



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUI
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

SÁFIRA RAMOS DE CARVALHO

USO RACIONAL DE DEJETOS DE SUÍNOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

URUÇUI
2022

SÁFIRA RAMOS DE CARVALHO

USO RACIONAL DE DEJETOS DE SUÍNOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Especialização em Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mabell Nery Ribeiro.

URUÇUÍ

2022

USO RACIONAL DE DEJETOS DE SUÍNOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Sáfira Ramos de Carvalho¹
Mabell Nery Ribeiro²

RESUMO

A pesquisa foi realizada nos meses de junho a agosto de 2022 na cidade de Antônio Almeida - PI, com criadores de suínos escolhidos aleatoriamente na zona rural, totalizando 20 entrevistados, sendo uma pessoa entrevistada em cada propriedade. O questionário foi estruturado com 20 questões abordando o perfil socioeconômico, características da propriedade, da atividade suinícola e informações técnicas e legais, bem como características do manejo, assistência técnica e descarte do dejetos oriundo da atividade. A metodologia utilizada foi o levantamento do tipo survey, de corte transversal, por meio da aplicação de questionário estruturado com a finalidade de se obter informações sobre o perfil e avaliação do manejo dos dejetos suínos no referido município. Os criadores Antônio-almeidenses demonstraram que, embora a suinocultura não seja a principal atividade realizada nas propriedades, funciona como fonte de renda adicional e de alimentação. A pesquisa apontou que a falta de assistência técnica e de políticas públicas (locais) eficazes faz com que a criação de suínos se torne uma ameaça ao meio ambiente e a própria saúde da comunidade. Com isso, se fazem necessários mais estudos e maior assistência técnica para difundir entre os criadores técnicas corretas de manejos de dejetos aumentando a lucratividade dos produtores e a sustentabilidade da atividade suinícola da região. O objetivo do trabalho foi averiguar a criação de suínos nas áreas rurais da cidade de Antônio Almeida - PI e, diante desses dados, demonstrar os modelos e as práticas de criação adotada no cotidiano dessas unidades de produção para contribuir com o uso sustentável dos recursos naturais, traçando assim, o perfil dos criadores de acordo com os sistemas de criação e o manejo no descarte dos dejetos utilizados na atividade, fatores esses considerados relevantes para o desenvolvimento sustentável do planeta.

Palavras-chave: sustentabilidade; resíduo animal; poluição ambiental; suinocultura.

ABSTRACT

The research was carried out from June to August 2022 in the city of Antônio Almeida - PI, with pig farmers randomly chosen in the rural area, totaling 20 respondents, with one person interviewed on each property. The questionnaire was structured with 20 questions addressing the socioeconomic profile, characteristics of the property, the swine activity and technical and legal information, as well as characteristics of management, technical assistance and disposal of manure from the activity. The methodology used was a cross-sectional survey, through the application of a structured questionnaire in order to obtain information on the profile and evaluation of the management of swine manure in that municipality. Antônio Almeida breeders demonstrated that although swine farming is not the main activity carried out on the

¹ Pós-graduanda do Curso de Especialização em Agronegócio, Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí. Uruçuí-PI, Brasil. E-mail: safiraveterinaria@gmail.com.

² Professora do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí. Uruçuí-PI, Brasil. E-mail: mabell.ribeiro@ifpi.edu.br.

properties, it works as a source of additional income and food. The research pointed out that the lack of technical assistance and effective (local) public policies makes pig farming a threat to the environment and the health of the community. As a result, more studies and greater technical assistance are needed to disseminate correct techniques for manure management among breeders, increasing the profitability of producers and the sustainability of the swine industry in the region. The objective of the work was to investigate the raising of pigs in the rural areas of the city of Antônio Almeida - PI and, given these data, to demonstrate the models and the practices of creation adopted in the daily life of these production units to contribute to the sustainable use of natural resources, thus tracing, the profile of the breeders according to the breeding systems and the management of the disposal of the waste used in the activity, factors considered relevant for the sustainable development of the planet.

Keywords: sustainability; animal waste; environment pollution; pig farming.

1. INTRODUÇÃO

A tendência de crescimento populacional no mundo vem gerando preocupação na sociedade pelo aumento na procura e consequente demanda por proteína animal de elevada qualidade, mas a baixo custo, considerada fundamental para a sobrevivência do ser humano (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS, 2009). Algumas previsões publicadas indicam um incremento de cerca de 40% no consumo de carne suína no mundo até 2050, sendo que parte substancial desse aumento ocorrerá em função da mudança dos hábitos alimentares e do melhor acesso a alimentos por parte da população nos países em desenvolvimento (ROBINSON et al., 2011). Com o crescimento da cadeia produtiva de suínos cresceu também a preocupação com o meio ambiente, pois este segmento do agronegócio pode ser considerado muito poluidor, quando os rejeitos não são adequadamente tratados (MIRANDA, 2005). Assim estudos demonstram que a suinocultura no ponto de vista ambiental apresenta-se negativa em detrimento do seu alto potencial poluidor em função da composição e excesso de volume de dejetos suínos (MIELE, 2006).

Diante do exposto, é necessário encontrar um ponto de equilíbrio entre a atividade pecuária e o meio ambiente de forma a responder aos desafios que se aproximam em busca da proteína animal (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS, 2009). A produção de suínos incorporada na pecuária e inserida nas atividades antrópicas vem-se exibindo como uma das principais fontes produtivas. Em 2021, dentre as atividades pecuárias, o mercado mundial de carne suína contribuiu para o aumento da disponibilidade de proteína animal no mundo, tendo sido responsável por 108.949 milhões de toneladas de carcaça produzidas, com 2.015.000 matrizes alojadas (ABPA, 2022). No entanto, nas últimas décadas vêm-se observando um aumento dos impactos sobre o meio ambiente, afetando a biodiversidade nos ecossistemas e, especificamente, os recursos naturais (água, solo e ar) (SUTTON et al., 2011).

Neste contexto, conhecer os impactos associados à produção, quantificá-los e saber como mitigá-los é essencial para garantir a proteção dos recursos naturais, bem como a sustentabilidade da produção. Alguns impactos ambientais associados à produção de suínos surgem como o motivo principal para o desenvolvimento de sistemas produtivos equilibrados e sustentáveis. Com o crescimento da suinocultura no Brasil surgiram problemas de adequação principalmente no que se refere aos resíduos suinícolas e alternativas no tratamento de dejetos tornou-se um fator relevante em relação ao cumprimento às exigências da legislação ambiental e sustentabilidade

ambiental. Assim, torna-se relevante conhecer como os descartes corretos dos dejetos de origem animal impactam positivamente na preservação e sustentabilidade do meio ambiente, particularmente no sistema de criação de suínos (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2006).

O objetivo do trabalho foi averiguar a criação de suínos nas áreas rurais da cidade de Antônio Almeida - PI, e diante desses dados demonstrar os modelos e as práticas de criação adotada no cotidiano dessas unidades de produção para contribuir com o uso sustentável dos recursos naturais, traçando assim, o perfil dos criadores de acordo com os sistemas de criação e o manejo no descarte dos dejetos utilizados na atividade, fatores esses considerados relevantes para o desenvolvimento sustentável do planeta.

2. A SUINOCULTURA BRASILEIRA

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de alimentos e a suinocultura brasileira vem crescendo vigorosamente nas últimas décadas, fruto dos investimentos em ampliações, como também de substancial evolução na produtividade dos criadouros, onde neste período houve significativa expansão da suinocultura, além de diversas aquisições e fusões que mudaram a produção no país (ZANELLA; MORÉS; BARCELLOS, 2016).

