



**AVALIAÇÃO DO RISCO DA  
PRESENÇA DO VÍRUS DA FEBRE  
AFTOSA EM CARNE SUÍNA EXPORTADA  
PELO RIO GRANDE DO SUL, NO CASO  
DE OCORRER ATIVIDADE VIRAL NA  
POPULAÇÃO BOVINA VACINADA**

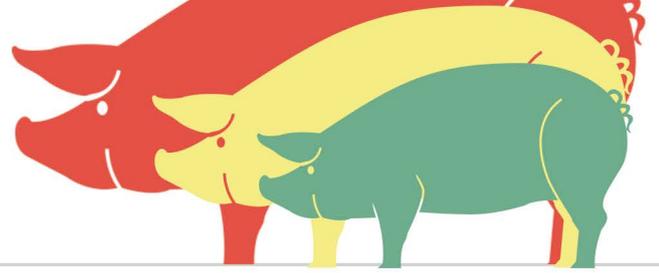
*Prof. Dr. Vitor S. P. Gonçalves  
Laboratório de Epidemiologia Veterinária - EpiPlan/FAV  
Universidade de Brasília - UnB*

## **EQUIPE RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS:**

1. PROF. VITOR SALVADOR PICÃO GONÇALVES – EPIPLAN/FAV - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – COORDENADOR
2. DR<sup>a</sup> ANA LOURDES ARRAIS DE ALENCAR MOTA - EPIPLAN/FAV - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
3. DR<sup>a</sup> MARIANA FIGUEIRA DORNELAS - EPIPLAN/FAV - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
4. DR<sup>a</sup> MARINA KARINA DE VEIGA CABRAL DELPHINO - EPIPLAN/FAV - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

## **COLABORAÇÃO:**

5. PROF. MO SALMAN – APHI – COLORADO STATE UNIVERSITY – EUA
6. DR<sup>a</sup> FERNANDA CETRANGOLO DÓREA - NATIONAL VETERINARY INSTITUTE (SVA) – SUÉCIA
7. PROF. FERNANDO FERREIRA – VPS – FMVZ – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



# SUMÁRIO

## EXECUTIVO

### INTRODUÇÃO

A disseminação da febre aftosa (FA) é comumente associada ao movimento de animais infectados, tanto no trânsito dentro do próprio país, como entre fronteiras internacionais. A via mais comum de transmissão do vírus da febre aftosa (VFA) é por contato direto, mas também pode ocorrer indiretamente por meio de pessoas, veículos, produtos (leite e carne, por exemplo) e fômites.

Os suínos se infectam principalmente pela via oral, alimentando-se de produtos contaminados com o vírus da febre aftosa, mas também pelo contato direto com outro animal infectado, ou ainda quando mantidos em ambientes altamente contaminados, como por exemplo, uma baia ou caminhão para transporte onde esteve previamente outro animal infectado. A transmissão do vírus da febre aftosa pelo ar é considerada menos importante na cadeia epidemiológica dos suínos, principalmente quando comparado aos bovinos.

No Brasil os suínos não são vacinados contra febre aftosa. A transmissão oral por alimentos contaminados é muito improvável dada a predominância do sistema de produção integrado, no qual a genética e a alimentação são fornecidas pela indústria. A introdução do VFA na suinocultura do Rio Grande do Sul (RS) não ocorre há mais de duas décadas e dificilmente a doença passaria despercebida devido à susceptibilidade do rebanho e às características da infecção em suínos. No entanto, o acesso da carne suína do estado a mercados internacionais ainda é restringido em decorrência da vacinação em bovinos, que supostamente poderia mascarar a introdução do vírus, mesmo com o reconhecimento de "livre com vacinação" pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

Considerando a importância que a exportação de carne suína tem para a economia do RS, que exportou em 2016 aproximadamente 170.000 toneladas, foi desenvolvido um modelo para avaliar o risco de difusão do vírus da febre aftosa através de produtos suínos exportados pelo estado, caso houvesse uma reintrodução da doença na população bovina vacinada. O estudo visa responder à seguinte questão: dada uma hipotética introdução do vírus da febre aftosa na população bovina vacinada do RS, qual seria a probabilidade de a infecção entrar na cadeia de produção de suínos e estar presente na carne exportada, considerando possíveis falhas de biossegurança e vigilância, durante um período de tempo até que a emergência sanitária fosse iniciada?

