

## ANÁLISE DESCRITIVA DOS CASOS CONFIRMADOS DE PESTE SUÍNA CLÁSSICA NA ZONA NÃO LIVRE DO BRASIL (2018-2022)

DESCRIPTIVE ANALYSIS OF THE CONFIRMED CASES OF CLASSICAL SWINE FEVER IN THE NON-FREE ZONE OF BRAZIL (2018-2022)

Bruno de Moraes Souza Vieira<sup>1</sup>, Lia Treptow Coswig<sup>2</sup> e Luís Fernando Fiori Castilho<sup>3</sup>

1 Aluno do Curso de Medicina Veterinária

2 Doutora e Chefe do Núcleo de Biossegurança e Vacinação Animal do Ministério da Agricultura e Pecuária

3 Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária

### Resumo

**Introdução:** A peste suína clássica (PSC) é uma doença viral, de alta morbidade e mortalidade, capaz de afetar suínos domésticos, selvagens e asselvajados. No Brasil, sua ocorrência está restrita à zona conhecida como Zona não Livre (ZNL), a qual se encontra em situação de endemia nos dias atuais. **Objetivo:** Analisar e descrever os dados sanitários dos casos confirmados da enfermidade, ocorridos entre outubro de 2018 e novembro de 2022, na ZNL. **Materiais e Métodos:** A análise foi realizada através de averiguação de dados cedidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, envolvendo a aferição das informações, criação de gráficos através da linguagem R, avaliação espacial e elaboração de mapas com o QGIS, além de agrupar informações descritivas dos atenuantes e possíveis consequências da afecção para a Zona Livre (ZL) de PSC. **Resultados:** O estudo demonstrou a ocorrência de 83 casos confirmados de PSC na ZNL durante o período averiguado, com distribuição entre diferentes unidades federativas, incluindo um caso no limite com a ZL. **Conclusão:** Foi observado que grande parte dos problemas associados à persistência da doença ocorrem devido a situações socioeconômicas, sanitárias e estruturais comuns à região, logo, evidenciando a necessidade de investimento capital, tecnológico e humano.

**Palavras-Chave:** análise descritiva; dados; peste suína clássica; zona não livre.

### Abstract

**Introduction:** Classical swine fever (CSF) is a viral disease, with high morbidity and mortality, capable of affecting domestic, wild and wild pigs. In Brazil, its occurrence is restricted to the area known as the Non-Free Zone (ZNL), which is currently endemic. **Objective:** To analyze and describe the health data of confirmed cases of the disease, which occurred between October 2018 and November 2022, in ZNL. **Materials and Methods:** The analysis was carried out by investigating data provided by the Ministry of Agriculture and Livestock, involving the measurement of information, creation of graphs using the R language, spatial evaluation and preparation of maps with QGIS, in addition to grouping descriptive information of the mitigating factors and possible consequences of the condition for the PSC Free Zone (ZL). **Results:** The study demonstrated the occurrence of 83 confirmed cases of PSC in the ZNL during the period investigated, with distribution between different federative units, including one case on the border with the ZL. **Conclusion:** It was observed that most of the problems associated with the persistence of the disease occur due to socioeconomic, health and structural situations common to the region, therefore, highlighting the need for capital, technological and human investment.

**Keywords:** descriptive analysis; data; classical swine fever; non-free zone.

**Contatos:** bruno.morais@souicesp.com.br e luis.fiori@icesp.edu.br.

### Introdução

A análise de dados desempenha um papel essencial na epidemiologia, permitindo uma compreensão mais abrangente das doenças e suas interações com as populações suscetíveis (ANTUNES & CARDOSO, 2015). Com base na coleta de informações, a identificação de padrões e tendências na distribuição das enfermidades através do tempo e de sua localização é capaz de prever, com base em índices estatísticos, a probabilidade da ocorrência de uma enfermidade, quando avaliados e determinados os fatores de riscos como a disseminação, persistência e comportamento de um determinado agente etiológico (OSEI, 2014). Outrossim, a interpretação tempestiva e direcionada dos dados disponíveis é uma valiosa ferramenta para o planejamento dos serviços de saúde, auxiliando na identificação de áreas geográficas com maior incidência ou

prevalência e permitindo uma alocação eficiente de recursos, partindo-se para a implementação de estratégias e métodos de prevenção adaptadas às diferentes situações (OPAS, 2010).

Nesse contexto, a coleta e análise de dados sensíveis é um meio para o desenvolvimento de estratégias sanitárias de bem-estar e produtividade dos rebanhos. As principais abordagens analíticas atuais visam identificar e lidar com eventos incomuns, sendo aplicadas à detecção precoce de focos, surtos, epidemias e outros eventos adversos. Outrossim, o estudo e o monitoramento multicritério são cruciais para lidar com enfermidades contagiosas, levando em consideração as especificidades etiológicas e sua classificação de risco (SANTOS *et al.*, 2014; BEREZOWSKI, RÜEGG e FAVERJON, 2019). Com base nos resultados dessas análises, da significância comercial global e dos fatores biológicos das

doenças, sejam zoonóticas ou não, o Código Sanitário de Animais Terrestres da Organização Mundial da Saúde Animal (OMSA) determina quais são as enfermidades de notificação compulsória, sob suspeita ou confirmação laboratorial, para uma harmonia de relações político-sanitárias entre os países (OMSA, 2019).

Uma das afecções que requer notificação imediata à OMSA é a peste suína clássica (PSC), uma enfermidade viral capaz de afetar suínos domésticos, selvagens e asselvajados, de importância mundial. A doença decorre da infecção pelo vírus da peste suína clássica (VPSC), o qual possui uma fita única de RNA em sentido positivo e pertence ao gênero Pestivirus, da família Flaviviridae. A enfermidade é caracterizada pelo grande número de estirpes e alta probabilidade de mutação genômica, instituindo diferentes fatores de patogenicidade, imunogenicidade virulência, morbidade e mortalidade animal (POSTEL, MOENNIG e BECHER, 2013; FONSECA JÚNIOR *et al.*, 2022).

A PSC é categorizada de acordo com os sinais demonstrados pelo animal enfermo: aguda, geralmente de caráter letal, subaguda, similar à aguda ou; crônica, persistente durante longos períodos e associada à infecção adquirida durante a prenhez. O padrão clínico pode ser observado de maneira similar em suínos, sejam domésticos ou selvagens, surgindo após um período de incubação de quatro a sete dias após o contágio. Dentre os sinais prodrômicos, geralmente classificados como atípicos da fase aguda, é comumente observada a ocorrência de anorexia, problemas gastrointestinais, conjuntivite e apatia severa. Caso o enfermo sobreviva, nas semanas seguintes, sinais neurológicos como paresia, paralisia, incoordenação e convulsões podem ser notados. Também poderá ser observado cianose e hemorragias focais na cútis do animal, citando a incidência também nos pavilhões auriculares, membros, abdômen e dorso, caracterizado como típico da enfermidade. Nos casos agudos e subagudos, as mortes costumam ocorrer em cerca de 14 dias após a infecção, com mortalidade total do plantel em até trinta dias, de acordo com os fatores de virulência da cepa (BLOME *et al.*, 2017a; BLOME *et al.*, 2017b).