A carne suína é a mais consumida no mundo, embora tenha restrições em alguns países devido aos hábitos, proibições religiosas e dogmáticas (GERVASIO, 2006). Apesar da crença de que carne suína é prejudicial à saúde, é uma carne magra e contém nutrientes semelhantes aos das demais carnes (ABIPECS, 2022; VALLE, 2000). Sua relevância vem da crescente demanda nacional e internacional, que torna a exportação de carne suína um dos nichos que mais tem crescido nos últimos anos. Em 2021, o país produziu 4.701 milhões de toneladas de carne suína e exportou 1.137 milhão de toneladas, ficando atrás apenas da União Europeia, Estados Unidos e Canadá, de acordo com Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABPA, 2022). Esse resultado corroborou com a boa atuação agronegócio brasileiro, que participou com 51,62% do valor da Balança Comercial no ano de 2021, evidenciando a importância do setor para o país, conforme o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022).

O destino da produção da carne suína brasileira no ano 2021 foi de 76% ao mercado interno e 24% a exportação. Comparando o crescimento percentual de participação, o Brasil aumentou a produção nacional em 5,97% e a exportação em 11,03% em relação ao ano de 2020. Isso demonstra que, no mercado de carne suína ainda há potencial de produção e exportação para o Brasil (FAO; ABPA, 2022).

O Brasil é o quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo. Em 2021, os principais exportadores brasileiros foram Santa Catarina (51,63%), Rio Grande do Sul (26,72%), Paraná (13,99%), Mato Grosso (2,49%) e Minas Gerais (2,03%). Dentre os produtos exportados estão os cortes, miúdos, industrializados, carcaças, gorduras, tripas/cerdas e salgados. Entre os principais destinos da carne suína brasileira, neste mesmo ano, destaca-se China, Hong Kong e Chile que importaram 47,59%, 14,02% e 5,45%, do volume total produzido (ABPA, 2022).

No tocante ao abate, em 2021, verificou-se que o grande produtor brasileiro foi o Estado de Santa Catarina, responsável por 31,56% do abate, seguida do Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com 20,72%, 19,20%, 9,70%, 6,27% e 5,50%, respectivamente (ABPA, 2022).

O consumo per capita de carne suína no Brasil tem apresentado reconhecida expansão, chegando em 2021 aos 16,7 kg/hab/ano e com perspectivas de ampliação aos 25 kg. Assim, o grande avanço experimentado em 2021 já situaria o Brasil entre os 15 maiores consumidores per capita mundiais de carne suína (ABPA, 2022).

As perspectivas de crescimento do consumo de carnes porcinas no Brasil será o vetor principal de crescimento desse segmento. A manutenção dos níveis atuais de exportação e a ampliação do número de mercados para comercialização acelerará esse prognóstico, pois um dos méritos maiores e frequentemente esquecido das exportações é a sua contribuição para o desenvolvimento do mercado interno pelo aprimoramento e diversificação da produção (MAPA, 2022).

2.1. A SUINOCULTURA NO PIAUÍ

A suinocultura está em alta no Brasil, e no Piauí não é diferente. O crescimento do consumo de carne de porco no Piauí está fazendo com que os criadores de suínos procurem maior organização para conseguir melhores preços e estrutura de produção, e assim tornarem-se mais competitivas em relação a outros estados. A criação das cooperativas que organizam esses produtores está recebendo apoio e crescendo a cada dia, além dessas, o Piauí também possui uma Câmara Setorial de Suinocultura, composta por 14 órgãos do Governo e sociedade civil (CURY, 2022).

Outra ação, que deve estimular a produção é a cobrança de impostos sobre a carne suína que entra no Piauí. Para os produtores, isso tem sido de extrema importância para o desenvolvimento da atividade no Estado. Antes desta mudança o preço do suíno no Estado chegava a ser 40% maior que os demais, porque os custos de produção prejudicavam a competitividade (CURY, 2022).

Entretanto, a região Nordeste se caracteriza por uma suinocultura de baixa tecnologia, ainda pouco produtiva, pois a escassez e consequente alto preço dos insumos para a alimentação, associados às condições climáticas, têm limitado o aumento da produtividade e expansão da atividade, predominando as chamadas criações de fundo de quintal (SILVA, 2015).

No Brasil, as leis ambientais estabelecem critérios para instalações de granjas, esses critérios nem sempre são respeitados pelos produtores de suínos, principalmente no tocante a região Nordeste que apresenta uma suinocultura pouco desenvolvida. Assim, a atividade suinícola na maioria dos estados nordestinos é desenvolvida de forma rudimentar, com o emprego da mão-de-obra familiar e em pequenas propriedades. Os baixos índices produtivos observados na região estão associados à maneira de se produzir suíno, a genética pouco expressiva originada de cruzamentos de animais nativos e raças locais, aliado a fatores socioculturais (SOLLERO, 2006).

A suinocultura desenvolvida pelo Nordeste é na sua maior parte caracterizada pela agricultura familiar, que desenvolve a produção em padrões opostos ao ser comparada com as regiões Sul e Sudeste. Fatores como dieta desbalanceada associada à genética pouco expressiva resultam um sistema com baixos desempenhos produtivos, tornando a atividade economicamente inviável como renda primária. Na maioria dos estados nordestinos a suinocultura apresenta-se como uma segunda alternativa para o produtor, o que ocorre diferentemente com os estados do sul e sudeste que praticam a suinocultura de forma intensiva disponibilizando altos investimentos tecnológicos (SILVA, 2015).

Estudos de suínos, da região Nordeste brasileira devem ser realizados, com o intuito de reunir e correlacionar o maior número de informações possíveis sobre suas características produtivas e etológicas, tal como a capacidade adaptativa dessas espécies

e suas condições climáticas no ambiente árido e semiárido, e retratam que os trabalhos que estudam características comportamentais ainda são insipientes em animais de produção e principalmente em sistemas intensivos de criação (MACHADO FILHO; HOTZEL, 2022).

3. PROCESSOS DE ADEQUAÇÃO DA SUINOCULTURA AS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

O Brasil possui uma grande diversidade de sistemas ambientais em seu espaço geográfico. As características formadas em uma região são resultantes, principalmente, da associação entre o desenvolvimento econômico e o sistema ambiental existente (GONÇALVES; SOUZA, 2005).

Segundo KNIGHT et al., (2003) as forças econômicas e ambientais que nos sistemas de produção atuam em direções opostas, interagem na determinação da sustentabilidade desses sistemas, limitando a rentabilidade no meio.

GLIESSMAN (2001) afirma que para avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema, devem-se identificar características específicas indispensáveis para o sistema de produção e suas interações, e a partir disso, definir em que nível ou padrão devem ser mantidos para que o funcionamento sustentável possa ocorrer.

A sustentabilidade na produção de suínos está ligada ao aproveitamento racional de dejetos, seja pelo aspecto econômico, seja pelo aspecto ambiental e social, sendo assim, a sustentabilidade é promovida, quando a natureza necessita de recursos econômicos gerados por atividades ambientalmente corretas, para manter a sua diversidade biológica preservando a qualidade de vida e contemplando as gerações futuras. O desenvolvimento sustentável na suinocultura deve ser encarado como um processo no qual as inter-relações: meio ambiente, desenvolvimento econômico, tecnologia, fatores políticos e sociais, sejam peças-chaves para compor um único sistema, a produção de suínos (TAKITANE, 2001).

A preocupação crescente com a sustentabilidade dos sistemas de produção leva a discussão sobre os impactos que os sistemas de produção de suínos no Brasil causam ao meio ambiente. Em virtude do elevado número de contaminantes gerado pelos efluentes da produção, a suinocultura caracteriza-se por ser uma atividade de grande potencial poluidor (PERDOMO et al, 2022).

A questão dos dejetos de suínos não representa apenas o problema que envolve o setor produtivo suinícola. Existe uma inter-relação com todas as atividades que de certa forma afetam a qualidade da natureza presente no sistema. As tecnologias aplicadas buscando solucionar os impactos ambientais gerados pela suinocultura são diversas, porém, a princípio não existe uma única solução, mas diversas possibilidades (TAKITANI, 2001).