Esta pergunta assenta em alguns pressupostos puramente teóricos, que pretendem simular dúvidas de autoridades sanitárias de um país importador de carne suína do RS. São eles: (1)

a possibilidade de ocorrer atividade viral em bovinos vacinados sem que a vigilância detecte por um período de tempo limitado; (2) a possibilidade de ocorrerem falhas de vigilância ao longo da cadeia de produção de suínos, por um período de tempo limitado. Considerou-se que o tempo limite para detecção de ocorrência da febre aftosa seria de quatro meses, o que corresponde ao tempo médio de permanência dos leitões em granjas de terminação. Este período pode ser considerado conservador quanto à detecção da doença e é suficientemente longo para que, em média, todas as granjas de terminação de leitões do estado pudessem enviar um lote para abate.

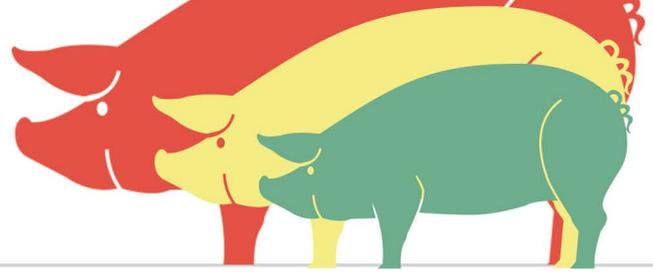
## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste trabalho é a avaliação quantitativa de risco. O modelo desenvolvido aborda apenas a avaliação da difusão, primeira etapa da avaliação de risco, de acordo com as diretrizes do Código Sanitário para Animais Terrestres da OIE.

Foram determinadas as variáveis associadas ao risco de difusão do vírus da febre aftosa (VFA) ao longo da cadeia de produção e abate baseado em estudos anteriores, coleta de dados a campo e opiniões de especialistas do setor agropecuário oficial, assim como do setor privado, além de revisão bibliográfica. Foi realizado um estudo sobre padrões de biossegurança em granjas, por amostragem aleatória, em quatro regiões importantes na suinocultura do estado. Procedeu-se também à coleta de dados sobre vigilância do VFA durante a inspeção sanitária em estabelecimentos de abate com Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Para a análise quantitativa dos dados foi criado um modelo de simulação computacional, desenvolvido em planilha do Microsoft Office Excel® 2013, com auxílio do aplicativo da Palisade @Risk Professional 7.5®, para simplificar o uso das distribuições de probabilidade e a construção do modelo estocástico, baseado em amostragem de Monte-Carlo.

As árvores de cenário adotadas neste modelo para quantificação dos riscos representam a estrutura da cadeia de produção suína. Todos os eventos relevantes que dizem respeito aos riscos de introdução da febre aftosa são levados em consideração e foram separados em duas partes: a primeira (Figura 1) vai da Unidade Produtora de Leitões (UPL) até a Creche (CR) e a Granja de Terminação (GT); a segunda parte considera a inspeção no abatedouro (Figura 2). Em resumo, foi calculada a probabilidade de infecção em granjas que enviam leitões para abate e a probabilidade de falha da vigilância no frigorífico.