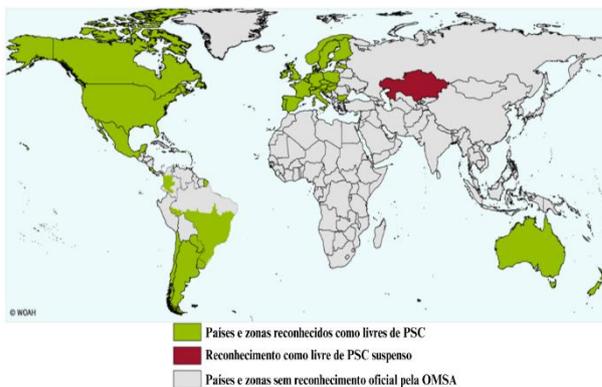
Em casos crônicos da doença, são observados sinais inespecíficos, como febre constante, apatia, inapetência e dermatite. A síndrome geralmente está associada com animais incapazes de produzir uma resposta imunológica adequada e, eventualmente, são capazes de disseminar altas cargas virais no rebanho, vivendo por até meses após o contágio. Quando a infecção ocorre durante a prenhez no primeiro terço da gestação, poderá ocorrer o aborto espontâneo, contudo, caso ocorra após o segundo terço, é possível com que nasçam indivíduos portadores do VPSC, culminando em maior disseminação do

vírus, propagando a doença à outros indivíduos suscetíveis e caracterizando um problema na erradicação da PSC (BLOME *et al.*, 2017a; BLOME *et al.*, 2017b).

O diagnóstico da enfermidade é baseado em testes laboratoriais, com o emprego da pesquisa sorológica direta ou indireta através do ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay, em inglês) e do PCR (Polymerase Chain-Reaction, em inglês) de amostras de tecidos específicos, como órgãos linfóides e do sistema retículo-endotelial, colhidos em necropsia. O controle da doença é baseado na eliminação de focos, com sacrifício coletivo dos animais, vigilância à vínculos epidemiológicos circunvizinhos e destruição de carcaças, resíduos e sanitização das instalações (BLOME *et al.*, 2017b; CORONADO *et al.*, 2021).

Atualmente, a doença remanesce em caráter endêmico na maioria dos países asiáticos, leste europeu e nas Américas do Sul e Central, havendo registros de casos confirmados da doença em plantéis domésticos, nos últimos dez anos, no Equador, Colômbia, Coreia do Sul, Japão e no Brasil (MOENNIG, 2015; POSTEL *et al.*, 2019; CORONADO *et al.*, 2021). Na figura 01, é apresentado o mapa da situação da peste suína clássica no mundo (OMSA, 2023).

**Figura 01** – Status global de reconhecimento dos países acerca da Peste Suína Clássica.



**Fonte:** OMSA (2023), adaptado pelos autores.

Conforme versa o Código Sanitário de Animais Terrestres da OMSA (2019), a erradicação da PSC é um objetivo-geral acordado entre os países membros do organismo internacional, entretanto, dado as dificuldades de alcançá-la, o zoneamento de uma subpopulação ou território de um país com base em divisão geográfica, é permitido, visto a necessidade de criação de compartimentos sanitários que levem em consideração diferentes práticas de produção, em essencial, relacionadas à biossegurança. Destarte, nos países onde a doença é endêmica, o estabelecimento de zonas livres pode auxiliar no controle progressivo e erradicação da doença. Para

facilitar o controle e a continuidade do comércio após um surto em um país ou zona previamente livre, o zoneamento possibilita a restrição da extensão de uma enfermidade em uma área definida, preservando ao mesmo tempo o status do restante do território. Apenas na América do Sul, a OMSA reconhece a compartimentalização de zonas livres e não livres de PSC para três países: Colômbia e Equador, os quais possuem uma zona livre e o Brasil, o qual possui três zonas livres, conforme visto na Figura 02 (OMSA, 2023).

**Figura 02** – Zonas Livres de PSC na América do Sul.



Fonte: OMSA (2023), adaptado pelos autores.

No Brasil, a Zona Livre (ZL), é composta por três áreas reconhecidas pela OMSA, uma zona formada pelos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com reconhecimento no ano de 2014; outra zona caracterizada pelos estados do Acre, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rondônia, São Paulo, Sergipe e do Tocantins, do Distrito Federal e dos municípios de Guajará, Boca do Acre, pela porção sul do município de Canutama e sudoeste do município de Lábrea, do estado do Amazonas, reconhecidas em 2015 e 2020, com a zona final sendo o estado do Paraná, reconhecida no ano de 2020 (Figura 03) (BRASIL, 2019a; OMSA, 2023).

**Figura 03** – Compartimentalização da Zona Livre de PSC no Brasil.



Fonte: OMSA (2023), adaptado pelos autores.

Os demais estados, das regiões norte e nordeste, possuem status sanitário desconhecido perante ao organismo internacional, são reconhecidos como Zona não Livre (ZnL) para peste suína clássica, segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) (BRASIL, 2019a; OLIVEIRA *et al.*, 2020; OMSA, 2023).

A OMSA requer notificação imediata dos casos de PSC que ocorrem regiões onde já foi realizada sua erradicação (MOENNIG, 2015; SILVA *et al.*, 2016). Entretanto, a disseminação da enfermidades em regiões como o nordeste e norte são de preocupação do serviço veterinário brasileiro, visto que seus efeitos são avassaladores à economia regional, a qual em muito dos casos, baseia-se na produção para subsistência e impede que criações comerciais possam realizar comércio nacional ou internacional, incidindo em questões socioeconômicas à serem resolvidas em prol do mercado brasileiro (OLIVEIRA *et al.* 2020).

Diante do exposto, o presente estudo aborda uma análise descritiva dos casos confirmados de peste suína clássica na zona não livre brasileira, ocorridos no período compreendido entre os anos de 2018 e 2022, descrevendo os padrões de ocorrência e, conseqüentemente, averiguando os determinantes e conseqüências de sua persistência em território nacional para cenário da suinocultura.

## Materiais e Métodos

A análise descritiva foi elaborada mediante ao fornecimento de informações acerca dos casos confirmados de peste suína clássica pela Coordenação-Geral de Prevenção e Vigilância em Saúde Animal do Departamento de Saúde Animal, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e Pecuária (CGVSA/DSA/SDA/MAPA). O conjunto de dados, entregues em planilha, continha a localização geográfica dos casos, municípios de ocorrência, unidades federativas, quantidade de animais suscetíveis, óbitos relacionados à afecção, número de sacrificados e destruídos, além das datas de início e conclusão dos focos, compreendidas entre os meses de outubro de 2018 e dezembro de 2022.

A criação de gráficos para representação dos valores descritivos de populações, casos, municípios com registros de doença, dentre outros, foi realizada através da linguagem R (R CORE TEAM, 2020), utilizando os pacotes *tidyverse* (WICKHAM et al., 2019), *ggplot2* (WICKHAM, 2016) e *dplyr* (WICKHAM et al., 2022) para filtragem e seleção de dados. Com base na metodologia de Oliveira *et al.* (2020) foram calculados e atualizados os valores aparentes de morbidade, mortalidade e letalidade dos casos analisados, presentes no anexo 01. A representação espacial de áreas, localidades e construção de mapas foi realizada através do software QGIS (SHERMAN, 2002), com a modificação de *shapefiles* das malhas municipais, estaduais e federais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2023a). Além do mais, foram utilizados dados quantitativos de populações de suínos, para a confecção de mapas de graduação do efetivo estadual de animais, disponíveis no Sistema IBGE de Recuperação Automática e da Pesquisa da Pecuária Municipal (IBGE, 2023b; IBGE, 2023c).