Segundo FIALHO (2001), nos últimos anos a atividade suinícola na região nordeste vem aumentando, e com isso a produção de dejetos. A falta de um planejamento adequado para o destino dos dejetos além de causar impacto ambiental pode provocar problemas em saúde pública.

O manejo inadequado dos excrementos no setor da suinocultura com aplicação excessiva no solo pode ocasionar contaminações dos rios, (no qual o ambiente aquático caracteriza-se por uma elevada quantidade de nutrientes), os lenções subterrâneos (o aumento da concentração do íon nitrato, por exemplo), do solo (patógenos e excesso de nutrientes, dentre outros) e do ar (como emissões gasosas), portanto, as fezes desses animais concebem risco ao meio ambiente (KUNZ et al., 2005).

A característica de concentração da produção regional e em grandes unidades pressiona o setor a apresentar novas alternativas de manejo dos dejetos de suínos, através de técnicas que minimizem o impacto ambiental. O reaproveitamento dos dejetos na própria propriedade é uma das alternativas que implicam em assumir responsabilidades para reduzir as emissões de poluentes e promover o desenvolvimento sustentável (GASPAR, 2003).

Toda suinocultura requer um programa racional de controle de dejetos, para sua correta utilização, o que implica considerar cinco etapas: produção, coleta, armazenagem, tratamento, distribuição e utilização dos dejetos. O tratamento de dejetos, para cumprir seu objetivo final e ser efetivo, necessitará converter os dejetos em material inofensivo ao manuseio e ao meio ambiente. Os sistemas de tratamento são ferramentas que contribuem para a minimização dos dejetos que vão para o meio ambiente, justificando a importância do tratamento, pois existirem diversos problemas de manejo incorreto dos dejetos, o que acaba gerando um risco de poluição ambiental (ABCS, 2014).

3.1. MÉTODOS E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA CRIAÇÃO DE SUÍNOS

A produção de dejetos na suinocultura é o grande problema dos produtores, que se sentem cada vez mais acuados com a pressão das leis ambientais e o enfoque da sustentabilidade do meio ambiente discutida em todo o mundo. Todos os tipos de sistemas de criação de suínos impactam o meio ambiente de alguma forma. A consciência ecológica e os conceitos sustentáveis ainda não fazem parte do universo do pequeno produtor, ficando as discussões voltadas para o setor da suinocultura industrial. Assim, a situação alarmante com a problemática dos dejetos e o meio ambiente instigam o desenvolvimento de pesquisas que possam solucionar o problema do suinocultor e a questão ambiental (KONZEN, 1980).

A cadeia suinícola vem passando por transformações em todos os segmentos, buscando aliar produção e preservação ambiental. O desenvolvimento sustentável através de tecnologias limpas é de caráter preventivo e aplicativo, cuja meta principal é aumentar a eficiência e reduzir perdas e riscos, a fim de preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida dos seres vivos em geral (PERUZATTO, 2009).

Em virtude disso, emerge a necessidade de se conhecer melhor as características do sistema de produção de suínos praticado pela agricultura familiar, no que se refere ao tipo de sistema desenvolvido, a alimentação utilizada e a importância socioeconômica existente, assim como a visão ambiental dos produtores sobre o sistema, dessa forma, o sistema de produção pode ser estudado como um todo visando estabelecer a sustentabilidade do sistema de produção (MIRANDA, 2005).

Neste sentido, a suinocultura vem se adequando as boas práticas de sustentabilidade, pois o manejo inadequado desta atividade, através do descarte de dejetos gerados de forma inadequada causava impactos ambientais que degradava o meio ambiente, provocado pelo elevado consumo de recursos escassos de terra, água e energia (MIRANDA, 2005).

A adoção de medidas alternativas sustentáveis na suinocultura vem se apresentando como soluções motivadoras para propor o equilíbrio entre a produção e o meio ambiente como, por exemplo, esterqueiras, lagoas de tratamentos, compostagem de dejetos líquidos e biodigestores, atualmente caracterizada como uma tecnologia de múltipla funcionalidade (KUNZ et al., 2004).

No Brasil, a forma mais usual de manejo de dejetos é o armazenamento em esterqueiras ou em lagoas e posterior aplicação no solo. As esterqueiras e lagoas, desde que corretamente dimensionadas e operadas, são uma opção de baixo custo para produtores que possuem áreas de cultivo suficientes, onde esses resíduos possam ser utilizados como fertilizante orgânico (SEGANFREDO, 1999). Como alternativa tecnológica, as lagoas de tratamento de dejetos de suínos são, via de regra, um sistema primário de separação da fase sólido-líquido, que é fundamental para diminuir o assoreamento do sistema e aumentar sua vida útil. Esse sistema mostra-se bastante interessante para produtores que dispõem de área para implementação do sistema e apresenta altas taxas de remoção de matéria orgânica e nutrientes (PERDOMO et al., 2003).

O emprego de dejetos suínos como fertilizante na agricultura tem sido uma alternativa para suplementação de nitrogênio, fósforo e potássio para o solo e cobertura vegetal, no entanto, a utilização dos dejetos como adubo orgânico exige manejo adequado (FONTES et al., 2006).

Outra alternativa é a compostagem de dejetos líquidos, visando sua conversão numa matriz sólida para facilitar seu manejo e exportação de áreas com densidade de produção muito alta. Portanto, o manejo do processo deve ser distinto da compostagem convencional, devendo o processo evaporativo ser privilegiado de tal forma que se consiga incorporar um grande volume de dejetos ao substrato (NUNES, 2003).

A utilização de biodigestores é uma alternativa tecnológica para o gerenciamento dos dejetos de suínos, o que permite a agregação de valor ao resíduo mediante a utilização do biogás produzido em sistemas de geração de energia e calor (PERDOMO et al., 2003).

Vários modelos de biodigestores têm sido desenvolvidos e adaptados, visando a aumentar tanto a eficiência desses sistemas quanto a redução de custos dos equipamentos. No entanto, o sistema ainda enfrenta algumas limitações, principalmente no que diz respeito ao entendimento, que falta aos usuários, de alguns aspectos microbiológicos básicos, vitais ao bom funcionamento do sistema, mas nem sempre seguidos, o que acarreta perda de eficiência do biodigestor (KUNZ et al. 2004).

Portanto, os dejetos de suínos podem ser reaproveitados, trazendo ganhos econômicos ao produtor rural, sem comprometer a qualidade do solo e do meio ambiente. Para isso, é fundamental a elaboração de um plano técnico de manejo e adubação, considerando a composição química dos dejetos, a área a ser utilizada, a fertilidade e tipo de solo e as exigências da cultura a ser implantada. Através da determinação da densidade dos dejetos líquido, é possível estimar a sua composição em nutrientes e calcular a dose adequada a ser aplicada para uma determinada cultura (KUNZ et al. 2005).

Segundo GARCIA et al., (1999) o tratamento prévio dos dejetos deve ser feito anteriormente a utilização agrícola, estabelecendo o destino da aplicação. Estas práticas promovem sobrevivência, sustentabilidade econômica e ecológica, além de minimizarem os riscos ambientais passíveis de penalidade que o produtor está sujeito conforme a Lei nº 9.605/98 (Lei dos Crimes Ambientais), da legislação ambiental (BRASIL, 2022).