# Parte I

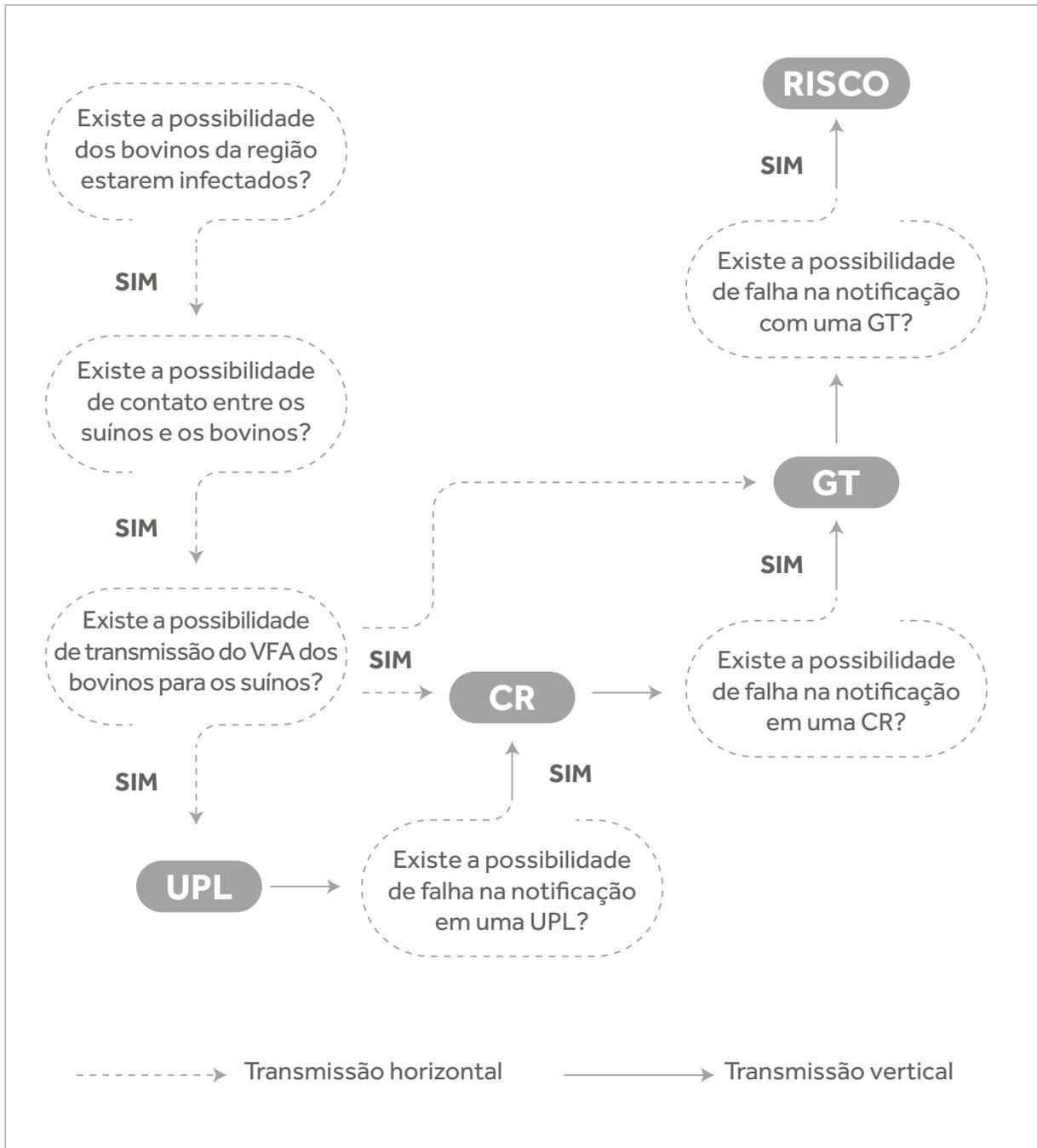