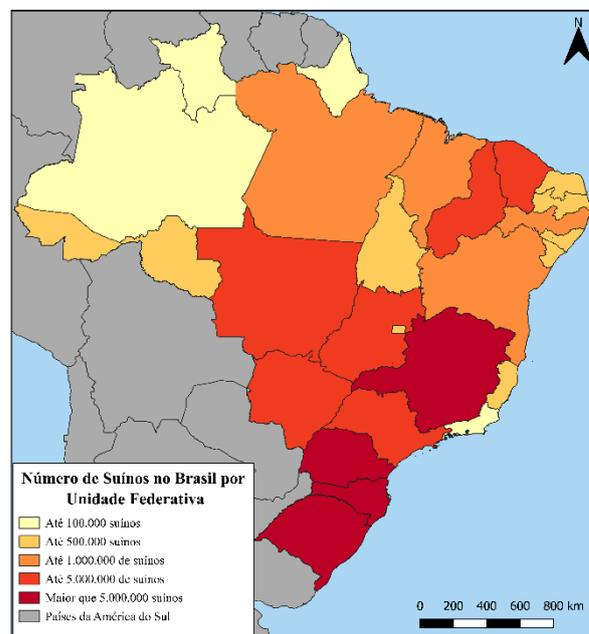
Por fim, foram incluídas informações relevantes que contribuíram ao desenvolvimento do trabalho advindas da literatura, complementando a discussão e a avaliação. Para isso, foram pesquisados assuntos relativos à PSC em buscadores eletrônicos científicos, para a seleção de textos acadêmicos hábeis à elaboração do estudo.

## Resultados

Com um efetivo de cerca de 44 milhões de suínos, a suinocultura desempenha um papel crucial na indústria agropecuária brasileira, fornecendo produtos e de origem suína, gerando empregos e renda, contribuindo com a economia de diferentes estados brasileiros. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023), o setor movimentou cerca de R\$ 31,6 bilhões somente em 2022, impulsionado pelo abate vinculado à grande demanda de exportações, especialmente à China. Destarte, entre as regiões

brasileiras (Figura 04), a região sul se destaca e mantém-se como líder no índice produtivo, sendo responsável por aproximadamente 51,9% do total de animais no país (SEBRAE & ABCS, 2016; IBGE, 2022c).

Figura 04 – Número de suínos no Brasil por unidade federativa.



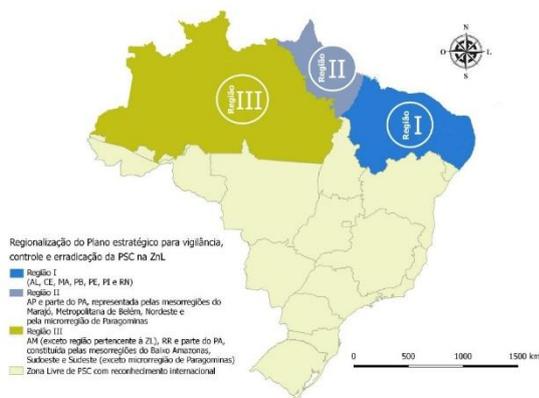
Fonte: Elaborado pelos autores, com base em dados do IBGE (IBGE, 2023b).

Sob a mesma perspectiva, a Zona não Livre de PSC (ZnL) representa aproximadamente 18% do rebanho suíno nacional, distribuídos em mais de 300 mil estabelecimentos agrários, em sua maioria, compostos por núcleos de produção familiar de pequeno porte. A região é composta por onze unidades federativas (Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas), ou seja, possui cerca de 50% do território brasileiro, visto que, os estados apresentam características de produção, socioeconômicas e ambientais diferentes entre si. Logo, a suinocultura na ZnL representa uma importante fonte de renda familiar e de alimentação para as populações regionais, especialmente as que se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica, produzindo suínos através de métodos extensivos, ou seja, não há restrição de espaço ou controle dos animais, os quais permanecem soltos nos ambientes, sem a definição de critérios produtivos mais sérios (BRASIL, 2019a). Além do mais, ainda que em menor número, a ZnL também possui granjas de produção tecnificada, as quais visam a criação com base em índices zootécnicos e ganhos econômicos, mas que são diretamente afetadas pelo risco de ocorrência da PSC, no qual o caráter endêmico da enfermidade é responsável por impor restrições ao comércio de produtos e subprodutos (BRASIL, 2016; BRASILa, 2019). Sendo assim, a

Instrução Normativa nº 25, de 19 de julho de 2016, do MAPA, estabelece a proibição do ingresso, transporte e movimentação de animais suscetíveis e material genético advindos da ZnL para estados da ZL de PSC. A restrição também abrange às carnes refrigeradas ou congeladas, produtos cárneos industrializados, gordurosos, frescos, crus, dentre outros, sejam comestíveis ou não (BRASIL, 2016).

Em razão de sua ampla área geográfica, a qual possui diferentes realidades socioeconômicas, ambientais e epidemiológicas, foi imprescindível a divisão territorial da ZnL em compartimentos. Para tal feito, a publicação do Plano Estratégico Brasil Livre de PSC do Programa Nacional de Sanidade de Suídeos (PEPSC), autorizado pela Portaria nº 264, de 10 de dezembro de 2019, instaurou um marco histórico, ao estabelecer critérios, métodos e estratégias necessárias à erradicação dos focos na ZNL, sobretudo regionalizando-a em três regiões, levando em consideração todas as informações sobre as características produtivas, relações comerciais entres estes territórios, distribuição de populações animais, histórico de ocorrência da enfermidade e a contiguidade geográfica, conforme demonstra a Figura 05 (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b).

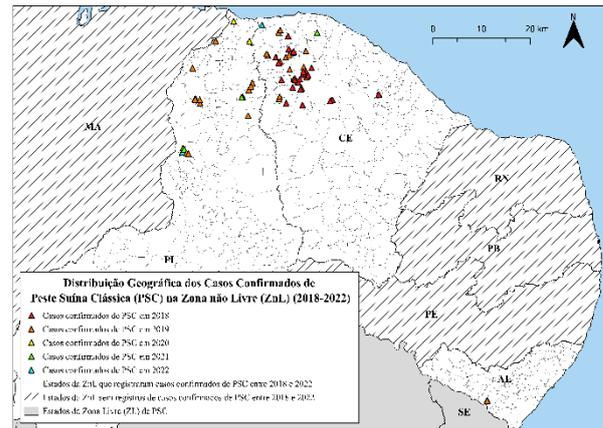
**Figura 05** – Regiões da ZnL de PSC do PEPSC



**Fonte:** PEPSC (BRASIL, 2019a)

No quinquênio analisado, compreendido entre os anos de 2018 e 2022, todos os casos confirmados de peste suína clássica ocorreram na Região I do PEPSC, a qual é composta pelas unidades federativas (UF) nordestinas de Alagoas (AL), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI) e Rio Grande do Norte (RN). Apesar de todo o território da Região I ser considerado endêmico, apenas os estados do CE, PI e AL registraram focos confirmados da enfermidade de notificação compulsória (Figura 06).

