e as questões ambientais, definindo-a como atividade de "maior potencial poluidor", utilizando-se como referencial teórico mercado e suas falhas a fim de avaliar o impacto causado pela prática suinícola no município de Rio Verde.

Tomou-se como hipótese que o alto volume de dejetos suínos impactam negativamente ao meio ambiente quando o destino desta biomassa é inadequado, contaminando o solo, lençol freático, proliferando bactérias e um custo social elevado. O objetivo geral da pesquisa foi analisar as externalidades negativas na produção de suínos no município de Rio Verde, especificamente, foi realizada revisão literária sobre ineficiência de mercado e externalidades, levantou-se informações sobre a atividade suinícola do estado de Goiás e em Rio Verde, e identificou-se os principais impactos negativos na prática suína rioverdense.

A cidade de Rio Verde foi escolhida por ser representativa na criação de suínos confinados da região do Estado de Goiás e da mesorregião Sul goiano, concentrando parte expressiva da produção de suínos. Há diversos fatores que influenciam o processo produtivo, destacam-se dentre eles: produção de grãos, em especial a soja e o milho que são ingredientes essenciais na fabricação da ração suína, posição geográfica privilegiada além das condições naturais de clima e solo.

A intensificação da suinocultura na microrregião Sudoeste do Estado tem levado os produtores a adotar caminhos mais sustentáveis, associando os interesses econômicos aos interesses ambientais e sociais. Nesse caso, caminhos sustentáveis significam usar conscientemente os escassos recursos naturais para atender às necessidades ilimitadas das entidades econômicas.

Após a exposição do problema em análise, conclui-se que o impacto ambiental decorrente da atividade suinícola pode ser resolvido com a disseminação de novas tecnologias de manejo dos dejetos suínos, promovendo o aumento da sustentabilidade ambiental das regiões de produção intensiva. Os produtores de suínos devem tomar a decisão de qual sistema utilizar para fazer o tratamento

correto dos dejetos, considerando o tamanho de sua propriedade e o custo de implantação.

A suinocultura de Rio Verde possui grande vantagem competitiva sobre os demais municípios devido aos altos investimentos tecnológicos que minimizam os impactos negativos ao meio ambiente, sendo o biodigestor canadense apresentado como a melhor alternativa para redução das externalidades negativas.

Os biodigestores são tecnologias que fornecem uma criação que efetivamente contribuem para a promoção da sustentabilidade nas granjas suínas do município rioverdense, transformando os dejetos em energia eólica e o biofertilizante usado como adubo orgânico para produção agrícola (milho, soja, bem como pastagem). A utilização desses recursos renováveis diminui a exploração e utilização dos recursos fósseis. A cidade de Rio Verde tem se tornado referência para as demais localidades que visam produzir ou ampliar a produção de forma sustentável.

Referência Bibliográfica

ABPA (Brasil). Associação Brasileira de Proteína Animal (org.). Relatório Anual 2020. São Paulo, 2020. 160 p. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf. Acesso em: ago. 2020.

AFINAL, qual é a carne mais consumida no mundo? 2020. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/index.php?page=noticias&id=21197>. Acesso em: 09 nov. 2020.

ALBUQUERQUE, Marcos Cintra Cavalcanti de. Microeconomia. São Paulo: McGraw-Hill, Ltda., 1986

ARAÚJO, Massilon J. Fundamentos de Agronegócios. São Paulo: Atlas S.A, 2007.

ASAE. Manure Productions and Characteristics. ASAE Agricultural sanitation and Waste Management Commitec, Standarts D384.1. 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA) (org.). Mercado de Suínos. Disponível em: <https://abpa-br.org/mercados/>. Acesso em: 08 set. 2020.

