

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal**

Isadora Martins Pinto Coelho

**PESTE SUÍNA AFRICANA: caracterização de riscos para introdução da doença no  
Brasil**

Belo Horizonte  
2025

Isadora Martins Pinto Coelho

**PESTE SUÍNA AFRICANA: caracterização de riscos para introdução da doença no Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Animal da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Rafael Romero Nicolino

Belo Horizonte  
2025

C672p Coelho, Isadora Martins Pinto, 1998-  
Peste suína africana: caracterização de riscos para introdução da doença no Brasil/ Isadora Martins Pinto Coelho.- 2025.  
118 f: il.

Orientador: Rafael Romero Nicolino  
Dissertação (Mestrado) apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da UFMG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.  
Bibliografia f. 88 a 94.

1. Suíno - Doenças - Teses – 2. Peste suína africana - Brasil - Teses - 3. Ciência Animal – Teses - I. Nicolino, Rafael Romero - II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – III. Título.

CDD – 636.089 69

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes CRB 2569  
Biblioteca da Escola de Veterinária, UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

**ISADORA MARTINS PINTO COELHO**

Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós Graduação em **CIÊNCIA ANIMAL**, como requisito para obtenção do grau de **MESTRE** em **CIÊNCIA ANIMAL**, área de concentração **Epidemiologia**. Defesa da dissertação intitulada: **""PESTE SUÍNA AFRICANA: caracterização de riscos para a introdução da doença no Brasil.""**

Aprovado(a) em 13 de fevereiro de 2025, pela banca constituída pelos membros:

Dr.(a). Rafael Romero Nicolino - Orientador(a)  
Dr.(a). Camila Stefanie Fonseca de Oliveira  
Dr.(a). João Paulo Amaral Haddad



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Romero Nicolino, Professor do Magistério Superior**, em 13/02/2025, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camila Stefanie Fonseca de Oliveira, Professora do Magistério Superior**, em 13/02/2025, às 16:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Paulo Amaral Haddad, Professor do Magistério Superior**, em 29/04/2025, às 13:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3941999** e o código CRC **612292DE**.

## RESUMO

A peste suína africana (PSA) é uma das doenças mais importantes de suínos e este trabalho buscou descrever o perfil do risco de introdução da doença no Brasil, a partir dos caminhos mais prováveis de acordo com a FAO, com foco na importação informal de produtos de origem animal (POA) e fômites. O primeiro capítulo teve objetivo de explorar a sazonalidade dos surtos da doença e discutir os principais fatores determinantes para sua ocorrência em cada continente. Na Europa, a sazonalidade geral foi marcante no verão e outono. A sazonalidade específica para javalis foi mais pronunciada no inverno e verão e, no caso dos suínos domésticos, no verão. Na Ásia, a sazonalidade foi mais pronunciada em fevereiro e março. A sazonalidade na Europa pode estar relacionada ao aumento de atividades humanas durante esses períodos e ao comportamento dos javalis. Na Ásia, a sazonalidade coincide com o Ano Novo Chinês, provavelmente devido ao aumento na movimentação de pessoas e subprodutos no país. Notificações recentes em 2021 e 2022 na região do Caribe levantaram preocupações em toda a América. O segundo capítulo teve objetivo de descrever as apreensões de POA realizadas pelo Vigiagro, incluindo-se país de origem do viajante, tipo de produto, quantidade e Unidade da Federação (UF). Os resultados demonstraram que quantidades expressivas de POA são apreendidas de países que notificaram surtos de PSA recentemente. Em 2023, a maior quantidade de produtos destes países veio da China, Itália e Alemanha. O terceiro capítulo buscou demonstrar o perfil de entrada de imigrantes no Brasil com dados do Sistema de Tráfego Internacional (STI) e da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Os resultados demonstram diferença nas frequências e proporções das análises geral e de países com surto de PSA. Na análise PSA, a quantidade de europeus entrando no Brasil via aérea (83,71%) foi maior que na geral (64,27%). No caso da Ásia, a proporção de entrada via marítima foi maior na análise de PSA (59,48%) do que na geral (27,34%) e maior proporção de fluvial (8,39%) do que a geral (4%). A análise de sazonalidade conjunta dos voos para o Brasil e surtos de PSA no mundo demonstrou correlação moderada e significativa. Os resultados auxiliam na construção da vigilância baseada em risco, demonstrando locais e momentos do ano nos quais as atividades de vigilância devem ser intensificadas. Finalmente, o quarto capítulo teve como objetivo descrever o perfil de imigrantes no mercado formal brasileiro com foco em trabalhadores que vieram de países com notificação recente de PSA e em ocupações consideradas de maior risco por aumentarem a chance de contato com animais suscetíveis. Os resultados demonstram que os estados que mais recebem estes trabalhadores são os da região sul, o maior polo da

suinocultura brasileira. Além da importância do fortalecimento das medidas de biossegurança nas granjas, também se destaca a educação sanitária para trabalhadores imigrantes que tem contato com animais, devendo-se ressaltar a problemática envolvida na importação informal de POA e o risco sanitário associado à essa prática.

Palavras-chave: surtos; séries temporais; produtos de origem animal; importação informal; imigrantes; trabalhadores rurais.

## ABSTRACT

African swine fever (ASF) is one of the most important diseases affecting pigs, and this study aimed to describe the risk profile of the disease's introduction into Brazil, based on the most likely pathways according to the FAO, with a focus on the informal importation of animal-origin products (AOP) and fomites. The first chapter aimed to explore the seasonality of disease outbreaks and discuss the main determining factors for its occurrence on each continent. In Europe, overall seasonality was in the summer and autumn. Seasonality specific to wild boar was more pronounced in winter and summer, while for domestic pigs, it was more evident in summer. In Asia, seasonality was most pronounced in February and March. The seasonality in Europe may be related to increased human activity during these periods and wild boar behavior. In Asia, seasonality coincides with the Chinese New Year, likely due to increased movement of people and by-products in the country. Recent notifications in 2021 and 2022 in the Caribbean region have raised concerns across the Americas. The second chapter aimed to describe AOP seizures carried out by Vigiagro, including the traveler's country of origin, type of product, quantity, and the Brazilian state (UF) where the seizure occurred. The results showed that significant amounts of AOP are seized from countries that have recently reported ASF outbreaks. In 2023, the largest quantity of products from these countries came from China, Italy, and Germany. The third chapter aimed to outline the profile of immigrant entries into Brazil using data from the International Traffic System (STI) and the National Civil Aviation Agency (ANAC). The results show differences in the frequencies and proportions between the general analysis and the analysis focused on countries with ASF outbreaks. In the ASF-focused analysis, the proportion of Europeans entering Brazil via air travel (83.71%) was higher than in the general analysis (64.27%). In the case of Asia, the proportion of maritime entries was higher in the ASF analysis (59.48%) than in the general analysis (27.34%), and the proportion of fluvial entries (8.39%) was also higher than in the general analysis (4%). The joint seasonality analysis of flights to Brazil and ASF outbreaks worldwide demonstrated a moderate and significant correlation. The results contribute to the development of risk-based surveillance by identifying locations and times of the year when surveillance activities should be intensified. Finally, the fourth chapter aimed to describe the profile of immigrants in the Brazilian formal labor market, focusing on workers from countries with recent ASF notifications and occupations considered to pose a higher risk due to increased chances of contact with susceptible animals. The results show that the states receiving the highest number of these

workers are in the southern region, Brazil's main swine production hub. In addition to strengthening biosecurity measures on farms, sanitary education for immigrant workers who have contact with animals is also highlighted, emphasizing the issues surrounding the informal importation of AOP and the associated sanitary risks.

**Keywords:** outbreaks; time series; animal-origin products; informal importation; immigrants; rural workers.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	9
2.1. Peste suína africana .....	9
2.2 Histórico da peste suína africana no Brasil .....	10
2.3. Análise de risco qualitativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e importância para o Brasil .....	12
2.3.1 Objetivos da análise .....	12
2.3.2. Metodologia .....	12
2.3.3. Resultados .....	12
2.3.4 Discussão e importância para o trabalho.....	13
3 CAPÍTULO 1. AFRICAN SWINE FEVER: SPREAD AND SEASONAL PATTERNS WORLDWIDE .....	15
4 CAPÍTULO 2. PERFIL DA IMPORTAÇÃO INFORMAL DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL .....	26
4.1 Introdução .....	27
4.2 Material e métodos.....	29
4.2.1 Fonte dos dados.....	29
4.2.2 Reclassificação de variáveis.....	30
4.2.3 Análise descritiva.....	31
4.3 Resultados .....	31
4.3.1 Apreensões de produtos de origem animal no Aeroporto Internacional Tom Jobim no período de janeiro de 2021 a maio de 2022 .....	31
4.3.2 Apreensões de produtos de origem animal no Brasil no período de 20 de julho a 30 de setembro de 2022.....	33
4.3.3 Apreensões de produtos de origem animal no Brasil em 2023 .....	34
4.3.4 Relatórios das apreensões de produtos de origem animal nas Unidades do Vigiagro de Belém e Porto Alegre .....	40
4.4 Discussão.....	40
5 CAPÍTULO 3. PERFIL DA ENTRADA DE IMIGRANTES NO BRASIL E POTENCIAIS RISCOS ASSOCIADOS .....	45
5.1 Introdução .....	46
5.2 Material e métodos.....	47
5.2.1. Fonte de dados e respectivas análises.....	47
5.3 Resultados .....	51
5.3.1 Sistema de Tráfego Internacional (STI) .....	51
5.3.2 Voos e operações aéreas.....	62

5.4 Discussão.....	69
6 CAPÍTULO 4. IMIGRANTES NO MERCADO FORMAL DE TRABALHOBRASEIRO E POTENCIAIS RISCOS À INTRODUÇÃO DA PSA NO BRASIL.....	73
6.1 Introdução .....	74
6.2 Material e métodos.....	74
6.2.1 Fonte dos dados.....	74
6.2.2 Reclassificação de variáveis.....	75
6.2.3 Análise descritiva.....	77
6.2.4 Análise espacial.....	77
6.3 Resultados .....	77
6.4 Discussão.....	81
7 CONCLUSÃO.....	82
8 REFERÊNCIAS .....	83
APÊNDICE A - African Swine Fever’s outbreaks by country and animal type involved from 2007 to 2022.....	89
APÊNDICE B - African Swine Fever’s outbreaks by region and animal type involved from 2007 to 2022.....	91
APÊNDICE C - Países que notificaram surtos de PSA, de acordo com a FAO, no período de 2018 a 2022.....	91
APÊNDICE D – Categorias da variável “classificação de entrada” (STI).....	92
APÊNDICE E – Entrada de pessoas no Brasil, em 2022, de acordo com a nacionalidade.....	92
APÊNDICE F – Entrada no Brasil, em 2022, de países com surto notificados de PSA no período de 2018 a 2022, de acordo com a nacionalidade.....	95
APÊNDICE G - Classificação de entrada no Brasil, em 2022: análise geral e análise com países que notificaram surtos de PSA no período de 2018 a 2022 .....	96
APÊNDICE H - Tipologia Extrator de acordo com a nacionalidade de origem para entrada no Brasil em 2022 de imigrantes provenientes de países com surto de PSA no período 2018 a 2022.....	98
APÊNDICE I – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com o município (análise geral).....	99
APÊNDICE J – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com o município (análise PSA).....	101
APÊNDICE K – Município de migração, em 2022, de acordo com o continente de origem (análise PSA) .....	102
APÊNDICE L – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com a unidade da federação .....	104
APÊNDICE M – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com o continente de origem .....	105
APÊNDICE N – Locais de entrada no Brasil, em 2022, de acordo com a nacionalidade de origem (análise PSA).....	106
APÊNDICE O – Locais de entrada no Brasil, em 2022, de acordo com a Unidade da Federação (análise PSA).....	108
APÊNDICE P – Continente de origem de acordo a UF de migração, 2022 (análise PSA) .....	109

APÊNDICE Q – Tipo de visto de acordo a UF de migração, 2022 (análise PSA).....	110
APÊNDICE R - Admissões no mercado de trabalho formal brasileiro, de acordo com a subclasse de ocupação, no período de 2021 a 2023, de imigrantes provenientes de países com surto de PSA no período de 2018 a 2022 .....	111
APÊNDICE S - Admissões de trabalhadores imigrantes de países com surto de PSA nos últimos anos, de acordo com o país de origem e ocupação de interesse sanitário no período 2021-2023 .....	112

## 1 INTRODUÇÃO

A peste suína africana (PSA) foi reconhecida pela primeira vez no Quênia em 1921 (Montgomery, 1921) e é uma doença viral de grande importância para a suinocultura (Blome et al, 2020; Salguero, 2020). É listada como uma das doenças de notificação obrigatória à OMSA (WOAH, n.d) e, devido à sua alta taxa de mortalidade e restrição de trânsito animal, graves perdas econômicas são associadas à sua ocorrência. É considerada uma das enfermidades mais críticas de suínos em todo o mundo (Muñoz-Pérez et al, 2023, Rozstalnyy et al, 2022). Além disso, é uma ameaça à segurança alimentar e aos meios de sobrevivência dos produtores de suínos (Beltrán-Alcrudo et al, 2017).

Os animais podem se infectar por meio do contato direto com outros animais infectados ou de forma indireta, por meio de fômites, equipamentos veterinários contaminados ou alimentação com restos de origem animal. O vírus apresenta elevada resistência no ambiente, podendo sobreviver durante meses em carnes salgadas, mal cozidas, refrigeradas ou congeladas. Nesse sentido, os principais fatores de risco para disseminação do vírus para novas áreas incluem a movimentação de animais ou produtos de origem animal (POA), movimentação de pessoas (incluindo visitantes em fazendas), trabalhadores rurais e movimentação de veículos ou equipamentos entre propriedades rurais (Beltran-Alcrudo et al, 2017) ou pelo comportamento natural de javalis em corredores ecológicos (Beltrán-Alcrudo et al, 2019).

Outro fator comumente relacionado à disseminação da PSA a longas distâncias é o descarte incorreto de resíduos de navios ou aviões, que posteriormente foram utilizados para alimentar porcos. Essa forma de transmissão é relatada em diversos países, incluindo-se Portugal em 1957 e 1960 (Wilkinson, 1986), Brasil em 1978 (Lyra, 2006), Geórgia em 2007 (Rowlands et al, 2008) e Maurício (Lubisi et al, 2009) e Costa do Marfim em 2014 (Couacy-Hymann et al, 2019). Também é documentada a disseminação da doença pelo transporte de produtos e subprodutos de bagagens pessoais de viajantes (Biront et al, 1987; ProMED-mail, 2012).

A primeira introdução na Europa ocorreu em Portugal, em 1957, provavelmente por meio da alimentação de animais com carnes contaminadas provenientes de voos na África e, depois, se espalhou para a Espanha (Dixon et al, 2019). Após a eliminação do último foco na Espanha, em 1995, a doença permaneceu endêmica durante anos apenas no continente africano e na Itália, na região da Sardenha, neste último a PSA é endêmica desde a sua primeira notificação em 1978 (FAO, 2017).

Em 2007, o genótipo II foi introduzido no continente europeu por meio da Geórgia, essa introdução foi associada à importação de porcos, desta vez provenientes de navios do leste africano (Dixon et al, 2019). Em 2014, foi reintroduzida na União Europeia, na fronteira da Lituânia com a Bielorrússia. No mesmo ano, também na Polônia e Letônia, e começou a se disseminar com maior velocidade pela Europa Oriental e no norte do continente (FAO, 2023). No período de 2018 a 2020, centenas de surtos foram notificados na Bélgica e Alemanha, demonstrando a disseminação da doença também pela Europa Ocidental (FAO, 2023).

No continente asiático, de acordo com a FAO, no período de 2007 a 2011, a doença foi notificada na Armênia, Irã, Georgia e Azerbaijão. Entretanto, em 2018, o vírus foi notificado pela primeira vez na China e, a partir dessa introdução, ocorreu a disseminação da doença em vários países da Ásia, com 17 novos países reportando a doença até 2022 (Butão, Camboja, República Popular Democrática da Coreia, Região Administrativa Especial de Hong Kong, Índia, Indonésia, República Democrática Popular do Laos, Malásia, Mongólia, Mianmar, Nepal, Filipinas, República da Coreia, Taiwan (Província da China), Tailândia, Timor-Leste e Vietnã) (FAO, 2023).

Em 2021, a PSA foi notificada em dois países das Américas, Haiti e República Dominicana, gerando grande preocupação devido à proximidade geográfica desses países com outras áreas livres do continente, incluindo o Brasil (Rozstalnyy, et al 2022). Atualmente, de acordo com a FAO, a doença se encontra distribuída em grande parte do mundo, com casos relatados nos últimos três anos nos cinco continentes (África, América, Ásia, Europa e Oceania).

Nesse contexto, é evidente a preocupação mundial com a disseminação da PSA para novas áreas. Com relação ao Brasil, é considerado livre da PSA desde a erradicação da doença em 1984. A ocorrência de um novo surto no país resultará em estado de emergência zoonosológica declarado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), tendo em vista os graves impactos socioeconômicos da doença (Brasil, 2022). Ressalta-se que o Brasil é o quarto maior produtor e terceiro maior exportador de carne suína no mundo (USDA, 2024). De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2022, o país produziu cerca de 4,9 milhões de toneladas de carne suína, com exportação de 1,1 milhão de toneladas (ABPA, 2023).

Considerando a importância da PSA e os impactos socioeconômicos que ela pode causar, este estudo tem como objetivo descrever o perfil dos atores envolvidos nos principais caminhos que podem levar a introdução da doença no Brasil.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Peste suína africana

A peste suína africana é causada por um vírus DNA da família *Asfarviridae* e os animais suscetíveis são da família Suidae, incluindo selvagens e domésticos, de todas as raças e idades (Beltran-Alcrudo, 2017).

O ciclo silvestre da doença ocorre no continente africano e envolve os hospedeiros naturais da PSA (Beltrán-Alcrudo et al, 2017), os javalis selvagens africanos, principalmente *Phacochoerus aethiopicus* e *Potamochoerus* spp. e o carrapato mole do gênero *Ornithodoros* (Thomson, 1985; Blome et al, 2020). Estes animais possuem elevada resistência ao vírus e não apresentam sinais clínicos (Jori et al, 2013).

No ciclo doméstico, o vírus não necessita do artrópode para ser transmitido, e a infecção pode ocorrer de forma direta entre os suínos, por meio de excreções ou secreções, ou de forma indireta, por meio de fômites, equipamentos veterinários e alimentos contaminados (Dixon et al, 2019; Wieland et al, 2011). Nestes animais, a doença comumente se apresenta na forma hemorrágica grave, podendo atingir taxas de letalidade de até 100%. O período de incubação não é bem estabelecido, mas varia de 4 a 19 dias. As principais formas da doença são a superaguda, aguda, subaguda, crônica e inaparente. Os sinais clínicos dependem da forma da doença e os principais são febre alta, inapetência, fraqueza, prostração, diarreia, vômitos e aborto no terço inicial da gestação. Além disso, a gravidade deles também depende da virulência viral, rota de exposição, dose infectante e *status* de endemidade da área (Beltrán-Alcrudo et al, 2017).

Não pode ser diagnosticada com base apenas nos sinais clínicos, devido ao quadro clínico compatível com outras doenças infecciosas de suínos, o que representa um obstáculo na detecção precoce dos surtos e um risco pra disseminação da doença antes da implantação de medidas de controle (Brasil, 2022; Dixon et al, 2019).

O javali europeu (*Sus scrofa*) também é clinicamente susceptível à PSA e apresenta grande importância para a manutenção da circulação viral e infecção, principalmente em áreas com porcos criados soltos ou em propriedades com cercas que permitam o contato com os suínos selvagens. O vírus apresenta alta resistência no meio ambiente, em amplas faixas de temperatura e pH, podendo permanecer viável por meses em carcaças, principalmente nos meses mais frios do ano. Nesse contexto, em diversas áreas no continente europeu, os suínos selvagens são provavelmente o reservatório epidemiológico do vírus (Beltrán-Alcrudo et al, 2017).

Em países com elevada população de suínos asselvajados, a PSA pode se tornar endêmica nessa população, sendo um obstáculo para erradicação na área. O risco é ainda maior quando existem propriedades de suínos domésticos com baixos níveis de biossegurança, que permitem o contato desses com animais silvestres (Wieland et al, 2011). É considerada uma doença de alta complexidade, uma vez que sua ocorrência é afetada pela interação de muitos fatores.

O vírus também apresenta elevada resistência em produtos de origem animal, podendo sobreviver por longos períodos em carnes refrigeradas ou congeladas, curadas ou mal cozidas. É inativado em cocção a 70 °C por 30 minutos. Essa elevada resistência é um dos fatores que permitem que o vírus se dissemine entre fazendas, principalmente pela ação humana (Beltrán-Alcrudo et al, 2017; Dixon et al, 2019).

A transmissão por insetos hematófagos, como é o caso da *Stomoxys calcitrans*, embora ainda controversa, é amplamente discutida (Beltrán-Alcrudo et al, 2017; Blome et al, 2020; Rogoll et al, 2023, Stelder et al, 2023).

Atualmente, não existe vacina ou tratamento e as principais formas de controle e prevenção estão relacionadas as medidas de biosseguridade das fazendas e controle da movimentação de pessoas, animais e POA nas fronteiras (Beltran-Alcrudo et al, 2017; Rozstalnyy, et al 2022).

## 2.2 Histórico da peste suína africana no Brasil

No Brasil, o primeiro surto de PSA foi notificado em 1978. O caso índice ocorreu no município de Paracambi, no Rio de Janeiro, após um funcionário do aeroporto da cidade alimentar seus porcos com restos de comida provenientes de voos de Portugal e da Espanha. Os animais foram infectados com uma cepa de alta virulência e letalidade (Brasil, 2022; Moura et al, 2010; Lyra, 2006).

Lyra (2006), aponta que os principais determinantes para ocorrência do surto no Brasil foram a intensificação da movimentação de pessoas e produtos entre o Brasil e os países com casos naquela época (Espanha e Portugal). Além disso, a falta de um programa sólido de controle para peste suína clássica (PSC), que demonstrou o despreparo das autoridades sanitárias do Brasil com relação à sanidade da suinocultura.

Após a ocorrência do foco índice, a doença se disseminou pelo país, com a notificação de 230 novos focos (Brasil, 2022). Com a confirmação do diagnóstico de PSA, as autoridades brasileiras tomaram ações imediatas, as quais incluíram notificação às autoridades

internacionais de saúde animal e aos parceiros comerciais do Brasil, restrição da movimentação de animais dentro da área infectada e proibição de saída dela, eliminação de todos os animais suscetíveis e contactantes dentro da área infectada, proibição da alimentação de porcos com restos alimentares, proibição de eventos de aglomeração animal, vacinação massiva para PSC, com objetivo de diferenciar a ocorrência das duas enfermidades, e incentivos para vigilância da saúde animal em fazendas e notificação de doenças de suínos (Brasil, 1978; Lyra, 2006).

Durante o período de erradicação, intensificou-se a fiscalização nas fronteiras, portos e aeroportos do país, demonstrando a importância desses locais como possível risco para nova introdução do vírus (Lyra, 2006).

Com relação aos impactos econômicos, os custos diretos e indiretos chegaram a 13 milhões de dólares, incluindo-se os prejuízos relacionados ao abate dos animais. Além disso, todo o setor da suinocultura foi afetado, com redução do consumo da carne de porco e demissão de cerca de 2 mil famílias dependentes da atividade econômica (Lyra, 2006).

Entretanto, mesmo com o relevante impacto, pode-se considerar que o Brasil realizou uma campanha bem sucedida de erradicação e contenção de danos, principalmente quando comparado a outros países, como Portugal e Cuba. Em Portugal, as ações de erradicação de PSA duraram mais de 4 décadas e em Cuba mais de meio milhão de porcos foram abatidos (Lyra, 2006).

O Brasil é considerado livre da PSA desde 1984 (Brasil, 2022) e o sucesso da erradicação da doença no país deve ser atribuído à eficiência das autoridades sanitárias em estabelecer as medidas de controle e erradicação, com auxílio de outros ministérios, da polícia e do exército brasileiro, incluindo-se os esforços para eliminação imediata de animais positivos, pensando-se que, principalmente por ser uma doença exótica nunca relatada, a taxa de ataque no país foi menor que a esperada.

O Brasil não apenas foi capaz de conter o surto e erradicar a PSA como também apresentou grande crescimento da suinocultura após a erradicação, representados por números relacionados ao rebanho suíno e produção de carne (Lyra, 2006; Moura et al, 2010). Esse cenário foi diferente de outros países que enfrentaram uma grande recessão no setor da suinocultura após a entrada do vírus e, mesmo após a erradicação, tiveram grandes dificuldade em retornar à produção aos níveis anteriores.

## 2.3. Análise de risco qualitativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e importância para o Brasil

### 2.3.1 Objetivos da análise

Em 2022, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) publicou uma análise de risco qualitativa sobre o risco de introdução da peste suína africana nos países da América do Norte, Central e do Sul, incluindo o Brasil. Essa análise teve foco, principalmente, na avaliação do risco de entrada nos países livres relacionada à proximidade, geográfica ou de comércio, com o Haiti e República Dominicana, países do Caribe que registraram surtos em 2021. Além disso, também foi avaliada a probabilidade de exposição de populações animais suscetíveis a partir da introdução da doença nos territórios não afetados.

A presente revisão teve como objetivo descrever o documento publicado pela FAO, o qual foi utilizado como base para o desenvolvimento das análises realizadas e descritas nos Capítulos 2, 3 e 4.

### 2.3.2. Metodologia

A metodologia consistiu na análise de resposta de 35 questionários enviados às autoridades de 53 países das Américas e análises complementares baseadas em fontes de dados secundários de outros órgãos internacionais, relatórios dos governos e artigos científicos.

O questionário incluía perguntas sobre inventário de suínos domésticos/selvagens, volumes de comércio formal e informal e rotas de comércio para suínos vivos e seus produtos, presença de vetores, fluxos de viajantes, portos de entrada e inspeções, planos de resposta a emergências, serviços veterinários e capacidade laboratorial, controle e quarentena nas fronteiras, sistemas de produção de suínos e práticas de biossegurança.

### 2.3.3. Resultados

As possíveis formas de entrada elencadas no documento foram: importação formal e informal de produtos e subprodutos suínos; entrada por restos alimentares; importação de suínos vivos de forma formal e informal; fômites; material genético e comida para alimentação animal.

Os resultados foram apresentados em cinco categorias de risco (insignificante, muito baixo, baixo, moderado e alto) e três categorias de incerteza (baixa, moderada e alta). A incerteza foi determinada de acordo com as lacunas nos dados apresentados.

Quadro 1. Caminhos de risco para introdução da peste suína africana no Brasil e grau de incerteza.

<b>Caminho</b>	<b>Classificação de risco</b>	<b>Grau de incerteza</b>
Trânsito formal de suínos vivos	Negligenciável a baixo	Baixa
Trânsito informal de suínos vivos	Negligenciável a baixo	Alta
Importação formal de produtos e subprodutos suínos	Negligenciável a baixo	Baixa
<b>Importação informal de produtos e subprodutos suínos</b>	<b>Baixo a moderado</b>	<b>Alta</b>
Material genético	Negligenciável	Baixa
Restos alimentares	Baixo	Alta
<b>Fômites</b>	<b>Moderado</b>	<b>Alta</b>
Importação de comida para alimentação animal	Negligenciável a baixo	Alta

Fonte: Rozstalnyy et al, 2022.

Especificamente para o Brasil, os caminhos para entrada do vírus da PSA no país atribuídos pela FAO e suas respectivas classificações de risco e incerteza podem ser observadas no Quadro 1.

#### 2.3.4 Discussão e importância para o trabalho

A análise de risco realizada pela FAO serviu de base orientativa para a decisão de quais análises devem ser realizadas para criar o perfil do risco da introdução da PSA no Brasil.

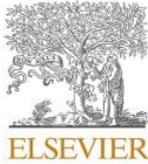
A partir dos resultados mencionados e considerando que:

- I. O Brasil não importa animais vivos de países com surto e exige que fazendas de países parceiros exportadores estejam livres de PSA com certificação de pré-aprovação exigida antes da importação (Brasil, 2002a; Brasil, 2019);
- II. Todo sêmen importado pelo Brasil é originário de países livres de PSA e esse material usualmente tem origem em animais de alto valor genético que são mantidos sob altas medidas de biosseguridade (Brasil, 2002b);
- III. Em aeroportos, todo lixo de bordo deverá ser incinerado e os aeroportos devem ser dotados de sistema de incineração de lixo com capacidade para incinerar todo o volume gerado diariamente (SENAI & CETSAM, 2001).
- IV. As classificações de risco para o Brasil em cada um dos caminhos determinados pela FAO (Rozstalnyy et al, 2022).

A partir das considerações elencadas acima, a importação informal de produtos e subprodutos suínos e a introdução por meio de fômites merecem destaque no cenário de risco brasileiro (destacados de vermelho e negrito no Quadro 1).

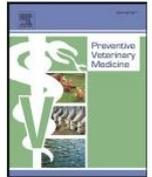
Com objetivo de demonstrar o retrato dos principais atores envolvidos nos caminhos considerados de maior risco, os capítulos 2, 3 e 4 irão abordar o perfil da apreensão de produtos de origem animal nas fronteiras do Brasil, perfil da entrada de imigrantes e passageiros aéreos no Brasil e admissão de imigrantes no mercado formal de trabalho brasileiro, respectivamente.

### **3 CAPÍTULO 1. AFRICAN SWINE FEVER: SPREAD AND SEASONAL PATTERNS WORLDWIDE**



Contents lists available at ScienceDirect

## Preventive Veterinary Medicine

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/prevetmed](http://www.elsevier.com/locate/prevetmed)

## African Swine Fever: Spread and seasonal patterns worldwide

Isadora Martins Pinto Coelho<sup>a,1</sup>, Marcelo Teixeira Paiva<sup>b</sup>, Ailton Junior Antunes da Costa<sup>a,2</sup>, Rafael Romero Nicolino<sup>a,3,\*</sup><sup>a</sup> Veterinary School, Preventive Veterinary Medicine Department, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil<sup>b</sup> Technical Advisor, Regional Council of Veterinary Medicine of the State of Minas Gerais, Brazil

## ARTICLE INFO

## Keywords:

African swine fever  
 Risk-based surveillance  
 Seasonal patterns  
 Spatio-temporal analysis

## ABSTRACT

African Swine Fever (ASF) is a viral disease affecting both wild and domestic swine, with the potential for major lethality rates. In addition to direct losses for producers, its notification in a free country or zone leads to international trade restrictions. The disease has spread globally at concerning levels, with outbreaks reported in recent years across five continents. Time series analysis of ASF outbreak notifications indicates an increasing trend in Europe and Asia. For Europe, including both domestic pigs and wild boar, seasonality was pronounced in the summer and autumn (July, August, and October). Wild boar represented 78.00 % (25,017) of the reported outbreaks in the continent, with pronounced seasonality in winter (December, January and February) and a peak in summer (July). In domestic pigs, seasonality was pronounced mainly in the summer (July and August) and autumn (October). Poland and Romania were the countries with the highest number of reported outbreaks on the continent, representing 35.34 % and 22.50 % of the total in Europe, respectively. In Asia, analysis including both domestic pigs and wild boar showed pronounced seasonality in February and March. For domestic animals, a higher number of outbreaks occur in the early months of the year (mainly February, and March), in the third quarter and early fourth (August, September, October and November), with a decrease in the middle (July) and at the end of the year (December). In China, the notifications are predominantly in domestic swine, with 97.21 % (209) of the reported outbreaks in the country. For wild boars, South Korea accounts for 96.46 % (1690) of the notifications in Asia. Seasonality in Europe may be related to increased human movement during these periods and wild boar behavior. In Asia, seasonality coincides with the period immediately following the Chinese New Year, probably related to the increased national demand for pork and the movement of people and by-products in the country. Recent notifications in 2021 and 2022 in the Caribbean region have raised concerns across the Americas.

## 1. Introduction

According to the Food and Agriculture Organization (FAO) estimates, livestock accounts for 40 % of agricultural production in developed countries and 20 % in developing countries, with 1.3 billion people depending on it for their livelihoods and food security (UN, 2018). Therefore, diseases that directly impact the economies of production systems gain special importance worldwide. In reference to pig farming, over 130 million tons of pork were produced globally in 2021 (FAO,

2021).

African Swine Fever (ASF) deserves attention as a globally distributed disease that is highly relevant to the industry (Blome et al., 2020; Salguero, 2020). According to the World Organisation for Animal Health (WOAH), in the period of January 2021 to 10 August 2023, 50 countries reported outbreaks of African Swine Fever, resulting in the loss of over 1.5 million animals (pigs and wild boars) (WOAH, 2023).

ASF is caused by a DNA virus of the *Asfarviridae* family, affecting susceptible animals in the Suidae family, including both wild and

\* Correspondence to: Veterinary School, Preventive Veterinary Medicine Department, Universidade Federal de Minas Gerais, Office H274, 6627 Antônio Carlos Avenue, Pampulha, ZIP Code: 31.270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil.

E-mail addresses: [isadoramartinspcoelho@gmail.com](mailto:isadoramartinspcoelho@gmail.com) (I.M.P. Coelho), [marcelo.paiva@cmvmg.gov.br](mailto:marcelo.paiva@cmvmg.gov.br) (M.T. Paiva), [ailton.costa@outlook.com](mailto:ailton.costa@outlook.com) (A.J.A. da Costa), [rafaelnicolino@ufmg.br](mailto:rafaelnicolino@ufmg.br) (R.R. Nicolino).

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6378-3004>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0001-4166-2487>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5945-9949>

<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2024.106401>

Received 21 March 2024; Received in revised form 24 October 2024; Accepted 1 December 2024

Available online 7 December 2024

0167-5877/© 2024 Elsevier B.V. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

domestic pigs of all breeds and ages. Transmission can occur through direct contact between infected animals or indirectly through fomites, contaminated food and veterinary equipment (Dixon et al., 2019). Additionally, a sylvatic transmission cycle involves warthogs and the tick of the genus *Ornithodoros* (Blome et al., 2020). The removal of contaminated carcasses in the environment also plays a significant role as a control measure of ASF in the wild boar cycle in northern Europe (Blome et al., 2020). A total of 24 genotypes have been identified, predominantly found in regions where the disease's sylvatic cycle occurs in the African continent, except for genotypes I and II. Genotype I is endemic in the island of Sardinia and genotype II is responsible for the current epidemics in Europe and Asia (Dixon et al., 2020).

African wild suids show significant resistance to the virus and do not exhibit clinical signs (Jori et al., 2013). However, in domestic pigs and Eurasian wild boars, virulent strains can lead to acute or super acute hemorrhagic fever, with lethality rates reaching up to 100 %. Common clinical signs include high fever, bloody diarrhea, and prostration, appearing just a few days after infection (Dixon et al., 2019; Salguero, 2020; Blome et al., 2020; Schambow et al., 2023).

Diagnosing the disease based only on clinical signs is not possible, due to clinical presentations like other swine infectious agents, posing an obstacle to early outbreak detection and increasing the risk of disease spread before control measures are implemented (Dixon et al., 2019; Brazil, 2022).

Due to its complexity and high lethality rate, ASF outbreaks at herd level result in significant economic losses. Notification of ASF at national level or in a disease-free zone has profound consequences, including social and economic issues, direct and indirect impacts on the production chain, international trade restrictions (WOAH, n.d), and job losses for families directly dependent on the sector (Lyra, 2006).

The spread of ASF between countries has been a major concern for animal health authorities, with various studies indicating that informal animal transit, products and by-products of animal origin, including smuggling on commercial vessels, movement of travelers, immigrants, or tourists across borders, poses a risk for introducing the disease to new areas (FAO, 2017; Chenais et al., 2019; Tao et al., 2020; Brown et al., 2017; Rozstalnyy et al., 2022). Another form also widely reported in the literature for the introduction of the virus into free areas is the incorrect disposal of galley waste from ships or planes, which then comes into contact with susceptible animals (Wilkinson, 1986; Rowlands et al., 2008; Lubisi et al., 2009; Couacy-Hymann et al., 2019). The virus's prolonged survival in meat products is one of the determining factors allowing these materials to act as a source of disease propagation (Dixon et al., 2019).

ASF exhibits a diversity of epidemiological patterns, and understanding them is important for the design of surveillance and control measures (Lim et al., 2023). Considering the importance of ASF and the socio-economic impacts it can cause, the objective of this study was to analyze the temporal distribution of African Swine Fever in Europe, Asia and the Caribbean to understand the seasonality of the disease and identify trends for outbreaks occurrences in the time series.

## 2. Material and methods

### 2.1. Data source

Data on ASF reports worldwide were obtained from the Food and Agriculture Organization of the United Nations EMPRES-i, a unified database that provides direct access to information on event date and the type of animal involved in the notification, openly available at <https://empres-i.apps.fao.org/diseases> (FAO, 2023). Each reporting was treated as an outbreak, and for the analysis the outbreak data were aggregated by month, and the variables country of notification, geographical region, animal type (wild boar or domestic pigs) involved, and year of notification were utilized.

It is worth noting that in some cases, the notification of just one

animal is considered an outbreak, a common scenario concerning wild boars (Council of the European Communities, 1982), however, this is not always the case, as there can be more than one affected animal in each outbreak, as seen in reports from The Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed from Europe Union (PAFF, 2024). Whereas for domestic pigs, multiple animals are typically involved in each outbreak.

Regarding the countries Georgia, Armenia, and Azerbaijan, which were considered part of Asia at the time of notification, due to geopolitical reasons, they are considered part of Europe. Considering the significance of the introduction of the ASF virus by Georgia, these countries have been recategorized and included in the analysis concerning the European continent. Furthermore, considering that the currently circulating genotype in Sardinia is Genotype I (Bastos et al., 2003), the reported outbreaks are not involved in the outbreaks that occurred in Europe from 2007 onwards, which are related to Genotype II (EFSA, 2020). Therefore, for analytical purposes, they have been removed from the database.

Data related to the African continent were not used, as many countries report the occurrence of the disease in biannual reports to the WOA, and these data cannot be captured from EMPRES-i. Only data directly retrieved from the WAHIS page, such as immediate notifications and their follow-ups are captured.