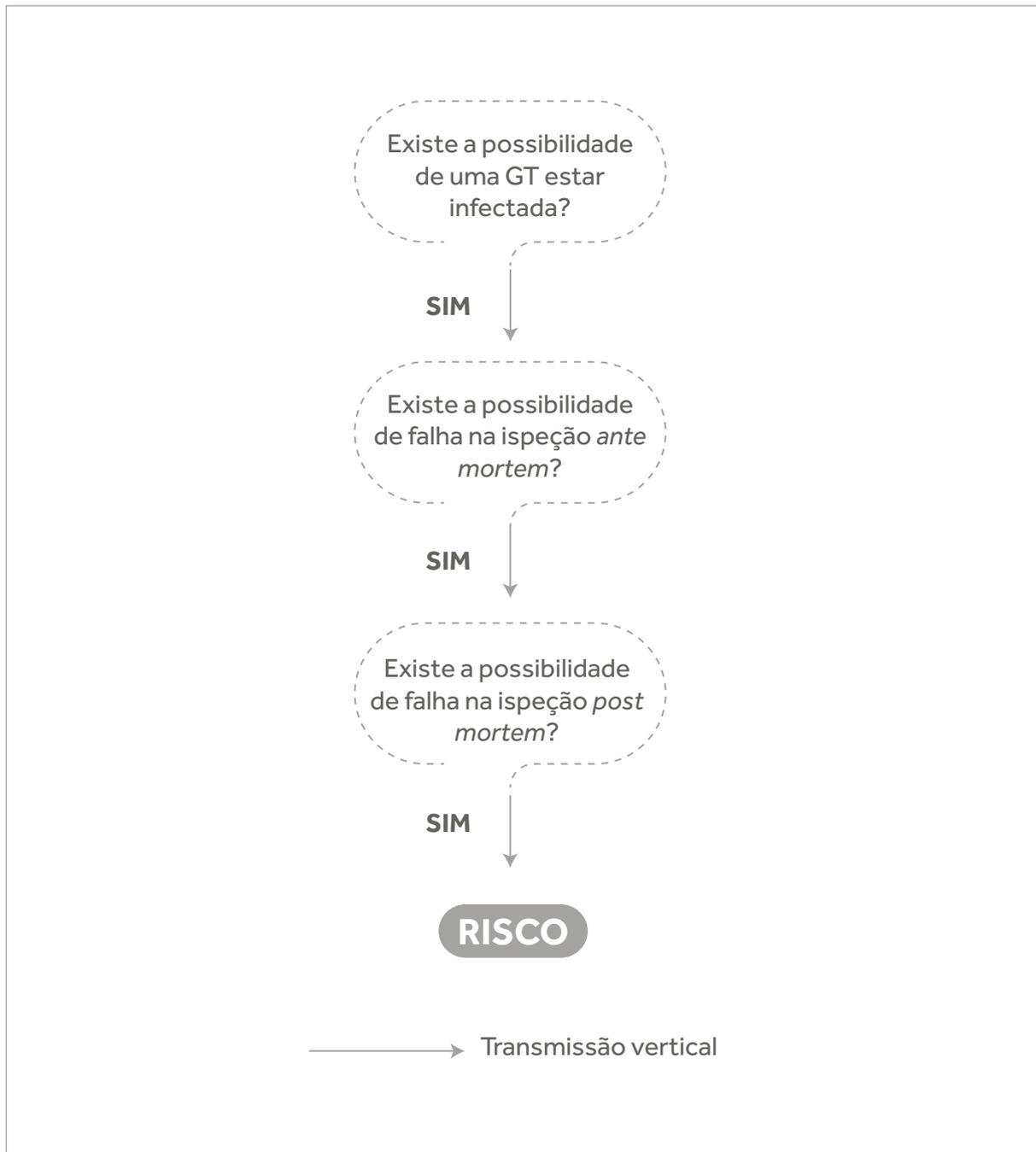
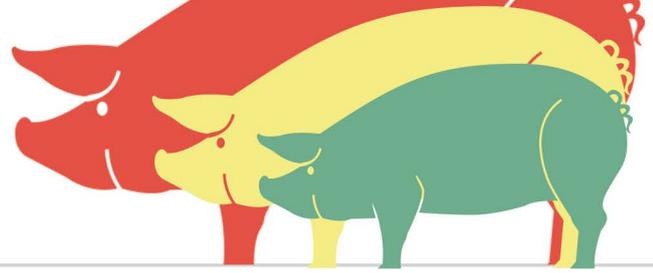