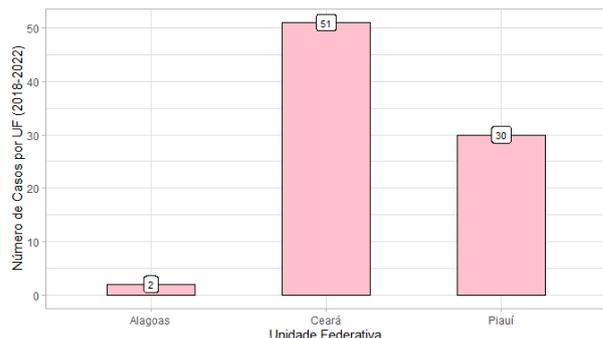
**Figura 06** – Localização exata dos casos confirmados de PSC ocorridos entre os anos de 2018 e 2022.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

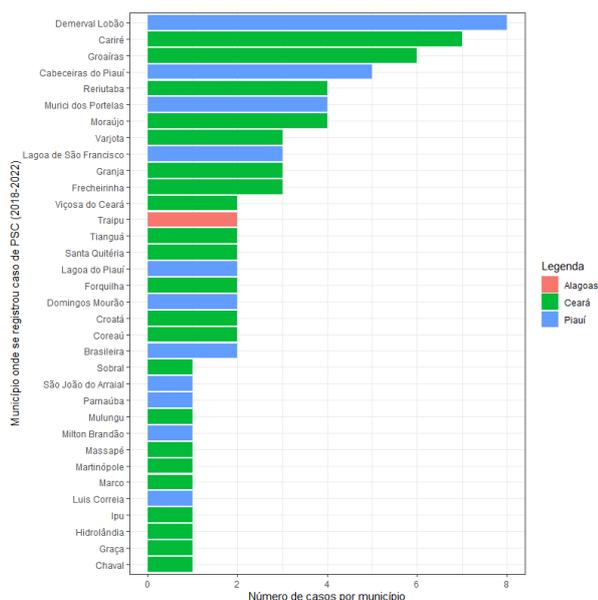
No total, foram confirmados 83 focos de PSC entre os anos analisados, de modo que a frequência relativa é de 61% dos casos ocorrerem no Ceará (51/83), 36% no Piauí (30/83) e 3% em Alagoas (2/83), conforme distribuição vista no Gráfico 01. Em seguida, é possível analisar o número de casos por município das três UF, ordenando os valores do maior número de ocorrências à menor, distribuídos no Gráfico 02, nos quais é possível inferir que Demerval Lobão/PI apresenta o maior número de registros no estado (08/30), enquanto Cariré/CE também possui um valor efetivo aproximado (07/51). No caso de AL, ambos os dois focos ocorreram no município de Traipu, localizado no agreste alagoano, no ano de 2019. O Anexo 02 traz o complemento visual.

**Gráfico 01** – Relação do número de casos de acordo com a UF e ano.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

**Gráfico 02** – Relação do número de casos de acordo com município onde houve registro de caso confirmado de PSC.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo os dados cedidos pelo MAPA, todos os casos confirmados ocorreram em propriedades não tecnificadas, ou seja, com baixo índice de biossegurança, onde os animais são criados de forma extensiva, de produção familiar e sem critérios zootécnicos ou sanitários estabelecidos para a criação. Os resultados da tabela do Anexo 01, conforme metodologia de Oliveira *et al.* (2020), demonstram que quando somados os casos confirmados, há um número total de 4.927 animais suscetíveis diretamente ligados aos focos, dos quais 1.647 apresentavam quadro clínico associado à ocorrência de PSC, logo, caracterizando a morbidade aparente em 52,19%. Do efetivo de suscetíveis, 1.235 morreram em decorrência do curso clínico da enfermidade, caracterizando uma mortalidade aparente de 34,34%. Além do mais, os casos confirmados demonstram uma letalidade aparente de 64,16%, ou seja, àqueles animais que padeceram após o surgimento de quadro clínico. Por fim, foram sacrificados em massa, 3.692 suínos, com a destruição das carcaças e enterro em extensas valas, para o controle da disseminação da doença, conforme versam as diretrizes do Código Terrestre (OMSA, 2019). Entretanto, apesar do caráter de ressarcimento monetário da PSC pela eutanásia dos suínos, com base na Lei nº 569/1948 (BRASIL, 1948), não foi possível determinar os valores gastos em indenização, uma vez que os dados não foram compartilhados.

Em última análise, os dados da Pesquisa Pecuária Municipal – PPM (IBGE, 2023c) indicam que do número total de suínos nos três estados com focos confirmados de PSC (AL, CE e PI), somam-se 2.481.185 animais. Nos municípios que registraram casos da enfermidade entre os anos de 2018 e 2022, o Ceará apresenta o maior número de

animais diretamente ligados à municípios com focos de PSC (226.153), seguido pelo Piauí, com 90.048 e, por fim, Alagoas em último lugar, com apenas 2.665, visto ter registrado focos em apenas um município.

## Discussão

As dificuldades sanitárias encontradas na criação animal das regiões norte e nordeste do Brasil são reflexos das condições humanas locais, marcadas pelo baixo índice de desenvolvimento humano e interiorização de populações carentes, as quais em muitos dos casos, dependem dos animais para alimentação ou geração de renda. Determinadas regiões constituem desafios complexos ao desenvolvimento agrário, visto que, até os dias atuais, ocorrem a persistência de agravantes socioculturais, os quais são influenciados por fatores históricos, econômicos e sociais, os quais resultam na disparidade de produção quando comparado com outras regiões do país. É válido reiterar que a história do nordeste e norte é marcada por períodos de exploração econômica e desigualdades sociais, concentração de terras e falta de investimentos estruturais, sendo assim, esses elementos contribuem para a configuração precária da saúde animal atual. A predominância de setores tradicionais, como agricultura de subsistência e atividades extrativistas, aliada à falta de diversificação econômica, contribui para a vulnerabilidade dessas áreas. Portanto, a criação extensiva e outrora informal de animais é fruto de um sistema precário, o qual decorre da inacessibilidade à serviços veterinários ou acompanhamento técnico, produzindo sérias consequências à realidade da peste suína clássica no país (BARROS, HENRIQUES e MENDONÇA, 2000; SOUSA *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

A PSC causa perdas financeiras relevantes à região, em essencial, em comunidades pobres ou de extrema pobreza, onde a criação de suínos é a única fonte de proteína de origem animal disponível, fator que está associado ao baixo custo de manutenção do rebanho suíno, sendo que os animais são criados de forma extensiva, soltos em áreas rurais e a alimentação é feita com restos de alimentos da família. Além do mais, os suínos comumente não recebem vacinas, nem outro tipo de tratamento medicamentoso veterinário (CNA, 2019). Outrossim, as deficiências estruturais também resultam na ausência de cobertura/atendimento pelo serviço veterinário oficial e na desatualização de informações acerca das criações de suínos, especialmente em uma região em que a produção de subsistência é significativa (BRASIL, 2019a).

Nesse cenário, há a necessidade do investimento capital, tecnológico e humano para caracterizar o sistema produtivo, uma vez que o registro e a manutenção do cadastro de produção e

de população animal são instáveis na região. Consequentemente, a falta de atividades de fiscalização, incluindo atividades de vigilância ativa ou passiva para a peste suína clássica, associadas ao fato de não haver casos confirmados em outros estados da da Região I do PEPSC, também contribuem para a ausência de reconhecimento da situação epidemiológica da enfermidade (SANTOS *et al.*, 2014; BRASIL, 2019a; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Outro fator crítico é a movimentação animal informal, sem controle sanitário ou logístico, a qual deve ser considerada em prol do status sanitário da região e da persistência da afecção. A comercialização de suínos é marcada pela ação do “marchante”, um tipo de comerciante, o qual adquire animais vivos em mercados abertos ou diretamente com produtores, realizando o trabalho intermediário entre diferentes proprietários ou propriedades, misturando origens na venda de suínos, dificultando as investigações de movimentação, vínculo epidemiológico ou rastreabilidade. Em consonância à aquisição e movimentação ilegal, há a evidência do abate clandestino, em virtude do baixo número de abatedouros de suínos reconhecidos pelos serviços veterinários nos estados da ZnL, acentuando o risco de propagação da enfermidade (BRASIL, 2019a; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Sob o viés analisado, é possível mencionar que a vigilância da PSC apresenta desafios significativos não só na zona não livre da enfermidade. Com sua incerta prevalência, desconhecimento dos fatores epidemiológicos e alta probabilidade de disseminação, há o risco iminente de reintrodução da doença em áreas anteriormente declaradas livres e, isso, tem motivado a necessidade da atenuação das atividades de vigilância também na zona livre (ZL), visto que, tal abordagem visa evitar prejuízos socioeconômicos em regiões que já obtiveram sucesso na erradicação da doença. Um caso semelhante ocorreu na Colômbia, a qual foi erradicou a PSC em 2007, com a reemergência de novos casos no ano de 2013, notificados à OMSA (CORONADO *et al.*, 2021; PINEDA *et al.*, 2022).