BOTTESELLI, Ettore. DELIMITAÇÃO DE MERCADO RELEVANTE: PRODUTOS DIFERENCIADOS, ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA. Revista Jurídica Luso Brasileira 2015/5, Rio de Janeiro, v. 5, p. 1-1423, maio 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA FAZENDA. (org.). **PORTARIA CONJUNTA SAE/SDE Nº 50, DE 1º DE AGOSTO DE 2001.** Disponível em: C:/Users/mirel/Downloads/2001portariaConjunta50-1_guia_para_analise_economica_de_atos_de_concentracao.pdf. Acesso em: 11 jun. 2018

CARVALHO, P. L. C.; VIANA, E. F. Suinocultura SISCAL e SISCON: análise e comparação dos custos de produção. Custos e Agronegócio Online, v. 7, n. 3, set.-dez. 2011. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v7/suinocultura.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

CIVARDI, Jacira Fabiana Dias. O USO DE BIODIGESTORES NA SUINOCULTURA COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA: Uma análise para a região da Grande Dourados, MS. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Agronegócios, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2014.

CNA. Panorama do Agro. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-doagro#:~:text=Em%202019%2C%20a%20soma%20de,R%24%20494%2C8%20bilh%C3%B5es>. Acesso em: 07 set. 2020.

CONCEITO de Agronegócio. Elaborada por **ABAG/RP**. Disponível em: <https://www.abagr.org.br/conceito>. Acesso em: 07 set. 2020.

CONJUNTURA ECONÔMICA DA SUINOCULTURA BRASILEIRA. Concórdia: Portal Embrapa, 2018. Anual. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190392/1/final9034.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

CRUZ, Alethéia Ferreira da et al. VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DO BIODIGESTOR NA SUINOCULTURA. Goiânia: Sober, 2007.

Diego Guimarães (org.). SUINOCULTURA: ESTRUTURA DA CADEIA PRODUTIVA, PANORAMA DO SETOR NO BRASIL E NO MUNDO E O APOIO DO BNDES. [S.L.]: Agroindustria/ Bnds Setorial, 2017.

ESPÍNDOLA, Carlos José. As agroindústrias no Brasil: o caso da Sadia. Chapecó: Grifos, 1999. 263p.

GOIÁS INSTITUTO MAURO BORGES. (org.). Agropecuária Goiana: uma análise em perspectiva histórica. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/estudos/2017/agropecuaria-goiana-uma-analise-em-perspectiva-historica.pdf>. Acesso em: 08 set. 2020.

GOIÁS. IBGE. (org.). CIDADES. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/goiania/panorama>. Acesso em: 08 set. 2020.

GUIMARÃES, Gislene Margaret Avelar. Agronegócio, Desenvolvimento e Sustentabilidade: um estudo de caso em Rio Verde-GO. 2010. 172 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

IBGE (org.). Produção Agrícola Municipal- PAM. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e->. Acesso em: 08 set. 2020.

IMPACTOS AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. [S.L.]: Agroindustria/ Bnds Setorial, 2016.

KONZEN, E. A. Biodigestores para tratamento de dejetos de suínos. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE BIODIGESTORES PARA TRATAMENTO DE DEJETOS DE SUÍNOS E USO DE BIOGÁS. Anais... Concórdia: EMBRAPA SUÍNOS E AVES, p. 38 - 44. 2006.

MAPEAMENTO DA SUINOCULTURA BRASILEIRA. Brasília: Portal Embrapa, 2016.

MDIC (org.). Estatísticas do Comércio Exterior. Disponível em:

<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>. Acesso em: 08 set. 2020.

NERA. São Paulo: Unesp, 2009. Quadrimestral.

OLIVEIRA, A. V. P.; NUNES, M. L. A. Sustentabilidade ambiental da suinocultura. 2005. Disponível em:

http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0205_oliveira.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.

OLIVEIRA, Paulo Armando Victória de (org.). MANUAL DE MANEJO E Utilização DOS DEJETOS DE SUÍNOS. Concórdia: Portal Embrapa, 1993.

OS CONCEITOS DE MERCADO RELEVANTE E DE PODER DE MERCADO NO ÂMBITO DA DEFESA DA CONCORRÊNCIA. Rio de Janeiro: Ibrac, 1996. Disponível em: javascript:void(0). Acesso em: 26 set. 2020.