### 2.2. Descriptive and time series analysis

The construction of the ASF time series analysis was done considering the importance of understanding the seasonal pattern of diseases for implementing effective control measures (Grassly and Fraser, 2006). Additionally, trend analyses were conducted to assess whether there was a statistically significant increase or decrease in the number of outbreak notifications.

Descriptive and exploratory data analysis, graph construction, and statistical tests were conducted using the R software Core Team 4.3.0. For descriptive and exploratory analysis, the dplyr (Müller et al., 2018), tidyr (Wickham and Henry, 2020), and tidyverse (Wickham et al., 2019) packages were employed. The lme4 (Zeileis and Hothorn, 2002), forecast (Hyndman et al., 2023), and trend (Pohlert, 2023) packages were used for constructing time series analysis.

Initially, line graphs were created to illustrate the time series of African Swine Fever outbreaks notifications for Europe, Asia and the Caribbean. Next step was the conduction of seasonality analysis for Europe and Asia, including the Seasonal Mann-Kendall Trend Test (Hirsch-Slack Test) to assess trend and seasonality in the series.

The Average Seasonal Index (ASI) is a widely used measure in time series analysis, particularly useful for studying irregular and long-period series, such as the outbreaks of African Swine Fever worldwide, which occur in peaks. The primary purpose of ASI is to highlight seasonal patterns of ASF and provide an average view of the behavior of a time series throughout different periods of the year. In this work, ASI was calculated by dividing the ASF time series by moving average. The moving average analysis was calculated with an order of 12, a common method for smoothing time series and highlighting long-term patterns. Subsequently, the ASI mean was calculated for each month of notification. A subseries plot was generated, which provides a different view from the ASI, making it possible to observe the data behavior within each month based on its variation and mean over the years, becoming an important tool for understanding the seasonal pattern of the disease in epidemiological studies.

For Europe, all available data from 2007 to 2022 were used, just taking out data from Sardinia. In the case of Asia, the established period was from 2018 to 2022, as the frequency of outbreaks on the continent before 2018 was low and could affect the statistical tests performed. For the Caribbean analysis, outbreak notification data from the reintroduction of the disease in 2021 until the last notification in 2022 were used. Seasonality and trend analysis for the Caribbean were not possible

due to the limited size of the time series.

Analysis differentiating between involved animal type, domestic pigs or wild boar, were conducted for Europe, enabled by the number of reported outbreaks, considering the importance of understanding the dynamics of each animal type involved at the outbreak notification, as surveillance strategies will differ in each case. For Asia, seasonality and trend analysis was conducted for the general, wild boar and domestic, and separately for domestic pigs.

A thematic map was created using QGIS 3.32.19 software, and kernel density was used to demonstrate the spatiotemporal distribution of African Swine Fever's outbreaks in Europe, Asia, Oceania and Caribbean from 2007 to 2022.

### 3. Results

#### 3.1. ASF in the world

During 2007 to 2022, a total of 36,781 ASF outbreaks were reported in Europe, Asia, Oceania and the Caribbean. According to the animal type, 72.78 % (26,769) occurred in wild boars, 27.19 % (10,003) affected domestic pigs, six were classified in the original database as 'captive,' and three as 'confirmed. General proportion by region and type of animal involved in the notifications can be observed in Table 1 of the [Supplementary Material](#). It is not possible to establish the total number of affected animals, given the EMPRES-i database does not make such information available.

The time series and moving average for the period from 2007 to 2022 are illustrated in [Fig. 1](#).

The Kernel density of outbreaks during this period can be observed in [Fig. 2](#).

The overall table with the proportion of outbreaks by animal type involved in each country can be observed in Table 1 in the [Supplementary Material](#).

#### 3.2. Europe

The total number of ASF outbreaks by country, according to the type of animal involved, from 2007 to 2022, can be observed in Table 1 of the [Supplementary Material](#). Below, some significant moments in the spread of the disease across the European continent will be described.

From 2007 to 2010, without considering animal type, a total of 261

ASF outbreaks were reported in Armenia, Georgia, Azerbaijan and Russian Federation. In 2012, 1 outbreak was reported in Ukraine, and in 2013, 2 outbreaks were reported in Belarus. In 2014, the disease also spread to Poland (32 outbreaks) in Eastern Europe. By the same year, outbreaks were detected in Northern Europe, Lithuania (47 outbreaks), Latvia (168 outbreaks), and Estonia (7 outbreaks). Since the first notification in 2014 until the year 2022, 11,334 outbreaks have been reported in Poland, which 95.30 % (10,801) of the outbreaks occurred in wild boars.

The disease continued to spread in Eastern Europe, first reported in the Czech Republic (185) and Romania (2) in 2017. In 2018, 872 outbreaks were reported in Romania, totaling 7217 outbreaks by the end of 2022, which 59.83 % (4318) of the outbreaks were in domestic pigs

During the study period (2007–2022), a total of 32,072 outbreaks were reported on the continent. It should be noted that of these, 78.00 % (25,017) occurred in wild boars, 21.99 % (7053) in domestic pigs and two were classified as captive.

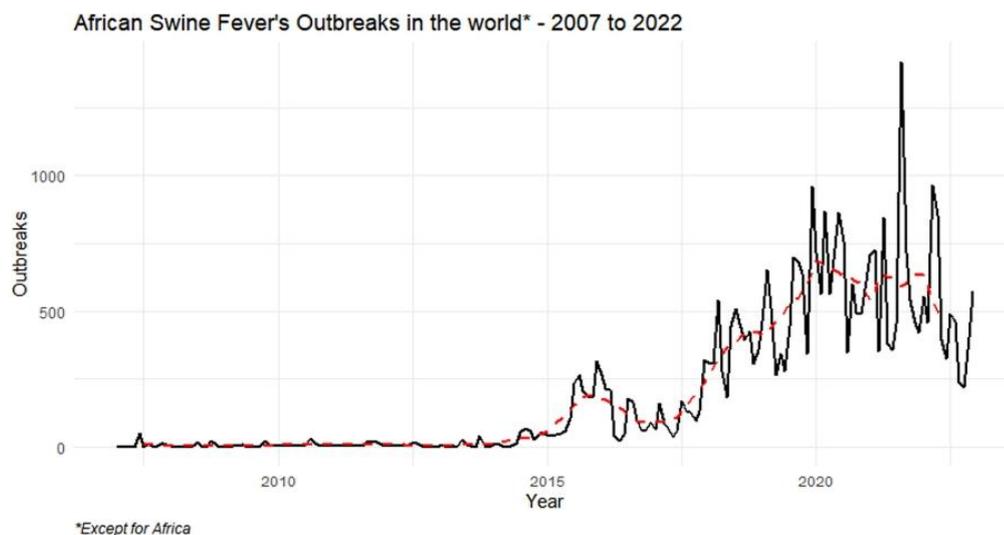
[Fig. 3](#) illustrates the occurrence of African Swine Fever's outbreaks in Europe from 2007 to 2022 (general, domestic and wild). The time series of ASF outbreaks notifications in Europe showed a statistically significant increasing trend ( $p < 0.0001$ ), which can be visually observed in the graph.

The seasonality tests were also statistically significant ( $p < 0.0001$ ), and through the seasonality graphs and monthly average seasonal index in [Fig. 4](#), an increase in outbreaks notifications during the European summer and autumn (July, August and October) can be observed.

The specific trend analysis for domestic pigs and wild boar ([Fig. 3](#)) was also significant ( $p < 0.0001$ ). Seasonality was also significant for both, with wild boars showing an increase in outbreaks in winter (December, January and February), but with a peak of cases also in the summer (July) ([Fig. 5](#)). Regarding domestic pigs, seasonality was pronounced in the summer (July and August) ([Fig. 6](#)).

#### 3.3. Asia

In August 2018, the disease was first reported in China and began to spread across the continent, with 16 new countries reporting outbreaks by 2022 (Bhutan, Cambodia, Dem People's Rep of Korea, Hong Kong SAR, India, Indonesia, Lao People's Democratic Republic, Malaysia, Mongolia, Myanmar, Nepal, Philippines, Republic of Korea, Thailand, Timor-Leste, Viet Nam).



**Fig. 1.** Time series and moving average of African Swine Fever outbreaks reported worldwide from 2007 to 2022.

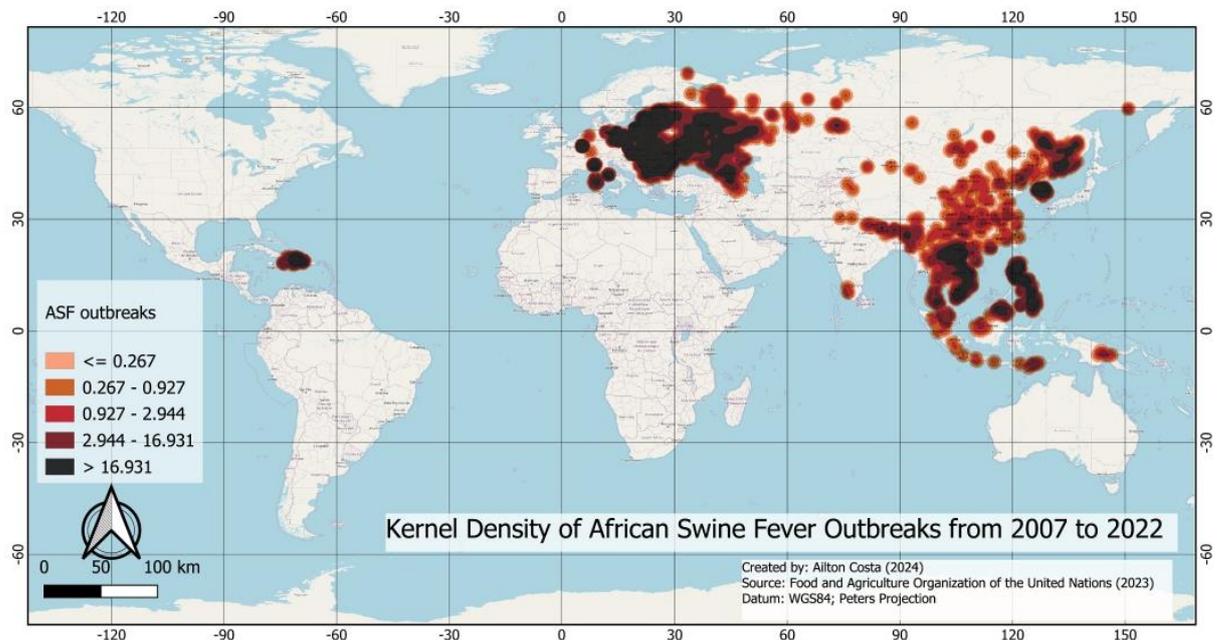


Fig. 2. Kernel density of African Swine Fever outbreaks worldwide from 2007 to 2022.

Concerning the percentage of notifications by animal type, in the overall total of the continent, 60.22 % (2663) of outbreaks were in domestic pigs. In China, until 2022, 215 outbreaks were reported, the vast majority in domestic pigs (97.2 %), with 103 outbreaks occurring in the first year and only 1 in 2022. However, in South Korea, this profile was different, with 98.43 % (1690) of the outbreaks reported in wild boar. It is important to mention that 96.46 % (1690) of the notifications regarding wild boars in Asia occurred in South Korea.

The time series of ASF outbreaks reported in Asia from 2018 to 2022 can be observed in Fig. 7. A significant increasing trend was observed with the Mann-Kendall test ( $p < 0.0001$ ). Fig. 8 demonstrates a noticeable decrease in the number of reported outbreaks in July compared to previous months.

Seasonal subseries and ASI plots for domestic pigs can be observed in Fig. 9, with observed growth trend ( $p < 0.001$ ) and seasonality ( $p < 0.05$ ). The profile of wild boars in Asia is primarily determined by South Korea, with a pronounced seasonal pattern mainly in April.

Despite the trend being significant, the graphical analysis shows that if the profile of the coming years remains like the end of the series, a change to a decreasing trend in the number of outbreaks is expected. The ASI in domestic pigs shows variation between months (Fig. 9), with a higher number of notifications occurring in the early months of the year (mainly February, and March), in the third quarter and early fourth (August, September, October and November), with a decrease in the middle (July) and at the end of the year (December). Regarding the trend, a graphical profile of stabilization of the time series is observed.

### 3.4. Caribbean

ASF was reintroduced in the Caribbean region in 2021, in the Dominican Republic, with 199 reported outbreaks in that year, spreading to Haiti, which reported 11 outbreaks in 2021. In 2022, 48 outbreaks were reported in the Dominican Republic and 20 in Haiti. In all reported outbreaks, the animal type involved was domestic pigs. The time series of ASF in the Caribbean can be observed in Fig. 10. Due to the limited size of the time series, it was not possible to perform statistical analysis of seasonality and trend.

## 4. Discussion

### 4.1. ASF worldwide

The overall picture of ASF outbreaks worldwide from 2007 to 2022 shows an initial increment in the number of outbreaks in European countries, mainly in Russia. Subsequently, notifications in Poland and Romania became prominent countries. The introduction of the virus into China in 2018 leads to a significant impact on the Asian continent with rapid spread to other countries.

Regarding seasonality, for domestic animals (Fig. 6), we observed a pronounced six-month seasonality from June to November in Europe, while in Asia, this seasonality fluctuates throughout the year, with peaks in February, March and November, as can be seen from the ASI values.

For the Caribbean region, the recently reported outbreaks in Haiti and the Dominican Republic are important surveillance points for other countries in the Americas.

### 4.2. Europe

The results from the European continent showed significant seasonality for the three temporal series (general, domestic, and wild boar). The overall seasonality of ASF in Europe in winter and summer months may be related to increased human movement and activities during these periods. Other studies have already linked human movement as a risk factor for ASF (EFSA, 2020), giving particular importance to the human factor as responsible for long-distance transmission, highlighting informal transportation of pig products and by-products between countries (Beltran-Alcrudo et al., 2019; Tao et al., 2020; Rozstalnyy et al., 2022).

The seasonal pattern in domestic pigs corroborates with the findings of Rogoll et al. (2023). For Lithuania and Latvia, outbreaks in domestic pigs occurred mainly in backyard pig holdings. Rogoll et al. (2023) also suggests a close relationship between outbreaks in domestic and wild animals and mentions that human activities may strongly influence the seasonal pattern of the disease. In the case of Poland, cases in domestic pigs occurred in areas close to cases in wild boar (Wozniakowski et al.,

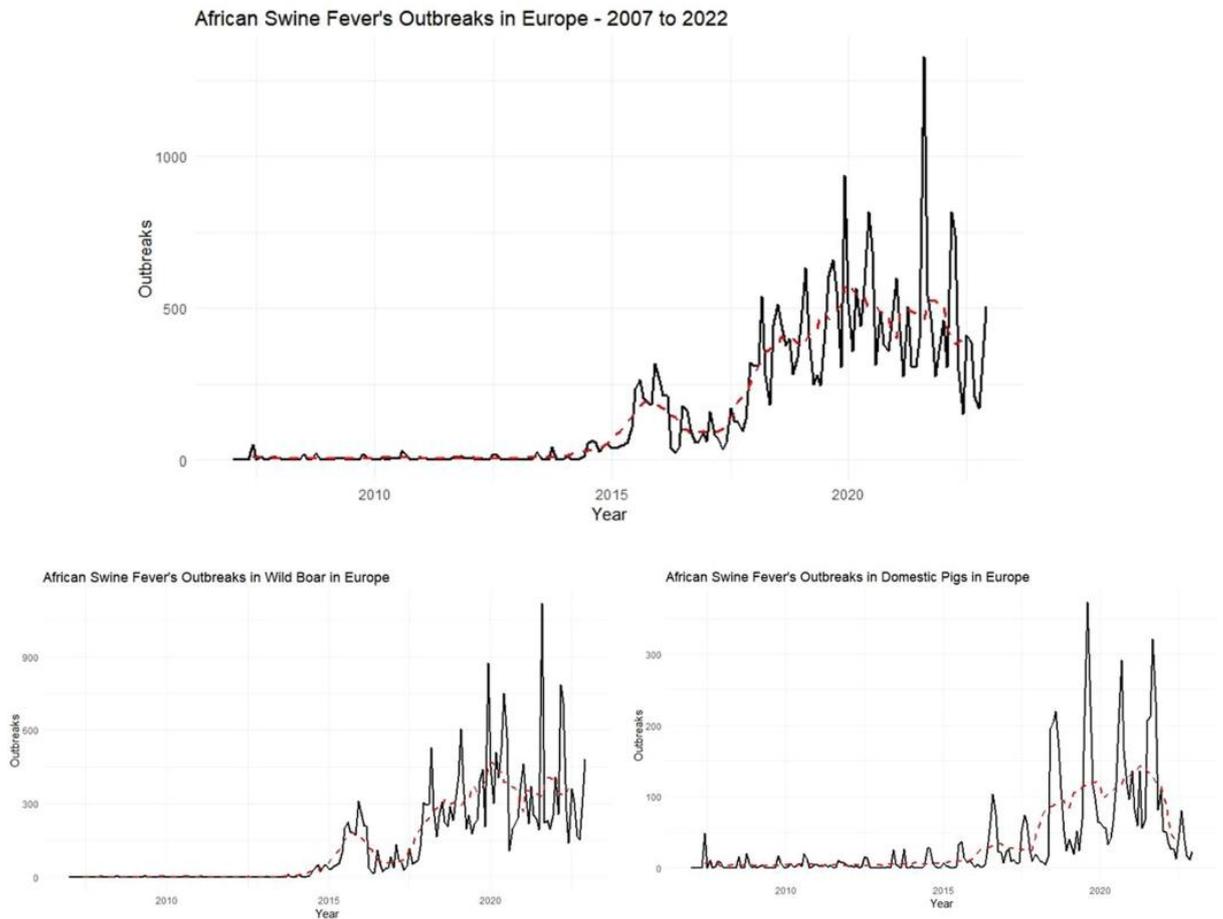


Fig. 3. Time series and moving average of African Swine Fever outbreaks reported in Europe from 2007 to 2022 (general, domestic and wild).

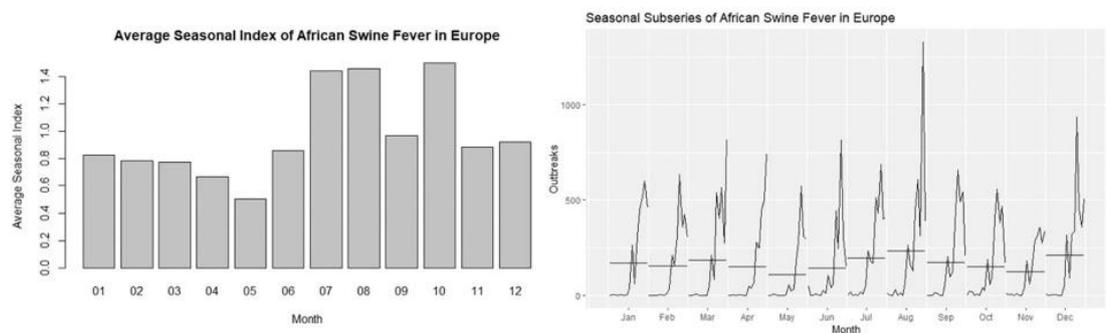


Fig. 4. Monthly seasonality graph and Average Seasonal Index of African Swine Fever outbreaks in Europe from 2007 to 2022. The blue line represents the mean of the total reported outbreaks in each month.

2021), just like the peaks we found in summer for wild boar reports.

EFSA (2018) reports that seasonality in domestic pigs and wild boar are interdependent, with an increase in cases during the summer, very likely associated with a lack of biosecurity in non-commercial pig farms. In Poland, the highest density of wild boars is in the western region of the country, where most of the commercial pig farming is also located (Woźniakowski et al., 2021).

For Romania, proximity to outbreaks on domestic farms represented

a risk factor for commercial and backyard farms. For backyard farms, short distance to wild boar cases and visits of professionals working were risk factors (Boklund et al., 2020). The legal trade of pork products represents a higher risk in Romania, since there are many backyard farms in the country, and the practice of swill feeding on these farms can result in the transmission of ASFV (Taylor et al., 2020). It is worth noting that Romania alone accounted for 61.76 % of reported outbreaks in domestic pigs in Europe during the study period.

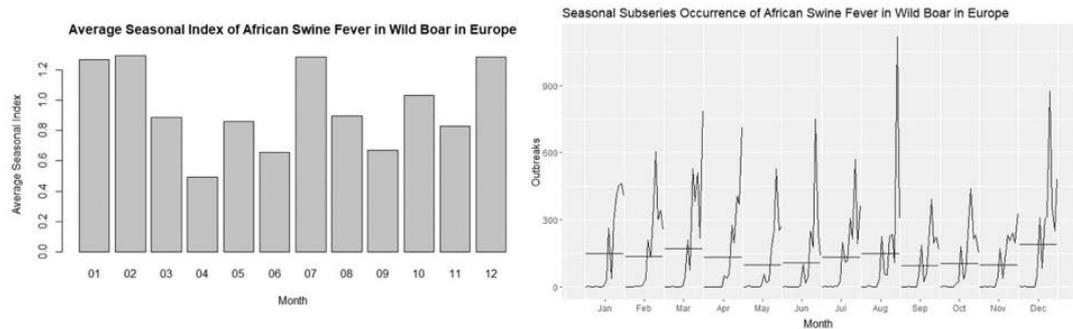


Fig. 5. Monthly seasonality graph and Average Seasonal Index of African Swine Fever outbreaks in wild boar in Europe from 2007 to 2022. The blue line represents the mean of the total reported outbreaks each month.

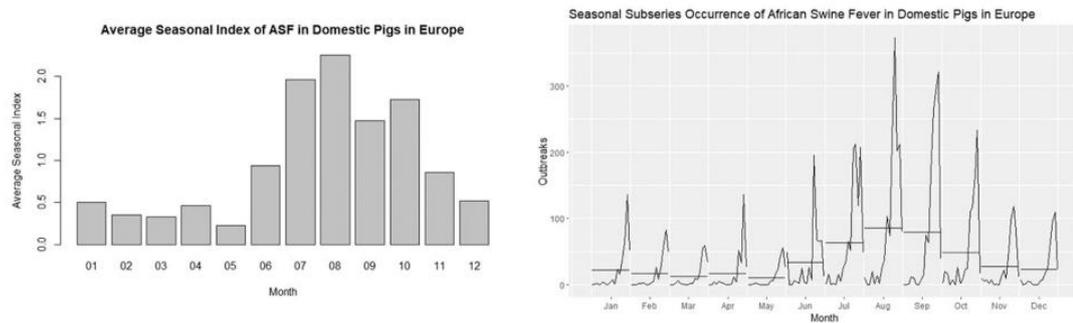


Fig. 6. Monthly seasonality graph and Average Seasonal Index of African Swine Fever outbreaks in domestic pigs in Europe from 2007 to 2022. The blue line represents the mean of the total reported outbreaks each month.

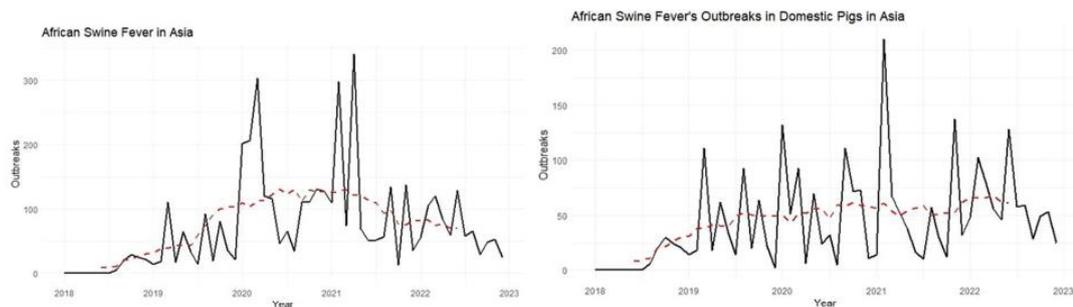


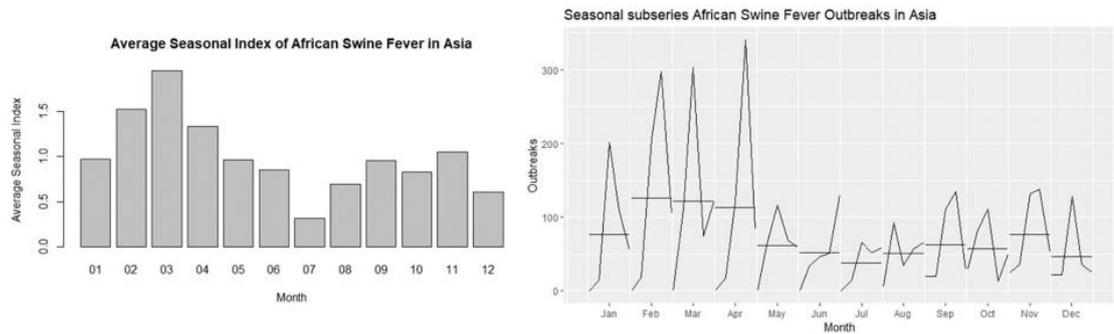
Fig. 7. Time series and moving average of African Swine Fever outbreaks reported in Asia from 2018 to 2022, general and domestic animals.

In Estonia, there is described an 18-fold increase in the probability of observing a wild boar positive for ASF for each unit increase in the density of pigs on small holdings per local administrative unit, although this does not establish a direct link between the infections observed in wild boars and in small farms, it may indicate a potential relationship. In Bulgaria, the means of introduction of the virus into backyard farms were probably related to the movement of people, contaminated vehicles, feeding, and contact with wild boars (EFSA, 2020).

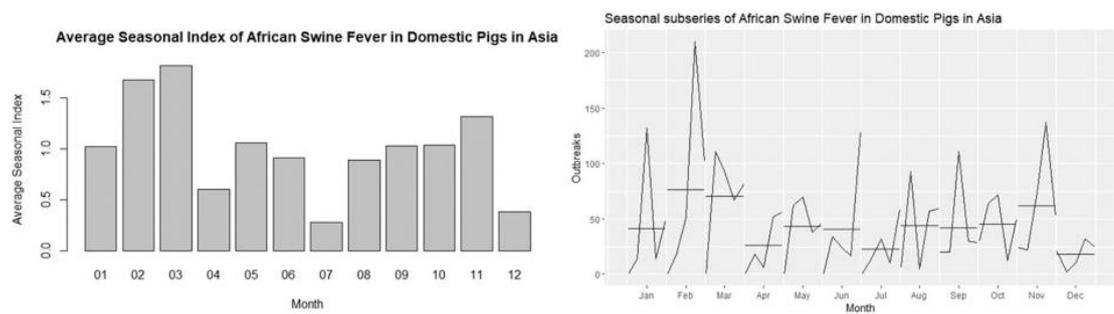
Outbreaks of ASF were also detected on farms with high levels of biosecurity, which could indicate that the biosecurity measures applied so far are not effective enough (Nurmoja et al., 2020; Viltrop et al., 2021) or they are not properly applied (Viltrop et al., 2021). In addition, the hypothesis of arthropod vectors possibly involved in the transmission of the disease in these locations is discussed (Stelder et al.,

2023). Blome et al. (2020) in their review, address the issue as one of the factors that may explain the peaks of the disease in the summer, as also mentioned by Stelder et al. (2023), making these arthropods still a subject of much discussion. However, the currently available evidence is not sufficient to confirm the involvement of these vectors (Rogoll et al., 2023).

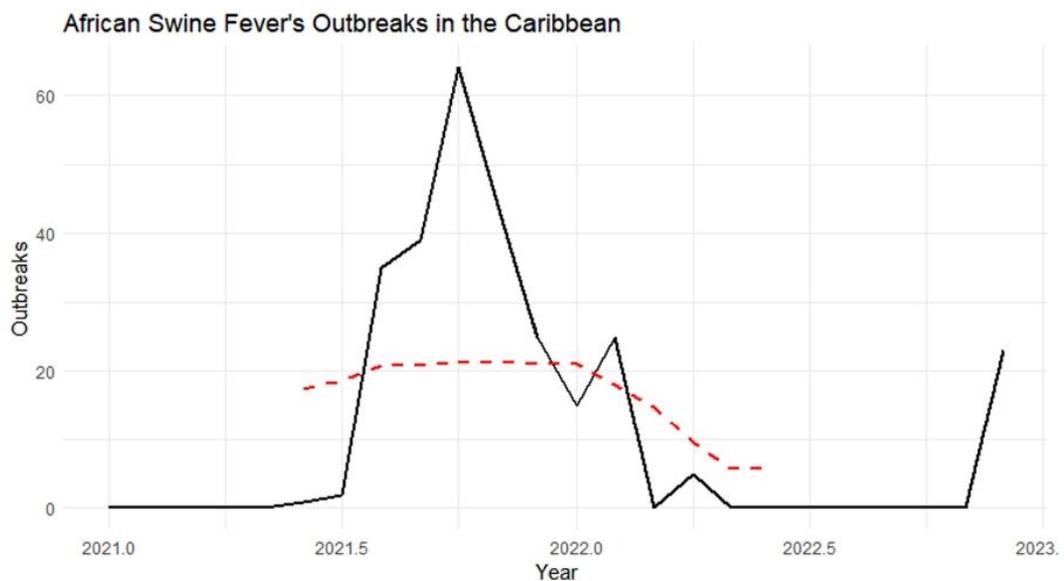
The seasonality observed in wild boars aligns with findings by Zakharova et al. (2023). Rogoll et al. (2023) and EFSA (2020) also obtained comparable results, with seasonality in wild boars primarily observed in winter, with unique peaks in summer (July and August). Rogoll et al. (2023), discuss the hypothesis of this seasonality being related to increased surveillance in winter as the main hunting season, which can increase sampling during this period. This type of sampling bias in reporting is one of the study's limitations.



**Fig. 8.** Monthly seasonality graph and Average Seasonal Index of African Swine Fever outbreaks in Asia from 2018 to 2022. The blue line represents the mean of the total reported outbreaks in each month.



**Fig. 9.** Monthly seasonality graph and Average Seasonal Index of African Swine Fever outbreaks in domestic pigs in Asia from 2018 to 2022. The blue line represents the mean of the total reported outbreaks each month.



**Fig. 10.** Time series and moving average of African Swine Fever outbreaks reported in the Caribbean in the years 2021 and 2022.

A report from EFSA (2020) also mentions that the seasonality of the disease may be related to the intensity of carcass searching. Additionally, it is emphasized that the ASF virus can remain viable for months in carcasses, especially in colder periods of the year, leading to direct or indirect transmission in susceptible animals, especially in wild boars (Dixon et al., 2019). Winter is also the reproductive and regrouping

season for wild boar in Eurasia (Zakharova et al., 2023). For the Russian Federation, the peaks of ASF outbreaks in wild and domestic pigs in summer may be related to human activities, including forest walks, leading to increased transmission between wild and domestic populations due to contaminated fomites and animal products and by-products (Zakharova et al., 2023). Other aspects of wild boar

ecology, including environmental factors, may also explain seasonal patterns, such as spatial aggregation caused by water availability, especially in the summer (EFSA, 2018).

#### 4.3. Asia

In early 2017, ASF was reported in a new area in Russia, near the border with China and thousands of kilometers away from where the previous outbreak had occurred. This event raised concerns about the risk of the virus entering China and the consequent impact on the economy and animal health, as the country had approximately half of the world's pig population at that time and is a significant producer and consumer of pork (FAO, 2017; Dixon et al., 2019).

The first ASF outbreak was reported in China in August 2018, and within just one year, the disease spread to 31 provinces in the country (Tao et al., 2020). The seasonality on the continent, with an increase in outbreaks at the end of the year and the beginning of the next year, was also described by Tao et al. (2020). The authors discuss this seasonality concerning the occurrence of the Chinese New Year, probably related to the increased national demand for pork and the movement of people and informal and formal by-products in the country. Mighell and Ward (2021) also points out the transportation of animals over long distances as an important risk factor for ASF spread, as this is a widespread practice in Asia.

Other risk factors for transmission between herds in the region are related to failures in biosecurity measures, the presence of many properties with low biosecurity levels, contaminated vehicles and clothing, and feeding animals with food scraps, emphasizing the importance of humans as a determining factor for disease dissemination (Dixon et al., 2019; Blome et al., 2020; Tao et al., 2020; Mighell and Ward, 2021).

The epidemic on the continent demonstrated sanitary deficiencies in the agricultural sector (Blome et al., 2020), with only 2.8 % of reported outbreaks identified in wild boar, not having, until the moment of this publication, sufficient scientific evidence linking wild boar and domestic pigs, corroborating with Tao et al. (2020), unlike the European profile.

Regarding the number of animals, a study by Mighell and Ward (2021) reported that from 2018 to 2019, there were approximately 70,000 cases of ASF in Asia, with an overall morbidity rate of 2.1 % and a mortality rate of 1.9 % between 1 August 2018 and 31 December 2019, with the morbidity rate significantly higher on smaller properties, likely with lower biosecurity, than on more technified farms. Over one and a half million pigs were killed. These numbers demonstrate the impact the virus had in Asia. In China, in 2019, the pig herd reached the lowest level of the decade, leading to serious difficulties for producers, a decrease in pork availability in the market (Tao et al., 2020), and consequently, the value chains and economies associated with the world animal husbandry (Gao et al., 2021).

The spread among other Asian countries was rapid, and despite different start dates, due to the similarity of the epidemic in the countries involved, authors suggest a common source for distinct locations, with the initial number of outbreaks and the size of the properties involved determining the speed of spread and effectiveness of eradication responses employed. Another crucial point is that the strains identified in outbreaks in China and Vietnam are also like strains involved in recent outbreaks in the European continent (Mighell and Ward, 2021), including Georgia 2007, Krasnodar (2012), Irkutsk (2017) and Estonia (2014) (Zhou et al., 2018).

The outbreak in Timor-Leste occurred about 2 thousand kilometers from the nearest focus; again, as in Belgium, there is concern about long-distance ASF transmission and entry into previously free countries (Mighell and Ward, 2021). Similarly, the distance between outbreaks in South Korea cannot be explained by the movement of wild boar, highlighting human-mediated spread (Jo and Gortázar, 2020; Lim et al., 2022). This context justifies an increase in efforts for epidemiological surveillance at international borders, especially regarding the movement of live animals, animal products, and population migration.

Most of the outbreaks reported on the continent in wild boar occurred in South Korea. Lim et al. (2021), Lim et al. (2022) and Lim et al. (2023) describe a similar seasonality to our work, mainly in spring and winter. This seasonality may be related to the higher probability of finding the carcasses, possibly linked to a search effort bias (Lim et al., 2022) or active and interactive behaviours of wild boar during the mating season (Lim et al., 2021).

#### 4.4. Caribbean

In 1971, the first outbreak of ASF occurred in Central America, specifically in Cuba. At that time, the outbreaks did not receive much attention, even though more than 400,000 pigs were culled, and 28 provinces were involved (Alexander, 1992). In 1978, new outbreaks occurred in the Dominican Republic, and Haiti (USDA FAS, 2021).

The eradication process in Central America was costly, and due to the swine farming sector's dependence, coupled with the lack of government infrastructure and resources to quickly establish control and elimination measures for ASF, adequate compensation for culled animals, and a restocking program, the consequences were devastating (Alexander, 1992; Jean-Pierre et al., 2022).

In 2021, new outbreaks were reported, first in the Dominican Republic and then in Haiti. The confirmed cases immediately led to bans on the export of live pigs and by-products to disease-free countries (USDA FAS, 2021).

Jean-Pierre et al. (2022) mention that, decades later, Haiti's production system is still remarkably like that of the 1970s, with a predominance of small properties and low biosecurity. However, pig farming is an important sector for the Haitian population, with a sizable portion depending on this sector for food, education, health, and leisure.

The occurrence of ASF plays a crucial role in increasing food insecurity and vulnerability in the country. Socioeconomic challenges, exacerbated by political instability, underscore the importance of investments in agriculture and food security infrastructure, including a well-consolidated plan for sanitary emergencies, such as ASF (Jean-Pierre et al., 2022).

Therefore, the importance of effective public policies for ASF control and eradication is emphasized to preserve traditional pig farmers. In the Dominican Republic, most outbreaks were reported in backyard properties with low biosecurity (Schambow et al., 2023). Pork is the second most consumed protein in the country, and local pig production decreased by 21 % in 2022 compared to 2021. Although pork exports are not officially conducted, informal trade thrives in markets situated close to the Haitian border (Mayol, 2022).

Recent outbreaks in the Caribbean have raised concerns in ASF-free countries in the Americas due to geographical, political, economic, and social proximity. In this context, several studies point to the informal import of pork products as a significant risk for the spread of ASF between countries (PROMED-mail, 2012; Dixon et al., 2019; Brown et al., 2017).

Due to political instability, economic challenges, and food insecurity, humanitarian emigration has intensified in Haiti, especially towards Canada, the USA, France, the French Antilles, and Brazil (De Moraes et al., 2013). This political-economic-social scenario should be considered in the discussion of ASF introduction through animal products and by-products. According to a qualitative risk analysis recently published by FAO, people visiting their homeland have more incentives compared to tourists to bring back "typical homeland foods", especially in the context of food insecurity (Rozstalnyy et al., 2022).

It is emphasized that immigrants and refugees leave their home country seeking to rebuild their lives (De Moraes et al., 2013), often due to natural disasters, social inequalities, and emergencies of which they are only victims. Thus, humanitarian migration is the responsibility of countries and international authorities, and the Global Compact for Migration is part of the United Nations Organization's (UNO) 2030 Sustainable Development Agenda, involving the commitment of all

member states (UN, n.d.).

In this context, the bias of importing animal products and by-products as a health risk for disease spread is highlighted to emphasize the importance of considering mitigation measures, including risk-based surveillance and health education actions, as a way to prevent, control, and eradicate diseases.

## 5. Conclusion

The reported outbreaks showed a significant upward trend in ASF outbreaks in Europe and Asia. This study provides an understanding of the temporal behavior of the disease in different regions of the world, including patterns of seasonality, essential to demonstrate that each locality has its specificities. In Europe, the general seasonality was primarily related to the months of July and August. This work raises hypotheses about this seasonality due to these being months of greater human movement and also the possibility of the involvement of arthropod vectors, given that it is summer. In domestic pigs, Romania was the country with the highest number of reported outbreaks (4318). Seasonality in wild boar is mainly related to the hunting season (December, January and February). This finding is likely influenced by the increased sampling of carcasses that are found and sent to the laboratory during this period compared to seasons with less hunting activity. In Asia, the observed seasonality is also related to periods of increased human movement, especially during the Chinese New Year and Lunar New Year. The pattern of wild boar outbreaks in the Asian continent is primarily influenced by South Korea. For the Caribbean, the outbreaks are concerning as they could worsen food insecurity and social vulnerability issues, as well as pose a risk to disease-free countries in the Americas. Finally, relating seasonality between Europe and Asia is difficult given the complexity of the determining factors involved in ASF epidemiology, which include territorial, climatic, cultural, economic, and social issues.

## Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

During the preparation of this work the author(s) used GPT (Generative Pre-trained Transformer) in order to assist with english revision. After using this tool/service, the author(s) reviewed and edited the content as needed and take(s) full responsibility for the content of the publication.

## CRedit authorship contribution statement

**Marcelo Teixeira Paiva:** Writing – review & editing, Methodology, Conceptualization. **Isadora Martins Pinto Coelho:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation, Conceptualization. **Rafael Romero Nicolino:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Supervision, Software, Project administration, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation, Conceptualization. **Ailton Junior Antunes da Costa:** Writing – review & editing, Formal analysis, Data curation, Conceptualization.

## Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

## Appendix A. Supporting information

Supplementary data associated with this article can be found in the online version at doi:10.1016/j.prevetmed.2024.106401.

## References

- Alexander, F.C., 1992. Experiences with African swine fever in Haiti. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 653 (1), 251–256. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1992.tb19654.x>.
- Bastos, A.D., Penrith, M.L., Cruciere, C., Edrich, J.L., Hutchings, G., Roger, F., Couacy-Hymann, E., R. Thomson, G., 2003. Genotyping field strains of African swine fever virus by partial p72 gene characterisation. *Arch. Virol.* 148, 693–706. <https://doi.org/10.1007/s00705-002-0946-8>.
- Beltran-Alcrudo, D., Falco, J.R., Raizman, E., Dieze, K., 2019. Transboundary spread of pig diseases: the role of international trade and travel. *BMC Vet. Res.* 15, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1800-5>.
- Blome, S., Franzke, K., Beer, M., 2020. African swine fever—a review of current knowledge. *Virus Res* 287, 198099. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.198099>.
- Boklund, A., Dhollander, S., Chesnoiu Vasile, T., Abrahantes, J.C., Bötner, A., Gogin, A., Gonzalez Villeta, L.C., Gortázar, C., More, S.J., Papanikolaou, A., Roberts, H., Stegeman, A., Stahl, K., Thulke, H.H., Viltrop, A., Van der Stede, Y., Mortensen, S., 2020. Risk factors for African swine fever incursion in Romanian domestic farms during 2019. *Sci. Rep.* 10 (1), 10215. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66381-3>.
- Brazil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022. Plano de contingência para Peste Suína Africana. Available at: ([https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/saude-animal/legislacao-suideos/Plano\\_Contingencia\\_PSA\\_versao\\_1.0\\_15\\_09\\_2022\\_final.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/saude-animal/legislacao-suideos/Plano_Contingencia_PSA_versao_1.0_15_09_2022_final.pdf)) (last accessed on 18 August 2023).
- Brown, A.A., Penrith, M.L., Fasina, F.O., Beltrán-Alcrudo, D., 2017. The African swine fever epidemic in West Africa, 1996–2002. *Transbound. Emerg. Dis.* 65, 64–76. <https://doi.org/10.1111/tbed.12673>.
- Chenais, E., Depner, K., Guberti, V., Dietze, K., Viltrop, A., Ståhl, K., 2019. Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014–2018. *Porc. Health Manag* 5 (1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0109-2>.
- Couacy-Hymann, E., Kouakou, K.V., Achenbach, J.E., Kouadio, L., Koffi, Y.M., Godji, H. P., Adjé, K.E., Oulaï, J., Pell-Minhiaud, H.J., Lamien, C.E., 2019. Re-emergence of genotype I of African swine fever virus in Ivory Coast. *Transbound. Emerg. Dis.* 66 (2), 882–896. <https://doi.org/10.1111/tbed.13098>.
- Council of the European Communities, 1982. Council Directive 82/894/EEC of 21 December 1982 on the notification of animal diseases within the Community. *Off. J. Eur. Commun.* L 378, 58–62. Available at: (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1454430116453&uri=CELEX:31982L0894>).
- De Moraes, I.A., De Andrade, C.A.A., Mattos, B.R.B., 2013. A imigração haitiana para o Brasil: causas e desafios. *Conj. Aust.* 4 (20), 95–114. <https://doi.org/10.22456/2178-8839.35798>.
- Dixon, L.K., Sun, H., Roberts, H.J.A.R., 2019. African swine fever. *Antivir. Res* 165, 34–41. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.02.018>.
- Dixon, L.K., Stahl, K., Jori, F., Vial, L., Pfeiffer, D.U., 2020. African swine fever epidemiology and control. *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 8, 221–246. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-021419-083741>.
- EFSA, Boklund, A., Cay, B., Depner, K., Földi, Z., Guberti, V., Masiulis, M., Miteva, A., More, S., Olsevskis, E., Satrón, P., Spiridon, M., Stahl, K., Thulke, H., Viltrop, A., Wozniakowski, G., Broglia, A., Abrahantes, C.J., Dhollander, S., Gogin, A., Ivanciu, C., Verdonck, F., Amato, L., Papanikolaou, A., Gortázar, C., 2018. Epidemiological analyses of African swine fever in the European Union (November 2017 until November 2018). *Efsa J.* 16 (11), e05494. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5494>.
- EFSA, Boklund, A., Bötner, A., Chesnoiu, V.T., Depner, K., Desmecht, D., Guberti, V., Helyes, G., Korytarova, D., Linden, A., Miteva, A., More, S., Olsevskis, E., Ostojic, S., Roberts, H., Spiridon, M., Ståhl, K., Thulke, H., Vilija, G., Viltrop, A., Wallo, R., Wozniakowski, G., Abrahantes, C.J., Dhollander, S., Gogin, A., Ivanciu, C., Papanikolaou, A., Villeta, L.C.G., Gortázar, S.C., 2020. Epidemiological analyses of African swine fever in the European Union (November 2018 to October 2019). *EFSA J.* 18 (1), e05996. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5996>.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO of the UN). 2017. African Swine Fever Threatens People's Republic of China (6 March 2018). *FAO Animal Health Risk Analysis – Assessment, Issue No. 5*. Rome, FAO.
- FAO. 2021. Meat Market Review: Emerging trends and outlook, December 2021. Rome. Available at: (<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/db162b13-fda0-4f05-b454-923574591805/content>) (last accessed on 7 July 2024).
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Empres Global Animal Disease Information System (Empres-i)*. 2023. Available (<https://empres-i.apps.fao.org/>) (last accessed on 27 July 2023).
- Gao, X., Liu, T., Liu, Y., Xiao, J., Wang, H., 2021. Transmission of African swine fever in China through legal trade of live pigs. *Transbound. Emerg. Dis.* 68 (2), 355–360. <https://doi.org/10.1111/tbed.13681>.
- Grassly, N.C., Fraser, C., 2006. Seasonal infectious disease epidemiology. *Proc. Biol. Sci.* 273 (1600), 2541–2550. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3604>.
- Hyndman, R., Athanasopoulos, G., Bergmeir, C., Caceres, G., Chhay, L., O'Hara-Wild, M., Petropoulos, F., Razbash, S., Wang, E., Yasmee, F. 2023. *forecast: Forecasting functions for time series and linear models*. R package version 8.21.1, <(<https://pkgs.robjhyndman.com/forecast/>)> .
- Jean-Pierre, R.P., Hagerman, A.D., Rich, K.M., 2022. An analysis of African swine fever consequences on rural economies and smallholder swine producers in Haiti. *Front. Vet. Sci.* 9, 1293. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.960344>.
- Jo, Y.S., Gortázar, C., 2020. African swine fever in wild boar, South Korea, 2019. *Transbound. Emerg. Dis.* 67 (5), 1776–1780. <https://doi.org/10.1111/tbed.13532>.
- Jori, F., Vial, L., Penrith, M.L., Pérez-Sánchez, R., Etter, E., Albina, E., Michaud, V., Roger, F., 2013. Review of the sylvatic cycle of African swine fever in sub-Saharan

- Africa and the Indian ocean. *Virus Res* 173 (1), 212–227. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2012.10.005>.
- Lim, J.S., Kim, E., Ryu, P.D., Pak, S.I., 2021. Basic reproduction number of African swine fever in wild boars (*Sus scrofa*) and its spatiotemporal heterogeneity in South Korea. *J. Vet. Sci.* 22 (5), e71. <https://doi.org/10.4142/jvs.2021.22.e71>.
- Lim, J.S., Andraud, M., Kim, E., Vergne, T., 2023. Three years of African swine fever in South Korea (2019–2021): a scoping review of epidemiological understanding. *Transbound. Emerg. Dis.* 2023 (1), 4686980. <https://doi.org/10.1155/2023/4686980>.
- Lim, S.J., Namgung, H., Kim, N.H., Oh, Y., Park, Y.C., 2022. Prediction of potential spread areas of African swine fever virus through wild boars using Maxent model. *J. Ecol. Environ.* 46 (1), 54–61. <https://doi.org/10.5141/jee.22.006>.
- Lubisi, B.A., Dwarka, R.M., Meenowa, D., Jaumally, R., 2009. An investigation into the first outbreak of African swine fever in the Republic of Mauritius. *Transbound. Emerg. Dis.* 56 (5), 178–188. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2009.01078.x>.
- Lyra, T.M., 2006. The eradication of African swine fever in Brazil, 1978–1984. *Rev. Sci. Tech.* 25 (1), 93–103.
- Mayol, V., 2022. Dominican Republic Swine Voluntary Report-ASF Outbreak Creates Increased Opportunities for US Swine Meat Exports to the DR. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Mighell, E., Ward, M.P., 2021. African swine fever spread across Asia, 2018–2019. *Transbound. Emerg. Dis.* 68 (5), 2722–2732. <https://doi.org/10.1111/tbed.14039>.
- Müller, K., Wickham, H., François, R., & Henry, L. 2018. dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version. (<https://github.com/tidyverse/dplyr>), <https://dplyr.tidyverse.org>.
- Nurmoja, I., Mõtus, K., Kristian, M., Niine, T., Schulz, K., Depner, K., Viltrop, A., 2020. Epidemiological analysis of the 2015–2017 African swine fever outbreaks in Estonia. *Prev. Vet. Med.* 181, 104556. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.10.001>.
- PAFF. 2024. The Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed (PAFF Committee). Presentations. Available at: ([https://food.ec.europa.eu/horizontai-topics/committees/paff-committees/animal-health-and-welfare/presentation\\_s\\_en#20240516](https://food.ec.europa.eu/horizontai-topics/committees/paff-committees/animal-health-and-welfare/presentation_s_en#20240516)) (last accessed on 17 June 2024).
- Pohlt, T. 2023. trend: Non-Parametric Trend Tests and Change-Point Detection. R package version 1.1.5. (<https://CRAN.R-project.org/package=trend>).
- PROMED-mail. 2012. African swine fever - Ukraine: (ZP) domestic pig, 1st case. In: *ProMED-mail*; 2012a. p. 20120801.1224154. Available at: (<http://www.promedmail.org/post/20120801.1224154>). (last accessed on 8 February 2018).
- Rogoll, L., Güttner, A.K., Schulz, K., Bergmann, H., Staubach, C., Conraths, F.J., Sauter-Louis, C., 2023. Seasonal occurrence of African swine fever in wild boar and domestic pigs in EU member states. *Viruses* 15 (9), 1955. <https://doi.org/10.3390/v15091955>.
- Rowlands, R.J., Michaud, V., Heath, L., Hutchings, G., Oura, C., Vosloo, W., Dixon, L.K., 2008. African swine fever virus isolate, Georgia, 2007. *Emerg. Infect. Dis.* 14 (12), 1870. <https://doi.org/10.3201/eid1412.080591>.
- Rozstalnyy, A., Roche, X., TagoPacheco, D., Kamata, A., BeltranAlcruado, D., Khomeiko, S., Lockhart, C., Urdaz, J., Gioia, G., Gonzalez Serrano, A., VonDobschuets, S., Dhingra, M., Sumption, K., 2022. Qualitative risk assessment for African swine fever virus introduction – Caribbean, South, Central and North Americas. No. 186. Rome FAO Anim. Prod. Health Pap.. <https://doi.org/10.4060/cb8748en>.
- Salguero, F.J., 2020. Comparative pathology and pathogenesis of African swine fever infection in swine. *Front. Vet. Sci.* 7, 282. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00282>.
- Schambow, R.A., Hussain, S., Antognoli, M.C., Kreindel, S., Reyes, R., Perez, A.M., 2023. Epidemiological assessment of African swine fever spread in the Dominican Republic. *Pathogens* 12 (12), 1414. <https://doi.org/10.3390/pathogens12121414>.
- Stelder, J.J., Olesen, A.S., Belsham, G.J., Rasmussen, T.B., Bøtner, A., Kjer, L.J., Boklund, A.E., Bødker, R., 2023. Potential for introduction of African swine fever virus into high-biosecurity pig farms by flying hematophagous insects. *Transbound. Emerg. Dis.* 2023 (1), 8787621. <https://doi.org/10.1155/2023/8787621>.
- Tao, D., Sun, D., Liu, Y., Wei, S., Yang, Z., An, T., Shan, F., Chen, Z., Liu, J., 2020. One year of African swine fever outbreak in China. *Acta Trop.* 211, 105602. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105602>.
- Taylor, R.A., Condoleo, R., Simons, R.R., Gale, P., Kelly, L.A., Snary, E.L., 2020. The risk of infection by African swine fever virus in European swine through boar movement and legal trade of pigs and pig meat. *Front. Vet. Sci.* 6, 486. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00486>.
- UN. (n.d.). Migrantes e Refugiados. Available at: (<https://news.un.org/pt/focus/migrantes-e-refugiados>) (last accessed on 17 December 2023).
- UN. 2018. Organização das Nações Unidas. FAO chama a atenção para riscos de produtos antimicrobianos na agropecuária. Available at: (<https://news.un.org/pt/story/2018/10/1644172>). (last accessed on 20 September 2023).
- USDA FAS). 2021. PSD Publications: Livestock and Poultry. Available at: (<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/>). (last accessed on 18 August 2023).
- Viltrop, A., Reimus, K., Niine, T., Mõtus, K., 2021. Biosecurity levels and farm characteristics of African swine fever outbreak and unaffected farms in Estonia—what can be learned from them? *Animals* 12 (1), 68. <https://doi.org/10.3390/ani1201068>.
- Wickham, H., & Henry, L. 2020. tidy: Tidy Messy Data. R package version 1.1.2. (<https://CRAN.R-project.org/package=tidy>).
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D.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., 2019. Welcome to the tidyverse. *J. Open Source Softw.* 4 (43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>.
- Wilkinson, P.J., 1986. African swine fever in Belgium. *State Vet. J.* 40 (117), 123–129, 1986.
- WOAH. (n.d.). Terrestrial Animal Health Code. Chapter 15.1. Infection with African swine fever virus. Available at: (<https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>) (last accessed 23 October 2023).
- WOAH). 2023. African Swine Fever: Situation Report 39; World Organisation for Animal Health: Paris, France. Available at: (<https://www.woah.org/app/uploads/2023/08/asf-report39.pdf>) (last accessed 18 September 2024).
- Wozniakowski, G., Pejsak, Z., Jabłoński, A., 2021. Emergence of african swine fever in Poland (2014–2021). successes and failures in disease eradication. *Agriculture* 11 (8), 738. <https://doi.org/10.3390/agriculture11080738>.
- Zakharova, O.I., Korennoy, F.I., Yashin, I.V., Burova, O.A., Liskova, E.A., Gladkova, N.A., Razheva, I., Blokhin, A.A., 2023. Spatiotemporal patterns of African swine fever in wild boar in the Russian Federation (2007–2022): using clustering tools for revealing high-risk areas. *Animals* 13 (19), 3081. <https://doi.org/10.3390/ani13193081>.
- Zeileis, A., & Hothorn, T. 2002. Diagnostic checking in regression relationships, in *R News*, Vol. 2/3, December 2002. Available at: (<https://journal.r-project.org/articles/RN-2002-018/RN-2002-018.pdf>) (last accessed 18 September 2024).
- Zhou, X., Li, N., Luo, Y., Liu, Y.E., Miao, F., Chen, T., Zhang, S., Cao, P., Li, X., Tian, K., Qiu, H., Hu, R., 2018. Emergence of African swine fever in China, 2018. *Transbound. Emerg. Dis.* 65 (6), 1482–1484. <https://doi.org/10.1111/tbed.12989>.

## **4 CAPÍTULO 2. PERFIL DA IMPORTAÇÃO INFORMAL DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

### **RESUMO**

A introdução de doenças em áreas anteriormente livres por meio de POA é relatada em todo o mundo. O vírus da PSA pode resistir por longos períodos em produtos cárneos, o que possibilita que esses materiais atuem como fonte de propagação da doença. A introdução da PSA por meio de POA contaminados é relatada em diversos países, ressaltando a importância dos esforços de fiscalização das fronteiras, principalmente na vigilância de produtos suínos. No Brasil, todos os POA importados devem ser declarados e adequadamente rotulados, sendo que apenas produtos suínos esterilizados podem ser importados. O presente capítulo teve como objetivo descrever o perfil de apreensões de POA pelo Vigiagro no Brasil. Foram utilizados dados de apreensões de POA do Mapa e procedeu-se com a análise descritiva das apreensões e produtos, de acordo com frequência, tipo, mês, aeroporto, UF e país de procedência. Foram dadas as frequências do total de dados e aquelas correspondentes às apreensões de países com surto de PSA nos últimos 5 anos. No Aeroporto Internacional Tom Jobim, em 2021, foram apreendidos 614,08 kg de POA, sendo dezembro (187,81), setembro (157,82) e outubro (116,54) os meses que mais realizaram apreensões. No consoante as apreensões de países com surto de PSA, foram 28,54kg de carnes apreendidas da Itália, Alemanha, República Dominicana e Bélgica. No mesmo aeroporto, em 2022, foram 380,44 kg de POA apreendidos e 35,46kg de países com surto de PSA (Alemanha, Índia e Itália). Entre 20 de agosto e 30 de setembro de 2022, foram apreendidos 1.284,74 kg de POA no Brasil, sendo que 58,95% foram considerados de risco, por pertencerem à espécie suína e 4,67% como potencial risco por não identificar a espécie. Destes, 101,11 kg foram apreendidos de países com surto de PSA (Alemanha, Bulgária, China, Coreia do Sul, Filipinas, Haiti, Hungria, Itália, Nigéria, República Dominicana, Rússia, Singapura). Em 2023, foram 5.989 apreensões no Brasil, 65,67% via aérea e 34,33% rodoviária, e 32.490,615 kg de POA, sendo março o mês de maior quantidade de apreensões. Foram 485,11 kg de carnes e embutidos de países com surto de PSA, 40,26% da China, 34,92% da Itália e 5,28% da Alemanha. De janeiro de 2019 a junho de 2022 foram 148,2 kg de POA na Unidade do Vigiagro no aeroporto de Belém e, na unidade de Porto Alegre, 168,795 kg. A partir desses dados, foi demonstrada a existência de um potencial risco para a introdução de PSA no Brasil por meio de POA. Conhecer esse perfil de apreensões é importante para auxiliar na construção da vigilância baseada em risco. No Brasil, os POA não são testados para nenhum agente de importância, o que gera

grande dúvida se POA verdadeiramente contaminados estão passando pelas fronteiras. A obtenção de dados fragmentados em termos de unidade de vigilância e períodos curtos foi a principal limitação do capítulo, não sendo possível a realização de análises mais complexas, como de série temporal. Diversos trabalhos internacionais buscam avaliar o risco da introdução da PSA por meio da importação ilegal de carne e subprodutos. No Brasil, esses trabalhos são escassos. Por fim, ressalta-se a importância da educação sanitária em aeroportos e postos de fronteiras, tendo em vista que muitos viajantes não compreendem a real importância das proibições previstas em legislação.

#### 4.1 Introdução

No mundo globalizado, com a intensificação das relações entre os países, ocorre uma grande movimentação de pessoas e produtos entre as fronteiras. Junto a essa movimentação, o intercâmbio de produtos animais ou vegetais gera grandes preocupações às autoridades sanitárias de cada país, devido ao risco de importação de novos agentes potencialmente patogênicos (de Melo et al, 2014), incluindo-se o vírus da PSA (Munõz-Pérez et al, 2023).

No âmbito da sanidade animal, a literatura destaca que a importação de carne e subprodutos representa um caminho de alto risco para a introdução de doenças de grande impacto para a suinocultura, como PSA, peste suína clássica e febre aftosa (Brown et al., 2020). Também é relatada a introdução dessas doenças em áreas anteriormente livres por meio desses produtos (Pharo, 2002; Paton & Greiser-Wilke, 2003).

Pesquisas reforçam a relevância desse problema. Lei et al. (2020), por exemplo, identificaram que 2,8% dos 248 viajantes da China para o Japão transportavam ilegalmente subprodutos suínos. A preocupação sanitária envolvendo a importação de produtos de origem animal é demonstrada por diversos autores que buscam elucidar esse risco (Falk et al, 2013; Costard et al, 2013).

No contexto da PSA, a sobrevivência do vírus em produtos cárneos por longos períodos é um dos fatores determinantes para possibilitar que esses materiais atuem como fonte de propagação da doença (Dixon et al, 2019).

Os relatos de introdução da doença por meio de POA contaminados são diversos, incluindo Espanha (Dixon et al, 2019), Ucrânia (ProMED-mail, 2012) e Brasil (Lyra, 2006). Além disso, em várias localidades são relatados surtos que ocorreram a centenas e milhares de km do caso mais próximo notificado, não sendo possível serem explicados pelo contato entre animais (Swanenburg et al, 2023). Esses acontecimentos têm sido atribuídos a atividades

humanas, como o transporte de subprodutos e descarte inadequado de restos alimentares (Chenais et al, 2019; Tao et al, 2020).

Devido a crescente preocupação com a disseminação mundial da PSA, vários países têm aumentado os esforços de fiscalização nas fronteiras, focados, principalmente, na vigilância de produtos e subprodutos suínos. Por exemplo, os Estados Unidos aumentaram a vigilância e inspeção de viajantes provenientes de países com surtos de doenças relevantes para a sanidade animal, como a PSA (USDA APHIS, 2021, USDA, 2018). No Vietnã, o Departamento Geral da Alfândega solicitou controle rigoroso de pessoas que chegam de países com surto de PSA (Custom News, 2018).

No Brasil, a importação de produtos de origem animal, quando não acompanhados de certificado sanitário fornecido por autoridade competente do país de procedência, é proibida desde 1934 (Brasil, 1934).

Atualmente, a regulamentação para ingresso, no território nacional, de produtos de origem animal é realizada pela Instrução Normativa 11, de 09 de maio de 2019, sendo que os viajantes são obrigados a declarar previamente todo POA que estiver transportando pelo formulário eletrônico e-DBV (Declaração Eletrônica de Bens do Viajante) e, no momento de ingresso no país, deve se apresentar à fiscalização aduaneira com bens a declarar. No rótulo do produto deve ser possível identificar a origem; identidade e composição; e a autoridade sanitária do país produtor.

Os produtos autorizados na bagagem incluem produtos cárneos e pescados industrializados, tratados termicamente, esterilizados, enlatados ou fritos, incluindo salsichas, mortadelas e outros embutidos que não contenham matéria prima suína. Apenas carnes e produtos suínos esterilizados pelo calor poderão ser importados, não importa o país de origem. Além disso, a IN também dispõe que amostras biológicas, sêmens e embriões de interesse veterinário não estão autorizados a entrar no Brasil sem documentação sanitária (Brasil, 2019).

A atuação da Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro) em postos de fronteira, incluindo-se aeroportos, portos e passagens de fronteira é regulamentada pela Instrução Normativa MAPA nº 39 de 2017. Nessa normativa, cita-se que as Unidades da Vigiagro poderão ser instaladas em aeroportos, portos e postos de fronteira, públicos ou privados, de acordo com condições determinadas por localização geográfica, interesse estratégico, movimentação expressiva ou expectativa de movimentação que justifique atendimento ininterrupto e não por demanda. Dentro dos critérios a serem avaliados no gerenciamento de risco agropecuário incluem-se, entre outros, a origem, destino, rota de trânsito, sazonalidade e perfil do viajante (Brasil, 2017).

No caso da apreensão de produtos de interesse da fiscalização agropecuária, os mesmos não poderão ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados e devem passar por algum dos tratamentos aprovados em legislação (incineração; autoclavagem (133°C/3 bar/20 min); outros aprovados pelo Mapa) (Brasil, 2018). Passageiros que têm produtos de origem animal apreendidos assinam um termo de notificação e são liberados sem o pagamento de taxas (de Melo et al, 2014).

Considerando os esforços da legislação brasileira em proibir a entrada de produtos de risco no país e, de acordo com análise de risco qualitativa realizada pela FAO, a introdução do vírus da PSA no Brasil via importação formal de produtos e subprodutos de origem animal possui risco negligenciável a baixo, com baixa incerteza. Entretanto, no consoante à importação informal de POA o risco passa a ser classificado como baixo a moderado com alto grau de incerteza. Esse trânsito informal pode ocorrer em várias formas, incluindo-se bagagens aéreas de passageiros, pessoas ultrapassando fronteiras terrestres a pé, correio, cargas não declaradas e barcos de pesca. Devido a própria natureza de informalidade, dados sobre essa movimentação são escassos, porém dados de apreensão desses produtos podem auxiliar na construção do retrato dos principais atores envolvidos nessas práticas, promovendo compreensão de volumes e frequências (Rostalnyy et al, 2022).

O presente capítulo teve o objetivo de descrever o perfil de apreensões de POA realizadas pelo Vigiagro, de forma a auxiliar na compreensão dos volumes e frequência desses produtos confiscados nas fronteiras brasileiras, buscando elucidar rotas e o perfil das pessoas associadas à essas apreensões, com foco em pessoas provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos.

## 4.2 Material e métodos

### 4.2.1 Fonte dos dados

Os dados utilizados para as análises deste capítulo foram solicitados ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) via plataforma FalaBR sob os números de protocolo 21210.011761/2022-13 e 21210.002732/2024-14.

Inicialmente, o pedido de solicitação incluía os dados de apreensão de produtos de origem animal nas fronteiras internacionais brasileiras, discriminados por mês e ano de

apreensão, país de origem do viajante, produto de origem animal e espécie animal envolvida na apreensão e quantidade apreendida.

As respostas às solicitações de acesso à informação incluíam 11 anexos, sendo 4 bancos de dados e 2 relatórios. Segue abaixo a relação com detalhamento das informações contidas em cada arquivo:

1. Banco de dados 1: Quantidade de produtos de origem animal apreendidos no Aeroporto do Galeão (RJ) em todo 2021 e janeiro a maio de 2022, com as seguintes variáveis: Data, país de procedência, quantidade de pescado, embutidos, laticínios, carnes e produtos apícolas;
2. Banco de dados 2: produtos de origem animal apreendidos e destruídos de bagagem de viajantes no Brasil no período 20 de julho a 30 de setembro, com as seguintes variáveis: Data/hora, UF/Unidade Vigiaço, país de procedência do viajante, descrição detalhada do produto e quantidade;
3. Banco de dados 3: produtos de origem animal apreendidos no Brasil em 2023, com as seguintes variáveis: Data, UF/Unidade Vigiaço, nacionalidade do viajante, país de procedência do viajante, tipo de produto (“Carnes e embutidos”, “Pescado”, “Produtos Apícolas”, “Lácteos” e “Ovos”);
4. Relatório 4: Fiscalização de viajantes no período de 2019 a 2022 - Unidade: VIGI-BEL (Aeroporto Internacional de Belém);
5. Relatório 5: Fiscalização de viajantes no período de 2019 a 2022 - Unidade: VIGI-POA (Aeroporto Internacional de Porto Alegre).

Os relatórios com os dados das Unidades de Belém e Porto Alegre do Vigiaço continham apenas a quantidade de produtos de origem animal apreendidos, sem especificar a espécie animal do produto.

#### 4.2.2 Reclassificação de variáveis

No banco de dados 2, a partir da variável “Descrição detalhada do produto” foi criada nova variável denominada “Tipo de produto”. Todos os produtos que constavam em sua descrição a espécie suína foram classificados como “Produtos de risco”, aqueles que não especificavam a espécie, por exemplo, constavam apenas como “carne” ou “embutidos”, foram

classificados como “Produtos de potencial risco”, o restante foi classificado como “Outras espécies”.

#### 4.2.3 Análise descritiva

A análise descritiva dos dados foi realizada pelo *software* R Core Team 4.3.0 e os resultados serão apresentados em termos de quantidade (em kg) e frequência (%) de apreensão dos produtos em relação ao tipo de produto apreendido, mês, aeroporto, UF e país de procedência, de acordo com as variáveis de cada banco de dados disponibilizado.

Ademais, foram realizadas análises descritivas do perfil geral de cada banco de dados e também do perfil específico associado ao risco de PSA. Para esta última, incluiu-se apenas as observações referentes a países que notificaram surto de PSA no período de 2018 a 2022, de acordo com dados disponibilizados pela FAO (Apêndice C). Esse período foi definido buscando-se retratar o risco de forma atual, mantendo na análise países que notificaram a doença mais recentemente e, conseqüentemente, possam oferecer maior risco.

### 4.3 Resultados

#### 4.3.1 Apreensões de produtos de origem animal no Aeroporto Internacional Tom Jobim no período de janeiro de 2021 a maio de 2022

No Aeroporto Internacional Tom Jobim (RJ), em 2021, foram apreendidos 614,08 kg de POA, com procedência de 26 países diferentes, 42,40% (260,36 kg) definidos como produtos cárneos, 33,68% de embutidos (206,83 kg), 13,80% (84,73 kg) de pescado, 6,20% (38,1 kg) de laticínios e 3,92% (24,06 kg) de produtos apícolas. Os meses em que foram registradas maior quantidade de apreensões foram dezembro (187,81 kg), setembro (157,82 kg) e outubro (116,54 kg) (Tabela 1).

**Tabela 1. Apreensões de produtos de origem animal no Aeroporto Internacional Tom Jobim (RJ) em 2021 de acordo com o mês de apreensão e tipo de produto.**

Mês	Pescados	Embutidos	Laticínios	Carnes	Produtos Apícolas	Total
Janeiro	5,2	3,98	2,12	9,23	3,17	23,7

Mês	Pescados	Embutidos	Laticínios	Carnes	Produtos Apícolas	Total
Fevereiro	0	1,88	0	0	0	1,88
Março	4,22	1,95	4,42	6,2	1,93	18,72
Abril	0	0	0	0	2,26	2,26
Maió	0	0,3	0,3	0	0,87	1,47
Junho	8,47	3,96	0,28	2,15	0	14,86
Julho	0	0,59	5,9	12,36	0	18,85
Agosto	7,23	6,34	1	1,85	0,4	16,82
Setembro	8,72	34,35	14,39	98,42	1,94	157,82
Outubro	15,68	39,7	4,6	51,99	4,57	116,54
Novembro	3,62	15,2	1,28	29,44	3,81	53,35
Dezembro	31,59	98,58	3,81	48,72	5,11	187,81
<b>Total Geral</b>	<b>84,73</b>	<b>206,83</b>	<b>38,1</b>	<b>260,36</b>	<b>24,06</b>	<b>614,08</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Considerando a importância como risco sanitário, procedeu-se a análise apenas para o tipo de produto “carne” e filtrando-se para países com surto de PSA no período de 2018 a 2022 (Apêndice C). Foram 28,54 kg de carnes apreendidas, sendo 58,02% (16,56 kg) da Itália, 27,33% (7,8 kg) da Alemanha, 11,14% (3,18 kg) da República Dominicana e 3,50% (1 kg) da Bélgica.

Em 2022, no período de janeiro a maio, no Aeroporto Internacional Tom Jobim (RJ), foram apreendidos 380,44 kg de produtos de origem animal, de 24 países diferentes. As proporções de acordo com o mês e tipo de produto podem ser visualizadas na Tabela 2.

**Tabela 2. Apreensões de produtos de origem animal no Aeroporto Internacional Tom Jobim (RJ) no período de janeiro a maio de 2022 de acordo com o mês de apreensão e tipo de produto.**

Mês	Pescados	Embutidos	Laticínios	Carnes	Produtos Apícolas	Total
Janeiro	17,8	38,81	2,82	20,77	4,98	85,18
Fevereiro	1,94	15,56	1,34	17,36	0,25	36,45
Março	15,83	38,15	6,31	27,1	3,11	90,5
Abril	15,26	55,56	3,35	6,56	0,66	81,39
Maió	4,35	45,07	8,61	24,01	4,88	86,92
<b>Total</b>	<b>55,18</b>	<b>193,15</b>	<b>22,43</b>	<b>95,8</b>	<b>13,88</b>	<b>380,44</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Com relação aos países com surto de PSA nos últimos anos, foram apreendidos 17,73 kg de carnes, 38,75% procedentes da Alemanha (6,87 kg), 34,63% da Itália (6,14kg), 18,16% da Índia (3,22kg) e 8,46% da China (1,5 kg).

#### 4.3.2 Apreensões de produtos de origem animal no Brasil no período de 20 de julho a 30 de setembro de 2022

No período de 20 de agosto a 30 de setembro de 2022, 1.284,74 kg de produtos de origem animal foram apreendidos em bagagens de viajantes no Brasil, de 42 países. A quantidade (em kg) de POA apreendidos por Unidade do Vigiagro pode ser observada na Tabela 3.

**Tabela 3. Quantidade de produtos de origem animal apreendidos por Unidade do Vigiagro no Brasil no período de 20 de agosto a 30 de setembro de 2022.**

Unidade Vigiagro	Quantidade (kg)	Unidade Vigiagro	Quantidade (kg)
AL/VIGI-MCZ	18	PA/VIGI-BEL	36,05
AM/VIGI-MAO	3,15	RJ/VIG-GIG	568,14
BA/VIGI-SSA	0,31	RS/VIGI-POA	22,5
CE/VIGI-FOR	177,2	SP/SVA-GRU	236,83
DF/VIGI-BSB	114,99	SP/VIGI-VCP	99,74
MG/VIGI-CNF	7,83		
<b>Total Geral</b>	<b>1.284,74</b>		

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Do total de POA apreendidos, 58,95% (757,29 kg) foram considerados “Produtos de risco” por pertencerem à espécie suína e 4,67% (60,03 g) classificados como “Potencial Risco” por não terem identificação de espécie. Destes, 101,11 kg foram apreendidos de países com surto de PSA nos últimos anos (Alemanha, Bulgária, China, Coreia do Sul, Filipinas, Haiti, Hungria, Itália, Nigéria, República Dominicana, Rússia, Singapura).

#### 4.3.3 Apreensões de produtos de origem animal no Brasil em 2023

No ano de 2023, foram 5.989 apreensões de POA, sendo 65,67% aéreo (3.933) e 34,33% Rodoviário (2.056). As apreensões foram provenientes de 115 países diferentes sendo que 25,39% (1.521) das apreensões eram de viajantes provenientes de Portugal, 15,29% (916) da Argentina, 14,07% (843) da Bolívia e 6,59% (395) da China. A tabela 4 demonstra o número de apreensões de POA dos 20 países de procedência mais frequentes, no Brasil, em 2023.

**Tabela 4. Número de apreensões de produtos de origem animal dos 20 países de procedência mais frequente no Brasil em 2023.**

País de procedência	Apreensões	%	País de procedência	Apreensões	%
Portugal	1.521	25,39	França	109	1,82
Argentina	916	15,29	Peru	102	1,70
Bolívia	843	14,08	Angola	70	1,17
China	395	6,59	Colômbia	63	1,05
Venezuela	290	4,84	Alemanha	46	0,77
Itália	256	4,27	Panamá	41	0,68
Espanha	244	4,07	Suíça	36	0,60
Nigéria	180	3,01	Uruguai	32	0,53
Paraguai	162	2,70	Chile	30	0,50
Estados Unidos	132	2,20	Coreia do Sul	30	0,50
<b>Total Geral</b>	<b>5.989</b>	<b>100</b>			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O mês no qual foram realizadas mais apreensões foi março com 11,54% (691), seguido de abril 10,32% (618) e agosto 10,25% (614). O total de apreensões por mês pode ser visualizado na Tabela 5.

**Tabela 5. Total de apreensões de produtos de origem animal no Brasil em 2023 de acordo com o mês da apreensão.**

Mês	Apreensões	%	Mês	Apreensões	%
Janeiro	226	3,77	Julho	505	8,43
Fevereiro	412	6,88	Agosto	614	10,25

Mês	Apreensões	%	Mês	Apreensões	%
Março	691	11,54	Setembro	515	8,60
Abril	618	10,32	Outubro	486	8,11
Maió	589	9,83	Novembro	176	2,94
Junho	576	9,62	Dezembro	581	9,70
<b>Total Geral</b>	<b>5.989</b>	<b>100</b>			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Em 2023, foram apreendidos 32.490,62 kg de produtos de origem animal, 57,43% de “Carnes e embutidos” (18.658,58), 17,96% de “Pescado” (5.834,82), 14,59% de “Lácteos” (4.742,535), 7,91% de “Ovos” (2.570,74) e 2,11% de “Produtos Apícolas” (683,94). Os países de procedência da maior quantidade de POA apreendidos foram Argentina (14.059,856), Bolívia (4.984,084) e Portugal (3.186,576). As quantidades de cada tipo de POA apreendido de acordo com o país de procedência (20 países com maior quantidade) podem ser observadas na Tabela 6.