Para o produtor familiar, a aquisição das tecnologias existentes para o destino adequado dos dejetos é impraticável visto a relação entre custo e benefício do sistema de produção de suínos desenvolvido. Dessa forma, é necessário que o produtor planeje adequadamente o destino dos dejetos considerando a sua viabilidade econômica e técnica no emprego da melhor alternativa a ser desenvolvida na produção. É fundamental a ampliação de pesquisas voltadas para a suinocultura de subsistência,

onde à ausência de conhecimento e conscientização ecológica ainda é marcante para esse grupo que não detém os maiores índices de produção no Nordeste, mas que produz e gera renda para grande parte das famílias rurais (FONTES et al., 2006)

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na cidade de Antônio Almeida - PI (latitude: 07°13'09"S; longitude: 44°11'51"W), no período de junho a agosto de 2022. O município está localizado no Sudoeste Piauiense, Microrregião de Bertolândia, Território de Desenvolvimento – Tabuleiros do Alto Parnaíba, vegetação campo, cerrado e cerradão, clima tropical subúmido quente, temperaturas médias entre 21°C a 32°C, com população estimada de 3.175 habitantes, distribuídos numa área de 644,800 km², com densidade demográfica de 4,71 habitantes/km² e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,20. A economia do município gira em torno do comércio local e das mineradoras exploradoras de calcário dolomítico (CEPRO, 2000; IBGE, 2021).

Inicialmente, foi realizado um levantamento do número de criadores de suínos existentes no município, junto aos órgãos de assistência técnica local, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Piauí (EMATER), Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Piauí (ADAPI) e Secretaria de Agricultura Municipal.

Foi realizada uma pesquisa descritiva, por meio de um levantamento do tipo *survey*, de corte transversal, por meio da aplicação de questionário estruturado com a finalidade de se obter informações sobre o perfil e avaliação do manejo dos dejetos suínos no referido município.

A pesquisa consistiu na realização de entrevistas com a aplicação de questionário com 20 perguntas fechadas e abertas, que buscou analisar o perfil socioeconômico dos produtores (sexo; idade e grau de escolaridade), perfil da propriedade (tamanho, outra produção animal e tempo de serviço), perfil da atividade suinícola (números de animais, instalações, manejo, tratamento e destino final dos dejetos, finalidade e a importância da atividade suinícola) e as informações técnicas e legais (licenciamento ambiental, responsável técnico, orientação técnica, carga poluente e a importância da preservação ambiental na propriedade) como mostrado no Apêndice A.

Os questionários foram aplicados a 20 produtores da zona rural, criadores de suínos, escolhidos aleatoriamente e distribuídos nas áreas mais próximas do perímetro urbano do município.

Os dados obtidos nos questionários foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva sob a forma de distribuição de frequência e apresentados graficamente com uso de editor de planilha eletrônica (Microsoft Office Excel 2013®) para melhor interpretação dos resultados percentuais das respostas obtidas.

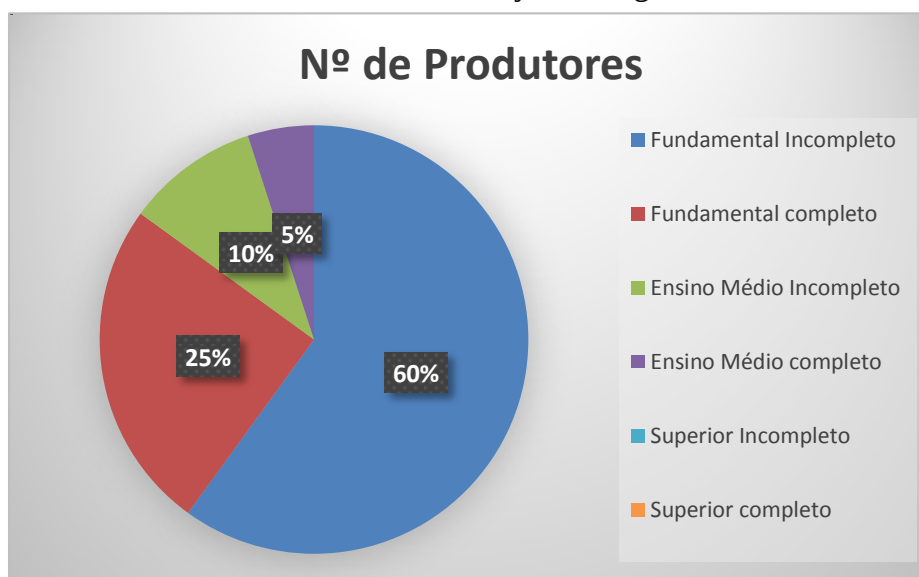
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao perfil socioeconômico, a maioria dos entrevistados eram mulheres (55,5%), em relação aos homens (44,5%), sendo que 17,94% apresentavam frequência de idade de 16 a 26 anos; 25,37% de 26 a 36 anos; 25,85% 36 a 46 anos; 16,24% 46 a 56 anos e 14,60% acima de 56 anos. Registrou-se uma distribuição bastante heterogênea, sendo possível obter opiniões expressivas de um número representativo de pessoas de diferentes faixas etárias e gêneros diferenciados, semelhante aos trabalhos de

SILVA et al. (2017) e MERLINI et al. (2014), realizados nos municípios de Grajaú (Maranhão) e Umuarama (Paraná), respectivamente.

Com relação ao grau de escolaridade (Gráfico 1), observou-se que a 60% dos entrevistados possuíam ensino fundamental incompleto, 25% ensino fundamental completo; 10% ensino médio incompleto e apenas 5% possuíam ensino médio completo representando um percentual baixo. Observou-se também que nenhum dos entrevistados possuía ensino superior (completo / incompleto), o que representa um dado de grande importância, pois isso dificulta a busca por mais oportunidades, refletindo de maneira negativa no desenvolvimento do grupo como um todo.

Gráfico1. Nível de escolaridade dos criadores rurais de suínos do município de Antônio Almeida - PI entrevistados em junho a agosto de 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

De acordo com ROCHA et al. (2016), o nível de escolaridade entre os produtores de suínos é baixo, consequência da maioria desses produtores serem oriundos da zona rural, acarretando baixa escolaridade em razão da falta de escolas rurais, da dificuldade de percorrer grandes distâncias até a cidade, onde seria possível ter acesso ao estudo, além disso, os pais necessitam que os filhos ajudem nas atividades do campo, sendo esses os principais fatores que contribuem para o baixo índice de escolaridade entre suinocultores.

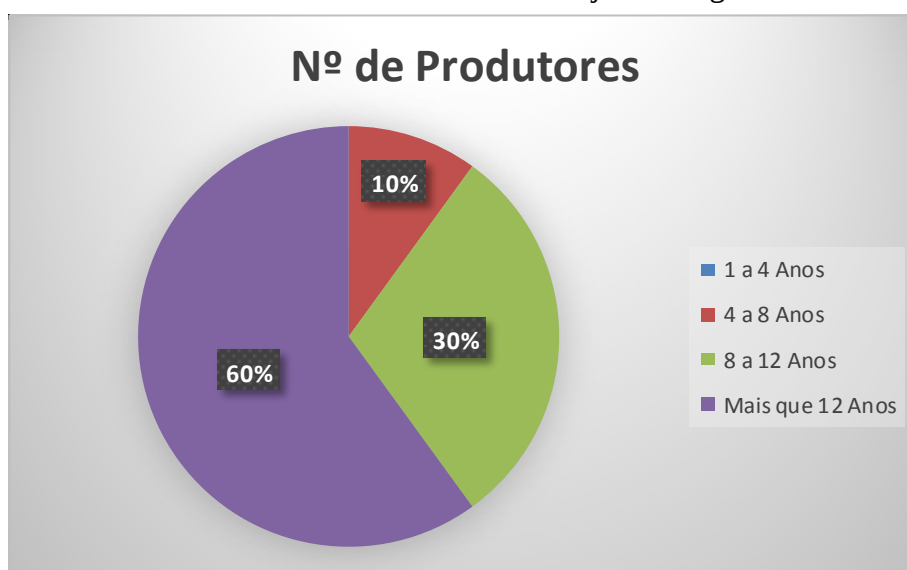
Quanto à identificação da propriedade, 92% possuem áreas menores que 10 hectares e 8% possuem áreas maiores que 10 hectares. Os produtores afirmaram ter a suinocultura como atividade de valor secundário em suas propriedades, desenvolvendo outros eixos produtivos (98%) como avicultura, ovinocaprinocultura e pequenos trabalhos autônomos, assim, nenhuma das famílias tem emprego fixo e a criação de outros animais representa a principal fonte renda para os produtores.