PAULO ARMANDO VICTÓRIA DE OLIVEIRA (Santa Catarina). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas. Concórdia: Portal Embrapa, 2004. 109 p.

PERDOMO, C.C. Sugestões para manejo, tratamento e utilização de dejetos suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998.

PERDOMO, Carlos Cláudio *et al.* Produção de suínos e meio ambiente. Gramado: 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 2001.

PINDYCK E RUBINFELD, Robert; RUBINFELD, Daniel. Microeconomia. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

POSSAS, Mario Luiz. Os conceitos de mercado relevante e de poder de mercado no âmbito da defesa da concorrência. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/grc/pdfs/os_conceitos_de_mercado_relevante_e_de_poder_de_mercado.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL 2018 (PPM). Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018.

RIBEIRO, Francis Lee. Valoração de danos ambientais: uma análise do método de avaliação contingente. 2002. 123 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à Economia. 13. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1988. 21 v.

RUFINO, J. L. dos S. Origem e conceito de agronegócio. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 199, p. 17-19, 1999.

SEPLAN-GO. Revista Economia e Desenvolvimento. Ano 1, n. 3, abr/jun. 2000.

SILVA, J. A. F. *et al.* Sustentabilidade econômica e ambiental: Estudo em uma propriedade rural do Sulmatogrossense. Revista Desarrollo Local Sostenible, [S. l.]. Grupo Eumed.net, v. 5, n. 15, out. 2012. 23 p.

VARIAN, Hal R. Microeconomia: uma abordagem moderna. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2012.

PONTIFÍCA
UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DE GOIÁS



FAZENDA DE GOIÁS
DE ECONOMIA
E ADMINISTRAÇÃO
ECONÔMICAS
E SOCIAIS
ORIENTADOR

Goiânia, 30 de novembro de 2020.

ALUNO: Marini Mirelli Camargo Teixeira
MATRÍCULA: 2017.1.0021.0044-9

ORIENTADOR: Prof. Mauro César de Paula
TEMA: Agronegócio e Meio Ambiente: suinocultura sustentável em Rio Verde
À COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

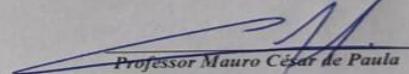
Havendo acompanhado a elaboração da monografia II, com o Tema acima mencionado e tendo examinado a versão final, considero satisfatório o trabalho monográfico e julgo por bem encaminhá-lo à *Banca Examinadora*.

Orientei o (a) aluno (a) **Marini Mirelli Camargo Teixeira**, para que inclua este *ACEITE* no exemplar final a ser enviado à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, no formato digital, conforme regras da ABNT para realização de Trabalhos de Final de Cursos.

O exemplar definitivo deverá conter na capa, os dizeres da folha de rosto e, na lombada, o título da monografia e o último sobrenome do autor.

Caso não sejam cumpridas essas e outras exigências institucionais, solicito que a Coordenação do Curso de Ciências Econômicas/*Coordenação de Monografia* notifique o (a) aluno (a) que a nota atribuída à Monografia não será considerada até que satisfaça essas determinações e não poderá colar grau até que as cumpram inteiramente.

Atenciosamente,


Professor Mauro César de Paula



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL
Av. Universitária, 1609 | Setor Universitário
Cidade Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil
Fone: (62) 3946 3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946 3080
www.pucgoias.edu.br | prodev@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Marini Mirelli Camargo Teixeira, do Curso de Ciências Econômicas, matrícula 2017.1.0021.0044-9, telefone: 99990-7166, e-mail mirelleteixeira@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Agronegócio e Meio Ambiente: suinocultura sustentável em Rio Verde", gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Video (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 30 de novembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es): Marini Mirelli C. Teixeira

Nome completo do autor: Marini Mirelli Camargo Teixeira

Assinatura do professor-orientador: 

Nome completo do professor-orientador: Mauro César de Paula