**Tabela 6. Quantidade (em kg) dos tipos de produto de origem animal apreendidos no Brasil em 2023, de acordo com o país de procedência (exibidos os 20 países com maior quantidade de apreensões).**

País de procedência	Carnes e embutidos	Lácteos	Ovos	Pescado	Apícolas	Total	Total (%)
Argentina	10.567,07	1.205,71	1.485,48	784,69	16,91	14.059,86	43,27
Bolívia	1.870,57	2.404,99	512,6	106,9	89,02	4.984,08	15,34
Portugal	2.155,96	126,46	1,7	809,23	93,23	3.186,58	9,81
Paraguai	1.278,98	290,79	498,03	138,71	222,26	2.428,77	7,48
China	485,11	0,51	43,34	1.387,49	9,45	1.925,9	5,93
Nigeria	33,42	0	0	945,61	23,32	1.002,35	3,09
Venezuela	101,74	249,76	3,14	252,91	29,6	637,15	1,96
Espanha	579,14	11,3	0	16,9	6,11	613,45	1,89
Itália	410,79	133	0,18	14,7	8,23	566,89	1,74
Angola	55,4	0,65	0	271,01	1,88	328,94	1,01
Haiti	10,8	0	0	223,88	8,47	243,15	0,75
Peru	71,57	105,9	0,83	19,55	19,89	217,74	0,67
EUA	136,79	12,21	1,1	38,66	20,13	208,89	0,64

<b>País de procedência</b>	<b>Carnes e embutidos</b>	<b>Lácteos</b>	<b>Ovos</b>	<b>Pescado</b>	<b>Apícolas</b>	<b>Total</b>	<b>Total (%)</b>
Franca	95,04	30,36	0	1,17	6,75	133,32	0,41
Colômbia	92,71	14,64	0,8	3,25	1,14	112,54	0,35
Coreia do Sul	25,12	0,54	0,14	81,29	0	107,09	0,33
Senegal	19,64	0	0	81,88	2,3	103,82	0,32
Guiana	13,84	1,5	0	83,58	0	98,92	0,31
<b>Total Geral</b>	<b>18.658,58</b>	<b>4.742,54</b>	<b>2.570,74</b>	<b>5.834,82</b>	<b>683,94</b>	<b>32.490,62</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O número de apreensões de acordo com a Unidade do Vigiagro pode ser observada na tabela 7. As duas unidades mais frequentes foram o Aeroporto Internacional de Guarulhos/SP com 20,55% (1.231) e Aeroporto Internacional Tom Jobim/R com 17,35% (1.039)

**Tabela 7. Número de apreensões de produtos de origem animal de acordo com a Unidade do Vigiagro em que foi realizada a apreensão (Brasil, 2023).**

<b>Unidade Vigiagro</b>	<b>Apreensões (n)</b>	<b>%</b>	<b>Unidade Vigiagro</b>	<b>Apreensões (n)</b>	<b>%</b>
AC/VIGI-ABR	2	0,03	PB/VIGI-CAB	2	0,03
AC/VIGI-EPT	24	0,40	PE/VIGI-REC	6	0,10
AL/VIGI-MCZ	4	0,07	PR/VIGI-FOZ	959	16,01
AM/VIGI-MAO	23	0,38	PR/VIGI-GUA	1	0,02
BA/VIGI-PBS	1	0,02	RJ/VIGI-GIG	1.039	17,35
BA/VIGI-SSA	113	1,89	RN/VIGI-NAT	82	1,37
CE/VIGI-FOR	147	2,46	RR/VIGI-BFM	2	0,03
DF/VIGI-BSB	499	8,33	RR/VIGI-PAC	285	4,76
MG/VIGI-CNF	214	3,57	RS/VIGI-ITQ	20	0,33
MS/PI-BLV	3	0,05	RS/VIGI-POA	108	1,80
MS/VIGI-CMG	746	12,46	SC/VIGI-FLN	1	0,02
MS/VIGI-MNO	18	0,30	SP/VIGI-GRU	1.231	20,55
MS/VIGI-PMG	2	0,03	SP/VIGI-VCP	383	6,39
PA/VIGI-BEL	70	1,17	SP/VIGI-VCP/JHS	4	0,07

Unidade Vigiagro	Apreensões (n)	%	Unidade Vigiagro	Apreensões (n)	%
<b>Total Geral</b>	<b>5.989</b>	<b>100</b>			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Quando a variável “País de procedência da apreensão” foi filtrada apenas para os países com surto de PSA no período de 2018 a 2022, permaneceram 1.046 observações de 34 países. O número dessas apreensões de acordo com o mês de referência pode ser observada na Tabela 8.

**Tabela 8. Número de apreensões de POA em 2023 com procedência de países com surto de PSA nos últimos anos de acordo com o mês de apreensão.**

Mês	Apreensões (n)	%	Mês	Apreensões (n)	%
Janeiro	43	4,11	Julho	92	8,79
Fevereiro	78	7,46	Agosto	128	12,28
Março	88	8,41	Setembro	84	8,03
Abril	121	11,57	Outubro	112	10,71
Maiο	117	11,19	Novembro	5	0,48
Junho	120	11,47	Dezembro	58	5,54
<b>Total Geral</b>	<b>1.046</b>	<b>100</b>			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Desse total, 37,69% (395) foram da China, 24,43% (256) da Itália, 17,18% (180) da Nigéria, 4,39% (46) da Alemanha, 2,86% (30) da Coreia do Sul e 2,77% (29) do Haiti.

Com relação a quantidade de produtos em kg, foram apreendidos 4.301,38 kg no total, sendo 44,76% da China (1.925,27), 23,30% da Nigéria (1.002,35), 13,18% da Itália (566,89) e 5,65% do Haiti (243,15).

**Tabela 9. Quantidade de carnes e embutidos apreendidos (kg) em 2023 de acordo com o país de procedência com surto de PSA no período de 2018 a 2022.**

País de Procedência	Quantidade (Kg)	%	País de Procedência	Quantidade (Kg)	%
África do Sul	10,9	0,91	Hungria	4,6	0,38
Alemanha	63,62	5,32	Índia	9,8	0,82
Bélgica	14,26	1,19	Indonésia	6,74	0,56

Bielorrússia	1,05	0,09	Itália	420,79	35,17
Bulgária	3,14	0,26	Malásia	1,42	0,12
Chade	0,1	0,01	Mianmar	1,23	0,10
Camboja	1,33	0,11	Nigéria	33,42	2,79
China	485,11	40,55	Polónia	40,57	3,39
Coreia do Sul	25,12	2,09	República Dominicana	5,14	0,43
Croácia	3,95	0,33	Rússia	14,4	1,20
Eslováquia	0,48	0,04	Sérvia	2,4	0,20
Filipinas	14,43	1,20	Tailândia	9,07	0,76
Grécia	0,3	0,02	Ucrânia	2,75	0,23
Haiti	10,8	0,89	Vietnam	19,49	1,63
<b>Total Geral</b>	<b>1.196,40</b>	<b>100</b>			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Desses produtos, 27,81% (1.196,40) eram da categoria “Carnes e embutidos”. Do total de “Carnes e embutidos” apreendidos, 40,55% (485,11 kg) tinham como país de procedência a China e 35,17% (420,79 kg) da Itália e 5,32% (63,62 kg) da Alemanha. A quantidade de carnes e embutidos, em kg, apreendidos de países com surto de PSA no período de 2018 a 2022 pode ser observada na Tabela 9.

Com relação à nacionalidade dos viajantes envolvidos nas apreensões, 39,90% (477,38 kg) das carnes e embutidos apreendidos eram de chineses, 22,25% (266,04 kg) de brasileiros e 18,56% (222,06 kg) de italianos. O restante dos percentuais de acordo com a nacionalidade pode ser observado na Tabela 10. Alguns perfis são importantes de serem destacados, por exemplo, no caso de carnes e embutidos de procedência do Haiti e República Dominicana, 100% foram de pessoas nacionais desses países. Para a China, o perfil é semelhante, quase a totalidade dos POA apreendidos eram realmente de chineses. Entretanto, no caso das apreensões provenientes da Itália e Alemanha, cerca de metade dos POA foram apreendidos de brasileiros.

**Tabela 10. Quantidade de carnes e embutidos apreendidos (kg) em 2023 de acordo com a nacionalidade do viajante (procedência países com surto de PSA no período de 2018 a 2022).**

Nacionalidade	Quantidade (Kg)	%	Nacionalidade	Quantidade (Kg)	%
China	477,38	39,90	Bangladesh	5,3	0,44

Brasil	266,04	22,24	República Dominicana	5,14	0,43
Itália	222,06	18,56	Índia	4,5	0,38
Polônia	29,75	2,49	Romênia	3,48	0,29
Nigéria	28,66	2,40	Bulgária	3,14	0,26
Coreia do Sul	25,12	2,10	Ucrânia	2,75	0,23
Alemanha	24,91	2,08	Bolívia	2,03	0,17
Vietnam	19,36	1,62	Malásia	1,42	0,12
Filipinas	14,43	1,21	Camboja	1,33	0,11
Rússia	14,4	1,20	Mianmar	1,23	0,10
Haiti	10,8	0,90	Bielorrússia	1,05	0,09
Bélgica	7,95	0,66	Suíça	0,92	0,08
Tailândia	7,88	0,66	Argentina	0,76	0,06
Indonésia	6,74	0,56	Portugal	0,76	0,06
África do Sul	5,8	0,48	Estados Unidos	0,68	0,06
Bangladesh	5,3	0,44	Eslováquia	0,37	0,03
República Dominicana	5,14	0,43	Austrália	0,3	0,03
<b>Total</b>	<b>1.196,40</b>	<b>100</b>			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Com relação a Unidade do Vigiagro, o Aeroporto de Guarulhos (SP/VIGI-GRU) foi a que mais realizou as apreensões, correspondendo a 62,51% do total (613,32 kg), seguida do Aeroporto Internacional Tom Jobim (RJ/VIGI-GIG) com 31,85% (312,538 kg).

**Tabela 11. Quantidade de carnes e embutidos apreendidos (kg) de países com surto de PSA no período de 2018 a 2022 de acordo com a Unidade do Vigiagro em 2023.**

Unidade Vigiagro	Total de carnes e embutidos (kg)	%	Unidade Vigiagro	Total de carnes e embutidos (kg)	%
AM/VIGI-MAO	17,95	1,50	RJ/VIGI-GIG	312,54	26,12
BA/VIGI-SSA	40,88	3,42	RN/VIGI-NAT	54,24	4,53
CE/VIGI-FOR	59,15	4,94	RS/VIGI-POA	2,13	0,18
DF/VIGI-BSB	47,36	3,96	SP/VIGI-GRU	613,32	51,26
MG/VIGI-CNF	33,29	2,78	SP/VIGI-VCP	14,65	1,22
PA/VIGI-BEL	0,9	0,08			

<b>Unidade Vigiaagro</b>	<b>Total de carnes e % embutidos (kg)</b>	<b>Unidade Vigiaagro</b>	<b>Total de carnes e % embutidos (kg)</b>
<b>Total Geral</b>	<b>1.196,41</b>	<b>100</b>	

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A quantidade e percentual de cada Unidade pode ser visualizada na Tabela 11.

#### 4.3.4 Relatórios das apreensões de produtos de origem animal nas Unidades do Vigiaagro de Belém e Porto Alegre

No período de janeiro de 2019 a junho de 2022 foram apreendidos 148,2 kg de POA na Unidade do Vigiaagro no aeroporto de Belém, sendo dezembro o mês em que mais apreensões foram realizadas.

Na Unidade de Porto Alegre, foram 168,79 kg de POA apreendidos, sendo setembro o mês em que mais apreensões foram realizadas.

#### 4.4 Discussão

Este capítulo demonstrou a existência do potencial risco relacionado à introdução da PSA no Brasil por meio da descrição das quantidades de POA de origem suína ou sem identificação da espécie apreendidos e, principalmente, que tinham como origem países com surto da doença nos últimos anos.

Conhecer o perfil de apreensões realizadas pelo Vigiaagro no Brasil, incluindo-se a quantidade de apreensões, tipo de produto e quantidade de produtos por UF e país de procedência é importante para demonstrar perfis de interesse ao sistema de vigilância e, junto ao perfil de outros fatores relacionados à introdução de doenças, que serão descritos nos próximos capítulos, auxiliar na construção da vigilância baseada em risco (Vargas-Amado et al, 2022).

Os resultados demonstram que carnes e produtos suínos são apreendidos de vários países que notificaram surto de PSA nos últimos anos, entretanto, deve-se considerar que o perfil de risco é diferente de acordo com o país e região envolvido na apreensão. Apreensões de países europeus, como Alemanha e Itália, possivelmente tem maior chance de estarem relacionados a turistas, inclusive brasileiros, retornando com POA desses países com objetivo

de lembrança ou forma de presentear. Entretanto, países que enfrentam questões sociais e de insegurança alimentar graves e ainda possuem um setor de suinocultura baseado em criações de baixa segurança sanitária, como é o caso do Haiti, levam a maiores preocupações do ponto de vista do risco sanitário associado a essas apreensões, devido as próprias questões de sanidade relacionadas a suinocultura desses países e, possivelmente, a maior chance é que essas pessoas estejam transportando esses POA como forma de alimento para consumo pessoal.

Apesar da descrição das quantidades de POA envolvido nas apreensões, o país não realiza a testagem desses produtos para o vírus da PSA, o que gera um desconhecimento se POA contaminados estão passando pelas fronteiras (Jurado et al, 2019). O envio de amostras para laboratório e identificação do vírus da PSA seria importante para demonstrar a existência do perigo e importante para condução de análises de risco sobre a entrada do vírus no país via POA. A detecção de gene viral em produtos apreendidos é relatada em diversos países, como a Coreia do Sul (The Korea Times, 2018); Japão (Kyodo News, 2018), Taiwan (The Pig Site, 2018), Tailândia (The Phuket News, 2019), Austrália (The Weekly Times, 2019), Filipinas (Rappler, 2019) e Irlanda do Norte (The Guardian, 2019).

Ressalta-se que para avaliação do risco de ocorrência de um surto de PSA por meio de POA, além dos dados de apreensão desses produtos (Costard et al, 2013), outros pontos-chaves da cadeia epidemiológica de transmissão da doença devem ser considerados, como viabilidade do vírus, possibilidade de contato com animal susceptível e carga viral suficiente para levar à infecção.

Com relação às unidades de vigilância do Vigiagro, os resultados demonstram que o aeroporto do Galeão, no RJ, e o aeroporto de Guarulhos, em SP, são os locais que mais realizam essas apreensões. Esse dado é um reflexo do volume de movimentação desses aeroportos devido ao grande contingente de entrada de pessoas, e não implicam necessariamente que esses municípios seriam o destino final dos produtos apreendidos.<sup>3</sup>

Ademais, a principal limitação do capítulo foi que os dados disponibilizados para análise vieram fragmentados em termos de unidade de vigilância envolvida na apreensão e períodos curtos, apenas os dados de 2023 completos a nível nacional. Dessa forma, não foi possível a realização de análises mais complexas, como a análise de série temporal, muito importante para elucidar os momentos do ano em que uma maior quantidade de apreensões é realizada.

A organização dos dados coletados de forma sistematizada em uma base nacional unificada é essencial para que sejam possibilitadas análises mais robustas, incluindo modelos de estimação de riscos da entrada ilegal de produtos de origem animal, como realizados por

outros autores na Suíça (Falk et al, 2013) e União Europeia (UE) (Costard et al, 2013). Além disso, a maior parte dos bancos utilizados não especificavam a espécie animal da qual o produto apreendido é originado, o que prejudica discussões mais diretas com os POA de origem suína, relacionados ao risco da PSA.

Na UE, são diversos trabalhos que buscam avaliar, seja de forma quantitativa ou semi-quantitativa o risco de introdução da PSA por meio da importação ilegal ou legal de carne e subprodutos (Costard et al, 2013; Taylor et al, 2020; Muñoz-Pérez et al, 2023).

No estudo de Costard et al (2013), o modelo de risco utilizou fatores como importações ilegais para consumo pessoal ou comercial e, de forma semelhante ao nosso trabalho, também teve um peso específico para residentes de áreas afetadas pela PSA. Nenhum país da UE foi categorizado como risco negligenciável para introdução do vírus, quatro países (França, Alemanha, Itália e Reino Unido) tiveram o risco estimado como alto e, para a Espanha, o risco foi moderado (Costard et al, 2013). Estes resultados demonstram a importância de conhecer os caminhos de maior risco para introdução da doença em áreas livres.

No Brasil, o perfil de passageiros internacionais interceptados carregando ilegalmente POA foi descrito por de Melo et al (2014) nos aeroportos do Galeão e Guarulhos. Os dados foram coletados em 12 ocasiões nos anos 2010 e 2011. O grupo mais frequente no trabalho referenciado, são pessoas com idade entre 35 e 55 e as nacionalidades mais frequentes foram Brasil, China, Portugal, Itália e Argentina, corroborando com os resultados do capítulo. Foi observado que a maior probabilidade de entrada de POA no Brasil seria da Romênia e Turquia (Europa Oriental), seguida da Ásia e Europa Latina. Brasileiros foram os que mais trouxeram produtos (falta de conhecimento, lembrança do país visitado, presentes). Em todas as bagagens abertas após a interceptação foram encontrados POA, o que demonstrou eficiência dos operadores dos *scanners* em identificar esses produtos corretamente.

No entanto, alguns autores mencionam que as apreensões de POA geralmente não possuem estes como objeto primário da busca. Carnes de origem africana que são apreendidas nos países de destino, muitas vezes, são encontradas de forma oportunista pelos agentes nos postos de inspeção, essa também é uma realidade para o Brasil (Morrison-Lanjouw et al, 2023).

Um estudo dos EUA indicou que entre 50% e 90% das importações ilegais de POA na bagagem de passageiros escapa da inspeção (Corso, 1997), o que sugere que a quantidade de POA que são importados de forma ilegal é preocupante. De acordo com Ferrier (2009), nos EUA, o contrabando de produtos agrícolas inclui principalmente itens de luxo, alimentos étnicos e produtos especiais, como medicamentos tradicionais, sendo as maiores detecções desses contrabandos oriundas da China.

É praticamente impossível encontrar todos os POA que entram ilegalmente pelos aeroportos (Ito et al, 2020), mesmo com olhar da inspeção de bagagens voltados para a questão da sanidade animal. Por isso, a identificação de voos e territórios de origem que ofereçam maior risco irá auxiliar o sistema de vigilância.

É essencial, pensando no risco para saúde animal e pública no país, que os agentes alfandegários tenham o olhar para a importação ilegal de POA, buscando perfis de risco, principalmente aqueles relacionados a países que possuam laços estreitos com o Brasil, seja de trabalho ou turismo, e tenham a circulação de doenças de extrema importância sanitária, como é o caso da PSA.

Também é importante o treinamento dos agentes para rotulagens incorretas, que visam contornar proibições de importação de países com surtos (Brown et al, 2018). Enquanto uma grande proporção de turistas não está ciente de estar realizando uma atitude ilegal, algumas pessoas sabem das regras e tentam contorná-las (Costard et al, 2013). De Melo et al (2018) relata a falsa rotulagem em produtos de origem animal apreendidos no aeroporto de Guarulhos.

Outras medidas que podem auxiliar na detecção de carnes e outros POA em bagagens é o aumento do uso de cães treinados para tal fim e o estabelecimento de multa para as pessoas que estejam importando de forma ilegal esses produtos (Chaber et al, 2010).

Por fim, ressalta-se as ações de educação sanitária e em saúde em aeroportos e outros postos de fronteira, visando explicar para os viajantes os motivos das proibições de importação estabelecidas na legislação. Muitos não compreendem a importância real dessas medidas (Chaber et al, 2010) ou até mesmo não sabem da existência delas (Costard et al, 2013), e tem como motivação para importação desses produtos uma forma de lembrança de uma viagem ou da terra natal ou com objetivo de presentear um ente querido.

As campanhas de conscientização podem desempenhar papel importante na diminuição da quantidade de carnes e outros produtos que são importados de forma ilegal nas fronteiras brasileiras, uma vez que isso já foi relatado em outras localidades, como no Reino Unido (Defra, 2008). A figura 11 demonstra um exemplo de cartaz utilizado no Aeroporto Internacional Fiumicino, em Roma, que tem como objetivo conscientizar os viajantes sobre o descarte adequado dos restos alimentares de produtos de origem animal.

Figura 11. Cartaz no Aeroporto Internacional Fiumicino, Roma.



Fonte: Arquivo pessoal.

## 5 CAPÍTULO 3. PERFIL DA ENTRADA DE IMIGRANTES NO BRASIL E POTENCIAIS RISCOS ASSOCIADOS

### RESUMO

As informações sobre o trânsito informal de animais e seus produtos no mundo são escassas e relacionadas a contrabando em embarcações comerciais e movimentação de viajantes pelas fronteiras. A importação informal de POA e restos alimentares é relatada pela FAO como um dos caminhos mais prováveis para a introdução da PSA no Brasil, sendo descrita por diversos países. O objetivo foi demonstrar o perfil da entrada de imigrantes no Brasil, meses do ano com maior fluxo de pessoas e relação dessa movimentação com os meses de maior número de surtos no mundo. Foram utilizados os bancos de dados do STI, dados de voos internacionais da ANAC e de surtos de PSA no mundo. Foram conduzidas análises descritivas e de correspondência múltipla dos dados de movimentação de pessoas e voos e análise temporal das 3 bases de dados. Os resultados demonstram diferença nas frequências e proporções das análises geral e de países com surto de PSA. Na análise PSA, a quantidade de europeus entrando no Brasil via aérea (83,71%) foi maior que na geral (64,27%). Da mesma forma, no caso da Ásia, a proporção de entrada via marítima foi maior na análise de PSA (59,48%) do que na geral (27,34%) e maior proporção de fluvial (8,39%) do que a geral (4%). Enquanto a grande maioria dos imigrantes europeus chegam ao Brasil por via aérea, para a Ucrânia a via marítima é mais importante. Para a Ásia, apesar da maioria dos imigrantes entrarem via marítima, alguns países como Tailândia, Malásia, Nepal, Mongólia, Butão e Camboja majoritariamente entram via aérea. No Caribe, o perfil é majoritariamente aéreo. Com relação aos tipos de visto concedidos, a frequência de “Trânsito” equivale a 7,66% na análise geral e 42,15% na análise específica para PSA, ressaltando-se aqui os tripulantes marítimos, principalmente, de origem asiática. Os países da África e o Haiti apresentam percentual importante de vistos “Temporário” e “Residente”. No caso da República Dominicana, o maior percentual é relativo ao visto “Turista”. A ACM demonstrou que a variável “Local de entrada” é importante para análise e também a relação entre as categorias “Ásia”, “Trânsito” e “Marítima”, entre “Fluvial” com os estados do AP e PA e alguns estados do Norte (AC, RR e RO) e do Centro-Oeste (MS e MT) com “Terrestre”. A análise de sazonalidade PSA demonstrou sazonalidade marcante da entrada de asiáticos em março, europeus em março, novembro e dezembro, africanos fevereiro e março e caribe março, abril, agosto, setembro e outubro. Para os voos, a entrada de imigrantes é marcada em janeiro, julho, outubro e dezembro. Ambas contrastaram com os resultados da análise geral. A análise

conjunta dos voos para o Brasil e surtos de PSA no mundo demonstraram semelhanças consideráveis em termos de sazonalidade. Os resultados corroboram com a importância de conhecer os países de origem, rotas de voos e meses nos quais a introdução da PSA é mais provável de ocorrer. Dessa forma, é possível direcionar os locais e momentos do ano nos quais as atividades de vigilância devem ser intensificadas.

## 5.1 Introdução

A importação informal de produtos e subprodutos de origem animal é descrita pela FAO como um dos caminhos mais prováveis para introdução do vírus da PSA no Brasil. Entretanto, as informações existentes sobre o trânsito informal de animais e seus produtos e subprodutos no mundo são escassas e estão relacionadas principalmente a via aérea e marítima, incluindo contrabando em embarcações comerciais, movimentação de viajantes, imigrantes ou turistas pelas fronteiras (Rozstalnyy et al, 2022).

Esses imigrantes podem trazer consigo produtos com objetivo comercial ou consumo pessoal. O primeiro, geralmente associado com maiores quantidades, pode estar ligado a casos de rotulagem incorreta, que visam contornar proibições de importação de países com surtos (Brown et al, 2018). Já a importação informal com objetivo de consumo pessoal pode ser relacionada, principalmente, a turistas ou imigrantes que estão saindo de seu país de origem. Pessoas que vão visitar seu país de origem têm maiores incentivos comparados a turistas de querer voltar com “comidas típicas da terra natal”, incluindo os subprodutos de origem animal (Rozstalnyy et al, 2022).

Além da importação de POA, a introdução da PSA em áreas anteriormente livres por meio do descarte de restos alimentares, principalmente de navios e aviões é amplamente descrita na literatura, como é o caso de Portugal em 1957 e 1960 (Wilkinson, 1986), Brasil em 1978 (Lyra, 2006), Georgia em 2007 (Rowlands et al, 2008) e Ilhas Maurício (Lubisi et al, 2009), e da Costa do Marfim em 2014 (Couacy-Hymann et al, 2019).

Na Costa do Marfim em 2014, o surto teve como provável fonte de infecção os restos alimentares de um navio, os quais foram descartados incorretamente em um local a céu aberto, permitindo o contato dos animais com a fonte de infecção (Brown et al, 2018). A reintrodução da PSA na Europa, com a ocorrência do genótipo II, também está associada a um provável descarte inadequado de carne suína contaminada de um navio (Brasil, 2022).

Para o Brasil, o risco de introdução por esse caminho é considerado baixo com alta incerteza (Rozstalnyy et al, 2022). Essa classificação está relacionada ao esforço da legislação brasileira em reduzir o risco sanitário e biológico relacionado aos restos alimentares. De acordo com a IAC N° 2310 – 0786 do Departamento de Aviação Civil (DAC), todo lixo de bordo deverá ser incinerado e os aeroportos devem ser dotados de sistema de incineração de lixo com capacidade para incinerar todo o volume gerado diariamente (SENAI & CETSAM, 2001).

Por fim, a introdução do vírus no Brasil por meio de fômites foi classificada como de maior risco dentre os caminhos descritos na análise da FAO, mais especificamente um risco moderado com alta incerteza. Fômites inclui vários materiais, equipamentos e roupas e o vírus pode sobreviver por semanas em sapatos e roupas de viajantes entre áreas afetadas e não afetadas pela doença, principalmente se essas pessoas visitaram recentemente fazendas de suínos (Rozstalnyy et al, 2022).

Considerando os caminhos mais prováveis para a introdução da PSA no Brasil descritos pela FAO e a importância da movimentação de pessoas nas fronteiras relacionadas a esse risco, o presente capítulo tem como objetivo demonstrar o perfil da entrada de imigrantes no Brasil, incluindo-se aeroportos, portos e postos de fronteira terrestre que mais recebem pessoas provenientes de países com surtos de PSA nos últimos anos, meses do ano com maior fluxo de pessoas e relação dessa movimentação com os meses de maior número de surtos no mundo, buscando-se evidenciar sazonalidade para a doença e movimentação entre os países.

A partir do delineamento desse perfil, é possível oferecer subsídio para auxiliar os órgãos de defesa sanitária do país na construção de estratégias de vigilância mais assertivas, de forma que os recursos sejam direcionados para segmentos que trarão melhores resultados em termos de mitigação do risco.

## 5. 2 Material e métodos

### 5.2.1. Fonte de dados e respectivas análises

O perfil de entrada de imigrantes no Brasil foi construído a partir de duas bases de dados secundários principais, os dados de movimentação de pessoas nas fronteiras brasileiras, do Sistema de Tráfego Internacional do Ministério da Justiça e Segurança Pública (STI), e os dados de voos e operações aéreas da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

A análise realizada a partir de cada banco, assim como o período temporal disponibilizado, será descrita em detalhes nos tópicos a seguir.

#### 5.2.1.1 Sistema de Tráfego Internacional

Foi utilizado o banco de dados secundários de Sistema de Tráfego Internacional do Ministério da Justiça e Segurança Pública disponibilizados de forma aberta e disponível em <https://portaldeimigracao.mj.gov.br/pt/dados/microdados/1733-obmigra/dados/microdados/401206-sti>.

##### 5.2.1.1.1. Análise exploratória

O período utilizado para análise descritiva foi o ano 2022 e foram utilizadas como variáveis a classificação de visto (33 categorias descritas no Apêndice D), local de entrada (aéreo, marítimo, terrestre ou fluvial), nacionalidade do viajante, município e unidade da federação de migração, continente de origem e tipologia extrator (temporário, turista, residente, trânsito, brasileiro, fronteiriço, não nacionais e não especificado).

O processamento e manipulação dos dados foi realizado no *software* R Core Team 4.3.0. Para importação do banco de dados para o programa, foi necessário o uso do pacote “arrow” e “dplyr” devido ao grande número de observações compactadas na planilha. Foram definidos dois filtros iniciais para importação dos dados:

1. Tipo de movimento: apenas “Entrada”.
2. Status do movimento: apenas movimento “Normal”, em prejuízo do status de movimento “Cancelado”.

A partir dos filtros definidos, foram importadas 9.308.445 observações.

Para as análises descritivas e gráficas foram utilizados os pacotes “ggplot2” e “ggpubr”. Assim como descrito no capítulo 2, também foram realizadas análises distintas para o perfil geral e para o perfil relacionado ao risco de PSA, filtrando apenas os países que tiveram surtos notificados entre 2018 e 2022 (Apêndice C).

Os resultados foram dados em termos de frequência de acordo com cada categoria, com foco na descrição dos locais e formas de entrada mais frequentes, assim como tipo de visto associado a entrada no país.

##### 5.2.1.1.2. Análise de série temporal

A análise de série temporal foi realizada para o período dos anos de 2021 a 2023. Os dados do STI disponibilizados de forma aberta eram agregados apenas por ano, por isso, foi realizado um pedido dos dados agregados por mês via plataforma FalaBR sob número de protocolo 08198.049695/2023-74.

Os gráficos foram apresentados junto da média móvel de ordem X e a análise de sazonalidade foi realizada de acordo com o descrito no Capítulo 1.

#### 5.2.1.1.3 Análise de correspondência múltipla

A análise de correspondência múltipla (ACM) é uma técnica multivariada para explorar a relação entre variáveis categóricas. Essa abordagem permite a visualização de relações entre variáveis que não seriam vistas por meio de testes de associação par a par (Sourial et al, 2010).

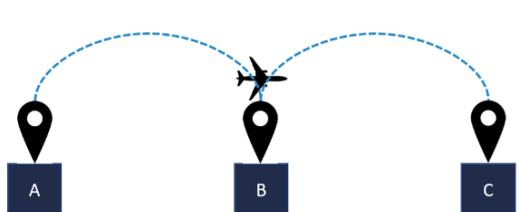
Devido ao grande volume de dados e variáveis englobado neste capítulo, foi criada uma ACM, para os dados do ano de 2022, com objetivo de visualizar relações entre “Continente”, “Forma de entrada”, “UF” e “Tipologia extrator” e suas respectivas categorias. Essa técnica permite uma visualização global de como essas variáveis estão relacionadas. De acordo com Sourial et al (2010), essa é uma estratégia menos complicada de buscar compreender essas relações, tendo em vista que a realização de vários testes de associação não iria englobar o relacionamento geral de todas as categorias incluídas na análise e seria mais difícil de ser discutida em conjunto.

Ademais, a criação de gráficos por meio da análise de ACM permite ao indivíduo identificar de forma mais intuitiva o agrupamento natural das categorias (da Silva et al, 2008).

#### 5.2.1.2 Voos e operações aéreas

Foi utilizado o banco de dados abertos de voos e operações aéreas da ANAC do período de 2000 a 2022. O banco de dados original continha 955.889 observações e 38 variáveis. O processamento de dados e análises descritivas foram realizados no *software* R Core Team 4.3.0, com uso dos pacotes “arrow”, “dplyr”, “ggplot2”.

Para melhor compreensão do banco e estrutura dos dados, utilizou-se o exemplo fictício disponibilizado pela ANAC.



Fonte: Relatório de Demanda e Oferta - ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGRjNjdhOWUtYTJhNy00OGM2LTkzYWQQtZTlmZjU3NmJlZTFIIiwidCI6ImI1NzQ4ZjZlLWI0YTQtNGIyYi1hYjJhLWVmOTUyMjM2ODM2NiIsImMiOjR9> - Acesso 01/12/2023.

De acordo com a ANAC, um voo que sai da localidade A, faz escala em B e tem como destino final C gera 3 linhas de observações no banco de dados, conforme o Quadro 2, apresentado abaixo:

Quadro 2. Exemplo fictício: etapa combinada de voos.

Origem	Destino	Passageiros (Etapa Combinada)
A	B	12
A	C	50
B	C	34
Total		96

Fonte: Relatório de Demanda e Oferta - ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGRjNjdhOWUtYTJhNy00OGM2LTkzYWQQtZTlmZjU3NmJlZTFIIiwidCI6ImI1NzQ4ZjZlLWI0YTQtNGIyYi1hYjJhLWVmOTUyMjM2ODM2NiIsImMiOjR9> - Acesso 01/12/2023.

Levando-se em consideração os esclarecimentos prestados acima e os objetivos da análise voltados para o risco sanitário de introdução da PSA, realizou-se dois filtros principais, mantendo-se no banco apenas as observações que tinham como país de destino o Brasil e também excluindo todas as que tinham como país de origem também o Brasil, desta forma no exemplo fictício, mantemos as linhas relacionados aos trechos A/C e B/C, levando em consideração que o Brasil seria o trecho final C, excluindo o trecho intermediário A/B, que não seria de nossa avaliação. Após essa seleção, restaram 84.508 observações.

Para análise específica dos voos originados de países com surto de PSA nos últimos anos, realizou-se o mesmo processo de filtro descrito no tópico anterior.

#### 5.2.1.2.1 Análise de série temporal dos voos

A análise de série temporal dos voos também foi realizada pelo R Core Team 4.3.0. Para construção dos gráficos e sazonalidade foram utilizados os pacotes `lmtest`, `forecast` e `trend`.

Foram criados gráficos de linha para demonstrar a série temporal dos voos por meio da função `autoplot`. As análises de sazonalidade e construção de gráficos de sazonalidade geral e subséries foram realizadas com as funções `ggseasonplot`, `ggsubseriesplot` e `boxplot`. Considerando a pandemia de COVID-19 e as possíveis influências da mesma na sazonalidade optou-se por realizar essa parte da análise apenas até o ano de 2019.

Também foram realizadas análises de médias móveis e foi construído o Índice Sazonal Médio para cada mês e seu respectivo gráfico, com objetivo de elucidar os padrões temporais, conforme detalhado no Material e Métodos do Capítulo 1.

Por fim, tendo em vista o objetivo principal deste trabalho, que é a movimentação de pessoas relacionada ao risco de introdução do vírus da PSA no Brasil, realizou-se o teste de correlação de Spearman entre o ISM dos surtos de PSA na Europa e Ásia e a entrada de passageiros de voos internacionais provenientes desses continentes para o Brasil. Também foram construídos gráficos que incluíram juntos o ISM de ambos os dados, de forma a possibilitar a visualização de correlações entre a sazonalidade das duas séries temporais.

## 5.3 Resultados

### 5.3.1 Sistema de Tráfego Internacional (STI)

#### 5.3.1.1 Análise descritiva

O continente de origem da maior parte das entradas de pessoas no Brasil, em 2022, foi a América do Sul com 79,46% (7.396.671), seguida da Europa 10,78% (1.003.675), América do Norte 4,93% (459.303), Ásia 3,26% (303.282), América Central e Caribe 0,7% (64.824), África 0,68% (63.552) e Oceania 0,18% (17.076).

Para a análise relativa ao filtro de países que notificaram surtos de PSA no período de 2018-2022 (Apêndice C), a maior frequência de entrada de pessoas foram Europa 56,71% (319.350), Ásia 37,97% (213.843), África 3,01% (16.970), América Central e Caribe 2,3% (12.979). O percentual do local de entrada por continente pode ser observado na Tabela 1.

É importante ressaltar que a proporção de acordo com o local de entrada teve diferenças visuais importantes no que diz respeito à comparação da análise geral e específica para PSA. O

continente Europeu possui proporção maior de aéreo (83,71%, 267.319) com relação a proporção geral (64,27%). Já no caso do continente asiático 59,48% (27.196) chegam ao Brasil por via marítima, contrastando com a proporção marítima geral de 27,34% (153.947). A Ásia também possui proporção maior de entrada pela via fluvial (8,39%, 17.934) do que a proporção geral (4%, 22.530).

**Tabela 12. Local de entrada de imigrantes no Brasil de acordo com o continente de origem, considerando-se apenas os países com surto de peste suína africana no período de 2018-2022.**

Continente	Aérea	%	Fluvial	%	Marítima	%	Terrestre	%	Total
África	15.452	91,05	89	0,52	1.140	6,72	289	1,70	16.970
América Central e Caribe	12.071	93,00	85	0,65	56	0,43	767	5,91	12.979
Ásia	67.097	31,38	17.934	8,39	127.196	59,48	1.616	0,76	213.843
Europa	267.319	83,71	4.422	1,38	25.555	8,00	22.052	6,91	319.350
Oceania	17	100	0	0	0	0	0	0	17
<b>Total</b>	<b>361.956</b>	<b>64,27</b>	<b>22.530</b>	<b>4,00</b>	<b>153.947</b>	<b>27,34</b>	<b>24.724</b>	<b>4,39</b>	<b>563.159</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A grande maioria dos imigrantes europeus chegam ao Brasil por via aérea: Alemanha (88,70%, 104.214), Bélgica (89,79%, 15.859), Bielorrússia (86,98%, 1.022), Itália 93,08% (101.327). Entretanto, em alguns países o perfil é diferente, como é o caso da Ucrânia, que possui 32,36% (5.960) por via aérea e 53,35% (9.826) por via marítima.

No caso do continente asiático, apesar da proporção geral ser maior para a via marítima, chama-se atenção para Tailândia, Malásia, Nepal, Mongólia, Butão e Camboja, que possuem perfil de migração para o Brasil majoritariamente aéreo, correspondendo a 78,17% (2.585), 78,20% (2.267), 96,73% (1.125), 90,32% (140), 100% (53), 90% (27) do total de cada país, respectivamente.

Com relação aos países da América Central, tanto o Haiti quanto a República Dominicana têm perfil majoritariamente aéreo, 96,52% (6.675) e 89,00% (5.396), sendo que a República Dominicana tem um percentual importante também de viajantes pela via terrestre (565).