Apenas 2% das famílias entrevistadas têm a suinocultura como única alternativa econômica para a subsistência, apontando na pesquisa a criação desses animais como atividade de importância primária, ou seja, sobrevivem da criação de suínos, sendo esta a única forma de geração de renda. Este resultado vai de encontro com SILVA (2015), que afirma que esses pequenos produtores geralmente utilizam diversificação agrícola, ou seja, à implantação de duas ou mais atividades agropecuárias em uma propriedade rural.

O agronegócio nordestino advém da produção agropecuária realizada pelos agricultores familiares. Entretanto, desempenhos desfavoráveis da produção agropecuária são mais intensos no Nordeste, prejudicando a participação do agronegócio total e familiar na Região, possivelmente pela falta de assistência técnica especializada ou própria forma de produção dos animais (GUILHOTO et al., 2014).

Em relação, ao tempo de atuação na atividade, a pesquisa demonstrou que a maioria dos criadores trabalha a mais que 12 anos (60%) mostrando ser uma atividade rentável e promissora, 30% de 8 a 12 anos e apenas 10% trabalham de 4 a 8 anos (Gráfico 2). A criação de suínos para o município é de suma importância na geração de renda para os criadores entrevistados, entretanto, não é a única forma de renda da família nem tão pouco é vista pela maioria dos criadores como atividade primária. A suinocultura é relevante na geração de renda nos municípios, principalmente como atividade secundária nos pequenos criadores que, por sua vez, desenvolvem outras atividades em paralelo a suinocultura, fato que contribui para a estabilidade da propriedade (OLIVEIRA et al., 2016).

Gráfico 2. Tempo de atuação na atividade dos criadores rurais de suínos do município de Antônio Almeida - PI entrevistados em junho a agosto de 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Este resultado vai ao encontro com OMBREDANE et al. (1995), que relatam que as observações no campo e as tomadas de decisões pelos criadores mais experientes na área, são mais assertivas e rentável quanto comparado aos menos experientes.

Quanto à atividade suinícola, nas unidades de produção visitadas, haviam animais alojados em diferentes fases de crescimento, a maioria numa mesma instalação, dentre estes, 74% dos criadores possuíam até 10 animais, 12% de 10 a 20, 10% de 20 a 30 e 4% mais de 30, caracterizando a produção local essencialmente por pequenos rebanhos. De acordo com o relato dos criadores, o reduzido número de animais mantidos nas propriedades justifica-se por falta de condições financeiras para manutenção, que resultam na venda de parte de seus rebanhos.

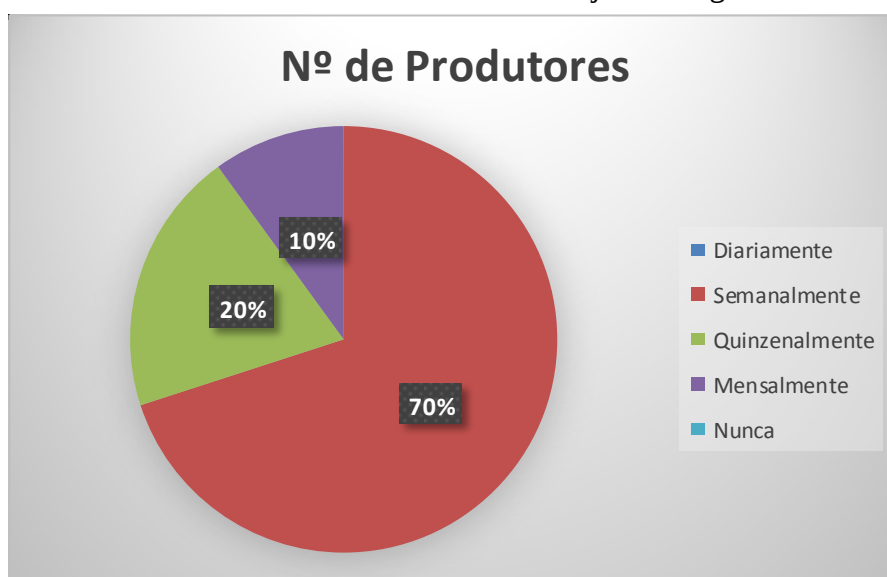
Dentre os estabelecimentos visitados, 45% criam os animais em sistema intensivo, 30% no sistema semi-intensivo e 25% no sistema extensivo. TALAMINE et al. (2006), afirma que para o sistema intensivo são recomendados investimentos em instalações e alimentação de qualidade e em quantidade suficiente, pois nestes tipos de

criação os animais não possuem autonomia na procura de seu próprio alimento, dependendo exclusivamente da alimentação oferecida pelo criador.

Apesar de o sistema de criação intensiva ser predominante nas unidades de produção visitadas, todas as propriedades atendiam precariamente aos padrões de boas práticas de criação, principalmente em relação às instalações e ao manejo sanitário. Não obstante, os criadores fazem a escolha pelo sistema confinado, em razão de conflitos gerados entre eles, devido à inexistência de cercas que delimitem as propriedades. Logo, os animais livres, invadem as propriedades vizinhas, causando danos às lavouras existentes no local. Entretanto, o sistema semi-intensivo apresenta-se como alternativa ao sistema confinado e é compatível com o bem-estar e com a saúde dos animais, da mesma forma, quando bem manejado, é positivo para o ponto de vista ambiental, divergindo das condições deste estudo, pela falta de planejamento (FORTES et al., 2015).

Em relação ao manejo sanitário dos dejetos (Gráfico 3), 70% das propriedades realizam a coleta dos dejetos semanalmente, 20% quinzenalmente, 10% mensalmente.

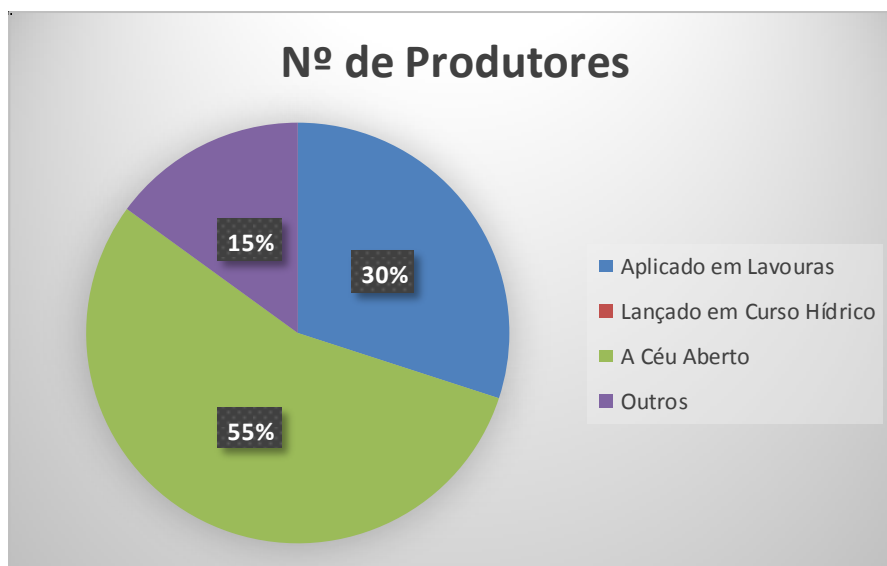
Gráfico 3. Frequência da coleta de dejetos dos criadores rurais de suínos do município de Antônio Almeida - PI entrevistados em junho a agosto de 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Portanto, todos os produtores locais entrevistados realizam a limpeza das instalações periodicamente, afirmando conhecer a importância do manejo adequado dos dejetos. No entanto, após coleta de dejetos dos suínos, a maioria dos produtores entrevistados não realiza nenhum tipo de tratamento, sendo o manejo sanitário limitado a limpeza com água nas instalações, sem prévia raspagem, deixando os dejetos nas proximidades das baias, o que pode atrair outros animais e intensificar a poluição ambiental da atividade suinícola, devido a água residual que é lançada diretamente no solo. Dessa forma, 55% dos proprietários apresentam como destino a deposição dos dejetos oriundos da criação de suínos a céu aberto, 30% relatam a produção de adubos por meio da compostagem e aplicação na própria lavoura e 15% relatam a eventual comercialização local desses adubos (Gráfico 4).