Em 2019, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), através do Parecer Técnico nº 15/2019 – CNA, averiguou os quatro possíveis cenários de ocorrência da enfermidade no país, através de uma modelagem de impactos econômicos, com base nos custos diretos e indiretos da doença, resultando em que: no cenário de persistência da PSC na ZnL, o prejuízo é de aproximadamente R\$ 5,5 milhões; no cenário de focos próximos às fronteiras com ZL, levando ao término das licenças de exportações dos estados limítrofes (BA, TO, MT, RO e AC), esse prejuízo se aproxima dos R\$ 22 milhões; no terceiro cenário, onde somente os estados do RS e SC estão livres da doença, com o restante do país sem condições

de comercialização, movimentação ou exportação, o prejuízo é de cerca de R\$ 1,3 bilhão de reais; por fim, o quarto e último cenário, no qual o Brasil perde o reconhecimento de zona livre de PSC, com embargos sanitários em 100% das exportações de produtos de origem suína, o déficit financeiro seria de cerca de R\$ 4,5 bilhões de reais por ano, revelando o potencial catastrófico da doença no Brasil (CNA, 2019).

## Considerações Finais

A análise de dados da peste suína clássica (PSC) no Brasil, no intervalo entre 2018 e 2022, emerge como um imperativo técnico com repercussões significativas na preservação socioeconômica. A gestão de dados relativos à doença é primordial para mitigar os riscos associados à produção. As informações epidemiológicas coletadas durante esse período possibilitam o conhecimento da distribuição de doença, abrindo margem para a implementação de estratégias preventivas, contribuindo para a sustentabilidade da produção e minimizando perdas financeiras relacionadas às áreas endêmicas de PSC.

Ademais, ao compreender a dinâmica temporal da PSC, gestores públicos e agentes do setor privado podem otimizar recursos, promovendo a eficiência e a resiliência do complexo agroindustrial brasileiro. Dessa forma, a análise criteriosa desses dados desempenha um papel fundamental na preservação da estabilidade socioeconômica, contribuindo para a prosperidade e a competitividade da suinocultura brasileira.

Contudo, apesar dos avanços notáveis, é fulcral reconhecer as áreas que demandam aprimoramento para fortalecer ainda mais a gestão sanitária em relação à enfermidade. Uma lacuna notável reside na urgência do investimento estrutural capital humano nos serviços veterinários, os quais apresentam deficiências notáveis em relação à PSC nos estados da ZnL. A implementação de medidas eficazes, inspiradas em experiências bem-sucedidas, se faz essencial para mitigar essas disparidades, promovendo uma gestão sanitária mais robusta e equitativa no cenário nacional.

## Agradecimentos

Expresso profunda gratidão pelo excepcional apoio e orientação ao longo da elaboração deste trabalho, em especial, ao orientador Dr. Luís Castilho e à co-orientadora, Dra. Lia Coswig. Agradeço aos servidores do DSA/MAPA por possibilitarem o desenvolvimento do estudo e pela amizade. Agradeço aos professores do Centro Universitário ICESP por minha evolução pessoal e profissional durante os últimos anos. Por fim, agradeço à minha família pela paciência e suporte durante o processo de formação.

## Referências

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual**. [S.l.]. 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/> Acesso em: 02 nov. 2023.

ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da Análise de Séries Temporais em Estudos Epidemiológicos. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 565-575, jul. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/zzG7bfRbP7xSmqgWX7FfGZL>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BARROS, R. P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. Desigualdade e pobreza no Brasil: retrato de uma estabilidade inaceitável. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [S.l.], v. 15, n. 42, p. 123–142, fev. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/WMrPqbymgm4VjGwZcJjvFkx/abstract/?lang=pt>. 02 nov. 2023.

BEREZOWSKI, J.; RÜEGG, S. R.; FAVERJON, C. Complex System Approaches for Animal Health Surveillance. **Frontiers in Veterinary Sciences**, [S.l.], v. 6, n. 153, p. 1-11, maio 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00153/full>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BLOME, S.; MOß, C.; REIMANN, I.; KÖNIG, P.; BEER, M. Classical swine fever vaccines — State-of-the-art. **Veterinary Microbiology**, [S.l.], v. 206, n. 1, p. 10-20, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.01.001>. Acesso em: 03 nov. 2023.

BLOME, S.; STAUBACH, C.; HENKE, J.; CARLSON, J.; BEER, M. Classical Swine Fever — Na Updated Review. **Viruses**, [S.l.], v. 9, n. 86, p. 1-25, abr. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28430168/>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº 25, de 19 de julho de 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de julho de 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/legislacao-suideos/2016IN25de19dejulhotrnsitozonalivrePSC.pdf/@@download/file>. Acesso: 17 nov. 2023.

BRASIL. Lei nº 569, de 21 de dezembro de 1948. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de dezembro de 1948. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1930-1949/10569.htm#:~:text=LEI%20No%20569%2C%20DE%2021%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201948.&ext=Estabelece%20medidas%20de%20defesa%20sanit%C3%A1ria,Art](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1930-1949/10569.htm#:~:text=LEI%20No%20569%2C%20DE%2021%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201948.&ext=Estabelece%20medidas%20de%20defesa%20sanit%C3%A1ria,Art). Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Brasil Livre de PSC / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACE, 2019. 57p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea>. Acesso em: 02 nov. 2023.

BRASIL. Portaria nº 264, de 10 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de dezembro de 2019. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/legislacao-suideos/2019PORTARIA\\_N\\_264\\_DE\\_10\\_DE\\_DEZEMBRO\\_DE\\_2019\\_PlanoEstratgico\\_PSC.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/legislacao-suideos/2019PORTARIA_N_264_DE_10_DE_DEZEMBRO_DE_2019_PlanoEstratgico_PSC.pdf). Acesso em: 26 nov. 2023.

CNA. CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Parecer Técnico nº 15/2019 – CNA**. Brasília: 2019.

CORONADO, L.; PERERA, C. L.; RIOS, L.; FRÍAS, M. T.; PÉREZ, L. J. A Critical Review about Different Vaccines against Classical Swine Fever Virus and Their Repercussions in Endemic Regions. **Vaccines**, [S.l.], v. 9, n. 154, p. 1-32, fev. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-393X/9/2/154>. Acesso em: 26 nov. 2023.