As principais nacionalidades que passaram pelas fronteiras brasileiras em 2022 foram: Brasil 55,26% (5.144.049), Argentina 11,83% (1.100.806), Estados Unidos 3,81% (354.396), Paraguai 2,52% (235.006), Chile 2,44% (227.385) e Uruguai 2,08% (193.444). Com relação ao

filtro de países com surto de PSA nos últimos anos, essas nacionalidades foram Alemanha 20,86% (117.485), Filipinas 19,56% (110.132), Itália 19,33% (108.858), Índia 9,21% (51.886) e China 5,8% (32.644).

No banco de dados, estavam presentes duas formas de vistos para os imigrantes, “Tipologia Extrator” e “Classificação”. A descritiva da variável “Tipologia Extrator”, na análise geral e para análise exclusiva de países com surto de PSA nos últimos anos pode ser observada na Tabela 2. É importante notar que, enquanto para a análise geral o percentual de “Trânsito” equivale a 7,66%, na análise específica para PSA essa classificação atinge 42,15%.

**Tabela 13. Classificações da variável “Tipologia Extrator” para a entrada de imigrantes no Brasil (análise geral e países com surto de peste suína africana no período de 2018 a 2022).**

Tipologia Extrator	Países geral (n)	Percentual Geral	Países com surto de PSA 2018-2022 (n)	Percentual PSA
Brasileiro	5.190.484	55,76	31.979	5,68
Turista	2.684.364	28,84	191.495	34
Trânsito	712.635	7,66	237.392	42,15
Residente	425.884	4,58	54.000	9,59
Temporário	294.088	3,16	48.275	8,57
Fronteiriço	943	0,01	11	0
Não especificado	31	0	3	0
Não nacionais	16	0	4	0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A descritiva das classificações da variável “Tipologia Extrator” para entrada de imigrantes no Brasil de acordo com a nacionalidade de origem pode ser observada no Apêndice H. Essa tabela mostra que os países europeus possuem maior percentual de classificações “Turista” enquanto os países asiáticos possuem importante percentual de classificações “Trânsito”. Os países do continente africano e o Haiti apresentam percentual importante de vistos “Temporário” e “Residente”. Já no caso da República Dominicana, o maior percentual é relativo ao visto “Turista”.

Com relação às classificações de visto, o banco de dados contava com 32 categorias (Apêndice D). Os dados eram ausentes para essa variável em 54,3% (5.054.112) das observações. As categorias mais frequentes de visto na análise geral eram Turismo 63,10% (2.684.364), Tripulante Aéreo 7,78% (330.936), Residente 6,93% (294.830) e Visita Negócios

5,37% (228.309). Já quando filtrados apenas os países com surto de PSA nos últimos anos, essa proporção mudou para Turismo 34% (191.495), Tripulante Marítimo 26,3% (148.104), Residente 8,66% (48.767), Tripulante Marítimo / Auditoria e de Consultoria 6,16% (34.705) e Visita Negócios 5,89% (33.157).

As UF que mais recebem migrantes no Brasil são SP 60,5% (5.631.606), RJ 13,44% (1.250.620), RS 6,97% (649.251), PR 5,49% (511.225) e DF 2,21% (205.322). Com relação a proporção levando-se em consideração apenas países com surto de PSA nos últimos anos, SP (53,67%, 302.273) e RJ (16,48%, 92.796) continuam em primeiro e segundo lugar, respectivamente. Entretanto, a região Nordeste ganha relevância, com o estado da BA em quarto lugar (4,28%, 24.091), o CE em quinto (3,34%, 18.821) e PE em sexto (3,32%, 18.669).

Apesar da baixa frequência em termos de número amostral das classificações referentes a tripulantes marítimos e, considerando-se o risco sanitário associado a essas embarcações e os surtos relatados na literatura atribuídos a essa forma de movimentação de POA (Couacy-Hymann et al, 2019; Wilkinson, 1986; Rowlands et al, 2008; Lubisi et al, 2009), optou-se por dar uma atenção especial a essa categoria. Em 2022, 182.809 pessoas entraram no Brasil provenientes de países com surtos de PSA nos últimos anos com as classificações “Tripulante Marítimo - Longo curso e cruzeiros” e “Tripulante Marítimo - Auditoria e consultoria”, referentes a Tipologia Extrator “Trânsito”. Desses, 83,12% vieram do continente asiático (151.943), 16,25% europeu (29.711), 0,59% africano (1.087) e 68 do Caribe. As UF que mais receberam esses tripulantes foram: 34,92% SP (63.840), 15,58% RJ (28485), 8,49% BA (15.513), 7,03% PR (12.844) e 5,69% SC (10.407).

Quando analisados os tipos de visto de acordo com a unidade da federação, SP teve percentual maior de vistos concedidos com a tipologia Trânsito (34,60%, 104.595), RJ Turista (43,20%, 40.092), PR Turista (59,00%, 21.065), BA Trânsito (65,95%, 15.887), CE Turista (60,53%, 11.393) e, por fim, PE Trânsito (54,44%, 10.163) (Apêndice Q).

A proporção de imigrantes de países com surto de PSA para cada UF de acordo com o continente de origem pode ser visualizada no Apêndice P.

Com relação aos locais de entrada em cada UF, SP recebeu 85,28% desses migrantes via aérea (257.785) e 14,72% via marítima (44.488). Já o RJ recebeu 65,92% via aérea (61.169) e 34,08% via marítima (31.627). Esse perfil é diferente no PR, que recebeu a maior parte dos migrantes de países com surto de PSA via terrestre, 60,33% (21.541), 38,99% via marítima (13.922) e um pequeno percentual via aérea (0,67%, 241). Já na região nordeste, os estados BA e PE receberam a maior parte por via marítima, com 71,81% (17.299) e 66,22% (12.363), respectivamente. A via aérea também possui percentuais importantes para esses estados, sendo

28,19% (6.792) no caso da BA e 33,78% (6.306) PE. CE recebeu 75,43% (14.197) dos migrantes por via aérea.

Os municípios que mais recebem migrantes de forma geral são Guarulhos 55,76% (5.190.748), Rio de Janeiro 13,37% (1.244.418) e Foz do Iguaçu 4,75% (442.213). Entretanto, quando damos foco apenas nos países de origem que tem surtos de PSA nos últimos anos, apesar de Guarulhos (44,94%, 253.099) e Rio de Janeiro (15,66%, 88.210) se manterem em primeiro e segundo lugar, respectivamente, os municípios de Santos (7,49%, 42.194) e Salvador (4,27%, 24.053) ganham importância considerável, sendo a maioria de origem do continente asiático, em Santos 85,37% (36.020) e em Salvador 56,22% (13.523).

### 5.3.1.2 Análise de Correspondência Múltipla

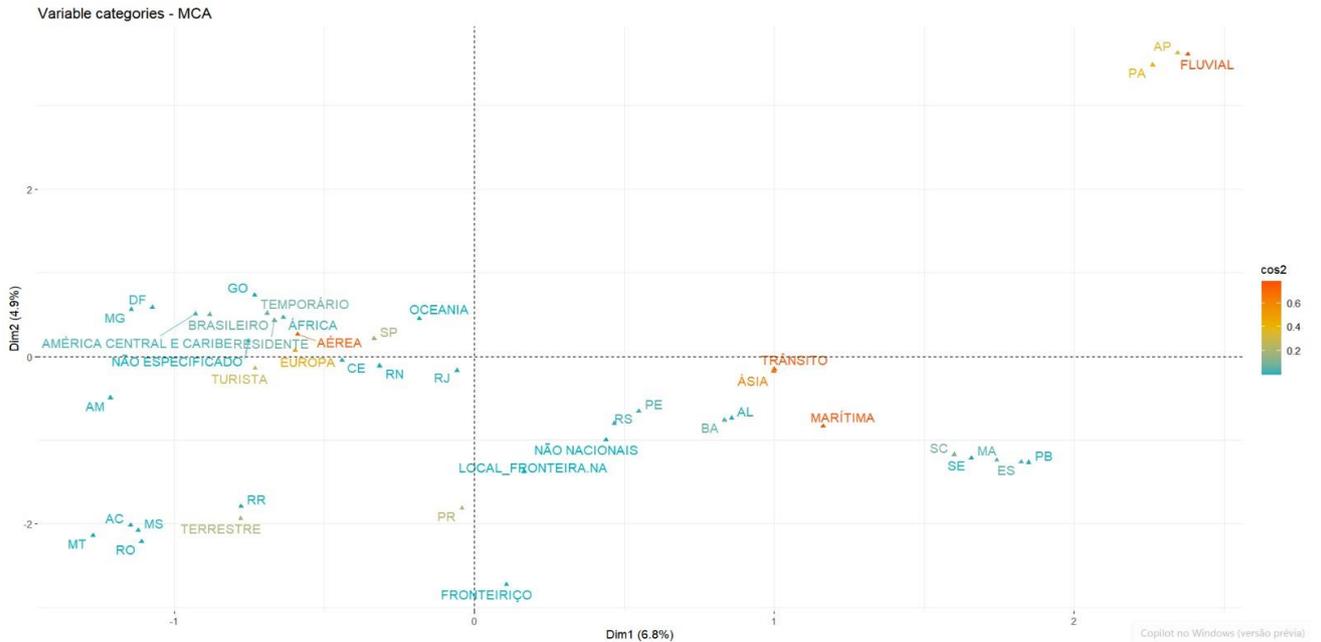
A análise gráfica da ACM pode ser observada na Figura 13. A dimensão 1 é representada pelo eixo x e a dimensão 2 pelo eixo y.

Para a dimensão 1, observa-se uma maior distância das categorias “Fluvial”, “AP”, “PA”, “AC”, “RR”, “RO”, “Terrestre”, “MS” e “MT” da origem. Essa maior distância que essas categorias estão mais relacionadas ao desvio da independência da dimensão 1. Também é possível observar uma relação do Local de entrada “Fluvial” com os estados do AP e PA e alguns estados do Norte (AC, RR e RO) e do Centro-Oeste (MS e MT) com o Local de Entrada “Terrestre”.

Para a dimensão 2, observa-se que as categorias “Ásia”, “Trânsito” e “Marítima” estão mais distantes da origem e próximas entre si, reforçando a relação observada entre essas categorias na análise descritiva. No caso da Europa, é demonstrada uma relação maior com o Local de Entrada “Aérea” e Tipologia Extrator “Turista”.

Além disso, também é possível observar que o “Local de entrada” é uma variável importante para explicar a relação das demais variáveis, o que pode ser observado pelo valor de  $\cos^2$

Figura 13. Análise de Correspondência Múltipla para entrada de imigrantes no Brasil no ano de 2022 provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos.

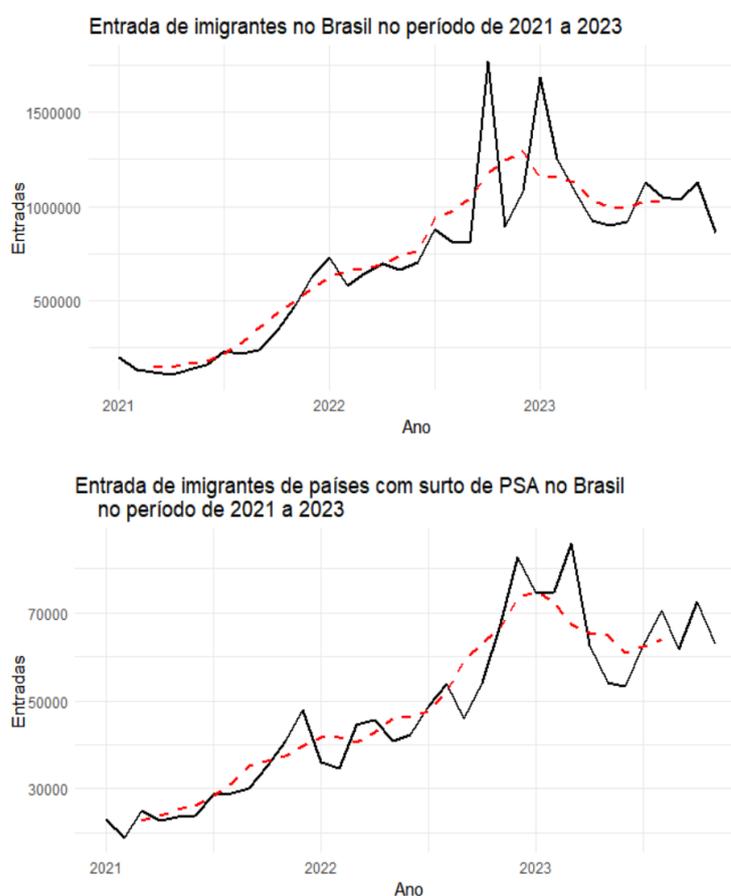


Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### 5.3.1.3 Análise de séries temporais

A série temporal da entrada de imigrantes no Brasil e entrada de imigrantes provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos e suas respectivas médias móveis no período de 2021 a 2023 pode ser observada na Figura 14, na qual é possível observar tendência de aumento no fluxo para o país, a partir do momento em que as medidas implementadas pelo governo brasileiro para conter o avanço da pandemia de COVID-19 começam a diminuir.

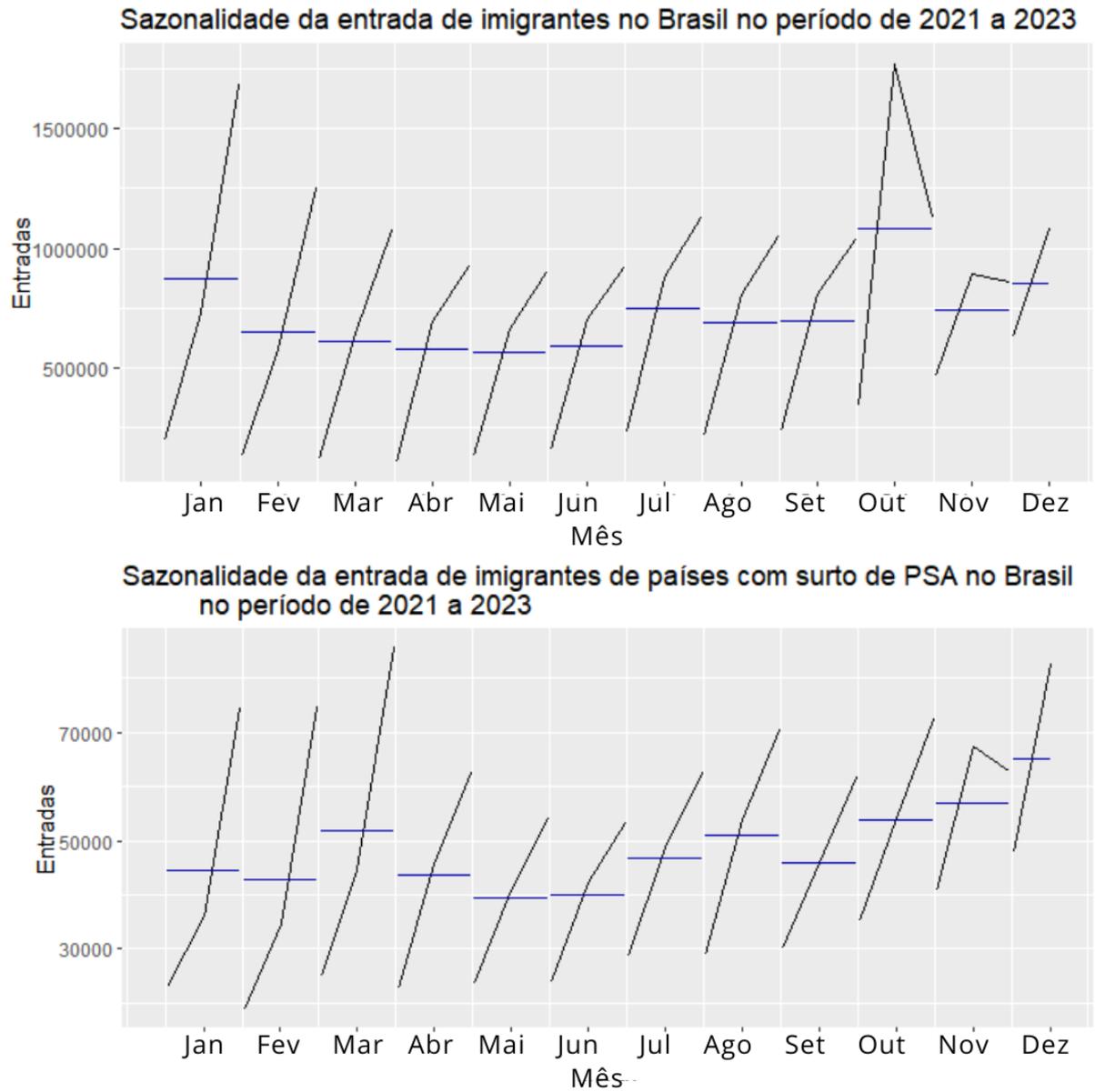
Figura 14. Série temporal da entrada de imigrantes no Brasil e entrada de imigrantes provenientes de países com surto de PSA nos últimos 5 anos e suas respectivas médias móveis, de ordem 12, no período de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os gráficos de sazonalidade subséries da entrada de imigrantes no país análise geral e PSA podem ser observados na Figura 15 e o ISM na Figura 16.

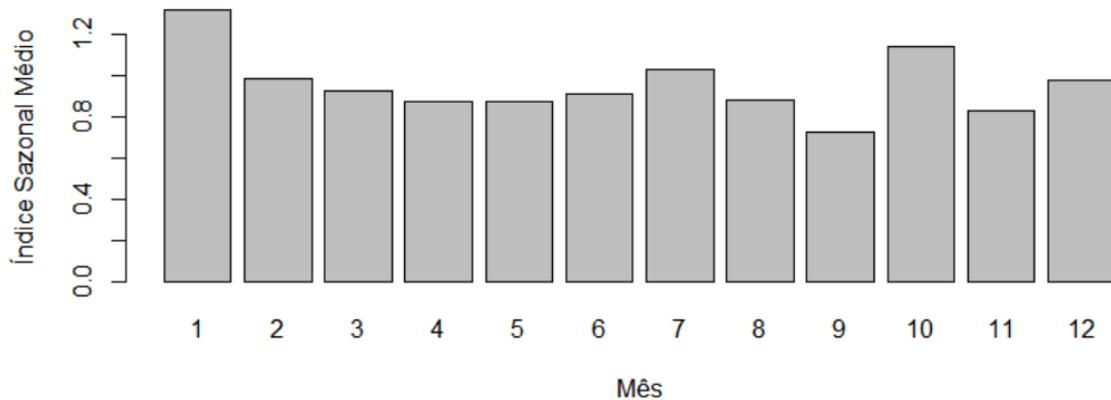
Figura 15. Sazonalidade da entrada de imigrantes no Brasil e sazonalidade da entrada de imigrantes no Brasil provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos no período de 2021 a 2023.



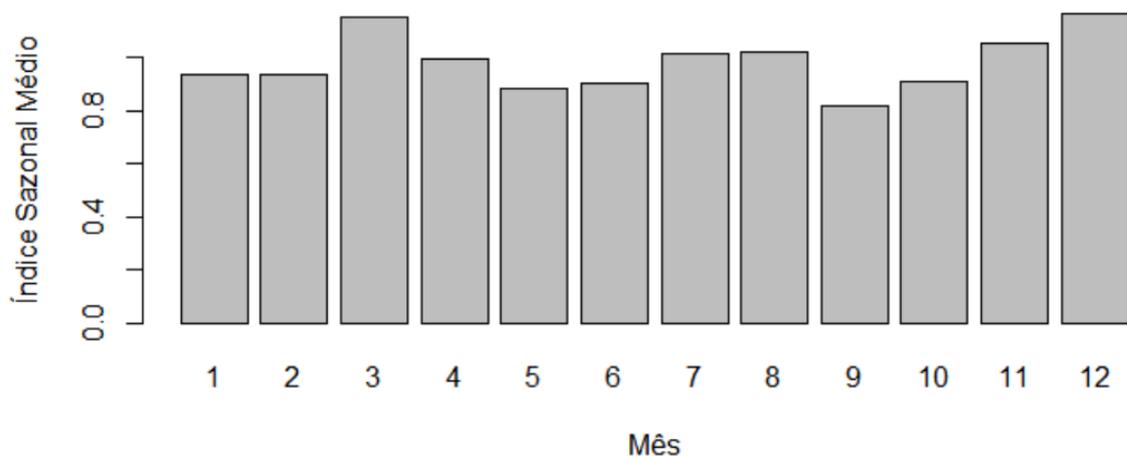
Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Figura 16. Índice Sazonal Médio (ISM) da entrada de imigrantes no Brasil e sazonalidade da entrada de imigrantes no Brasil provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos no período de 2021 a 2023.

**Índice Sazonal Médio da entrada de imigrantes no Brasil no período 2021 a 2023**



**Índice Sazonal Médio da entrada de imigrantes de países com surto de PSA no Brasil**



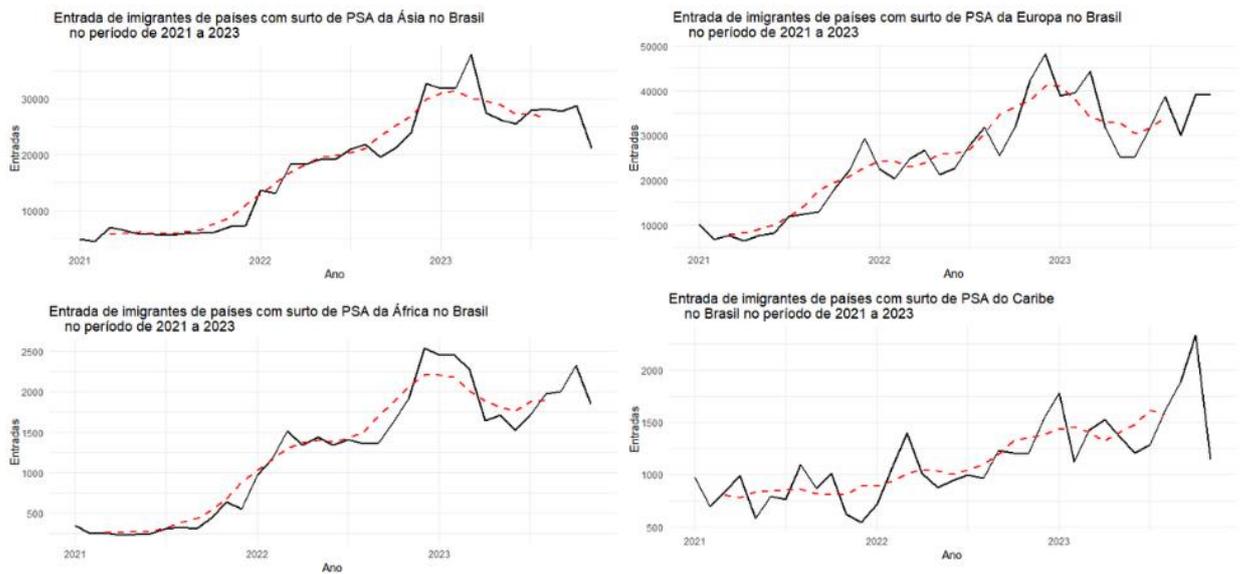
Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A análise de sazonalidade, incluindo-se os gráficos de subséries e o ISM demonstram que a entrada de imigrantes do banco de dados geral possui perfil diferente do que a análise específica para países com PSA. Enquanto no primeiro caso a sazonalidade é marcante nos meses de janeiro e outubro, principalmente, para a análise envolvendo a PSA, os meses de março e dezembro ganham considerável importância.

A série temporal específica para cada continente pode ser visualizada na Figura 17. A entrada de imigrantes de países asiáticos com surto de PSA nos últimos anos possui tendência de aumento, que começa a ocorrer ao final de 2021 e atinge o pico no início de 2023. A série dos continentes europeu e africano possui comportamento semelhante. Já para o Caribe,

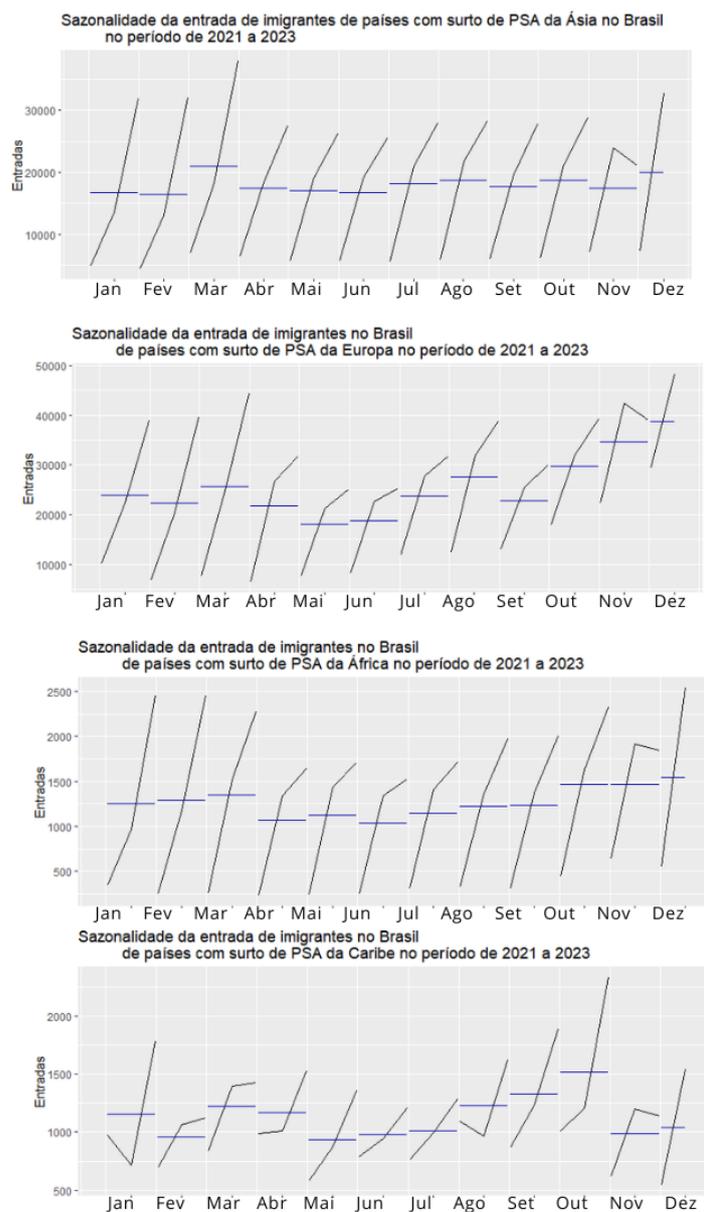
também é observado tendência de aumento, contudo essa tendência ocorre de forma menos abrupta ao longo da série.

Figura 17. Série temporal, de acordo com o continente, da entrada de imigrantes no Brasil provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos no período de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

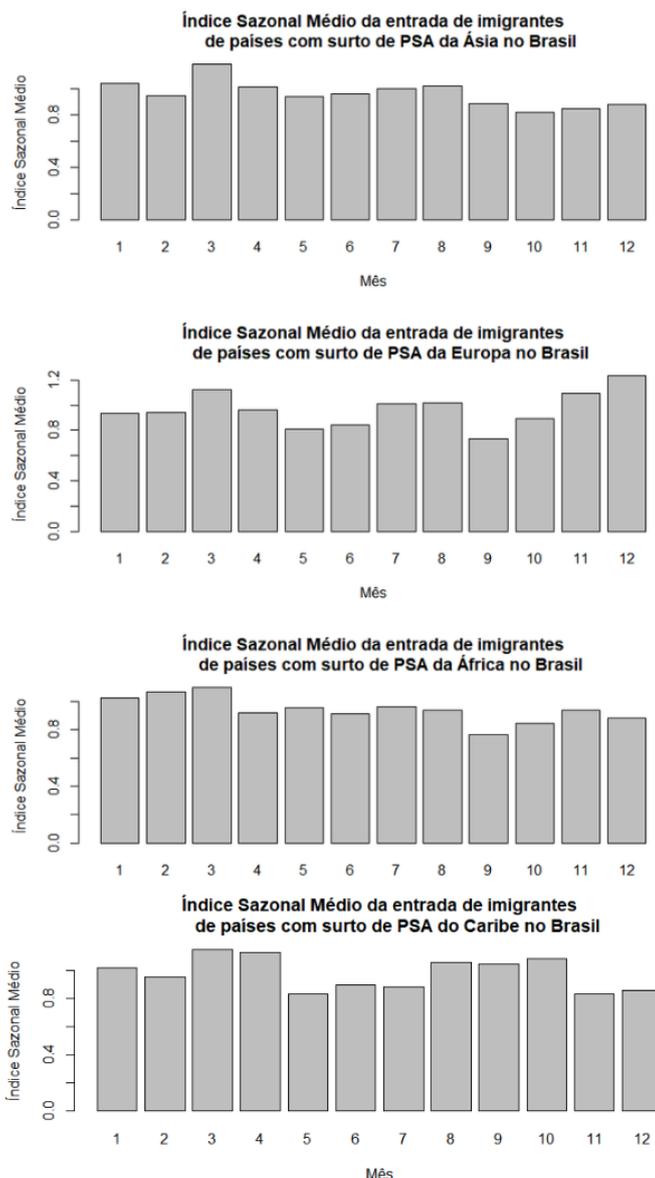
Figura 18. Sazonalidade, de acordo com o continente, da entrada de imigrantes no Brasil provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos no período de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A análise dos gráficos de subséries (Figura 18) e do ISM (Figura 19) demonstra sazonalidade marcante principalmente para o mês de março nos imigrantes de origem asiática. Já para os europeus, os meses com maior sazonalidade são março e os meses no final do ano (novembro e dezembro). Para o continente africano, principalmente os meses iniciais do ano (janeiro, fevereiro e março). Por fim, para o Caribe, mais especificamente o Haiti e República Dominicana, os meses que tiveram maior ISM foram março, abril, agosto, setembro e outubro.

Figura 19. Índice Sazonal Médio (ISM), de acordo com o continente, da entrada de imigrantes no Brasil provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos no período de 2021 a 2023.

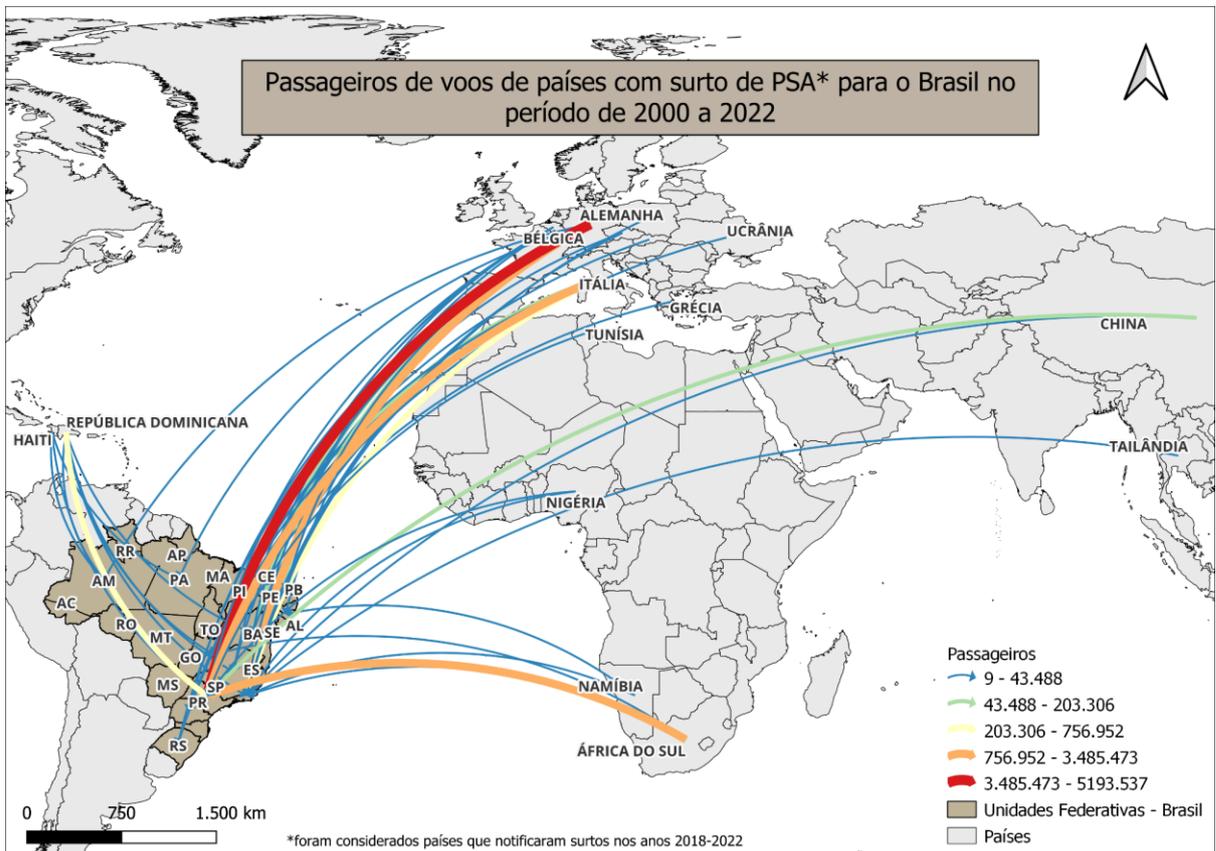


Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### 5.3.2 Voos e operações aéreas

No período de 2000 a 2022, o Brasil recebeu 162.991.992 de passageiros de voos internacionais, com média de 7,08 milhões por ano (+/- 3,02 milhões). Durante o mesmo período, foram 13.691.254 passageiros provenientes de países com surto de PSA no período de 2018-2022. A figura 20 demonstra o fluxo geral de passageiros provenientes de países com surto de PSA nos anos definidos de acordo com o país de origem e a UF de destino. A proporção do total de passageiros no período de acordo com o continente de origem pode ser observada na Tabela 3.

Figura 20. Fluxo de passageiros provenientes de países com surto de PSA no período de 2000 a 2022 de acordo com o país de origem e a UF de destino.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

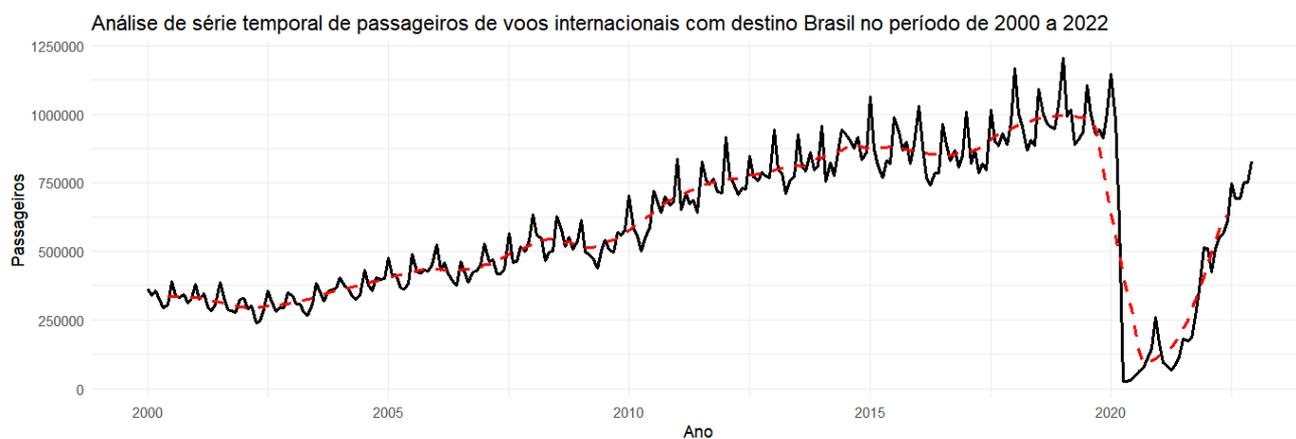
Tabela 14. Proporção do total de passageiros e passageiros provenientes de países com surto de PSA nos últimos 5 anos, no período de 2000 a 2022, acordo com o continente de origem.

Continente	Passageiros geral (n)	Percentual geral	Passageiros PSA (n)	Percentual PSA
África	3.171.342	1,95	1.628.471	11,93
América Central	6.197.989	3,80	442.961	3,24
América do Norte	42.228.706	25,91		
América do Sul	55.219.917	33,88		
Ásia	3.798.319	2,33	128.975	0,94
Europa	52.375.695	32,13	11.490.847	83,9
Não identificado	24			
<b>Total Geral</b>	<b>162.991.992</b>	<b>100</b>	<b>13.691.254</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A série temporal de passageiros geral e média móvel no período pode ser observada na figura 21.

Figura 21. Série temporal do total de passageiros de voos internacionais com destino Brasil no período 2000 a 2022.

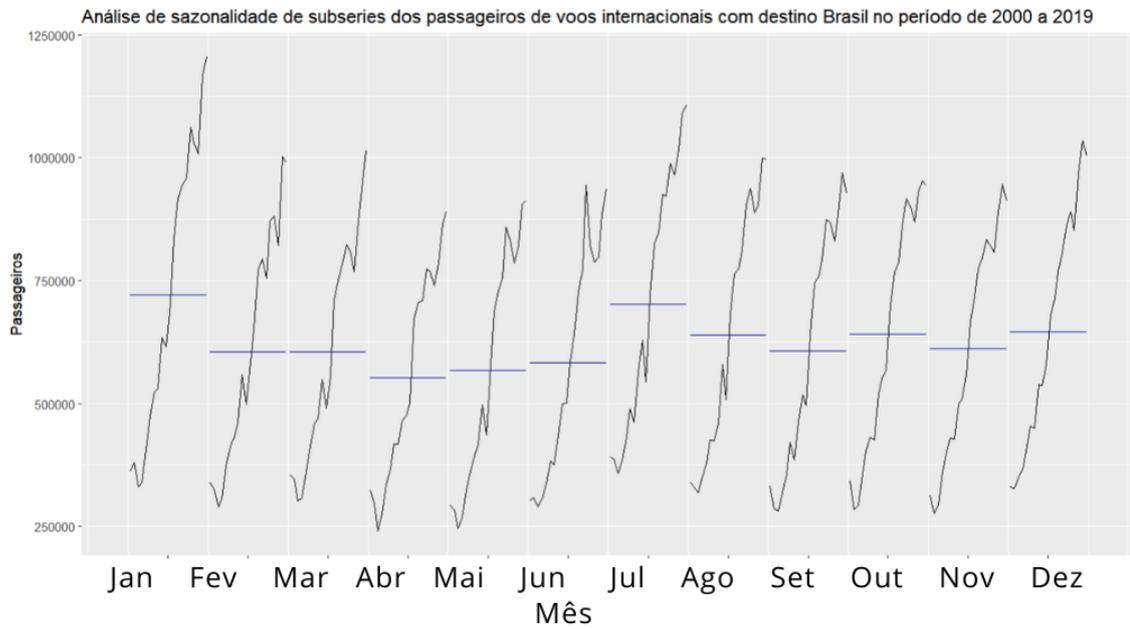


Fonte: Elaborada pela autora (2024).