Gráfico 4. Destino final dos dejetos de suínos dos criadores rurais do município de Antônio Almeida - PI entrevistados em junho a agosto de 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

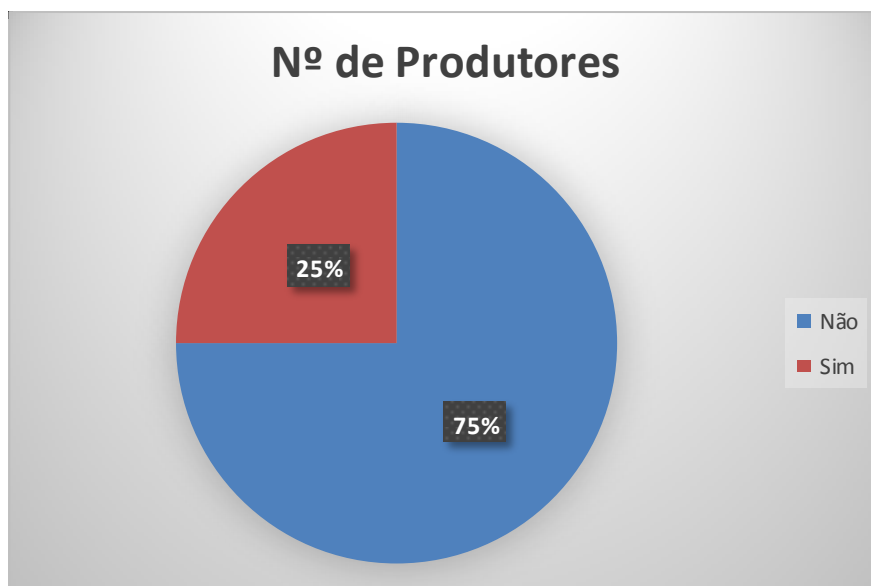
Assim, o manejo inadequado dos dejetos da criação de suínos nas propriedades estudadas, pode ser atribuído a precariedade de saneamento básico da região e ao desconhecimento das famílias sobre técnicas de tratamento e reutilização dos dejetos. Dessa forma, quando os dejetos são lançados a céu aberto, prejudicam diretamente as propriedades químicas e biológicas do solo e da água (processo de eutrofização dos corpos d'água), bem como aumenta a emissão de gases poluentes, dentre eles, amônia, que pode provocar efeitos adversos ao ser humano, como irritação nasal e na pele (ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2016).

Durante a pesquisa, 100% dos entrevistados reconhecem a importância da suinocultura para o município com produção voltada ao consumo das próprias famílias. Nesse segmento, a cadeia produtiva de suínos possui relevância econômica, social e até mesmo cultural, possibilitando assim o desenvolvimento da comunidade regional, alavancando fortemente todos os setores produtivos, de emprego e renda, mudando o cenário da região.

Para BARQUERO (2001), como cada local possui seu mercado de trabalho, seu sistema produtivo, organização da produção, historicidade, infraestrutura, capacidade empreendedora, entre outros componentes que dão uma ideia da identidade local, cada local também possui potenciais de desenvolvimento diferenciados.

Quanto às orientações técnicas e cumprimento das normas legais, dentre os criadores envolvidos neste estudo, 100% das propriedades não possuem licenciamento ambiental e responsável técnico. Da mesma forma, 75% afirmam não receber orientações quanto ao local, cultura e taxa de aplicação dos dejetos de suínos e apenas 25% afirmam possuir acesso à assistência técnica de órgãos fiscalizadores, como a EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Piauí, ADAPI - Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Piauí e/ou a Secretaria de Agricultura municipal (Gráfico 5).

Gráfico 5. Assistência técnica aos criadores rurais de suínos do município de Antônio Almeida - PI entrevistados em junho a agosto de 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Com relação à assistência técnica foi observada a ineficiência por parte de órgãos públicos no que concerne às orientações e fiscalização da produção de pequenos criadores do município o que reflete diretamente na suinocultura da região, caracterizada por propriedades de pequeno porte e sem condições mínimas de higiene e biosseguridade animal. Vários autores demonstram que a suinocultura no Nordeste tem se apresentado de forma incipiente, pouco desenvolvida, em que se vê um grande contingente de animais que são criados de forma primitiva (SILVA FILHA et al., 2011; SANTOS et al., 2016).

De acordo DENARDI (2001), o manejo sanitário adequado está diretamente relacionado à disponibilidade de assistência técnica especializada, mesmo que os animais apresentem boa rusticidade e resistência a doenças, sendo assim, é de fundamental importância a atuação de órgãos governamentais de subsídio e orientação a pequenos produtores. No entanto, os produtores familiares brasileiros e principalmente das regiões Norte e Nordeste, historicamente possuem dificuldades em ter acesso a assistência técnica, em consequência da pouca disseminação de tecnologias para a desenvolvimento das atividades rurais e da dificuldade de integração com os mercados, aumentando as disparidades em relações as demais regiões do Brasil (BIANCHINI, 2005).

Contatou-se com a pesquisa, que 93% dos criadores já ouviram falar que os dejetos de suínos possuem alta carga poluente, entretanto, apenas sabem que poluem, mas não têm o conhecimento detalhado da problemática como um todo, e apenas 7% desconhecem o assunto, demonstrando que o potencial poluidor originado pelos dejetos é ainda uma questão pouco disseminada aos pequenos criadores locais, quanto às suas formas, características e consequências. Assim, os produtores entrevistados não possuem conhecimento sobre formas básicas de preservação dos recursos naturais em sua propriedade.

De acordo com a definição avançada pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2014), o desenvolvimento sustentável nos setores agrícolas deve conservar solos, recursos hídricos e recursos biológicos, isto é, devem preservar recursos genéticos animais e vegetais, não degradar o meio ambiente em que se insere, ser técnico, economicamente viável e socialmente aprovado.

Nesta pesquisa, os dados coletados evidenciam que a maior parte dos suinocultores desenvolvem suas atividades em pequenas áreas, tendo como base a agricultura familiar, no entanto, é necessário um melhor aproveitamento do espaço para que se mantenha o equilíbrio ambiental, assim como as perspectivas de melhores condições de vida no meio rural, estabelecendo como metas, a inserção de suas atividades em programas governamentais, visando, por exemplo, fomentar a compra direta de produtos da agricultura familiar, medida que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades (FNDE, 2022). SILVA FILHA et al. (2011) acredita que os sistemas de produção de suínos na agricultura familiar, podem ganhar características mais comerciais, desde que receba investimentos nos sistemas de criação, explorando o potencial desta atividade dentro de cada região, a partir da disseminação e emprego de técnicas sobre normas de boas práticas de criação, deste modo, oferecendo um produto de melhor qualidade ao mercado.