FONSECA JÚNIOR, A. A.; LAGUARDIA-NASCIMENTO, M.; BARBOSA, A. A. S.; GONÇALVES, V. L. S.; FREITAS, T. R. P.; RIVETTI JÚNIOR, A. V.; CAMARGOS, M. F. Phylodynamics of classical swine fever in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, [S.l.], v. 53, n. 1, p. 1065-1075, abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42770-022-00724-2>. Acesso em: 26 nov. 2023.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Produção da Pecuária Municipal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 10 nov. 2023.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Malha Municipal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 10 nov. 2023.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília: IBGE, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MOENNIG, V. The control of classical swine fever in wild boar. **Frontiers in Microbiology**, v. 6, n. 1211, p. 1-10, nov. 2015. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2015.01211/full>. Acesso em: 27 nov. 2023.

OLIVEIRA, L. G.; GATTO, I. R. H.; MECHLER-DREIBI, M. L.; ALMEIDA, H. M. S.; SONÁLIO, K.; STORINO, G. Y. Achievements and Challenges of Classical Swine Fever Eradication in Brazil. **Viruses**, [S.l.], v. 12, n. 1237, p. 1-18, nov.2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4915/12/11/1327>. Acesso em: 21 nov. 2023.

OMSA. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE ANIMAL. **CLASSICAL SWINE FEVER**. Paris: 2023. Disponível em: <https://www.woah.org/en/disease/classical-swine-fever/>. Acesso em: 25 nov. 2023.

OMSA. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE ANIMAL. **Terrestrial Animal Health Code**. Paris: 2019. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>. Acesso em: 09 nov. 2023.

OPAS. **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades**. Módulo 4: vigilância em saúde pública / Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde, 2010. 52 p. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54456?show=full&locale-attribute=pt>. Acesso em: 21 nov. 2023.

OSEI, F. P. Current Statistical Methods for Spatial Epidemiology: A Review. **Austin Biometrics and Bioestatistics**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 1-8, 2017. Disponível em: <https://www.austinpublishinggroup.com/>. Acesso em: 28 nov. 2023.

PINEDA, P.; SANTA, C.; DELUQUE, A.; PEÑA, M.; CASAL, J. Evaluation of the sensitivity of the classical swine fever surveillance system in two free zones in Colombia. **Transboundary Emerging Diseases**, [S.l.], v. 69, n. 3, p. 1294-1306, abr. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33794074/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

POSTEL, A.; MOENNIG, V.; BECHER, P. Classical Swine Fever in Europe: the current situation. **Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift**, Berlim, v. 126, n. 11, p. 468-475, out. 2013. Disponível em: <https://www.vetline.de/berliner-und-m%C3%BCnchener-tier%C3%A4rztliche-wochenschrift>. Acesso em: 30 nov. 2023.

POSTEL, A.; NISHI, T.; KAMEYAMA, K. I.; MEYER, D.; SUCKSTORFF, O.; FUKAI, K.; BECHER, P. Reemergence of Classical Swine Fever, Japan, 2018. **Emerging Infectious Diseases**, [S.l.], v. 25, n. 6, p. 1228-1230, jun. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6537743/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

R Core Team (2020). **R: A language and environment for statistical computing**. Disponível em: <https://cran.r-project.org/>. Acesso em: 31 out. 2023.

SANTOS, D. V.; TODESCHINI, B.; ROCHA, C. M. B. M.; CORBELLINI, L. G. A análise de risco como ferramenta estratégica para o serviço veterinário oficial brasileiro: dificuldades e desafios. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.l.], v. 36, n. 6, p. 542-554, jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb>. Acesso em: 27 nov. 2023.

SEBRAE; ABCS. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS. **Mapa da Suinocultura Brasileira**. Brasília, DF, 2016. 376 p.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Mapeamento+da+Suinocultura+Brasileira.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SHERMAN, G. **QGIS**. [2002]. Disponível em: [https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/). Acesso em: 25 nov. 2023.

SOUSA, E. C.; SOUSA, J. S.; ALBUQUERQUE, E. M.; LESSA, L. C. R.; CARVALHO, J. N. F. Índice de pobreza multidimensional do nordeste brasileiro: uma análise no período de 2009-2015. **Revista Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 17, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/25129/22146/296076>. 30 nov. 2023.

WICKAHM, H.; AVERICK, M.; BRYAN, J.; CHANG, W.; MCGOWAN, L. A.; FRANÇOIS, R.; GROLEMUND, G.; HAYES, A.; HENRY, L.; HESTER, J.; KUHN, M.; PEDERSEN, T. L.; MILLER, E.; BACHE, S. M.; MÜLLER, K.; OOMS, J.; ROBINSON, D.; SEIDEL, D. P.; SPINU, V.; TAKAHASHI, K.; VAUGHAN, D.; WILKE, C.; WOO, K.; YUTANI, H. Welcome to the Tidyverse. **The Journal of Open Source Software**, [S.l.], v. 4, n. 43., p. 1686-1690, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21105/joss.01686>. Acesso em: 02 nov. 2023.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag: Nova Iorque, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-24277-4>. Acesso em: 01 nov. 2023.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag: Nova Iorque, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-24277-4>. Acesso em: 01 nov. 2023.

WICKHAM, H.; FRANÇOIS, R.; HENRY, L.; MÜLLER, K.; VAUGHAN, D. **dplyr: A Grammar of Data Manipulation**. Disponível em: <https://dplyr.tidyverse.org/authors.html>. Acesso em: 31 out. 20

## Anexo 01

**Tabela 01** – Valores quantitativos dos casos confirmados de PSC entre outubro de 2018 e novembro de 2022 na Região I da Zona não Livre do Brasil.

Ano	Surto	Data de Início	Data de Conclusão	Município	UF	Nº de suscetíveis	Casos	Mortos	Sacrificados	Morbidade Aparente	Mortalidade Aparente	Letalidade Aparente
2018	1	05/08/2018	18/10/2018	Varjota	CE	21	21	15	6	100,00%	71,43%	71,43%
2018	2	05/08/2018	11/10/2018	Forquilha	CE	44	25	21	23	56,82%	47,73%	84,00%
2018	3	07/08/2018	17/10/2018	Groaíras	CE	77	32	27	50	41,56%	35,06%	84,38%
2018	4	16/08/2018	05/11/2018	Moraújo	CE	227	39	36	191	17,18%	15,86%	92,31%
2018	5	25/08/2018	11/10/2018	Forquilha	CE	132	116	112	20	87,88%	84,85%	96,55%
2018	6	02/09/2018	09/11/2018	Frecheirinha	CE	10	6	6	4	60,00%	60,00%	100,00%
2018	7	12/09/2018	18/10/2018	Varjota	CE	8	8	4	4	100,00%	50,00%	50,00%
2018	8	15/09/2018	23/11/2018	Cariré	CE	26	24	15	11	92,31%	57,69%	62,50%
2018	9	30/09/2018	31/10/2018	Cariré	CE	21	5	4	17	23,81%	19,05%	80,00%
2018	10	03/10/2018	30/01/2019	Groaíras	CE	227	41	40	187	18,06%	17,62%	97,56%
2018	11	03/10/2018	15/11/2018	Ipu	CE	216	50	20	196	23,15%	9,26%	40,00%
2018	12	09/10/2018	26/10/2018	Reriutaba	CE	19	19	6	13	100,00%	31,58%	31,58%
2018	13	09/10/2018	21/10/2018	Santa Quitéria	CE	3	1	1	2	33,33%	33,33%	100,00%
2018	14	09/10/2018	16/10/2018	Santa Quitéria	CE	14	4	2	12	28,57%	14,29%	50,00%
2018	15	12/10/2018	26/10/2018	Cariré	CE	22	7	7	15	31,82%	31,82%	100,00%
2018	16	13/10/2018	23/10/2018	Groaíras	CE	107	67	67	40	62,62%	62,62%	100,00%
2018	17	14/10/2018	13/11/2018	Mulungu	CE	18	18	6	12	100,00%	33,33%	33,33%
2018	18	15/10/2018	09/11/2018	Cariré	CE	34	4	1	33	11,76%	2,94%	25,00%
2018	19	15/10/2018	18/10/2018	Varjota	CE	26	2	0	26	7,69%	0,00%	0,00%
2018	20	20/10/2018	05/02/2019	Moraújo	CE	163	28	26	137	17,18%	15,95%	92,86%
2018	21	22/10/2018	01/11/2018	Graça	CE	8	8	3	5	100,00%	37,50%	37,50%
2018	22	23/10/2018	17/11/2018	Hidrolândia	CE	80	25	24	56	31,25%	30,00%	96,00%
2018	23	24/10/2018	17/12/2018	Reriutaba	CE	128	12	6	122	9,38%	4,69%	50,00%