É possível perceber uma tendência de aumento no número de passageiros, com pico no ano de 2019 (11.842.460) até o momento do início da pandemia do COVID-19 em março de 2020.

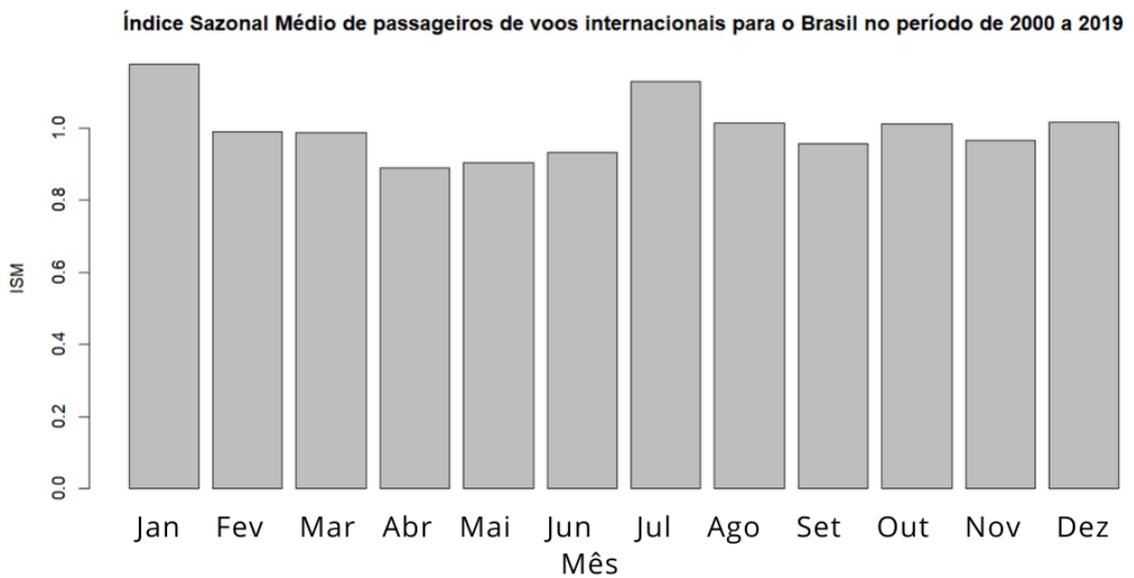
A análise de sazonalidade subséries e ISM (Figura 22 e 23), realizada para o período de 2000 a 2019, permite identificar que os meses com maior sazonalidade são os meses de férias, principalmente janeiro e julho.

Figura 22. Análise de sazonalidade dos passageiros de voos internacionais com destino Brasil no período de 2000 a 2019.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

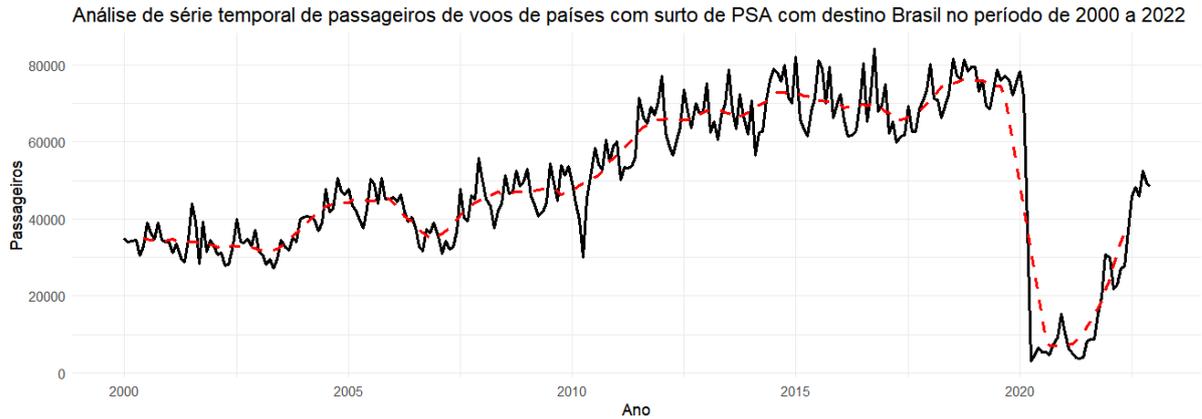
Figura 23. Índice Sazonal Médio dos passageiros de voos internacionais para o Brasil no período de 2000 a 2019.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

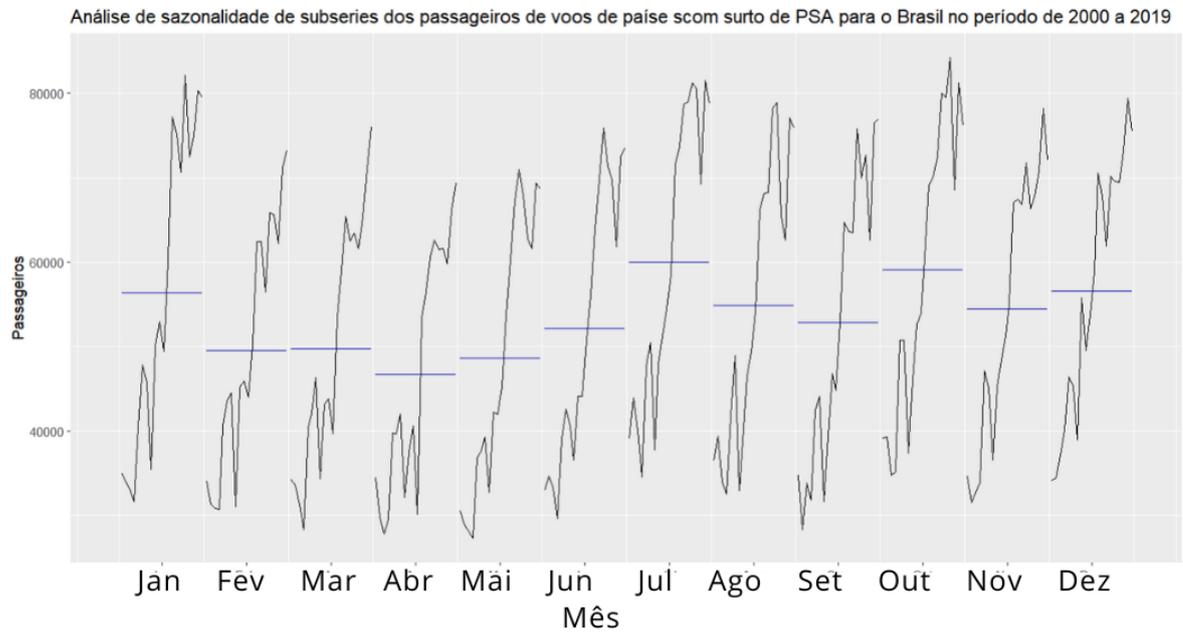
Com relação aos voos de países com surto de PSA nos últimos 5 anos, a tabela 3 demonstra a proporção de acordo com o continente de origem. A série temporal de passageiros e média móvel pode ser observada na figura 24.

Figura 24. Série temporal dos passageiros de voos de países com surto de PSA com destino Brasil no período de 2000 a 2022.



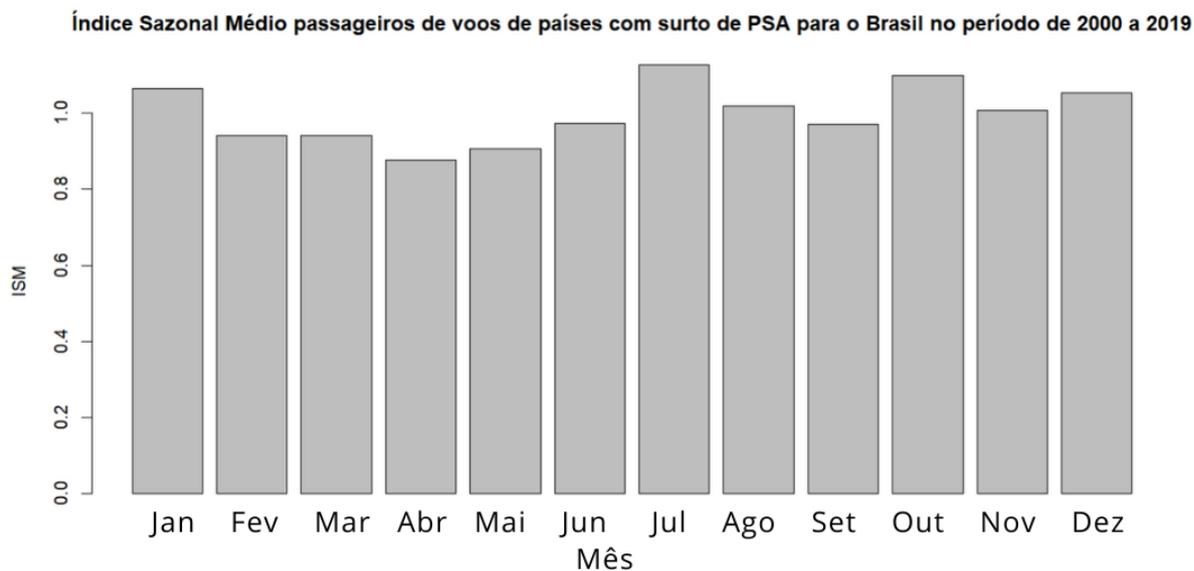
Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Figura 25. Análise de sazonalidade dos passageiros de voos países com surto de PSA com destino Brasil no período de 2000 a 2019.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Figura 26. Índice Sazonal Médio dos passageiros de voos internacionais com destino Brasil no período de 2000 a 2019.



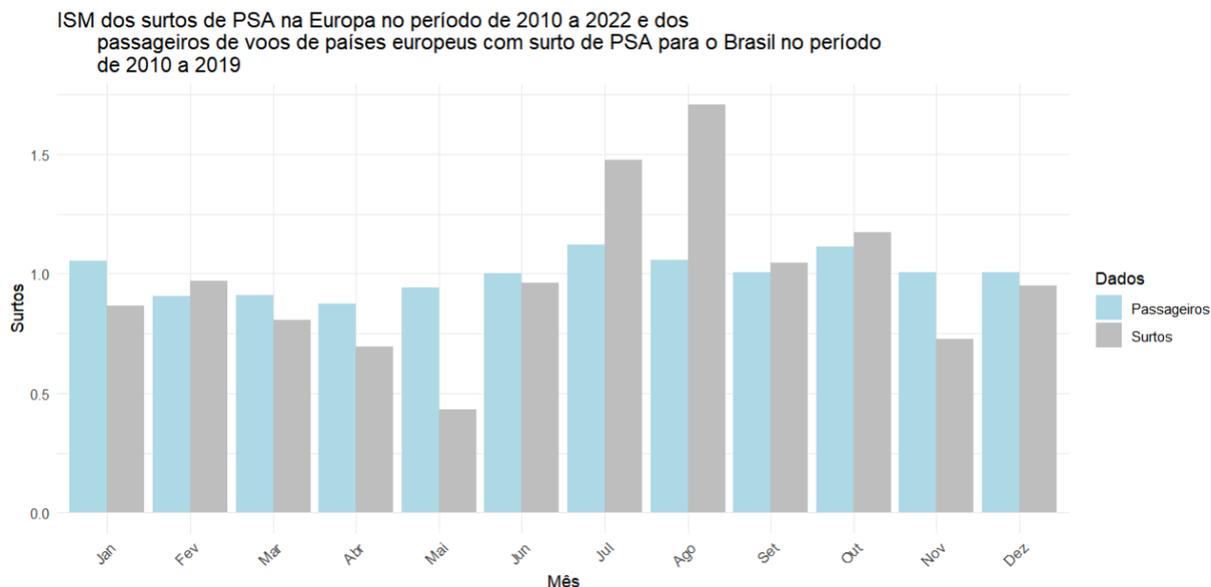
Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A análise de sazonalidade específica para os voos de países com surto de PSA nos últimos 5 anos demonstra que os meses de janeiro e julho continuam com sazonalidade marcante, porém, outubro assume uma importância considerável.

### 5.3.3 Correlação do ISM da entrada de passageiros de voos internacionais de países com surto de PSA da Europa e Ásia e do ISM dos surtos de PSA da Europa e Ásia

Considerando o objetivo principal deste trabalho, que é relacionar a entrada de pessoas no Brasil com o risco sanitário associado à introdução do vírus da PSA no país, foi realizada uma análise de correlação do ISM dos surtos de PSA na Europa e Ásia em conjunto com o ISM de passageiros de voos destes continentes para o Brasil. Os gráficos com ISM das duas séries, surtos e passageiros, para Europa e Ásia podem ser visualizados nas Figuras 27 e 28, respectivamente.

Figura 27. Índice Sazonal Médio dos surtos de PSA na Europa no período de 2010 a 2022 e dos passageiros de voos de países europeu com surto de PSA para o Brasil no período de 2010 a 2019.

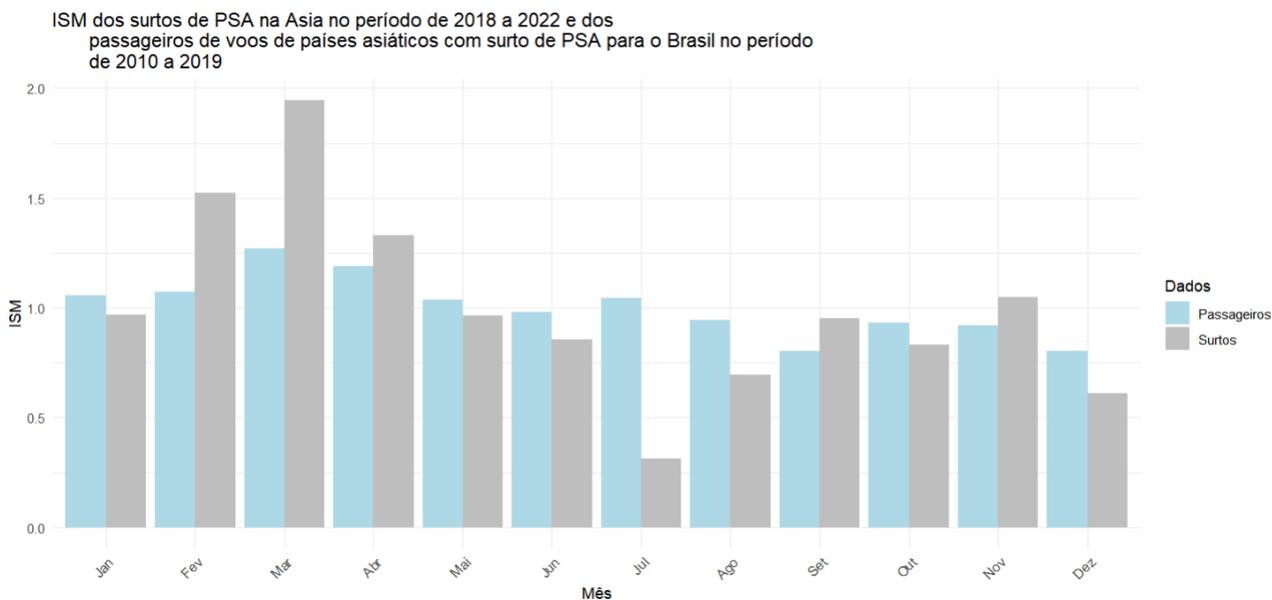


Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Na análise de sazonalidade dos voos provenientes de países europeus com surto de PSA nos últimos anos, chama-se atenção para os meses de janeiro, julho, agosto e outubro. É importante destacar que essa sazonalidade coincide com os meses de maior sazonalidade dos surtos de PSA na Europa. A correlação de Spearman entre os dois ISM foi de 0,69, com  $p < 0,05$ .

A sazonalidade de voos internacionais de países com surto de PSA no continente asiático para o Brasil possui algumas diferenças do padrão europeu, com os meses de março e abril assumindo maior importância. Essa sazonalidade, da mesma forma que para a Europa, é similar ao aumento de surtos de PSA africana no continente, que ocorre principalmente nos meses de fevereiro, março e abril. A correlação entre os dois ISM foi de 0,62, com  $p < 0,05$ .

Figura 28. Índice Sazonal Médio dos surtos de PSA na Ásia no período de 2018 a 2022 e dos passageiros de voos de países asiáticos com surto de PSA para o Brasil no período de 2010 a 2019.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

## 5.4 Discussão

A entrada de imigrantes provenientes de países com surto de PSA nos últimos anos possui diferenças importantes na proporção de locais, formas de entrada e tipos de visto concedidos quando comparada com a proporção geral. O conhecimento dessas especificidades é de extrema importância para que o serviço oficial de defesa sanitária animal do país possa direcionar ações de inspeção em busca de produtos de POA advindos dessas nações.

Tendo em vista que o risco é relacionado a movimentação de pessoas, as quais podem carrear consigo POA contaminados, é essencial que todas as rotas de entrada sejam analisadas, incluindo-se via aérea, terrestre, fluvial e marítima (Jurado et al, 2019a).

Os resultados descritivos encontrados neste capítulo, principalmente para a análise geral, são um reflexo da importância dos centros de conexão, conhecidos como *Hubs*. No Brasil, os principais centros de conexão são, para a via aérea, os aeroportos de Guarulhos e do Galeão e, para a via marítima, o porto de Santos. Apesar do grande contingente de entrada de imigrantes por esses locais, ressalta-se que, muitas vezes, esses pontos não representam o destino final dessas pessoas.

Entretanto, a análise referente aos países com surto de PSA nos últimos anos e suas subanálises provem alguns *insights* importantes. Entre eles, ressalta-se o grande contingente de entradas pela região Nordeste, com proporção diferente da análise geral.

Outra questão importante é que, a despeito de alguns continentes serem muito relacionados a uma via de entrada, as análises de países específicos demonstram que em alguns

locais esse panorama se altera, como é o caso da entrada de imigrantes ucranianos principalmente por via marítima, em contraste com o perfil europeu geral. De forma similar, são descritas as diferenças para Tailândia, Malásia, Nepal, Mongólia, Butão e Camboja, que entram principalmente de avião, diferentemente do perfil geral do continente asiático. Com relação aos locais de entrada, é interessante notar que o Paraná recebe a maior parte das entradas via terrestre.

Foi demonstrado perfis diferentes entre os estados, sendo que RJ, PR e CE recebem, em maior parte “Turistas” e SP, BA e PE “Trânsito”. Os resultados também demonstraram a importância do perfil das classificações de trânsito para entrada de pessoas de países com surto de PSA nos últimos anos. Nesse contexto, ressalta-se o grande contingente de entradas por Santos e Salvador, devido aos importantes portos dessas cidades.

A entrada de imigrantes por via marítima, principalmente no caso do continente asiático, que possui grande contingente de classificações de visto concedidos como tripulantes marítimos, levanta um ponto de discussão importante. A indústria de transporte marítimo é historicamente marcada por condições precárias de trabalho, incluindo insegurança alimentar (Bloor et al, 2000), condições precárias e trabalho informal, alimentação deficiente e não nutritiva (Yea & Stringer, 2023). Questiona-se se as condições precárias de trabalho encontradas nesses ambientes merecem destaque com relação ao risco sanitário associado à entrada de POA no país, uma vez que esses trabalhadores podem levar consigo produtos de casa para garantir a alimentação durante o percurso laboral.

De Melo et al (2014) encontrou em seu trabalho que 95% das pessoas que estavam viajando com POA ilegais eram turistas e 5% estavam viajando a trabalho. É importante ressaltar que esse trabalho também teve como resultados que a maior proporção de passageiros identificados importando POA de forma ilegal eram do continente Europeu, corroborando com os resultados encontrados neste capítulo, uma vez que a maior proporção de tipo de visto associado aos europeus é para turismo.

Ainda com relação aos tipos de visto, enquanto o perfil de turistas busca captar o risco de importações em pequenas escalas, conhecer o perfil dos residentes, principalmente aqueles originários de países com surto de PSA também é importante, uma vez que esses dados podem representar potenciais demandas de POA dessas áreas (Costard et al, 2013).

De forma complementar às vias e locais de entrada, a análise de séries temporais é uma ferramenta estatística valiosa para compreensão dos padrões temporais. Além do demonstrativo de tendências de aumento da entrada de imigrantes de países com surto de PSA e os meses do

ano com sazonalidade mais marcante, a análise permite o comparativo com a série temporal dos surtos de PSA no mundo e em cada continente, descrita com mais detalhes no Capítulo 1.

Demonstrou-se que, em muitos casos, a sazonalidade de voos internacionais de países com surto de PSA no Brasil se assemelha à sazonalidade da doença na Ásia e Europa. Esse resultado gera preocupação e ressalta a importância da vigilância baseada em risco no que diz respeito a fiscalização nas fronteiras, buscando garantir que os POA que possam chegar às fronteiras de forma informal sejam apreendidos e não ofereçam risco à sanidade animal do país.

De Melo et al (2014) publicou um trabalho relacionado ao perfil de passageiros aéreos interceptados com bagagens contendo POA de forma ilegal. Os resultados deste trabalho mostram que as maiores frequências de passageiros trazendo POA foram nos meses junho, julho, agosto e setembro, relativo ao período de férias em muitos países. Este resultado é diferente do ISM da entrada geral, incluindo fronteira aérea, terrestre, marítima e fluvial, de imigrantes no Brasil (janeiro e outubro) e ligeiramente similar ao ISM de passageiros de voos internacionais (janeiro e julho). É importante ressaltar que os resultados deste capítulo avaliam perfis diferentes do trabalho de de Melo et al (2014), enquanto o primeiro descreve o perfil de entrada de pessoas, ou seja, movimentação geral nas fronteiras, o trabalho referenciado discute o perfil dos passageiros aéreos interceptados com POA.

Jurado et al (2019a) avaliou o risco de introdução de PSA e PSC por meio de bagagens e mostrou que 45% dos produtos suínos confiscados nos portos de entrada dos EUA foram interceptados em bagagens de passageiros em aeroportos internacionais. Além disso, no período de 2010 a 2015, 81% do total de apreensões ocorreram em aeroportos e fronteiras terrestres. A sazonalidade encontrada no trabalho também foi o mês de julho.

De acordo com Jurado et al (2019b), o maior risco para os EUA são voos provenientes da China, Hong Kong, Federação Russa e Polônia. No mesmo trabalho, este autor ressalta a possibilidade de subestimação do risco, tendo em vista que alguns países afetados não tem voos diretos para os EUA e chegam por países que não tem surtos, sendo perdida a informação da origem inicial.

Essa também é uma importante limitação deste estudo. Apesar que, no banco de dados utilizado para as análises deste capítulo, tanto os países de origem e escala foram considerados, a informação de conexões que foram realizadas de forma independente pelos passageiros, podem ser perdidas.

Outra limitação é relacionada à variável “Nacionalidade”, utilizada para filtrar a análise específica para PSA no banco de dados do STI. A nacionalidade do imigrante pode ser diferente do país de onde ele está vindo e o objetivo do trabalho é relacionar a entrada de pessoas

provenientes de países com surto no Brasil e não sua nacionalidade. Apesar de essa ter sido a forma encontrada de trabalhar o risco relacionado a PSA no banco de dados em questão, é necessário ressaltar que pode existir um viés nesse sentido.

Os resultados encontrados neste capítulo corroboram com as afirmações de outros autores, como Jurado et al (2019a), que ressaltam a importância de conhecer os países de origem, rotas de voos e meses nos quais a introdução de doenças de importância sanitária são mais prováveis de ocorrer. Dessa forma, é possível direcionar os locais e momentos do ano nos quais as atividades de vigilância preventiva e de controle devem ser intensificadas. Ademais, o risco é dinâmico e, por isso, é importante que as ações de vigilância baseada em risco também sejam flexíveis.

## **6 CAPÍTULO 4. IMIGRANTES NO MERCADO FORMAL DE TRABALHO BRASILEIRO E POTENCIAIS RISCOS À INTRODUÇÃO DA PSA NO BRASIL**

### **RESUMO**

No consoante a descrição do risco da introdução da PSA em novas áreas por meio da importação informal de POA, é importante conhecer o perfil de imigrantes residentes no país para o qual deseja-se elucidar esse risco. Imigrantes que vão visitar seu país de origem tem maiores incentivos comparados a turistas de querer retornar com “comidas típicas da terra natal”. Além disso, se essas pessoas possuem ocupações de trabalho que permitam o contato com animais susceptíveis, é ainda mais preocupante. Este capítulo busca descrever a distribuição de trabalhadores imigrantes no mercado formal brasileiro e suas atividades desempenhadas, considerando que o risco está diretamente relacionado ao local em que essas pessoas convivem. Foi utilizado o banco de dados do Portal de Imigração Laboral no período de 2021 a 2023 e para análise foram utilizadas as variáveis nacionalidade do trabalhador, classe de ocupação, unidade da federação e município de destino. Realizou-se um filtro para as classes de ocupação, com análises específicas para subclasses de interesse sanitário, ou seja, aquelas que possam permitir o contato desses trabalhadores com animais da pecuária. No período estudado, ocorreu a movimentação 1.004.867 imigrantes no mercado de trabalho formal brasileiro, entre admissões e desligamentos. Foram 95.245 admissões de países com surto de PSA no período de 2018 a 2022, provenientes de 51 países, sendo 88,81% do Haiti, 3,88% da China, 0,87% da República Dominicana e 0,82% da Alemanha. Os estados São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul receberam a maior quantidade desses trabalhadores. No que diz respeito as ocupações de interesse sanitário, o Haiti representou um percentual ainda maior das admissões (97,48%), seguido da República Dominicana (0,6%), China (0,41%), Nigéria (0,22%), Butão (0,15%), África do Sul (0,13%) e Serra Leoa (0,13%). A subanálise demonstrou que 452 pessoas de países com surto de PSA foram admitidas para trabalhar em contato direto com animais. Os resultados deste capítulo demonstram que os estados que mais recebem estes trabalhadores são os da região sul, devendo-se ressaltar que se trata do maior polo da suinocultura brasileira. Além da importância do fortalecimento das medidas de biossegurança nas granjas, também destaca-se a educação sanitária com relação a peste suína africana para trabalhadores imigrantes que tem contato com animais, devendo-se ressaltar a problemática envolvida na importação informal de produtos de origem animal e o risco sanitário associado à essa prática.

## 6.1 Introdução

Historicamente, a introdução de PSA em novas áreas por meio de POA é amplamente relatada (Biront et al, 1987; Couacy-Hymann et al, 2019; Lubisi et al, 2009; Lyra, 2006; ProMED-mail, 2012; Rowlands et al, 2008; Wilkinson, 1986). Nesse contexto, imigrantes residentes em um país e que vão visitar o seu país de origem têm maiores incentivos comparados a turistas de querer retornar com “comidas típicas da terra natal” (Rozstalnyy et al, 2022). Em um relato sobre o cotidiano e dificuldades de refugiados vietnamitas no Japão, o transporte de alimentos entre fronteiras quando estes voltam de uma visita à sua nação de origem é mencionado, incluindo produtos de origem animal (Seto-Suhdo, 2016).

Diante desse cenário, conhecer o perfil dos imigrantes residentes em um país, principalmente aqueles originários de países com surto de PSA também é importante, uma vez que esses dados podem representar potenciais demandas de POA dessas áreas (Costard et al, 2013). Da mesma forma, os locais de trabalho dessas pessoas também podem configurar fator de risco, uma vez que, caso esse trabalhador carregue consigo um produto ou subproduto de origem animal contaminado, ao retornar de uma visita a sua terra natal, o risco é ainda maior caso seja possibilitado o contato com animais susceptíveis (Kyyrö et al, 2017).

Deve-se ressaltar que, para imigrantes e refugiados, o alimento proveniente de seu país tem grande importância no fortalecimento de sua identidade étnica em um ambiente estrangeiro (Seto-Suhdo, 2016). Dessa forma, existem relevantes questões sociais e culturais que envolvem o tema, entretanto, o presente trabalho não tem como pretensão aprofundar em temáticas tão complexas.

Devido ao risco sanitário advindo da movimentação de imigrantes que possam carrear produtos de origem animal entre as fronteiras, este capítulo busca descrever o perfil de trabalhadores imigrantes no mercado formal brasileiro e suas atividades desempenhadas, considerando que o risco está diretamente relacionado ao local em que essas pessoas convivem. Assim, é importante compreender as principais classes de trabalho dos imigrantes no Brasil, bem como os estados e municípios onde elas são realizadas.

## 6.2 Material e métodos

### 6.2.1 Fonte dos dados

Foi utilizada a base de dados do Portal de Imigração Laboral nos anos de 2021, 2022 e 2023, a qual inclui informações sobre emissão de carteira de trabalho, estoque e movimentação do trabalhador migrante no mercado formal. Essa base de dados está disponível de forma aberta e é objeto do Acordo de Cooperação Técnica entre Ministério do Trabalho, Ministério da Justiça, Departamento de Polícia Federal, Universidade de Brasília e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os dados incluem informações sobre as admissões e desligamentos de trabalhadores imigrantes no mercado de trabalho formal.

O total de admissões e desligamentos será trabalhado de forma separada dos dados de admissões, de forma que caso uma pessoa tenha sido admitida e desligada no mesmo período ela não seja contabilizada duas vezes. Entretanto, ressalta-se que, tratando-se apenas das admissões, não foram consideradas as informações de trabalhadores que tenha sido admitido antes do período analisado e tenha se desligado entre os anos de 2021 e 2023, podendo ocorrer uma subestimação do total de trabalhadores imigrantes ativos no período.

#### 6.2.2 Reclassificação de variáveis

O banco de dados possuía a variável “subclasse”, representada por um código, correspondente à subclasse da atividade econômica daquele imigrante no país, totalizando 1.120 subclasses diferentes. Os códigos são determinados pela CNAE (Classificação Nacional das Atividades Econômicas) do IBGE. Para análise específica do risco sanitário envolvido nessas atividades, realizou-se uma busca e filtrou-se os códigos correspondentes às atividades que prevejam ou possibilitem o contato do trabalhador com as espécies de produção animal. Assim, foram selecionadas 55 subclasses, as quais o nome e código podem ser visualizados no Quadro 3. Todas as demais ocupações não incluídas em alguma das 55 previamente selecionadas foram agrupadas na categoria “Outro”.

Quadro 3. Subclasses de ocupação e código CNAE consideradas de potencial risco sanitário.

<b>Código</b>	<b>Subclasse</b>	<b>Código</b>	<b>Subclasse</b>
151201	Criação bovinos corte	1013902	Preparação Subprodutos abate
151202	Criação bovinos leite	3314711	Manutenção de máquinas agro
151203	Criação bovinos outros	3314712	Manutenção tratores
152101	Criação bufalinos	4623101	Comércio atac animais vivos

<b>Código</b>	<b>Subclasse</b>	<b>Código</b>	<b>Subclasse</b>
152102	Criação equinos	4623102	Comércio atac POAs não comestíveis
152103	Criação asininos e muares	4634601	Comércio carnes bovinos e suínos
153901	Criação caprinos	4634602	Comércio carnes aves
153902	Criação ovinos	4634699	Comércio carnes outros
154700	Criação suínos	4722901	Açougues
155501	Criação frangos corte	4771704	Comércio medicamentos veterinários
155502	Produção pintos	4789004	Comércio animais vivos e alimentos animais estimação
155503	Criação outros galináceos	4911600	Transporte ferroviário carga
155504	Criação aves	4930201	Transporte rodoviário carga
155505	Produção ovos	5011401	Transporte marítimo cabotagem
162801	Inseminação artificial	5012201	Transporte marítimo longo curso
162802	Tosquiamento ovinos	5021101	Transporte por navegação municipal
162803	Manejo animais	5021102	Transporte navegação intermunicipal, interestadual e internacional
162899	Apoio à pecuária	5120000	Transporte aéreo de carga
170900	Caça	5212500	Carga e descarga
1011201	Abate bovinos	5222200	Terminais rodoviários e ferroviários
1011202	Abate equinos	5250801	Comissaria de despachos
1011203	Abate ovinos caprinos	5250802	Despachantes aduaneiros
1011204	Abate bufalinos	5250803	Agenciamento de cargas
1011205	Matadouro	5250804	Logística transporte carga
1012101	Abate aves	7490103	Consultoria agropecuária
1012103	Abate suínos	7500100	Atividades veterinárias
1012104	Abate suínos	7820500	Locação mão-de-obra temporária
1013901	Fabricação Produtos carne		

Para melhor apresentação e discussão dos resultados, as 55 subclasses foram reclassificadas em:

- I. Contato direto com animais
- II. Comércio de produtos e subprodutos de origem animal
- III. Transporte e carga
- IV. Frigorífico
- V. Outras

### 6.2.3 Análise descritiva

A análise estatística foi realizada pelo *software* R Core Team 4.3.0. A descritiva do perfil de trabalhadores imigrantes no mercado de trabalho formal brasileiro deu-se por meio das frequências de acordo com nacionalidade de origem, Unidade da Federação (UF) e classe de trabalho. De forma similar às outras análises, o próximo passo foi realizar o filtro no banco de dados, mantendo somente países que tiveram surto de PSA no período de 2018 a 2022, e realização das análises descritivas pertinentes.

### 6.2.4 Análise espacial

O *software* QGIS 3.32.19 foi utilizado para criação de mapas temáticos com objetivo de demonstrar o perfil espacial das admissões de imigrantes provenientes de países com surto de PSA no período 2018 a 2022 no mercado formal brasileiro no período 2021 a 2023.

Foram criados três mapas, o primeiro com inclusão de todas as categorias de ocupação de acordo com a UF de destino, o segundo apenas com as ocupações de interesse sanitário para saúde animal e o terceiro com foco na distribuição de trabalhadores em contato direto com animais de acordo com o município de destino mais frequentes. As categorias de frequência dos mapas foram determinadas de acordo com a função Quebras Naturais do QGIS.

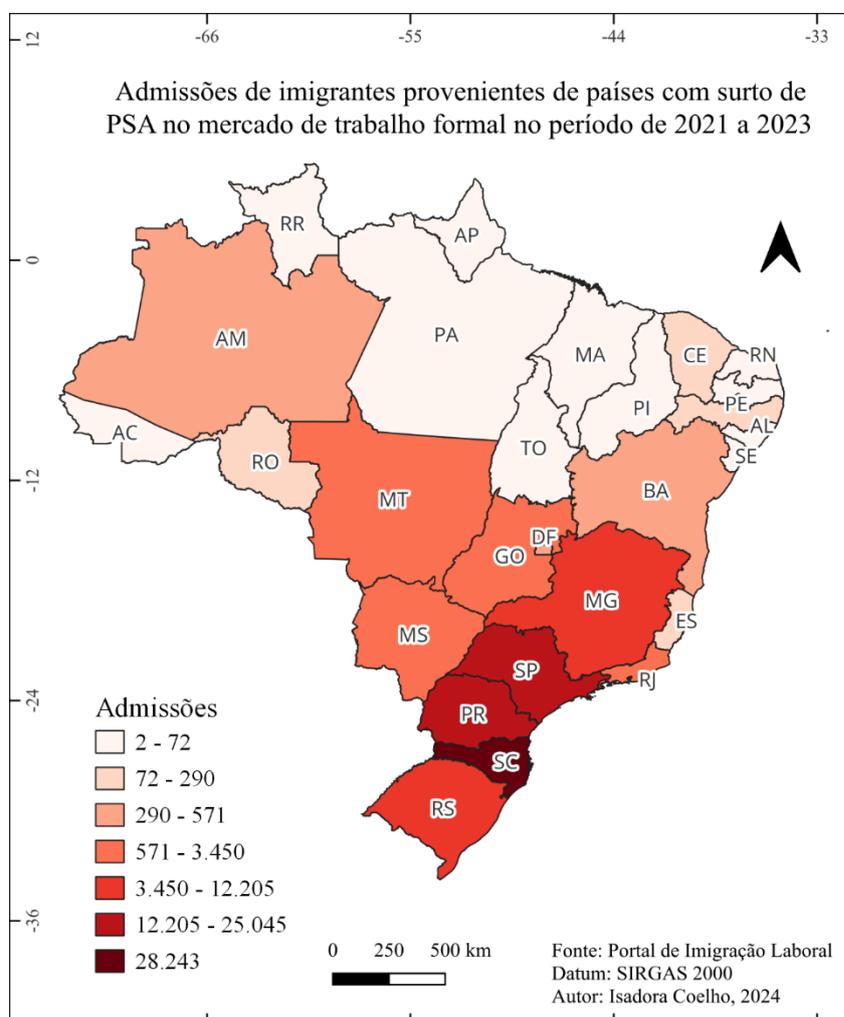
## 6.3 Resultados

No período de 2021 a 2023, ocorreu a movimentação de 1.004.867 imigrantes no mercado de trabalho formal brasileiro, sendo 54,16% admissões (544.201) e 45,85% desligamentos (460.666). Do total de movimentações, 40,77% (409.673) eram da Venezuela, 19,46% (195.515) do Haiti e 7,76% (77.947) de naturalidade brasileira.

No consoante a análise correspondente apenas aos países com surto de PSA nos últimos anos, foram 215.250 movimentações, 44,25% de admissões (95.245) e 55,75% de desligamentos (120.005).

Do total de admissões, 88,81% (84.588) eram do Haiti, 3,88% (3.693) da China, 0,87% (833) da República Dominicana e 0,82% (783) da Alemanha. No período, foram 51 países de origem com surto de PSA filtrados e o restante dos percentuais por país pode ser observado no Apêndice C. A figura 29 demonstra a distribuição de admissões no território brasileiro, de acordo com a UF de destino. Observa-se que a região Sul e o estado de São Paulo receberam a maior quantidade de imigrantes provenientes de países com surto de PSA no período, com destaque para o estado de Santa Catarina, que chegou a 28.243 admissões.

Figura 29. Admissões de imigrantes provenientes de países com surto de peste suína africana nos últimos anos (2018-2022) no mercado formal no período 2021 a 2023.