Por meio de planejamento, existem alternativas para manejo, tratamento e destino dos dejetos da suinocultura, as quais são diversas, variando em eficiência e custo de implantação, favorecendo assim, vários métodos de eleição para que os criadores de suínos possam se adequar de acordo com suas necessidades e recursos. Assim, podem-se utilizar as formas de armazenamento de dejetos por esterqueiras e bioesterqueiras que oferecem menor custo de implantação, ou ainda, há a opção de biodigestores, necessitando de maior investimento para a implantação, porém com a vantagem da produção de gás que é convertido em energia e utilizado na própria comunidade (PEROSSI et al., 2017).

6. CONCLUSÕES

Os aspectos da criação de suínos na zona rural do município de Antônio Almeida-PI, demonstraram que a suinocultura local não utiliza de nenhuma prática racional no manejo dos dejetos, e que embora a suinocultura não seja a principal atividade realizada nas propriedades, funciona como fonte de renda adicional e de alimentação com a predominância de criações pouco especializada, com pequenos rebanhos e pouco investimento em manejos sanitários e ambientais que viabilizem práticas sustentáveis e o progresso desta atividade na região. A falta de assistência técnica e de políticas públicas (locais) eficazes faz com que a criação de suínos se torne uma ameaça ao meio ambiente e a própria saúde da comunidade. Com isso, se fazem necessários mais estudos e maior assistência técnica para aprimorar as técnicas de um manejo correto aumentando a lucratividade dos produtores e a sustentabilidade da atividade suinícola da região.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília, DF, 2014.

ABIPECS. **Carne Suína Brasileira | Um parceiro do cardápio saudável**. Disponível em: <<http://www.carnesuinabrasileira.org.br/nutrientes.html>>. Acesso em: 9 fev. 2022.

ABPA 2022 - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual ABPA 2022**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/mercados/#relatorios.pdf>>. Acesso em: 8 de set. 2022.

BARQUERO, Antônio Vázques. **Transformaciones Globales: Instituciones Y Políticas de Dessorollo Local**. Rosário: Editorial Homo Sapiens, 2001. P.186-230.

BIANCHINI, V. **Agricultura familiar na região sul do Brasil, Consultoria UTF/036-FAO/INCRA**, 2005.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em junho de 2022.

CEPRO - Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. (2014). **Diagnóstico socioeconômico do município de Antônio Almeida**. 2000. Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201106/CEPRO21_0b5fab9677.pdf (Acesso em 19 julho de 2022).

CURY, J. **Criação de cooperativa deve fortalecer a suinocultura do Piauí**. Disponível em: <https://cidadeverde.com/economiaenegocios/86031/criacao-de-cooperativa-deve-fortalecer-a-suinocultura-do-piaui>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DENARDI, R. A. **Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável**. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 56-62, jul/set. 2001.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **O estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil: Um retrato multidimensional**. Relatório 2014. Brasília, agosto 2014. 87p.

FAO. FAOSTAT: **Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistic Division**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FIALHO, Elias Tadeu.; OST, Paulo Roberto.; OLIVEIRA, Vladimir. **Interações ambiente e nutrição - estratégias nutricionais para ambientes quentes e seus efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos**. 2ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína 5 de Novembro a 6 de Dezembro de 2001-Concórdia, SC, Brasil.

FNDE. **Dinheiro na escola**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/perg-dinheiro-direto-na-escola>>. Último acesso em: 08 junho 2022.

FONTES, F.A.P.V.; COELHO, S.G.; LANA, A.M.Q; COSTA, T.C.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, M.I.C.; SATURNINO, H.M.; REIS, R.B. ; SERRANO, A.L. **Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.2, p.212-219, 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS. **The state of food and agriculture: livestock in the balance**. Rome, Italy: FAO, 2009. 180p. Acesso em: 03 fevereiro 2022.

FORTES, A.C.; MORAIS, R.F.; MORAIS, C.S.B.; BARROS, R.P.; CARVALHO, R.O.; COELHO, D.F.O. **Implantação de um sistema de criação de suínos ao ar livre (SISCAL) no campus Amaraji**. In: Fórum de Integração Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação Tecnológica do IFRR - e-ISSN 2447-1208, [S.l.], v. 2, n. 1, dez. 2015. Acesso em: 03 ago. 2022.

GARCIA, D.C.; MARKUS, H.V.; SILVA NETO, B.; BASSO, D. **Potencialidades dos sistemas de criação de suínos de ciclo completo na região de Três Passos – RS**. Revista Brasileira de Agrociência, v.5, nº. 1, 38-41, janeiro-abril, 1999.

GASPAR, R. M. B. L. **Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na região de Toledo- PR**. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, 106 p. 2003.

GERVASIO, E. W. **Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária: SEAB INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Emissions from livestock and manure management: IPPC Guidelines for national greenhouse gas inventories**, v. 4, In: EGGLESTON, Simon; BUENDIA, Leandro; MIWA, Kyoko; NGARA, Todd; TANABE, Kiyoto. (Eds). Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan, 2006. p. 10.1-10.87. Acesso em: 25 julho de 2022.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. Ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. **Modernização da produção agropecuária brasileira e o velho dilema da superação da agricultura itinerante**. São Paulo, Informações Econômicas, V 28(4): 7-18, 2005.

GUILHOTO, J.J.M.; AZZONI, C. R.; ICHIHARA, S.M. **Contribuição da agricultura e do agronegócio familiar para o PIB do Nordeste**. Revista Econômica do Nordeste, v.45, p.136-152, 2014.

IBGE - **Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística**. (2021). Cidades: Piauí, Antônio Almeida. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/antonio-almeida.html>>. Acesso em: 19 de julho 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K., Eds.**; Institute of Global Environment and Society: Tokyo, Japão, 2006.

ITO, M.; GUIMARÃES, D.D.; AMARAL, G.F. **Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, v.44, p.125-156, 2016.

KNIGHT, W.; BARRINGTON, S.; CHOINIÈRE, D.; TRIGUI, M. Compost convective airflow under passive aeration. **Bioresource Technology**. v. 86, p.259 – 266, 2003.

KONZEN, E. A. **Avaliação quantitativa dos dejetos de suínos em crescimento e**

terminação, manejos em forma líquida. Dissertação em mestrado (UFMG), Belo Horizonte - BH.1980.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. **“Tecnologias de manejo e tratamento e dejetos de suínos estudadas no Brasil”.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 22, n. 3, 2005, p. 651-665.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P.A.; HIGARASHI, M. M.; SANGOI, V. **Recomendações técnicas para uso de esterqueiras para a armazenagem de dejetos de suínos.** Comunicado Técnico, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, n. 361, 1-4, 2004.

MACHADO FILHO, L. C. P., HÖTZEL, M. J. **Bem-Estar dos Suínos.** Acessado às 16:34 do dia 9 de setembro. Disponível em: <http://www.porksword.com.br>. 2022.

MAPA. **Balança Comercial.** Disponível em: MDIC. Aliceweb. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MERLINI, L. S.; FRASQUETTE, L. T.; SPOSITO, P. H.; DUTRA, H. M.; BEGOTTI, I. L. **Caracterização do consumidor e do mercado da carne suína no município de Umuarama – Paraná – Brasil.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.10, n.18, p.833, 2014.

MIELE, M. **Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina.** 278 f. Tese (Doutorado) – Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

MIRANDA, C. R. **Avaliação de estratégias para a sustentabilidade da suinocultura.** Tese (Doutorado) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

NUNES, M. L. A. **Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos de suínos.** 2003. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

OLIVEIRA, R.F.; SOARES, R.T.R.N.; MOLINO, J.P. et al. **Environmental enrichment improves the performance and behavior of piglets in the nursery phase.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.68, p.415-421, 2016.