2018	24	25/10/2018	23/01/2019	Reritaba	CE	10	7	7	3	70,00%	70,00%	100,00%
2018	25	25/10/2018	27/11/2018	Martinópole	CE	20	12	12	8	60,00%	60,00%	100,00%
2018	26	28/10/2018	23/01/2019	Reritaba	CE	176	25	16	160	14,20%	9,09%	64,00%
2018	27	31/10/2018	01/12/2018	Frecheirinha	CE	193	56	36	157	29,02%	18,65%	64,29%
2018	28	01/11/2018	09/11/2018	Frecheirinha	CE	41	22	19	22	53,66%	46,34%	86,36%
2018	29	05/11/2018	29/01/2019	Groaíras	CE	105	9	7	98	8,57%	6,67%	77,78%
2018	30	07/11/2018	03/12/2018	Moraújo	CE	39	5	4	35	12,82%	10,26%	80,00%
2018	31	10/11/2018	29/01/2019	Cariré	CE	91	22	6	85	24,18%	6,59%	27,27%
2018	32	10/11/2018	28/11/2018	Groaíras	CE	6	2	2	4	33,33%	33,33%	100,00%
2018	33	17/11/2018	30/01/2019	Tianguá	CE	159	36	29	130	22,64%	18,24%	80,56%
2018	34	18/11/2018	21/12/2018	Moraújo	CE	305	13	12	293	4,26%	3,93%	92,31%
2018	35	19/11/2018	04/12/2018	Tianguá	CE	43	3	1	42	6,98%	2,33%	33,33%
2018	36	20/11/2018	08/02/2019	Coreaú	CE	329	7	2	327	2,13%	0,61%	28,57%
2018	37	22/11/2018	07/02/2019	Sobral	CE	57	28	23	34	49,12%	40,35%	82,14%
2018	38	12/12/2018	24/01/2019	Groaíras	CE	2	2	1	1	100,00%	50,00%	50,00%
2019	39	05/01/2019	08/02/2019	Croatá	CE	26	24	21	5	92,31%	80,77%	87,50%
2019	40	25/01/2019	16/05/2019	Cariré	CE	153	61	13	140	39,87%	8,50%	21,31%
2019	41	01/02/2019	11/06/2019	Viçosa do Ceará	CE	54	54	50	4	100,00%	92,59%	92,59%
2019	42	09/02/2019	12/03/2019	Granja	CE	22	21	4	18	95,45%	18,18%	19,05%
2019	43	10/02/2019	18/05/2019	Cabeceiras do Piauí	PI	32	20	20	12	62,50%	62,50%	100,00%
2019	44	12/02/2019	12/03/2019	Granja	CE	20	20	13	7	100,00%	65,00%	65,00%
2019	45	28/02/2019	27/03/2019	Croatá	CE	2	2	0	2	100,00%	0,00%	0,00%
2019	46	01/03/2019	08/05/2019	Murici dos Portelas	PI	35	26	26	9	74,29%	74,29%	100,00%
2019	47	04/03/2019	07/06/2019	Granja	CE	26	4	3	23	15,38%	11,54%	75,00%
2019	48	07/03/2019	07/04/2019	Lagoa do Piauí	PI	13	8	7	6	61,54%	53,85%	87,50%
2019	49	08/03/2019	17/05/2019	Cariré	CE	155	84	71	84	54,19%	45,81%	84,52%
2019	50	10/03/2019	31/05/2019	Brasileira	PI	37	6	4	33	16,22%	10,81%	66,67%
2019	51	10/03/2019	11/05/2019	Cabeceiras do Piauí	PI	30	22	21	9	73,33%	70,00%	95,45%

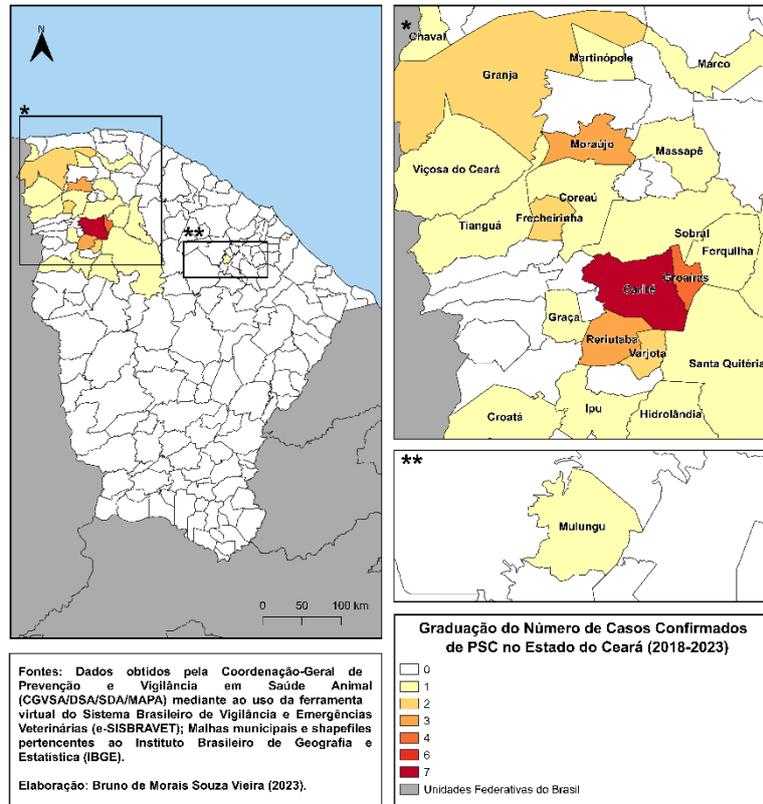
2019	52	29/03/2019	10/05/2019	Cabeceiras do Piauí	PI	37	7	2	35	18,92%	5,41%	28,57%
2019	53	30/03/2019	08/05/2019	Murici dos Portelas	PI	12	12	0	12	100,00%	0,00%	0,00%
2019	54	01/04/2019	01/06/2019	Brasileira	PI	40	29	28	12	72,50%	70,00%	96,55%
2019	55	05/04/2019	05/05/2019	Cabeceiras do Piauí	PI	48	1	0	48	2,08%	0,00%	0,00%
2019	56	08/04/2019	13/04/2019	Lagoa do Piauí	PI	16	2	1	15	12,50%	6,25%	50,00%
2019	57	10/04/2019	08/05/2019	Murici dos Portelas	PI	12	1	0	12	8,33%	0,00%	0,00%
2019	58	12/04/2019	08/05/2019	Murici dos Portelas	PI	19	1	0	19	5,26%	0,00%	0,00%
2019	59	13/04/2019	24/07/2019	Massapé	CE	34	21	21	13	61,76%	61,76%	100,00%
2019	60	22/04/2019	18/05/2019	Cabeceiras do Piauí	PI	22	14	13	9	63,64%	59,09%	92,86%
2019	61	27/04/2019	18/05/2019	Domingos Mourão	PI	41	13	12	29	31,71%	29,27%	92,31%
2019	62	21/05/2019	10/06/2019	Milton Brandão	PI	26	8	4	22	30,77%	15,38%	50,00%
2019	63	25/05/2019	05/07/2019	São João do Arraial	PI	181	108	98	83	59,67%	54,14%	90,74%
2019	64	19/07/2019	23/08/2019	Viçosa do Ceará	CE	10	10	5	5	100,00%	50,00%	50,00%
2019	65	23/08/2019	18/10/2019	Coreaú	CE	259	22	20	239	8,49%	7,72%	90,91%
2019	66	07/09/2019	09/10/2019	Traipu	AL	32	32	2	30	100,00%	6,25%	6,25%
2019	67	01/10/2019	15/10/2019	Traipu	AL	6	4	0	6	66,67%	0,00%	0,00%
2019	68	05/10/2019	12/11/2019	Domingos Mourão	PI	29	11	10	19	37,93%	34,48%	90,91%
2020	69	18/09/2020	03/10/2020	Parnaíba	PI	4	2	0	4	50,00%	0,00%	0,00%
2020	70	28/09/2020	21/10/2020	Luis Correia	PI	46	18	3	43	39,13%	6,52%	16,67%
2021	71	09/02/2021	24/03/2021	Demerval Lobão	PI	7	7	5	2	100,00%	71,43%	71,43%
2021	72	09/02/2021	24/03/2021	Demerval Lobão	PI	29	22	19	10	75,86%	65,52%	86,36%
2021	73	19/02/2021	12/04/2021	Demerval Lobão	PI	13	10	9	4	76,92%	69,23%	90,00%
2021	74	27/02/2021	12/04/2021	Demerval Lobão	PI	55	47	43	12	85,45%	78,18%	91,49%
2021	75	28/02/2021	12/04/2021	Demerval Lobão	PI	2	1	0	2	50,00%	0,00%	0,00%
2021	76	31/03/2021	12/04/2021	Demerval Lobão	PI	8	6	5	3	75,00%	62,50%	83,33%
2021	77	02/05/2021	31/05/2021	Lagoa de São Francisco	PI	16	8	2	14	50,00%	12,50%	25,00%
2021	78	22/05/2021	23/06/2021	Lagoa de São Francisco	PI	11	11	10	1	100,00%	90,91%	90,91%