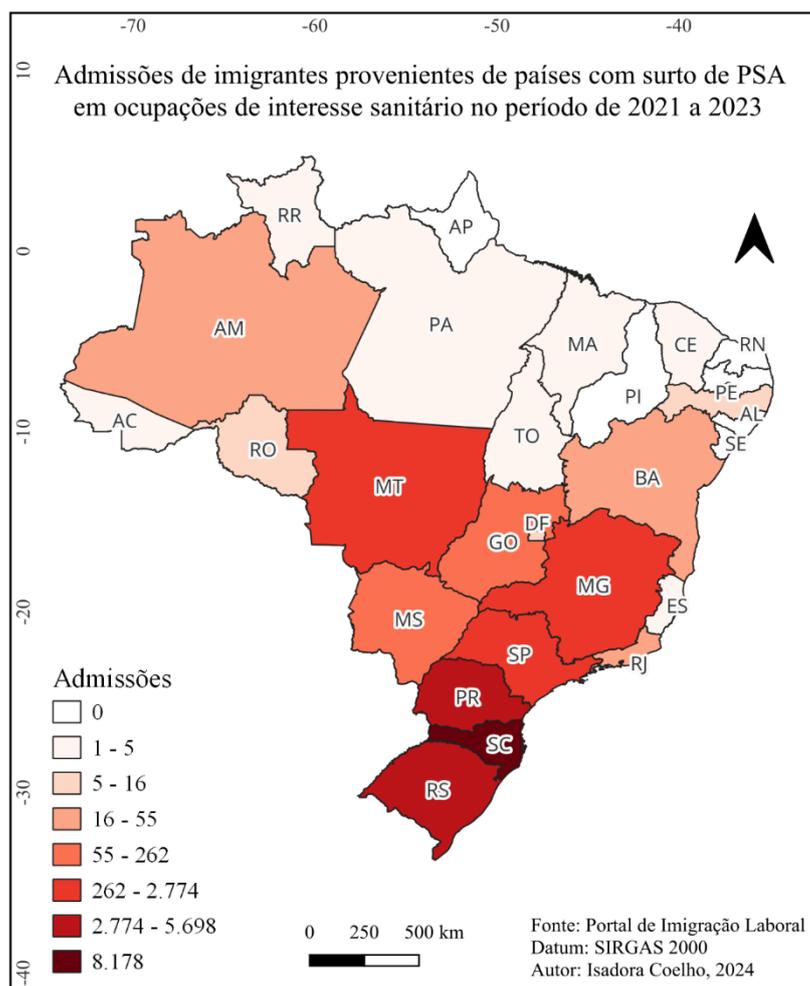


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Com relação às classes de trabalho, a subclasse de ocupação “Outro” foi a que mais teve admissões, 77,22% (73.545), seguida de “Abate de aves” com 9,39% (8.942) e “Abate suínos” 5,73% (5.458). A proporção percentual de cada subclasse para os imigrantes provenientes de países com surto de peste suína africana nos últimos anos pode ser observada no Apêndice R.

O mapa da figura 30 demonstra a distribuição de admissões filtrando-se o banco de dados para as 55 subclasses de interesse selecionadas, de acordo com a UF de destino. No Apêndice S, é possível observar a distribuição das classificações de ocupação de acordo com o país de origem. Essa subanálise demonstra a importância do Haiti, o qual representa 97,48% (21.154) das admissões das ocupações de interesse sanitário, percentual ainda maior do que o geral, seguido da República Dominicana com 0,6% (130) das admissões, China 0,41% (88), Nigéria 0,22% (48), Butão 0,15% (32), África do Sul 0,13% (29) e Serra Leoa 0,13% (29).

Figura 30. Admissões em ocupações de interesse sanitário de imigrantes provenientes de países com surto de peste suína africana nos últimos anos (2018-2022) no mercado formal no período de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

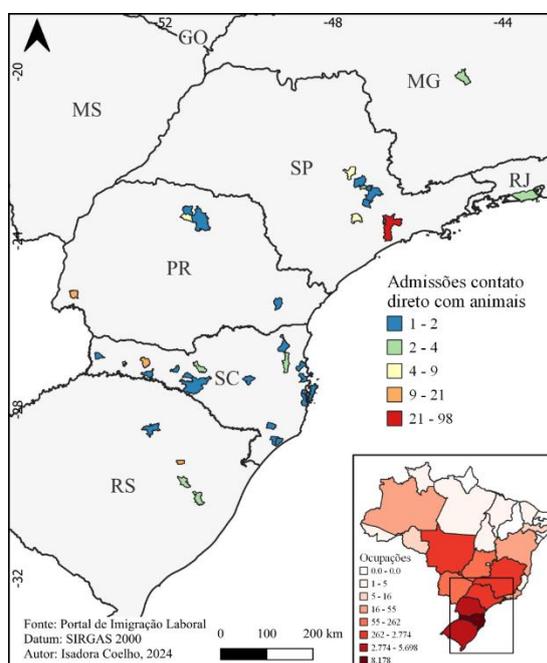
A partir da reclassificação das 55 subclasses de interesse, como mencionado no Material e Métodos, alguns resultados importantes foram obtidos. Por exemplo, 452 pessoas de países com surto de PSA foram admitidas para trabalhar em contato direto com animais, como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 15. Admissões de imigrantes, entre 2021 e 2023, provenientes de países com surto de PSA no período de 2018 a 2022, de acordo com as ocupações de interesse sanitário.**

Ocupação	Contagem	Percentual
Comércio de produtos e subprodutos de origem animal	46	0,21
Contato direto com animais	452	2,08
Frigorífico	16.024	73,84
Outras	3.776	17,40
Transporte e carga	1.402	6,46
<b>Total</b>	<b>21.700</b>	<b>100</b>

Estes trabalhadores encontram-se principalmente nos estados SP, SC e RS, que correspondem, respectivamente, a 30,31% (137), 16,37% (74) e 14,38% (65) da categoria. A figura 31 contém o mapa com a distribuição específica das admissões nas quais a ocupação permitia ao trabalhador o contato direto com animais.

Figura 31. Admissões de imigrantes provenientes de países com surto de peste suína africana nos últimos anos (2018-2022) para trabalhar no contato direto com animais, no mercado formal no período 2021 a 2023.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

## 6.4 Discussão

Segundo análise realizada pela FAO, o risco da entrada do vírus da PSA no Brasil por meio de POA de forma informal é moderado com alto grau de incerteza (Rosztalnyy et al, 2022). Este capítulo buscou descrever uma classe dos atores que podem estar envolvidos nesse caminho de risco descrito pela FAO, tendo em vista que diversos trabalhos mencionam trabalhadores rurais como fator de risco para disseminação do vírus (Beltrán-Alcrudo et al, 2017, Costard et al, 2013). Sugiura & Haga (2018), citam os trabalhadores estrangeiros como potenciais rotas de introdução da doença no Japão, principalmente após terem visitado países afetados pela doença.

Costard et al (2013) utilizam em sua análise de risco para a introdução do vírus da PSA em países da UE o número de trabalhadores no setor agrícola provenientes de áreas afetadas pela doença como fator de risco para a exposição de animais susceptíveis, demonstrando a importância desse conhecimento para a condução de uma análise de risco.

A discussão central deste capítulo é que estes imigrantes trabalhadores no Brasil, ao realizar viagens para sua terra natal, podem retornar com comidas típicas em suas bagagens, incluindo-se POA, o que poderia configurar risco para introdução da doença no país, principalmente se estes trabalhadores tiverem contato próximo com suínos.

Os resultados permitem a visualização da distribuição de trabalhadores imigrantes provenientes de países com surto de PSA nos últimos 5 anos, no contexto do risco sanitário associado a introdução do vírus da PSA. Inclusive, foi demonstrado que existe uma quantidade considerável desses trabalhadores em contato direto com animais da pecuária.

Além disso, os resultados demonstram que os estados que mais recebem estes trabalhadores são SC, PR e RS. Vale ressaltar que a região Sul do país é o maior polo da suinocultura brasileira. O censo de 2017 do IBGE demonstra que 53,63% do número de cabeças de suínos do Brasil estão na região Sul. Em 2022, os três estados representaram mais de 70% do total de animais abatidos em todo o país (ABPA, 2023). Os estados da região sul também apresentam o maior percentual de matrizes tecnificadas do país (ABCS, 2024), com dois terços dos estabelecimentos industriais de suínos do Brasil (Miele & Almeida, 2023).

Foi demonstrado, também, a importância dos trabalhadores imigrantes haitianos nesse perfil, inclusive a presença desses trabalhadores em ocupações de contato direto com animais de produção. No capítulo 2, foram apresentados resultados de apreensão de produtos suínos de origem haitiana e discutimos sobre a preocupação sanitária que envolve essa questão, uma vez que o Haiti é um país que passa por graves problemas sociais e, de acordo com Jean-Pierre et

al (2022), possui um setor de suinocultura ainda com predominância de propriedades pequenas e de baixa biossegurança.

Os resultados servem para ressaltar a relevância das ações de educação e do reforço na biossegurança das granjas, demonstrando os estados e municípios mais importantes nesse cenário. Medidas socioeducativas com relação a doenças de importância para a suinocultura são muito importantes para trabalhadores imigrantes que tem contato com animais, devendo-se ressaltar a problemática envolvida na importação informal de produtos de origem animal e o risco sanitário associado à essa prática.

## **7 CONCLUSÃO**

Os dados de apreensão demonstram que POA advindos de países com surto de PSA são apreendidos mensalmente, incluindo-se POA de origem suína de países próximos geograficamente ao Brasil, como é o caso do Haiti. Entretanto, os POA apreendidos não são testados para o vírus da PSA, uma lacuna importante que deve ser preenchida, de forma a possibilitar análises que auxiliem na compreensão do verdadeiro risco que essas importações ilegais representam para o Brasil.

Além disso, para elucidar os atores envolvidos nos caminhos retratados, ressalta-se a importância do conhecimento do perfil de entrada de pessoas no Brasil, principalmente aquelas que vem de países com surto da doença nos últimos anos e que possam ter contato com animais susceptíveis e atuar como fômites para a propagação do vírus da PSA. Este trabalho destacou perfis de interesse ao sistema de vigilância no consoante a prevenção da entrada da PSA no Brasil, correlação da sazonalidade de passageiros de voos internacionais de países com notificação atual de surto e surtos da doença no mundo e a distribuição de trabalhadores imigrantes formais de países com notificação de PSA em ocupações de risco e potencial risco.

Ressalta-se que, para a condução de uma análise de risco, deve-se compreender outros pontos importantes da cadeia de transmissão da doença, uma vez que a ocorrência de um surto está associada a uma série de variáveis, como viabilidade do agente no POA ou fômite, contato do mesmo com animal susceptível e carga viral suficiente para levar à infecção. Por isso, trabalhos que busquem preencher essas lacunas são importantes e, para além da testagem dos POA apreendidos, são necessários também estudos que busquem associar as demais variáveis com o perfil de biossegurança das granjas no Brasil.

## 8 REFERÊNCIAS

- ABPA. (2023). *Relatório Anual 2023*. Associação Brasileira de Proteína Animal. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf> (último acesso em 21 de agosto de 2024).
- ABCS. (2024). *Retratos da suinocultura brasileira*. Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. Disponível em: <https://abcs.org.br/wp-content/uploads/2024/04/Retrato-da-Suinocultura-2024-Web.pdf> (último acesso em 28 de outubro de 2024).
- Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S., & Penrith, M. L. (2017). *African swine fever: Detection and diagnosis – A manual for veterinarians*. FAO Animal Production and Health Manual No. 19. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Beltran-Alcrudo, D., Falco, J. R., Raizman, E., & Dieze, K. (2019). Transboundary spread of pig diseases: The role of international trade and travel. *BMC Veterinary Research*, 15, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1800-5>
- Biront, P., Castryck, F., & Leunen, J. (1987). An epizootic of African swine fever in Belgium and its eradication. *Veterinary Record*, 120(18), 432–434. <https://doi.org/10.1136/vr.120.18.432>
- Blome, S., Franzke, K., & Beer, M. (2020). African swine fever—A review of current knowledge. *Virus Research*, 287, 198099. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.198099>
- Bloor, M., Thomas, M., & Lane, T. (2000). Health risks in the global shipping industry: An overview. *Health, Risk & Society*, 2(3), 329-340. <https://doi.org/10.1080/713670163>
- Brasil. (1934). *Decreto N° 24.548 de 3 de julho de 1934. Aprova o Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal*. Rio de Janeiro. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/d24548.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d24548.htm) (último acesso em 13 de janeiro de 2025)
- Brasil. (1978). *Decreto n. 81.798, de 15 de junho de 1978*. Dispõe sobre a adoção de medidas de emergência para a erradicação da peste suína africana. *Diário Oficial da União*, p. 8904, col. 2 (anexo).
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2002a). *Instrução Normativa SDA N° 31, de 10 de maio de 2002*. Normas para importação de suínos para reprodução.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2002b). *Instrução Normativa SDA N° 54, de 17 de setembro de 2002*. Aprova os requisitos zoossanitários para importação de sêmen suíno.
- Brasil. (2017). *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 39 de 27 de novembro de 2017*. Aprova o funcionamento do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional - Vigiagro. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios/legislacao->

[1/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-sda-mapa-no-39-de-27-11-2017.pdf/view](#)  
(último acesso em 13 de janeiro de 2025)

Brasil. (2018). *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 61, de 24 de dezembro de 2018*. Altera a Instrução Normativa MAPA n° 39 de 2017 sobre o funcionamento do Vigiaagro.

Brasil. (2019). *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 11, de 9 de maio de 2019*. Regulamenta o ingresso no Brasil de produtos de origem animal para consumo próprio e sem finalidade comercial.

Brasil. (2022). *Plano de contingência para Peste Suína Africana*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/legislacao-suideos/Plano Contingencia PSA versao 1.0 15 09 2022 final.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/legislacao-suideos/Plano%20Contingencia%20PSA%20versao%201.0%2015%2009%202022%20final.pdf)  
(último acesso em 18 de agosto de 2023)

Brown, A. A., Penrith, M. L., Fasina, F. O., & Beltran-Alcrudo, D. (2018). The African swine fever epidemic in West Africa, 1996–2002. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65(1), 64-76. <https://doi.org/10.1111/tbed.12673>

Brown, V. R., Miller, R. S., McKee, S. C., Ernst, K. H., Didero, N. M., Maison, R. M., Grady, M. J., & Shwiff, S. A. (2020). Risks of introduction and economic consequences associated with African swine fever, classical swine fever, and foot-and-mouth disease: A review of the literature. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(4), 1910-1965. <https://doi.org/10.1111/tbed.13919>

Chaber, A. L., Allebone-Webb, S., Lignereux, Y., Cunningham, A. A., & Marcus Rowcliffe, J. (2010). The scale of illegal meat importation from Africa to Europe via Paris. *Conservation Letters*, 3(5), 317-321. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2010.00121.x>

Chenais, E., Depner, K., Guberti, V., Dietze, K., Viltrop, A., & Ståhl, K. (2019). Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014–2018. *Porcine Health Management*, 5(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0109-2>

Corso, B. (1997). Likelihood of introducing selected exotic diseases to domestic swine in the continental United States of America through uncooked swill. *Revue Scientifique et Technique*, 16(1), 199-206. <http://dx.doi.org/10.20506/rst.16.1.1005>

Costard, S., Jones, B. A., Martínez-López, B., Mur, L., de la Torre, A., Martínez, M., & Wieland, B. (2013). Introduction of African swine fever into the European Union through illegal importation of pork and pork products. *PLoS ONE*, 8(4), e61104. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061104>

Couacy-Hymann, E., Kouakou, K. V., Achenbach, J. E., Kouadio, L., Koffi, Y. M., Godji, H. P., Adjé, K. E., Oulaï, J., Pell-Minhiaud, H. J., & Lamien, C. E. (2019). Re-emergence of genotype I of African swine fever virus in Ivory Coast. *Transboundary and Emerging Diseases*, 66(2), 882-896. <https://doi.org/10.1111/tbed.13098>

Custom News. (2018). Customs strengthen the control and prevention of African swine fever at border gates. *Customs News*. Disponível em <https://customsnews.vn/customs-strengthen-the-control-and-prevention-of-african-swine-fever-at-border-gates-8373.html> (último acesso em 13 de janeiro de 2025)

da Silva, J. C. G. L., Martins, G., Hosokawa, R. T., & Rochadelli, R. (2008). O uso da análise de correspondência e de cluster para a percepção das relações no comércio internacional: o caso do setor de móveis sul-brasileiro e as barreiras à Alca. *Revista de Administração*, 43(1), 44-58. <https://doi.org/10.1590/S0080-21072008000100004>

de Melo, C. B., Pinheiro de Sá, M. E., Alves, F. F., McManus, C., Aragão, L. F., Belo, B. B., Campani, P. R., Ribeiro, A. C. M., Seabra, C. I., & Seixas, L. (2014). Profile of international air passengers intercepted with illegal animal products in baggage at Guarulhos and Galeão airports in Brazil. *SpringerPlus*, 3, 1-8. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-69>

de Melo, C. B. D., Belo, B. B., Sá, M. E. P. D., McManus, C. M., & Seixas, L. (2018). Apreensão de produtos de origem animal ilegais em bagagem de voos internacionais no aeroporto de São Paulo-Guarulhos (Gru/Sbgr). *Ciência Animal Brasileira*, 19, e-39744. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-39744>

Department for Environment, Farming and Rural Affairs (DEFRA). (2008). *Annual review of controls on imports of animal products: April 2007–March 2008*. London, UK: DEFRA. Disponível em <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7c8d7340f0b62aff6c2793/7444.pdf> (último acesso em 13 de janeiro de 2025)

Dixon, L. K., Sun, H., & Roberts, H. J. (2019). African swine fever. *Antiviral Research*, 165, 34-41. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.02.018>

Falk, H., Dürr, S., Hauser, R., Wood, K., Tenger, B., Lörtscher, M., & Schuepbach-Regula, G. (2013). Illegal import of bushmeat and other meat products into Switzerland on commercial passenger flights. *Revue Scientifique et Technique*, 32(3), 727-739. <http://dx.doi.org/10.20506/rst.32.2.2221>

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *Empres Global Animal Disease Information System (Empres-i)*. Recuperado de <https://empres-i.apps.fao.org/>

Ferrier, P. (2009). The economics of agricultural and wildlife smuggling. *USDA-ERS Economic Research Report*, (81). Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=46263> (último acesso em 13 de janeiro de 2025)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO of the UN). (2017). *African Swine Fever Threatens People's Republic of China (6 March 2018)*. *FAO Animal Health Risk Analysis – Assessment, Issue No. 5*. Rome, FAO.

IBGE. (2017). *Efetivo da pecuária 2017*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria> (último acesso em 28 de outubro de 2024)

- Ito, S., Jurado, C., Sánchez-Vizcaíno, J. M., & Isoda, N. (2020). Quantitative risk assessment of African swine fever virus introduction to Japan via pork products brought in air passengers' luggage. *Transboundary and Emerging Diseases*, 67(2), 894-905. <https://doi.org/10.1111/tbed.13414>
- Jean-Pierre, R. P., Hagerman, A. D., & Rich, K. M. (2022). An analysis of African swine fever consequences on rural economies and smallholder swine producers in Haiti. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1293. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.960344>
- Jori, F., Vial, L., Penrith, M. L., Pérez-Sánchez, R., Etter, E., Albina, E., Michaud, V., & Roger, F. (2013). Review of the sylvatic cycle of African swine fever in sub-Saharan Africa and the Indian ocean. *Virus Research*, 173(1), 212-227. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2012.10.005>
- Jurado, C., Paternoster, G., Martínez-López, B., Burton, K., & Mur, L. (2019a). Could African swine fever and classical swine fever viruses enter into the United States via swine products carried in air passengers' luggage? *Transboundary and Emerging Diseases*, 66(1), 166-180. <https://doi.org/10.1111/tbed.12996>
- Jurado, C., Mur, L., Pérez Aguirreburualde, M. S., Cadenas-Fernández, E., Martínez-López, B., Sánchez-Vizcaíno, J. M., & Perez, A. (2019b). Risk of African swine fever virus introduction into the United States through smuggling of pork in air passenger luggage. *Scientific Reports*, 9(1), 14423. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50403-w>
- Kyodo News. (2018). *African swine fever virus detected in luggage at Hokkaido airport*. Disponível em: <https://english.kyodonews.net/news/2018/10/3bea77f54057-african-swine-fever-virus-detected-in-luggage-at-hokkaido-airport.html> (último acesso em 5 de julho de 2024)
- Kyyrö, J., Sahlström, L., & Lyytikäinen, T. (2017). Assessment of the risk of African swine fever introduction into Finland using NORA—a rapid tool for semiquantitative assessment of the risk. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(6), 2113-2125. <https://doi.org/10.1111/tbed.12633>
- Lei, Z., Haga, T., Obara, H., Sekiyama, H., Sekiguchi, S., Hombu, A., Fujihara, M., Lei, L., Hsu, S., Zhang, X., Ishitsuka, I., Atagi, Y., Sato, T., & Sugiura, K. (2020). A questionnaire survey of the illegal importation of pork products by air travelers into Japan from China and exploration of causal factors. *Preventive Veterinary Medicine*, 177, 104947. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104947>
- Lubisi, B. A., Dwarka, R. M., Meenowa, D., & Jaumally, R. (2009). An investigation into the first outbreak of African swine fever in the Republic of Mauritius. *Transboundary and Emerging Diseases*, 56(5), 178-188. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2009.01078.x>
- Lyra, T. M. (2006). The eradication of African swine fever in Brazil, 1978-1984. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 25(1), 93-103.
- Miele, M., & Almeida, M. M. T. B. (2023). *Caracterização da suinocultura no Brasil a partir do Censo Agropecuário 2017 do IBGE*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves.

- Morrison-Lanjouw, S., Spijker, R., Mughini-Gras, L., Coutinho, R. A., Chaber, A. L., & Leeftang, M. (2023). A systematic review of the intercontinental movement of unregulated African meat imports into and through European border checkpoints. *One Health*, 100599. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100599>
- Moura, J. A., McManus, C. M., Bernal, F. E. M., & De Melo, C. B. (2010). An analysis of the 1978 African swine fever outbreak in Brazil and its eradication. *Revue Scientifique et Technique*, 29(3), 549. <https://doi.org/10.20506/rst.29.3.1992>
- Muñoz-Pérez, C., Martínez-López, B., Gómez-Vázquez, J. P., Aguilar-Vega, C., Bosch, J., Ito, S., Martínez-Avilés, M., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2023). Quantitative risk assessment of African swine fever introduction into Spain by legal import of swine products. *Research in Veterinary Science*, 163, 104990. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2023.104990>
- Paton, D. J., & Greiser-Wilke, I. (2003). Classical swine fever—an update. *Research in Veterinary Science*, 75(3), 169-178. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(03\)00076-6](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(03)00076-6)
- Pharo, H. J. (2002). Foot-and-mouth disease: an assessment of the risks facing New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 50(2), 46-55. <https://doi.org/10.1080/00480169.2002.36250>
- ProMED-mail. (2012). African swine fever - Ukraine: (ZP) domestic pig, 1st case. *ProMED-mail*. Disponível em <http://www.promedmail.org/post/20120801.1224154> (último acesso em 8 de fevereiro de 2024)
- Rappler. (2019). Luncheon meat seized at Clark airport tainted with African swine fever virus. *Rappler*. Disponível em <https://www.rappler.com/philippines/233015-canned-goods-tainted-african-swine-fever-virus-clark-airport/> (último acesso em 9 de setembro de 2024)
- Rowlands, R. J., Michaud, V., Heath, L., Hutchings, G., Oura, C., Vosloo, W., ... & Dixon, L. K. (2008). African swine fever virus isolate, Georgia, 2007. *Emerging Infectious Diseases*, 14(12), 1870. <https://doi.org/10.3201/eid1412.080591>
- Rogoll, L., Güttner, A. K., Schulz, K., Bergmann, H., Staubach, C., Conraths, F. J., & Sauter-Louis, C. (2023). Seasonal occurrence of African swine fever in wild boar and domestic pigs in EU member states. *Viruses*, 15(9), 1955. <https://doi.org/10.3390/v15091955>
- Rozstalnyy, A., Roche, X., Tago-Pacheco, D., Kamata, A., Beltran-Alcrudo, D., Khomenko, S., Lockhart, C., Urdaz, J., Gioia, G., Gonzalez Serrano, A., VonDobschuetz, S., Dhingra, M., & Sumption, K. (2022). Qualitative risk assessment for African swine fever virus introduction – Caribbean, South, Central and North Americas. *FAO Animal Production and Health Papers*, No. 186. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb8748en>
- Salguero, F. J. (2020). Comparative pathology and pathogenesis of African swine fever infection in swine. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 282. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00282>
- SENAI & CETSAM. (2001). *Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do Aeroporto Internacional Afonso Pena São José dos Pinhais/PR*. Relatório Técnico: Parte 1. Disponível em [https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-07/pgrs\\_aeroporto\\_afonso\\_pena.pdf](https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/pgrs_aeroporto_afonso_pena.pdf) (último acesso em 13 de janeiro de 2025)

Seto-Suhdo, E. (2016). Everyday practices of immigrant Vietnamese women in Japan in obtaining ingredients for the food of their homeland. In *Rethinking representations of Asian women: Changes, continuity, and everyday life* (Capítulo 4, p. 69). Palgrave Macmillan.

Sourial, N., Wolfson, C., Zhu, B., Quail, J., Fletcher, J., Karunanathan, S., Bandeen-Roche, K., Béland, F., & Bergman, H. (2010). Correspondence analysis is a useful tool to uncover the relationships among categorical variables. *Journal of Clinical Epidemiology*, *63*(6), 638-646. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.08.008>

Stelder, J. J., Olesen, A. S., Belsham, G. J., Rasmussen, T. B., Bøtner, A., Kjær, L. J., Boklund, A. E., & Bødker, R. (2023). Potential for introduction of African swine fever virus into high-biosecurity pig farms by flying hematophagous insects. *Transboundary and Emerging Diseases*, *2023*(1), 8787621. <https://doi.org/10.1155/2023/8787621>

Sugiura, K., & Haga, T. (2018). A rapid risk assessment of African swine fever introduction and spread in Japan based on expert opinions. *Journal of Veterinary Medical Science*, *80*(11), 1743-1746. <https://doi.org/10.1292/jvms.18-0543>

Swanenburg, M., Ploegaert, T., Kroese, M., & de Vos, C. J. (2023). Risk of African swine fever incursion into the Netherlands by wild boar carcasses and meat carried by Dutch hunters from hunting trips abroad. *Microbial Risk Analysis*, *25*, 100276. <https://doi.org/10.1016/j.mran.2023.100276>

Tao, D., Sun, D., Liu, Y., Wei, S., Yang, Z., An, T., Shan, F., Chen, Z., & Liu, J. (2020). One year of African swine fever outbreak in China. *Acta Tropica*, *211*, 105602. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105602>

Taylor, R. A., Condoleo, R., Simons, R. R., Gale, P., Kelly, L. A., & Snary, E. L. (2020). The risk of infection by African swine fever virus in European swine through boar movement and legal trade of pigs and pig meat. *Frontiers in Veterinary Science*, *6*, 486. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00486>

The Guardian. (2019). Meat infected by African swine fever found in UK for first time. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2019/jul/11/meat-infected-by-african-swine-fever-found-in-uk-for-first-time> (último acesso em 5 de julho de 2024)

The Korea Times. (2018). African swine fever virus detected. *The Korea Times*. Disponível em [https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/08/119\\_254476.html](https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/08/119_254476.html) (último acesso em 5 de julho de 2024)

The Phuket News. (2019). Swine fever virus found in China tourist sausages at Phuket Airport. *The Phuket News*. Disponível em <https://www.thephuketnews.com/swine-fever-virus-found-in-china-tourist-sausages-at-phuket-airport-70113.php#wrUjQKg66Q3YJHSf.97> (último acesso em 9 de julho de 2024)

The Pig Site. (2018). Taiwan intercepts third case of swine fever contaminated Chinese pork. *The Pig Site*. Disponível em <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3587304> (último acesso em 9 de julho de 2024)

The Weekly Times. (2019). African swine fever found in pork products at Australian airports and in mail. *The Weekly Times*. Disponível em <https://www.weeklytimesnow.com.au/agribusiness/african-swine-fever-found-in-pork->

[products-at-australian-airports-and-in-mail/news-story/d78eb71cdd6119a5e97d28d069549e39](https://www.dhs.gov/ia/products-at-australian-airports-and-in-mail/news-story/d78eb71cdd6119a5e97d28d069549e39) (último acesso em 9 de julho de 2024)

Thomson, G. R. (1985). The epidemiology of African swine fever: The role of free-living hosts in Africa.

United States Department of Agriculture [USDA]. (2018). *Factsheet on African swine fever*. Disponível em [https://www.aphis.usda.gov/publications/animal\\_health/asf.pdf](https://www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/asf.pdf) (último acesso em 9 de julho de 2024)

United States Department of Agriculture (USDA). (n.d.). *Foreign Agricultural Service – PSD Publications: Livestock and Poultry*. Disponível em <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/> (último acesso em 18 de agosto de 2023)

Vargas-Amado, M. E., Carmo, L. P., Berezowski, J., Fischer, C., Santos, M. J., & Grütter, R. (2022). Towards risk-based surveillance of African swine fever in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine*, 204, 105661. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105661>

Wieland, B., Dhollander, S., Salman, M., & Koenen, F. (2011). Qualitative risk assessment in a data-scarce environment: A model to assess the impact of control measures on spread of African swine fever. *Preventive Veterinary Medicine*, 99(1), 4-14. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.01.001>

Wilkinson, P. J. (1986). African swine fever in Belgium. *State Veterinary Journal*, 40(117), 123-129.

World Organisation for Animal Health (WOAH). (n.d.). *Terrestrial Animal Health Code. Chapter 15.1. Infection with African swine fever virus*. Disponível em <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/> (último acesso em 23 de outubro de 2023)

Yea, S., & Stringer, C. (2023). The informalisation of precarious work in fishing crew: Experiences of Fijian fishers on distant water vessels. *Marine Policy*, 155, 105709. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105709>

#### **APÊNDICE A - African Swine Fever's outbreaks by country and animal type involved from 2007 to 2022**

<b>Country</b>	<b>Domestic</b>	<b>Wild</b>	<b>Confirmed</b>	<b>Captive</b>	<b>Total</b>
Armenia	32	3			35
Arunachal Pradesh	4				4
Azerbaijan	1				1
Belarus	2	2			4
Belgium		669			669
Bhutan	8				8
Bulgaria	70	192			262

<b>Country</b>	<b>Domestic</b>	<b>Wild</b>	<b>Confirmed</b>	<b>Captive</b>	<b>Total</b>
Cambodia	12				12
China	209	4		2	215
Czech Republic		214			214
Dem People's Rep of Korea	1				1
Dominican Republic	247				247
Estonia	19	1,037			1,056
Georgia	60				60
Germany	9	1,091			1,100
Ghana	1				1
Greece	1				1
Haiti	31				31
Hong Kong SAR	4	4			8
Hungary	3	2,695			2,698
India	72				72
Indonesia	17				17
Iran (Islamic Republic of)		7			7
Lao People's Democratic Republic	165	2			167
Latvia	73	3,750			3,823
Lithuania	61	683			744
Malaysia	65	43	2		110
Moldova Republic of	69	65			134
Mongolia	11				11
Myanmar	10				10
Nepal	33				33
North Macedonia	23	5			28
Papua New Guinea	9				9
Philippines	984	1			985
Poland	533	10,801			11,334
Republic of Korea	27	1,690			1,717
Romania	4,318	2,899			7,217

Country	Domestic	Wild	Confirmed	Captive	Total
Russian Federation	1,306	721		2	2,029
Serbia	35	69			104
Slovakia	13	44			57
Thailand	106		1		107
Timor-Leste	13				13
Ukraine	425	77			502
Viet Nam	921	1		2	924
<b>Total</b>	<b>10,003</b>	<b>26,769</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>36,781</b>

**APÊNDICE B - African Swine Fever's outbreaks by region and animal type involved from 2007 to 2022**

Region	Captive	Confirmed	Domestic	Wild	Total
Americas			278		278
Asia	4	3	2,662	1,752	4,421
Europe	2		7,053	25,017	32,072
Oceania			9		9
<b>Total Geral</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10,003</b>	<b>26,769</b>	<b>36,781</b>

**APÊNDICE C - Países que notificaram surtos de PSA, de acordo com a FAO, no período de 2018 a 2022**

País	País	País
1. Alemanha	19. Grécia	37. República da Coreia
2. Arunachal Pradesh	20. Haiti	38. República da Moldávia
3. Bélgica	21. Hong Kong	39. República Democrática Popular do Laos
4. Bielorrússia	22. Hungria	40. República Dominicana
5. Bósnia e Herzegovina	23. Índia	41. República Tcheca
6. Bulgária	24. Indonésia	42. Romênia
7. Butão	25. Itália	43. Sérvia
8. Camboja	26. Quênia	44. Serra Leoa
9. Chade	27. Letônia	45. Tailândia
10. China	28. Lituânia	46. Timor-Leste
11. Cingapura	29. Macedônia do Norte	47. Tunísia
12. Coreia do Sul	30. Malásia	48. Ucrânia
13. Costa do Marfim	31. Namíbia	49. República Unida da Tanzânia
14. Croácia	32. Nepal	50. Vietnã
15. Eslováquia	33. Nigéria	51. Zâmbia
16. Estônia	34. Papua-Nova Guiné	52. Zimbábue
17. Federação Russa	35. Polónia	
18. Filipinas	36. República Centro-Africana	

### APÊNDICE D – Categorias da variável “classificação de entrada” (STI)

Classificação de entrada	Classificação de entrada	Classificação de entrada
1. Brasileiro com Dupla Nacionalidade	12. Inadmitido no Exterior	23. Excepcional
2. Visita Turismo (VIVIS)	13. Requerente	24. Extraditado
3. Tripulante Marítimo / Auditoria e de Consultoria (VIVIS)	14. Oficial (VISOF)	25. Permanente
4. Residente	15. Cortesia (VICOR)	26. Refugiado
5. Visita Negócios (VIVIS)	16. Visita outras hipóteses (VIVIS)	27. Notificado
6. Tripulante aéreo	17. Tripulante Terrestre	28. Preso
7. Temporários (VITEM)	18. Visita Atividades Artísticas ou Desportivas (VIVIS)	29. Temporário Trabalho
8. Visita trânsito (VIVIS)	19. Português com igualdade de direitos	30. Asilado
9. Diplomático (VIDIP)	20. Tripulante com restrição de circulação	31. Temporário Acolhida Humanitária
10. Tripulante Marítimo - Longo Curso e Cruzeiros	21. Condicional	32. Outras Hipóteses e casos omissos
11. Solicitante de Refúgio	22. Fronteiriço	33. NA

### APÊNDICE E – Entrada de pessoas no Brasil, em 2022, de acordo com a nacionalidade

Nacionalidade	Entradas (n)	%	Nacionalidade	Entradas (n)	%
Brasil	5.144.049	55,26	Jamaica	693	0,01
Argentina	1.100.806	11,83	Jordânia	567	0,01
Estados Unidos	354.396	3,81	Luxemburgo	1395	0,01
Paraguai	235.006	2,52	Líbia	474	0,01
Chile	227.385	2,44	Madagascar	635	0,01
Uruguai	193.444	2,08	Montenegro	657	0,01
Portugal	162.470	1,75	Nepal	1163	0,01
Venezuela	159.420	1,71	Nicarágua	1301	0,01
França	149.760	1,61	Trinidad e Tobago	662	0,01
Alemanha	117.485	1,26	Albânia	450	0
Colômbia	114.026	1,22	Andorra	128	0
Bolívia	111.715	1,2	Antígua E Barbuda	54	0
Filipinas	110.132	1,18	Azerbaijão	297	0
Itália	108.858	1,17	Bahamas	182	0
Espanha	92.363	0,99	Barbados	127	0
Reino Unido	85.584	0,92	Barein	66	0

<b>Nacionalidade</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>	<b>Nacionalidade</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>
Peru	80.196	0,86	Belize	115	0
México	57.941	0,62	Benin	257	0
Índia	51.886	0,56	Botswana	86	0
Canadá	46.966	0,5	Brunei	10	0
Holanda	44.419	0,48	Burundi	36	0
Suíça	37.114	0,4	Butão	53	0
China	32.644	0,35	Bósnia-Herzegovina	363	0
Equador	24.671	0,27	Camboja	30	0
Rússia	25.506	0,27	Catar	264	0
Panamá	21.412	0,23	Chade	35	0
Coréia do Sul	18.940	0,2	Chipre	434	0
Israel	18.800	0,2	Comores, Ilhas	7	0
Ucrânia	18.419	0,2	Congo	365	0
Bélgica	17.663	0,19	Coréia Do Norte	47	0
Turquia	17.671	0,19	Costa Do Marfim	297	0
Japão	16.797	0,18	Djibuti	15	0
Polônia	15.891	0,17	Dominica	232	0
Angola	15.329	0,16	Eritréia	188	0
Austrália	13.648	0,15	Estado da Palestina	410	0
Irlanda	12.033	0,13	Fiji	74	0
Noruega	11.961	0,13	Gabão	101	0
Suécia	12.323	0,13	Guiné Equatorial	108	0
Áustria	10.899	0,12	Gâmbia	120	0
Dinamarca	9.766	0,1	Ilhas Cook	11	0
Indonésia	9.327	0,1	Ilhas Marshall	20	0
Cuba	8.220	0,09	Ilhas Salomão	2	0
Grécia	8.081	0,09	Iraque	304	0
Romênia	8.554	0,09	Islândia	460	0
Costa Rica	7.535	0,08	Iêmen	211	0
Etiópia	7.331	0,08	Kiribati	6	0