OMBREDANE, A., FAVERGE, J. M., 1995. **L’analyse du travail.** Paris, PUF.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. **Sistema de tratamento de dejetos de suínos: inventário tecnológico.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p. (Documentos, 85).

PERDOMO, C.C.; LIMA, G.J.M.M.; SCOLARI, T.M.G. **Dejetos de suinocultura. Ambiente Brasil.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 10/07/2022.

PEROSS, I.F.; MACHADO, A.B.; SAMPAIO, A.N.C.E.; ARAUJO, H.C.; GRATON, A.C.; LACERDA, L.H.; POLEGATO, E.P.S. **Manejo e destinação ambientalmente adequados de resíduos da suinocultura revisão de literatura**. Revista Unimar Ciências, v. 26, n.1-2, p. 1-13, 2017.

PERUZZATO, M. **Avaliação de Desempenho de Granjas Suinícolas pelo Emprego de Indicadores de Sustentabilidade**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2009.

ROBINSON, Timothy; THORNTON, Philip; FRANCESCHINI, Gianluca; KRUSKA, Russ; CHIOZZA, Federica; NOTENBAERT, An; CECCHI, Giuliano; HERRERO, Mario; EPPRECHT, Michael; FRITZ, Steffen; YOU, Liang; CONCHEDDA, Giulia; SEE, Linda. **Global livestock production systems**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and International Livestock Research Institute (ILRI), 2011. 152p.

ROCHA, L.O.; OLIVEIRA, R.M.; HELLMMEISTER FILHO, P.; GOMES, N.A.; CARNEIRO, M.F.; SILVA, O.M.; FERNANDES, L.C. **Panorama da criação de aves e suínos caipiras em regiões periurbanas no município de Senador Canedo (GO), Brasil**. Investigação Qualitativa em Educação, v.3, p.629-638, 2016.

SANTOS, C.L.A.; SOARES, D.M.A.; ABRANTES, R.S.X.; SANTOS, V.C.; LOIOLA, M.V.C.; SANTOS, E.L.A.; SOUZA, K.A.; LIMA, P.M.F. **Suinocultura agroecológica e industrial: nutrição, sistemas de produção e sanidade**. Informativo Técnico do Semiárido, v.10, n.2, p.31-36, 2016.

SEGANFREDO, M. A. **Os dejetos suínos são um fertilizante ou um poluente do solo?** Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 16, p. 129-141, 1999.

SILVA FILHA, O. L.; BARBOSA, E. J. R.; Lima, A. D; MELO, A. G. P.; MELO FILHO, A.J.; SÁ, M.S. **Os produtores de suínos no município de Floresta, Estado de Pernambuco, Brasil**. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, v.1, s.1, p. 416-418, 2011.

SILVA, A. S.; RODRIGUES, J. M. S.; BORGES, J. O. **Perfil dos consumidores de carne suína comercializada no município de Grajaú, estado do Maranhão, Brasil**. Scientia Agraria Paranaensis. Marechal Cândido Rondon, v.16, n.3, jul./set., p.309-313, 2017.

SILVA, D.E. **Desenvolvimento local: alternativas para geração de renda e preservação ambiental em pequenas propriedades rurais**. 2015. 117 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015.

SOLLERO, B.P. **Diversidade genética das raças naturalizadas de suínos no Brasil por meio de marcadores microsatélites**. Dissertação em Ciências Agrárias (Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília, pp 87, 2006.

SUTTON, Mark; OENEMA, Oene; ERISMAN, Jan Willem; LEIP, Adrian; van GRINSVEN, Hans; WINIWARTER, Wilfried. **Too much of a good thing**. Nature, v. 472, p. 159–161, 2011. Acesso em: 19 março 2022.

TAKITANE, I. C. **Produção de Dejetos e Caracterização de Possibilidades de Aproveitamento em Sistemas de Produção de Suínos com Alta Tecnologia no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu – Universidade Estadual Paulista, 137p. 2001. Botucatu, SP.

TALAMINI, D.J.D.; MARTINS, F.M.; ARBOIT, C.; WOLOZSYN, N. **Produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. Parte I: Custos agregados**. In: CONGRESSO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2., Curitiba. Anais...Curitiba: ABAR, 2006.

VALLE, E. R. DO. **Carne bovina: alimento indispensável**. Embrapa Gado de Corte, n. 41, 2000.

ZANELLA, J.R.C.; MORÉS, N.; BARCELLOS, D.E.S.N. **Principais ameaças sanitárias endêmicas da cadeia produtiva de suínos no Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.51, n.5, p. 443-453, 2016.

APÊNDICE A – MODELO DE QUESTIONÁRIO USADO NA PESQUISA DE
CAMPO

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUI
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

**O USO RACIONAL DE DEJETOS DE SUÍNOS E OS IMPACTOS
AMBIENTAIS (Projeto de TCC)**

Questionário para a avaliação do manejo dos dejetos suínos e caracterização
das propriedades rurais no município de Antônio Almeida - PI.

Sáfira Ramos de Carvalho – Pós-graduanda de Agronegócio do Instituto
Federal do Piauí.

Orientadora – Prof^a Dr^a Mabell Nery Ribeiro

I – IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO

1. Sexo

() Feminino () Masculino

2. Qual a sua idade?

() De 16 a 26 anos () De 26 a 36 anos () De 36 a 46 anos () De 46 a 56 anos ()
Acima de 56 anos

3. Qual o seu grau de escolaridade?

() Fundamental Incompleto () Fundamental Completo () Ensino médio incompleto

() Ensino médio completo () Superior incompleto () Superior completo

II – IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

4. Qual o tamanho da Propriedade

() menor que 10 ha () maior que 10 ha

5. Além da suinocultura, a propriedade exerce mais algum eixo produtivo?

() sim () não

6. Quanto tempo trabalha nessa atividade?

() 1 a 4 anos () 4 a 8 anos () 8 a 12 anos () mais que 12 anos

III – QUANTO A ATIVIDADE SUINÍCOLA

7. Qual o número de animais alojados?

() Até 10 () 10 - 20 () 20 - 30 () mais de 30

8. Os animais ficam instalados em sistemas:

() intensivo () semi - intensivo () extensivo

9. Como ocorre a coleta dos dejetos?

() diariamente () semanalmente () quinzenalmente () mensalmente () nunca

10. Considera importante o destino correto dos dejetos? () Sim () Não

11. Realiza algum tratamento de dejetos?

() não () sim. Qual: _____

12. Como é feito o destino final dos dejetos dos suínos?

() Aplicado em lavouras () lançado em curso hídrico () a céu aberto () Outros

13. Qual a finalidade do sistema?
() consumo () venda

14. Considera a suinocultura importante para o município?
() sim () não

IV – QUANTO AS ORIENTAÇÕES TÉCNICAS E CUMPRIMENTO DAS NORMAS LEGAIS

15. Possui licenciamento ambiental?
() não () sim

16. Possui Técnico responsável pela propriedade?
() não () sim

17. Já recebeu alguma vez a orientação quanto ao local, cultura e taxa de aplicação dos dejetos?
() não () sim

18. Caso positivo, qual foi a orientação passada e quem lhe forneceu a orientação?
(EMATER, Secretaria de Agricultura municipal, ADAPI, outros)

19. Já ouviu falar que os dejetos de suínos possuem alta carga poluente?
() sim () não

20. Possui algum tipo de preservação dos recursos naturais em sua propriedade?
() sim () não

ANEXOS

Figura 01: Disposição dos animais em baias coletas.



Fonte: O Autor (2022).

Figura 02: Verificação da ausência no manejo de dejetos nas baias coletivas de suínos.



Fonte: O Autor (2022).

Figura 03: Excrementos suínos dispostos a céu aberto.



Fonte: O autor (2022).

Figura 04: Avaliação das condições das instalações para o alojamento dos suínos.



Fonte: O Autor (2022).