2021	79	14/06/2021	24/06/2021	Lagoa de São Francisco	PI	8	8	7	1	100,00%	87,50%	87,50%
2021	80	15/09/2021	15/10/2021	Marco	CE	17	13	12	5	76,47%	70,59%	92,31%
2022	81	01/05/2022	23/06/2022	Chaval	CE	26	16	14	12	61,54%	53,85%	87,50%
2022	82	12/09/2022	05/10/2022	Demerval Lobão	Piauí	22	12	5	17	54,55%	22,73%	41,67%
2022	83	15/11/2022	05/12/2022	Demerval Lobão	Piauí	27	7	6	21	25,93%	22,22%	85,71%
Total	-	-	-	-	-	<b>4927</b>	<b>1647</b>	<b>1235</b>	<b>3692</b>	<b>52,19%*</b>	<b>34,34%*</b>	<b>64,16%*</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores, com base na metodologia de Oliveira *et al.* (2020), atualizadas com os valores de até 2022, a partir dos dados cedidos pelo MAPA. Observações: Os valores demarcados com asterisco (\*) representam médias com base em suas frequências respectivas.

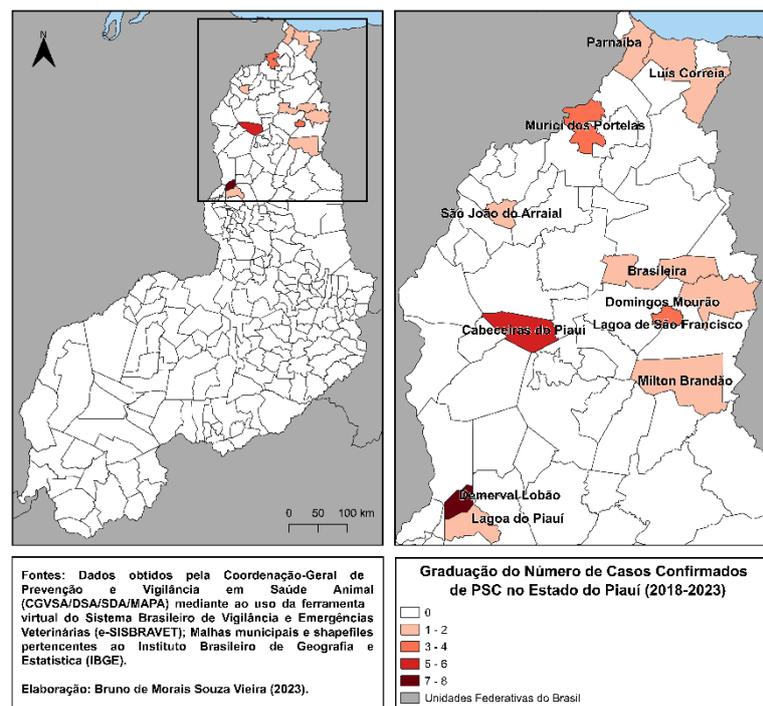
## Anexo 02

Figura 07 – Graduação do número de focos de PSC em municípios do Ceará (2018-2022).



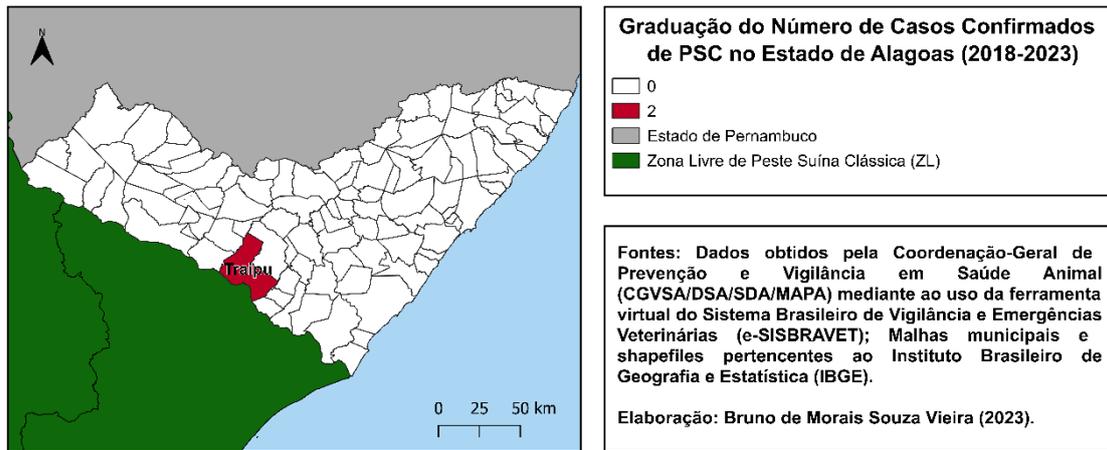
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 08 – Graduação do número de focos de PSC em municípios do Piauí (2018-2022).



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 08** – Graduação do número de focos de PSC em municípios de Alagoas (2018-2022).



**Fonte:** Elaborado pelos autores.