<b>Nacionalidade</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>	<b>Nacionalidade</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>
África do Sul	7.552	0,08	Kosovo	45	0
Haiti	6.916	0,07	Kuwait	177	0
República Dominicana	6.063	0,07	Laos	11	0
Afeganistão	4.382	0,05	Lesoto	28	0
Guatemala	4.722	0,05	Libéria	63	0
Myanmar	5.019	0,05	Liechtenstein	133	0
Nigéria	5.105	0,05	Macedônia	333	0
Bulgária	3.369	0,04	Malawi	89	0
Croácia	3.932	0,04	Maldivas, Ilhas	75	0
Finlândia	3.913	0,04	Mali	348	0
Honduras	3.345	0,04	Malta	368	0
Líbano	3.732	0,04	Mauritânia	274	0
República Tcheca	3.877	0,04	Maurício, Ilhas	443	0
Senegal	3.282	0,04	Moldávia	231	0
Síria	3.481	0,04	Mongólia	155	0
Tailândia	3.307	0,04	Mônaco	78	0
Bangladesh	2.940	0,03	Namíbia	314	0
Egito	2.787	0,03	Nauru	1	0
El Salvador	2.969	0,03	Não Especificado	62	0
Guiana	3.254	0,03	Níger	15	0
Hungria	3.127	0,03	Omã	89	0
Irã	2.889	0,03	Palau	8	0
Malásia	2.899	0,03	Papua-Nova Guiné	17	0
Marrocos	2.840	0,03	Quirguistão	181	0
Moçambique	2.799	0,03	República Centro Africana	12	0
Nova Zelândia	3085	0,03	República Democrática Do Congo	262	0
Sri Lanka	2560	0,03	Ruanda	35	0
Suriname	2699	0,03	Samoa	160	0

Nacionalidade	Entradas (n)	%	Nacionalidade	Entradas (n)	%
Camarões	1541	0,02	San Marino	37	0
Singapura	1607	0,02	Santa Lúcia	75	0
Eslováquia	2066	0,02	Serra Leoa	149	0
Gana	1477	0,02	Seychelles	64	0
Geórgia	1844	0,02	Somália	242	0
Letônia	1797	0,02	Suazilândia	13	0
Lituânia	1959	0,02	Sudão	257	0
Paquistão	2058	0,02	Sudão Do Sul	1	0
Quênia	1546	0,02	São Cristovão E Nevis	115	0
Sérvia	2287	0,02	São Tomé E Príncipe	139	0
Tunísia	1845	0,02	São Vicente E Granadinas	86	0
Vietnã	2247	0,02	Tadjiquistão	15	0
Argélia	467	0,01	Tanzânia	408	0
Armênia	909	0,01	Timor Leste	81	0
Arábia Saudita	807	0,01	Togo	170	0
Bielorrússia	1175	0,01	Tonga	8	0
Burkina Faso	486	0,01	Turcomenistão	20	0
Cabo Verde	783	0,01	Tuvalu	9	0
Cazaquistão	963	0,01	Uganda	171	0
Emirados Árabes Unidos	730	0,01	Uzbequistão	191	0
Eslovênia	1344	0,01	Vanuatu	27	0
Estônia	810	0,01	Vaticano	52	0
Guiné	604	0,01	Zimbabwe	408	0
Guiné Bissau	1022	0,01	Zâmbia	127	0

**APÊNDICE F – Entrada no Brasil, em 2022, de países com surto notificados de PSA no período de 2018 a 2022, de acordo com a nacionalidade**

Nacionalidade	Entradas (n)	%	Nacionalidade	Entradas (n)	%
Alemanha	117.485	20,86	Malásia	2.899	0,51
Filipinas	110.132	19,56	Sérvia	2.287	0,41

Nacionalidade	Entradas (n)	%	Nacionalidade	Entradas (n)	%
Itália	108.858	19,33	Vietnã	2.247	0,4
Índia	51.886	9,21	Eslováquia	2.066	0,37
China	32.644	5,8	Lituânia	1.959	0,35
Ucrânia	18.419	3,27	Tunísia	1.845	0,33
Bélgica	17.663	3,14	Letônia	1.797	0,32
Polônia	15.891	2,82	Quênia	1.546	0,27
Indonésia	9.327	1,66	Bielorrússia	1.175	0,21
Romênia	8.554	1,52	Nepal	1.163	0,21
Grécia	8.081	1,43	Estônia	810	0,14
África Do Sul	7.552	1,34	Namíbia	314	0,06
Haiti	6.916	1,23	Costa Do Marfim	297	0,05
República Dominicana	6.063	1,08	Mongólia	155	0,03
Nigéria	5.105	0,91	Serra Leoa	149	0,03
Croácia	3.932	0,7	Zâmbia	127	0,02
República Tcheca	3.877	0,69	Butão	53	0,01
Bulgária	3.369	0,6	Camboja	30	0,01
Tailândia	3.307	0,59	Chade	35	0,01
Hungria	3.127	0,56	Papua-Nova Guiné	17	0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### APÊNDICE G - Classificação de entrada no Brasil, em 2022: análise geral e análise com países que notificaram surtos de PSA no período de 2018 a 2022

Classificação	Geral	% Geral	Análise PSA	% PSA
Visita Turismo (Vivis)	2.684.364	63,10	191.495	34
Tripulante Aéreo	330.936	7,78	31.270	5,55
Residente	29.4830	6,93	48.767	8,66
Visita Negócios (Vivis)	228.309	5,37	33.157	5,89
Tripulante Marítimo - Longo Curso E Cruzeiros	181.272	4,26	148.104	26,3

<b>Classificação</b>	<b>Geral</b>	<b>% Geral</b>	<b>Análise PSA</b>	<b>% PSA</b>
Brasileiro Com Dupla Nacionalidade	126.597	2,98	31.922	5,67
Requerente	106.161	2,50	1.204	0,21
Visita Trânsito (Vivis)	92.548	2,18	8.740	1,55
Tripulante Terrestre	52.935	1,24	33	0,01
Temporários (Vitem)	40.194	0,94	12.051	2,14
Tripulante Marítimo / Auditoria E De Consultoria (Vivis)	39.734	0,93	34.705	6,16
Tripulante Com Restrição De Circulação	15.120	0,36	14.513	2,58
Diplomático (Vidip)	12.115	0,28	1.924	0,34
Visita Atividades Artísticas Ou Desportivas (Vivis)	10.539	0,25	1.202	0,21
Oficial (Visof)	8.916	0,21	981	0,17
Solicitante De Refúgio	7.851	0,18	1.957	0,35
Inadmitido No Exterior	5.194	0,12	57	0,01
Deportado Português Com Igualdade De Direitos	4.426 4.228	0,10 0,10	5	0
Visita Outras Hipóteses (Vivis)	4.399	0,10	181	0,03
Cortesia (Vicor)	1.229	0,03	513	0,09
Excepcional	491	0,01	189	0,03
Fronteiriço	943	0,02	11	0
Asilado	1	0	1	0
Atividade Religiosa ou Serviço Voluntário	1	0		
Cidadãos Argentinos Amparados Pelo "Acordo De São Borja"	21	0		
Condicional	45	0	17	0
Expulso	92	0		
Extraditado	30	0	4	0
Notificado	360	0,01	102	0,02
Outras hipóteses e casos omissos	1	0	1	0
Permanente	189	0	22	0

Classificação	Geral	% Geral	Análise PSA	% PSA
Preso	125	0	10	0
Refugiado	122	0	12	0
Temporário Acolhida Humanitária	5	0	5	0
Temporário Estudo	6	0		
Temporário Pesquisa, Ensino ou Extensão acadêmica	1	0		
Temporário Trabalho	3	0	1	0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

**APÊNDICE H - Tipologia Extrator de acordo com a nacionalidade de origem para entrada no Brasil em 2022 de imigrantes provenientes de países com surto de PSA no período 2018 a 2022**

Nacionalidade	Residente	%	Temporário	%	Trânsito	%	Turista	%	Total
África do Sul	707	9,36	1.306	17,29	2.004	26,54	3.505	46,41	7.552
Alemanha	11.028	9,39	12.479	10,62	14.769	12,57	73.126	62,24	117.485
Bélgica	1.980	11,21	2.014	11,40	1.310	7,42	11.154	63,15	17.663
Bielorrússia	46	3,91	83	7,06	300	25,53	744	63,32	1.175
Bulgária	196	5,82	251	7,45	1.451	43,07	1.449	43,01	3.369
Butão	4	7,55	11	20,75	35	66,04	3	5,66	53
Camboja	5	16,67	8	26,67	4	13,33	12	40,00	30
Chade	8	22,86	6	17,14	4	11,43	17	48,57	35
China	5.133	15,72	4.103	12,57	17.323	53,07	6.056	18,55	32.644
Costa do Marfim	87	29,29	69	23,23	6	2,02	134	45,12	297
Croácia	443	11,27	405	10,30	2.037	51,81	1.018	25,89	3.932
Eslováquia	97	4,70	237	11,47	233	11,28	1.478	71,54	2.066
Estônia	55	6,79	88	10,86	78	9,63	574	70,86	810
Filipinas	1.559	1,42	1.612	1,46	105.404	95,71	1.554	1,41	110.132
Grécia	367	4,54	797	9,86	4005	49,56	2.799	34,64	8.081
Haiti	2.988	43,20	3.460	50,03	12	0,17	438	6,33	6.916
Hungria	241	7,71	291	9,31	341	10,91	2.127	68,02	3.127
Índia	3.170	6,11	3.439	6,63	40.708	78,46	4.558	8,78	51.886
Indonésia	278	2,98	400	4,29	7.862	84,29	782	8,38	9.327

<b>Nacionalidade</b>	<b>Residente</b>	<b>%</b>	<b>Temporário</b>	<b>%</b>	<b>Trânsito</b>	<b>%</b>	<b>Turista</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
Itália	16.130	14,82	9.977	9,17	9.156	8,41	49.854	45,80	108.858
Letônia	137	7,62	157	8,74	729	40,57	757	42,13	1.797
Lituânia	172	8,78	193	9,85	367	18,73	1.181	60,29	1.959
Malásia	268	9,24	499	17,21	1.059	36,53	1.071	36,94	2.899
Mongólia	21	13,55	15	9,68	22	14,19	97	62,58	155
Namíbia	20	6,37	166	52,87	16	5,10	112	35,67	314
Nepal	884	76,01	37	3,18	82	7,05	160	13,76	1.163
Nigéria	3.498	68,52	443	8,68	98	1,92	1.053	20,63	5.105
Papua-Nova Guiné	2	11,76	1	5,88	13	76,47	1	5,88	17
Polônia	1.872	11,78	1.794	11,29	3.327	20,94	8.577	53,97	15.891
Quênia	73	4,72	341	22,06	819	52,98	313	20,25	1.546
República Dominicana	584	9,63	826	13,62	235	3,88	4.411	72,75	6.063
República Tcheca	240	6,19	435	11,22	358	9,23	2.790	71,96	3.877
Romênia	510	5,96	695	8,12	3.635	42,49	3.685	43,08	854
Serra Leoa	53	35,57	56	37,58	6	4,03	34	22,82	149
Sérvia	159	6,95	197	8,61	778	34,02	1.141	49,89	2.287
Tailândia	210	6,35	321	9,71	1.870	56,55	884	26,73	3.307
Tunísia	103	5,58	238	12,90	672	36,42	831	45,04	1.845
Ucrânia	490	2,66	668	3,63	14.532	78,90	2.715	14,74	18.419
Vietnã	145	6,45	114	5,07	1.714	76,28	271	12,06	2.247
Zâmbia	37	29,13	43	33,86	18	14,17	29	22,83	127

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### **APÊNDICE I – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com o município (análise geral)**

<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>	<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>
Guarulhos	5.190.748	55,76	Rio Grande	6.757	0,07
Rio De Janeiro	1.244.418	13,37	Acegua	5.668	0,06
Foz Do Iguaçu	442.213	4,75	Angra Dos Reis	5.365	0,06
Campinas	378.763	4,07	São Luís	5.804	0,06

<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>	<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>
Uruguaiana	251.489	2,7	Guajará-Mirim	4.655	0,05
Brasília	205.227	2,2	Vitória	4.796	0,05
Porto Alegre	134.467	1,44	Itajaí	3.415	0,04
Pacaraima	125.406	1,35	Não especificado	3.580	0,04
Fortaleza	122.619	1,32	Cáceres	2.831	0,03
Salvador	121.995	1,31	Imbituba	2.764	0,03
Confins	109.249	1,17	Porto Seguro	2.742	0,03
Recife	93.145	1	São Roque	2.581	0,03
Florianópolis	92.618	0,99	Capanema	1.546	0,02
Dionísio Cerqueira	73.894	0,79	Boa Vista	635	0,01
São Borja	60.176	0,65	Goiânia	844	0,01
Chuí	51.983	0,56	Mossoró	495	0,01
Santana Do Livramento	52.543	0,56	Natal	1.311	0,01
Santos	51.836	0,56	Pelotas	523	0,01
Corumbá	50.134	0,54	Santana	1.101	0,01
Belém	48.959	0,53	Aracaju	340	0
Santo Ângelo	46.060	0,49	Bagé	393	0
Jaguarão	38.434	0,41	Cabedelo	357	0
Assis Brasil	27.615	0,3	Cabo Frio	443	0
São Gonçalo Do Amarante	27.033	0,29	Campo Grande	448	0
Manaus	24.703	0,27	Cruzeiro Do Sul	19	0
Santa Helena	24.938	0,27	Fernando De Noronha	442	0
Ponta Porã	21.467	0,23	João Pessoa	25	0
Curitiba	19.840	0,21	Navegantes	418	0
Paranaguá	16.346	0,18	Plácido De Castro	164	0
Oiapoque	14.522	0,16	Porto Velho	51	0
Tabatinga	15.251	0,16	Rio Branco	239	0
Macapá	12.674	0,14	Santa Maria	48	0
Epitaciolândia	11.150	0,12	São Carlos	145	0
Maceió	9.136	0,1	São José Dos Campos	22	0

<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>	<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>%</b>
Bonfim	8.051	0,09	São João Da Barra	239	0
Cabo De Santo Agostinho	7.137	0,08	Tramandaí	107	0
São Francisco Do Sul	7.112	0,08	Vilhena	273	0
São Sebastião	7.294	0,08	Várzea Grande	95	0
Guairá	6.119	0,07			

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### **APÊNDICE J – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com o município (análise PSA)**

<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>Percentual</b>	<b>Município Migração</b>	<b>Entradas (n)</b>	<b>Percentual</b>
Guarulhos	253.099	44,94	Santana	491	0,09
Rio de Janeiro	88.210	15,66	Tabatinga	525	0,09
Santos	42.194	7,9	Mossoró	438	0,08
Salvador	24.053	4,27	Oiapoque	416	0,07
Foz Do Iguaçu	21.558	3,83	Uruguaiana	353	0,06
Fortaleza	18.814	3,34	Aracaju	290	0,05
Paranaguá	13.907	2,47	Cabedelo	308	0,05
Belém	13.107	2,33	Corumbá	264	0,05
Recife	12.317	2,19	Pacaraima	256	0,05
Macapá	9.263	1,64	São João Da Barra	220	0,04
Cabo De Santo Agostinho	6.175	1,1	Curitiba	149	0,03
São Francisco Do Sul	5.999	1,07	Assis Brasil	133	0,02
Rio Grande	5.501	0,98	Fernando De Noronha	106	0,02
São Luís	4.846	0,86	Jaguarão	112	0,02
Campinas	4.640	0,82	Santana Do Livramento	117	0,02
Angra Dos Reis	4.332	0,77	Tramandaí	107	0,02
Vitória	4.228	0,75	Bonfim	67	0,01
São Gonçalo Do Amarante	3.308	0,59	Dionísio Cerqueira	56	0,01
Porto Alegre	3.185	0,57	Epitaciolândia	56	0,01

Município Migração	Entradas (n)	Percentual	Município Migração	Entradas (n)	Percentual
Brasília	3.173	0,56	Guajará-Mirim	75	0,01
Confins	3.159	0,56	Guaíra	39	0,01
Itajaí	2.964	0,53	Ponta Porã	55	0,01
Imbituba	2.366	0,42	São Borja	75	0,01
São Sebastião	2.271	0,4	Acegua	8	0
Maceió	1.927	0,34	Cabo Frio	4	0
Natal	1.071	0,19	Cáceres	12	0
Não Especificado	985	0,17	Navegantes	17	0
Manaus	592	0,11	Porto Seguro	17	0
Chuí	556	0,1	Santo Ângelo	19	0
Florianópolis	547	0,1	São Roque	27	0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### APÊNDICE K – Município de migração, em 2022, de acordo com o continente de origem (análise PSA)

Municípios	África (n)	%	América Central e Caribe (n)	%	Ásia (n)	%	Europa (n)	%	Total
Guarulhos	14.325	5,66	9.704	3,83	60.725	23,99	168.345	66,51	253.099
Rio De Janeiro	1.213	1,38	1.278	1,45	28.039	31,79	57.680	65,39	88.210
Santos	119	0,28	4	0,01	36.020	85,37	6.051	14,34	42.194
Salvador	344	1,43	21	0,09	13.523	56,22	10.165	42,26	24.053
Foz Do Iguaçu	212	0,98	227	1,05	1.324	6,14	19.795	91,82	21.558
Fortaleza	44	0,23	11	0,06	3.812	20,26	14.947	79,45	18.814
Paranaguá	34	0,24	0	0	12.253	88,11	1.620	11,65	13.907
Belém	45	0,34	27	0,21	10.099	77,05	2.936	22,40	13.107
Recife	40	0,32	0	0	3.388	27,51	8.889	72,17	12.317
Macapá	43	0,46	0	0	7.479	80,74	1.741	18,80	9.263
Cabo De Santo Agostinho	41	0,66	0	0	5.048	81,75	1.086	17,59	6.175
São Francisco Do Sul	10	0,17	0	0	5.175	86,26	814	13,57	5.999

<b>Municípios</b>	<b>África (n)</b>	<b>%</b>	<b>América Central e Caribe (n)</b>	<b>%</b>	<b>Ásia (n)</b>	<b>%</b>	<b>Europa (n)</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
Rio Grande	22	0,40	0	0	4.730	85,98	749	13,62	5.501
São Luís	0	0	0	0	4.000	82,54	846	17,46	4.846
Campinas	28	0,60	35	0,75	134	2,89	4.443	95,75	4.640
Angra Dos Reis	0	0	0	0	3.808	87,90	524	12,10	4.332
Vitória	0	0	0	0	3.848	91,01	380	8,99	4.228
São Gonçalo Do Amarante		0	0	0	5	0,15	3.303	99,85	3.308
Porto Alegre	10	0,31	416	13,06	157	4,93	2.602	81,70	3.185
Brasília	58	1,83	167	5,26	213	6,71	2.735	86,20	3.173
Confins	11	0,35	59	1,87	40	1,27	3.049	96,52	3.159
Itajaí	11	0,37	0	0	2.311	77,97	642	21,66	2.964
Imbituba	0	0	0	0	1.972	83,35	394	16,65	2.366
São Sebastião	65	2,86	15	0,66	1.836	80,85	355	15,63	2.271
Maceió	0	0	0	0	1.106	57,39	821	42,61	1.927
Natal	19	1,77	0	0	708	66,11	344	32,12	1.071
Não especificado	134	13,60	46	4,67	190	19,29	614	62,34	985
Manaus	10	1,69	358	60,47	71	11,99	153	25,84	592
Chuí	11	1,98	50	8,99	32	5,76	463	83,27	556
Florianópolis	8	1,46	13	2,38	56	10,24	470	85,92	547
Tabatinga	8	1,52	213	40,57	3	0,57	301	57,33	525
Santana	0	0	0	0	436	88,80	55	11,20	491
Mossoró	0	0	0	0	323	73,74	115	26,26	438
Oiapoque	7	1,68	106	25,48	0	0	303	72,84	416
Uruguaiiana	0	0	20	5,67	4	1,13	329	93,20	353
Cabedelo	6	1,95	0	0	298	96,75	4	1,30	308
Aracaju	0	0	0	0	217	74,83	73	25,17	290
Corumbá	8	3,03	37	14,02	36	13,64	183	69,32	264
Pacaraima	8	3,13	104	40,63	80	31,25	64	25,00	256

Municípios	África (n)	%	América Central e Caribe (n)	%	Ásia (n)	%	Europa (n)	%	Total
São João Da Barra	0	0	0	0	176	80,00	44	20,00	220
Curitiba	0	0	6	4,03	17	11,41	126	84,56	149
Assis Brasil	0	0	26	19,55		0	107	80,45	133
Santana Do Livramento		0	22	18,80	20	17,09	75	64,10	117
Jaguarão	0	0	0	0	0	0	112	100	112
Tramandaí	0	0	0	0	92	85,98	15	14,02	107
Fernando De Noronha	70	66,04	0	0	0	0	36	33,96	106
Guajará-Mirim	0	0	0	0	0	0	75	100	75
São Borja	0	0	0	0	5	6,67	70	93,33	75
Bonfim	6	8,96	10	14,93	33	49,25	18	26,87	67
Dionísio Cerqueira		0	0	0	0	0	56	100	56
Epitaciolândia	0	0	4	7,14	0	0	52	92,86	56
Ponta Porã	0	0	0	0	0	0	55	100	55
Guaíra	0	0	0	0	0	0	39	100	39
São Roque	0	0	0	0	0	0	27	100	27
Santo Ângelo	0	0	0	0	0	0	19	100	19
Navegantes	0	0	0	0	17	100		0	17
Porto Seguro	0	0	0	0	0	0	17	100	17
Cáceres	0	0	0	0	0	0	12	100	12
Acegua	0	0	0	0	0	0	8	100	8
Cabo Frio	0	0	0	0	0	0	4	100	4
<b>Total Geral</b>	<b>16.970</b>	<b>3,01</b>	<b>12.979</b>	<b>2,30</b>	<b>213.843</b>	<b>37,97</b>	<b>319.350</b>	<b>56,71</b>	<b>563.159</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### APÊNDICE L – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com a unidade da federação

UF	Geral	% Geral	PSA	% PSA
SP	5.631.606	60,5	302.273	53,67
RJ	1.250.620	13,44	92.796	16,48

UF	Geral	% Geral	PSA	% PSA
RS	649.251	6,97	10.217	1,81
PR	511.225	5,49	35.704	6,34
DF	205.322	2,21	3.191	0,57
SC	180.448	1,94	12.044	2,4
RR	134.291	1,44	361	0,06
BA	124.842	1,34	24.091	4,28
CE	122.712	1,32	18.821	3,34
MG	109.325	1,17	3.184	0,57
PE	101.010	1,09	18.669	3,32
MS	72.189	0,78	381	0,07
PA	49.056	0,53	13.117	2,33
AM	40.094	0,43	1.175	0,21
AC	39.315	0,42	229	0,04
AP	28.629	0,31	10.280	1,83
RN	29.002	0,31	4.870	0,86
AL	9.173	0,1	1.937	0,34
MA	5.875	0,06	4.859	0,86
ES	4.842	0,05	4.242	0,75
RO	5.041	0,05	87	0,02
MT	2.966	0,03	17	0
GO	858	0,01	5	0
PB	404	0	313	0,06
SE	349	0	296	0,05

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

#### APÊNDICE M – Entradas no Brasil, em 2022, de acordo com o continente de origem

Continente	Geral	% Geral	PSA	% PSA
América do Sul	7.396.671	79,46		
Europa	1.003.675	10,78	319.350	56,71
América do Norte	459.303	4,93		
Ásia	303.282	3,26	213.843	37,97

<b>Continentes</b>	<b>Geral</b>	<b>% Geral</b>	<b>PSA</b>	<b>% PSA</b>
América Central e Caribe	64.824	0,7	16.970	3,01
África	63.552	0,68	12.979	2,3
Oceania	17.076	0,18	17	0
Não especificado	62	0		

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### **APÊNDICE N – Locais de entrada no Brasil, em 2022, de acordo com a nacionalidade de origem (análise PSA)**

<b>Europa</b>									
<b>Nacionalidade</b>	<b>Aérea</b>	<b>%</b>	<b>Fluvial</b>	<b>%</b>	<b>Marítima</b>	<b>%</b>	<b>Terrestre</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
Alemanha	104.214	88,70	205	0,17	3.075	2,62	9.989	8,50	117.485
Bélgica	15.859	89,79	46	0,26	141	0,80	1.617	9,15	17.663
Bielorrússia	1.022	86,98	9	0,77	49	4,17	95	8,09	1.175
Bulgária	1.864	55,33	350	10,39	717	21,28	438	13,00	3.369
Croácia	2.330	59,26	170	4,32	1.362	34,64	70	1,78	3.932
Eslováquia	1542	74,64	22	1,06	56	2,71	446	21,59	2.066
Estônia	689	85,06	4	0,49	47	5,80	70	8,64	810
Grécia	4.492	55,59	319	3,95	2.673	33,08	597	7,39	8.081
Hungria	2.608	83,40	5	0,16	87	2,78	427	13,66	3.127
Itália	101.327	93,08	112	0,10	2.962	2,72	4.457	4,09	108.858
Letônia	1.168	65,00	19	1,06	451	25,10	159	8,85	1.797
Lituânia	1.645	83,97	31	1,58	154	7,86	129	6,58	1.959
Polônia	12.135	76,36	516	3,25	1.701	10,70	1.539	9,68	15.891
República Tcheca	3.234	83,42	30	0,77	29	0,75	584	15,06	3.877
Romênia	5.159	60,31	284	3,32	2.105	24,61	1.006	11,76	8.554
Sérvia	2.071	90,56	24	1,05	120	5,25	72	3,15	2.287
Ucrânia	5.960	32,36	2.276	12,36	9.826	53,35	357	1,94	18.419
<b>Total</b>	<b>267.319</b>	<b>83,71</b>	<b>4.422</b>	<b>1,38</b>	<b>25.555</b>	<b>8,00</b>	<b>22.052</b>	<b>6,91</b>	<b>319.350</b>

### **Ásia**

<b>Nacionalidade</b>	<b>Aérea</b>	<b>%</b>	<b>Fluvial</b>	<b>%</b>	<b>Marítima</b>	<b>%</b>	<b>Terrestre</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
----------------------	--------------	----------	----------------	----------	-----------------	----------	------------------	----------	--------------

Filipinas	21.123	19,18	12.127	11,01	76.787	69,72	95	0,09	110.132
Índia	20.992	40,46	3.210	6,19	27.371	52,75	313	0,60	51.886
China	15.346	47,01	1.677	5,14	14.911	45,68	710	2,17	32.644
Indonésia	2.851	30,57	522	5,60	5.885	63,10	69	0,74	9.327
Tailândia	2.585	78,17	123	3,72	480	14,51	119	3,60	3.307
Malásia	2.267	78,20	18	0,62	347	11,97	267	9,21	2.899
Vietnã	588	26,17	256	11,39	1.371	61,01	32	1,42	2.247
Nepal	1.125	96,73	1	0,09	35	3,01	2	0,17	1.163
Mongólia	140	90,32		0	6	3,87	9	5,81	155
Butão	53	100		0		0		0	53
Camboja	27	90,00		0	3	10,00		0	30
<b>Total Geral</b>	<b>67.097</b>	<b>31,38</b>	<b>17.934</b>	<b>8,39</b>	<b>127.196</b>	<b>59,48</b>	<b>1.616</b>	<b>0,76</b>	<b>213.843</b>

#### América Central

Nacionalidade	Aérea	%	Fluvial	%	Marítima	%	Terrestre	%	Total
Haiti	6.675	96,52	35	0,51	4	0,06	202	2,92	6.916
República Dominicana	5.396	89,00	50	0,82	52	0,86	565	9,32	6.063
<b>Total Geral</b>	<b>12.071</b>	<b>93,00</b>	<b>85</b>	<b>0,65</b>	<b>56</b>	<b>0,43</b>	<b>767</b>	<b>5,91</b>	<b>12.979</b>

#### África

Nacionalidade	Aérea	%	Fluvial	%	Marítima	%	Terrestre	%	Total
África do Sul	6.660	88,19	69	0,91	621	8,22	202	2,67	7.552
Nigéria	5.041	98,75	8	0,16	32	0,63	24	0,47	5.105
Tunísia	1.720	93,22	4	0,22	78	4,23	43	2,33	1.845
Quênia	1.245	80,53	7	0,45	286	18,50	8	0,52	1.546
Namíbia	187	59,55	1	0,32	117	37,26	9	2,87	314
Costa do Marfim	296	99,66		0	1	0,34		0	297
Serra Leoa	147	98,66		0	2	1,34		0	149
Zâmbia	126	99,21		0	1	0,79		0	127
Chade	30	85,71		0	2	5,71	3	8,57	35

<b>Total Geral</b>	<b>15.452</b>	<b>91,05</b>	<b>89</b>	<b>0,52</b>	<b>1.140</b>	<b>6,72</b>	<b>289</b>	<b>1,70</b>	<b>16.970</b>
--------------------	---------------	--------------	-----------	-------------	--------------	-------------	------------	-------------	---------------

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

**APÊNDICE O – Locais de entrada no Brasil, em 2022, de acordo com a Unidade da Federação (análise PSA)**

<b>UF</b>	<b>Aérea</b>	<b>%</b>	<b>Fluvial</b>	<b>%</b>	<b>Marítima</b>	<b>%</b>	<b>Terrestre</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
SP	257.785	85,28		0	44.488	14,72		0	302.273
RJ	61.169	65,92		0	31.627	34,08		0	92.796
PR	241	0,67		0	13.922	38,99	21.541	60,33	35.704
BA	6.792	28,19		0	17.299	71,81		0	24.091
CE	14.197	75,43		0	4.624	24,57		0	18.821
PE	6.306	33,78		0	12.363	66,22		0	18.669
PA	769	5,86	12.348	94,14		0		0	13.117
SC	567	4,71		0	11.398	94,64	77	0,64	12.044
AP		0	10.155	98,78		0	125	1,22	10.280
RS	3.202	31,34	27	0,26	5.641	55,21	1.347	13,18	10.217
RN	3.337	68,2		0	1.533	31,48		0	4.870
MA	4	0,08		0	4.855	99,92		0	4.859
ES		0		0	4.242	100		0	4.242
DF	3.191	100		0		0		0	3.191
MG	3.184	100		0		0		0	3.184
AL	591	30,51		0	1.346	69,49		0	1.937
AM	603	51,32		0		0	572	48,68	1.175
MS	2	0,52		0		0	379	99,48	381
RR	5	1,39		0		0	356	98,61	361
PB		0		0	313	100		0	313
SE		0		0	296	100		0	296
AC	6	2,62		0		0	223	97,38	229
RO		0		0		0	87	100	87
MT		0		0		0	17	100	17

UF	Aérea	%	Fluvial	%	Marítima	%	Terrestre	%	Total
GO	5	100		0		0		0	5
<b>Total</b>	<b>361.956</b>	<b>64,27</b>	<b>22.530</b>	<b>4,00</b>	<b>153.947</b>	<b>27,34</b>	<b>24.724</b>	<b>4,39</b>	<b>563.159</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### APÊNDICE P – Continente de origem de acordo a UF de migração, 2022 (análise PSA)

UF	África	%	América Central e Caribe	%	Ásia	%	Europa	%	Oceania	%	Total
SP	14.548	4,81	9.758	3,23	98.709	32,66	179.242	59,30	16	0,01	302.273
RJ	1.221	1,32	1.278	1,38	32.028	34,51	58.268	62,79	1	0	92.796
PR	256	0,72	239	0,67	13.600	38,09	21.609	60,52		0	35.704
BA	351	1,46	22	0,09	13.531	56,17	10.187	42,29		0	24.091
CE	49	0,26	11	0,06	3.814	20,26	14.947	79,42		0	18.821
PE	164	0,88	4	0,02	8.452	45,27	10.049	53,83		0	18.669
PA	48	0,37	27	0,21	10.101	77,01	2.941	22,42		0	13.117
SC	37	0,31	24	0,20	9.538	79,19	2.445	20,30		0	12.044
AP	63	0,61	118	1,15	7.934	77,18	2.165	21,06		0	10.280
RS	63	0,62	518	5,07	5.065	49,57	4.571	44,,74		0	10.217
RN	24	0,49	1	0,02	1.047	21,50	3.798	77,99		0	4.870
MA	5	0,10		0	4.000	82,32	854	17,58		0	4.859
ES	4	0,09		0	3.849	90,74	389	9,17		0	4.242
DF	59	1,85	167	5,23	214	6,71	2.751	86,21		0	3.191
MG	16	0,50	59	1,85	48	1,51	3.061	96,14		0	3.184
AL	2	0,10		0	1.106	57,10	829	42,80		0	1.937
AM	22	1,87	571	48,60	89	7,57	493	41,96		0	1.175
MS	11	2,89	37	9,71	60	15,75	273	71,65		0	381
RR	18	4,99	114	31,58	117	32,41	112	31,02		0	361
PB	6	1,92		0	298	95,21	9	2,88		0	313
SE		0		0	217	73,31	79	26,69		0	296
AC	2	0,87	31	13,54	23	10,04	173	75,55		0	229
RO		0		0	3	3,45	84	96,55		0	87
MT		0		0		0	17	100		0	17

UF	África	%	América Central e Caribe	%	Ásia	%	Europa	%	Oceania	%	Total
GO	1	20,00		0		0	4	80,00		0	5
<b>Total</b>	<b>16.970</b>	<b>3,01</b>	<b>12.979</b>	<b>2,30</b>	<b>213.843</b>	<b>37,97</b>	<b>319.350</b>	<b>56,71</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>563.159</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

### APÊNDICE Q – Tipo de visto de acordo a UF de migração, 2022 (análise PSA)

UF	Brasileiro	Residente	Temporário	Trânsito	Turista	Total
SP	24.792	39.265	39.933	104.595	93.683	302.273
RJ	3.036	7.659	5.758	36.246	40.092	92.796
PR	48	435	240	13.908	21.065	35.704
BA	643	1.117	246	15.887	6.198	24.091
CE	816	1.525	345	4.742	11.393	18.821
PE	679	776	276	10.163	6.775	18.669
PA	39	117	29	12.337	595	13.117
SC	10	66	19	11.403	546	12.044
AP	1	48	46	9.674	511	10.280
RS	588	482	208	5.714	3.225	10.217
RN	221	590	45	1.409	2.605	4.870
MA			1	4.852	6	4.859
ES		3	4	4.231	4	4.242
DF	474	800	404	106	1.407	3.191
MG	573	502	507	43	1.559	3.184
GO	34	138	3	1.347	415	1.937
AM	12	231	192	21	719	1.175
MS	7	47	9	7	311	381
RR	1	171	3	79	107	361
PB				307	6	313
SE				296		296
AC	5	25	3	12	184	229
RO		1	1	11	74	87
MT		2			15	17

UF	Brasileiro	Residente	Temporário	Trânsito	Turista	Total
GO			3	2		5
<b>Total</b>	<b>31.979</b>	<b>54.000</b>	<b>48.275</b>	<b>237.392</b>	<b>191.495</b>	<b>563.159</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

**APÊNDICE R - Admissões no mercado de trabalho formal brasileiro, de acordo com a subclasse de ocupação, no período de 2021 a 2023, de imigrantes provenientes de países com surto de PSA no período de 2018 a 2022**

Subclasse	Admissões	Percentual
Total	95.245	100
Outro	73.545	77,22
Abate aves	8.942	9,39
Abate suínos	5.458	5,73
Locação mão-de-obra temporária	3.380	3,55
Carga e descarga	737	0,77
Abate bovinos	675	0,71
Preparação Subprodutos abate	498	0,52
Açougues	439	0,46
Fabricação Produtos carne	376	0,39
Logística transporte carga	323	0,34
Transporte rodoviário carga	263	0,28
Produção ovos	134	0,14
Comércio animais vivos e alimentos animais estimação	63	0,07
Agenciamento de cargas	59	0,06
Produção pintos	46	0,05
Criação bovinos corte	43	0,05
Criação aves	42	0,04
Comércio carnes bovinos e suínos	37	0,04
Apoio à pecuária	36	0,04
Criação suínos	23	0,02
Criação frangos corte	14	0,01
Atividades veterinárias	12	0,01
Comércio medicamentos veterinários	12	0,01
Manejo animais	12	0,01
Criação bovinos leite	8	0,01
Criação outros galináceos	8	0,01
Comissaria de despachos	7	0,01
Transporte ferroviário carga	6	0,01
Consultoria agropecuária	5	0,01
Matadouro	5	0,01
Abate equinos	4	0
Manutenção de máquinas agro	4	0
Manutenção tratores	4	0
Terminais rodoviários e ferroviários	4	0
Abate ovinos caprinos	3	0

<b>Subclasse</b>	<b>Admissões</b>	<b>Percentual</b>
Comércio atacadista POA não comestíveis	3	0
Comércio carnes aves	3	0
Comércio carnes outros	3	0
Criação equinos	2	0
Criação ovinos	2	0
Transporte navegação intermunicipal, interestadual e internacional	2	0
Comércio atacadista de animais vivos	1	0
Criação bufalinos	1	0
Transporte marítimo longo curos	1	0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

**APÊNDICE S - Admissões de trabalhadores imigrantes de países com surto de PSA nos últimos anos, de acordo com o país de origem e ocupação de interesse sanitário no período 2021-2023**

<b>País origem</b>	<b>Comércio de POA</b>	<b>Contato direto com animais</b>	<b>Frigorífico</b>	<b>Outras</b>	<b>Transporte e carga</b>	<b>Total</b>
						2115
Haiti	44	414	15778	3616	1302	4
República Dominicana		1	106	19	4	130
China		4	7	25	52	88
Nigéria			22	24	2	48
Butão		7	23	1	1	32
Serra Leoa		1	28			29
África do Sul		3	19	6	1	29
Alemanha		8	3	8	6	25
Coréia do Sul				13	11	24
Costa do Marfim			3	15	1	19
Itália		2	2	10	3	17
Tunísia			10	4	2	16
Quênia		1	7	1	3	12
Bielorrússia		1	5	5		11
Filipinas			1	6	1	8
Camboja		1	3	1	1	6
Vietnã	1		1	2	2	6
Bélgica	1	1		2	1	5
Ucrânia				5		5
Singapura		3	1			4
República Centro Africana			1		3	4
Tailândia		1	1		2	4
Rússia		2		2		4
Romênia			1	1	1	3
Tanzânia				2	1	3
Croácia		1		1		2
Indonésia		1		1		2
Polônia				2		2
Sérvia				2		2

Hungria			1			1
Laos			1			1
Estônia				1		1
Letônia				1		1
Mongólia					1	1
Myanmar					1	1
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>452</b>	<b>16024</b>	<b>3776</b>	<b>1402</b>	<b>2170</b>
						<b>0</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2024).