Figura 1 – Parte I da árvore de cenários que considera a transmissão do VFA ao longo da cadeia de produção de suínos.

## Parte II



**Figura 2** - Parte II da árvore de cenários que considera a probabilidade de falha na inspeção no abatedouro.



## RESULTADOS

### PROBABILIDADE DE INCLUSÃO DE PELO MENOS UM LOTE DE LEITÕES INFECTADO COM O VFA NO VOLUME DE CARNE SUÍNA EXPORTADO EM 4 MESES PELO RS

Esta probabilidade é calculada como o complemento do valor exato da distribuição binomial para zero granjas infectadas, considerando uma probabilidade de infecção igual ao produto da probabilidade de uma granja de terminação estar infectada pela probabilidade de a mesma não ser detectada durante a inspeção no frigorífico. Assim, é calculada a probabilidade de inclusão de pelo menos um lote de leitões infectado com o VFA no volume de carne suína exportado em quatro meses pelo RS.

O resultado de 10.000 iterações é apresentado na Figura 3 e resumido na Tabela 1 a seguir.

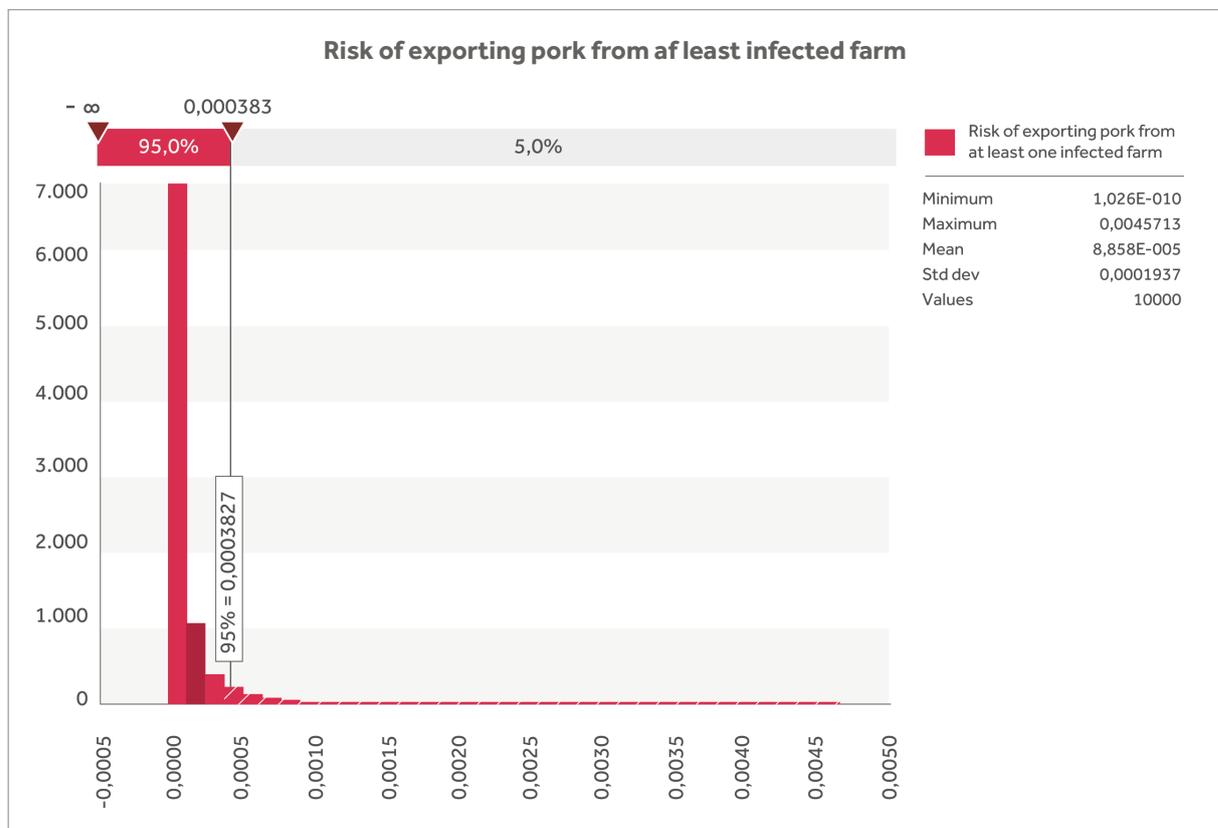


Figura 3 – Risco de exportar carne de pelo menos um lote infectado.

# AVALIAÇÃO DE RISCOS SANITÁRIOS CARNE SUÍNA

Resumo das estatísticas	
ESTATÍSTICA	VALORES
Média	$8,86 \times 10^{-5}$
Moda	$4,67 \times 10^{-8}$
Mediana	$2,65 \times 10^{-5}$
Desvio Padrão	$1,94 \times 10^{-4}$
Percentil 95%	$3,83 \times 10^{-4}$
Nº de iterações	10.000

**Tabela 1** - Resumo estatístico da simulação estocástica para a probabilidade de que, no volume total de exportação, pelo menos uma granja selecionada esteja infectada com o VFA.

A simulação com 10.000 iterações mostrou que o valor mediano para a probabilidade de que, no volume total exportado em quatro meses, pelo menos uma granja selecionada esteja infectada com o VFA é igual a  $2,65 \times 10^{-5}$ . Deve ser ressaltado que em 95% das iterações a probabilidade de exportar produtos suínos com origem em alguma granja contaminada foi menor que  $3,83 \times 10^{-4}$ , ou seja, menor que quatro em 10 mil. Em média, foram necessárias 910 (percentil 99% = 938) granjas gerar o volume exportado em quatro meses, portanto podemos concluir que seria altamente improvável alguma destas granjas estar infectada com o VFA.

Este resultado revela que mesmo considerando a possibilidade de circulação do VFA em bovinos, dada a reintrodução hipotética da doença no RS, e levando em conta falhas de biossegurança e de vigilância ao longo de toda a cadeia produtiva, o risco de exportação do VFA em carne suína é muito baixo. Este modelo de simulação permitirá pautar as discussões com o serviço veterinário oficial e com as indústrias produtoras e exportadoras de carne suína, no sentido de identificar pontos críticos de controle nos quais é necessário investir para melhorar ainda mais a segurança sanitária dos produtos exportados e garantir a certificação sanitária da cadeia produtiva.