



**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**Secretaria de Defesa Agropecuária**



Relatório final da vigilância sorológica nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil em  
2019



**Departamento de Saúde Animal**

**Brasília-DF, abril 2020**

## Índice

<u>1.</u>	<u>Introdução</u> .....	3
<u>2.</u>	<u>Base metodológica</u> .....	4
<u>2.1.</u>	<u>Definição da área epidemiológica e da população de estudo</u> .....	4
<u>2.2.</u>	<u>Delineamento amostral</u> .....	6
<u>3.</u>	<u>Resultados obtidos</u> .....	11
<u>3.1.</u>	<u>Resultados laboratoriais</u> .....	11
<u>3.2.</u>	<u>Distribuição espacial das propriedades e resultados</u> .....	12
<u>3.3.</u>	<u>Monitoramento das propriedades</u> .....	17
<u>4.</u>	<u>Avaliação do componente</u> .....	18
<u>5.</u>	<u>Conclusão</u> .....	19
<u>6.</u>	<u>Referências</u> .....	20

## 1. Introdução

O Plano Estratégico do Programa Nacional de Febre Aftosa – PE PNEFA define como um de seus objetivos principais criar e manter condições sustentáveis para garantir o status de país livre da febre aftosa, protegendo o patrimônio pecuário nacional e gerando o máximo de benefícios aos atores envolvidos e à sociedade brasileira. Neste contexto, os estudos soroepidemiológicos para avaliação de transmissão viral, de forma complementar aos demais componentes do sistema de vigilância para febre aftosa, estão entre as estratégias que visam a certificação da condição das zonas livres de febre aftosa com vacinação do País.

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades de vigilância sorológica para febre aftosa realizadas nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil, que no ano de 2019, priorizou as regiões de fronteira com a Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Peru e Venezuela, envolvendo os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Roraima, sendo que cada uma destas regiões envolvidas possui sua particularidade conforme descrito a seguir.

O estado do Rio Grande do Sul constitui uma das quatro zonas livres do País e faz fronteira com o Uruguai e Argentina. As últimas ocorrências de febre aftosa no estado, em 2001, foram relacionadas a ocorrências nos países limítrofes. Assim, apesar da condição sanitária atual da região ser muito distinta e fortemente mais favorável que aquelas existentes no início dos anos 2000, a fronteira internacional permanece sendo um fator de risco importante no contexto da vigilância para febre aftosa, sendo que estudos recentes realizados no estado, identificaram essa região fronteiriça como de maior risco para a ocorrência da doença.

Por sua vez, o estado do Paraná teve sua última ocorrência de febre aftosa em 2006, vinculadas aos focos do Mato Grosso do Sul, que foram relacionadas à região de fronteira internacional. O Estado possui fronteira internacional com a Argentina e o Paraguai.

O estado do Mato Grosso do Sul, em 2019, possui uma zona livre com vacinação na região de fronteira com a Bolívia e o Paraguai, e o restante do estado faz parte de outra zona livre, que abrange a maior parte do país. Assim como correu com o Rio Grande do Sul, as últimas ocorrências de febre aftosa no MS, em 2005 e 2006, foram na região de fronteira internacional. A instabilidade epidemiológica histórica observada na região, com frequentes ocorrências de focos de febre aftosa nas áreas fronteiriças sem, contudo, esclarecimento sobre a origem do agente viral, levou, na década passada, à implantação das zonas de alta vigilância no MS e nas fronteiras comuns entre Argentina, Bolívia e Paraguai, atendendo a um acordo estabelecido entre o Comitê Veterinário Permanente do Cone Sul (CVP) e a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), por sugestão dessa última e após realização de auditoria técnica na região.

No estado do Mato Grosso, o último foco de febre aftosa foi registrado em 1996, época em que a doença ainda ocorria com intensidade no país. O estado possui uma grande extensão de fronteira seca com a Bolívia, sendo, em grande parte, áreas de alta permeabilidade de acesso.

O Estado de Rondônia teve o registro do último foco de febre aftosa em 1999. Em 2003 obteve o reconhecimento internacional como zona livre de febre aftosa com vacinação. A fronteira

internacional de Rondônia é com a Bolívia (departamentos do Beni, Pando e parte do Departamento de Santa Cruz).

Já o estado do Acre teve seu reconhecimento internacional de zona livre de febre aftosa com vacinação no ano de 2005, enquanto o registro do último foco foi em 1995. O estado possui fronteira internacional com a Bolívia (ao sul) e com o Peru.

Por fim, o estado de Roraima foi reconhecido como livre de febre aftosa com vacinação em 2018, juntamente com o Amapá, Amazonas e partes do estado do Pará, com a última ampliação da zona livre de febre aftosa com vacinação do país. Apesar da última ocorrência da doença no estado ter sido no Município de Caroebe, a Sudeste do Estado, em 2001, o estado faz fronteira com a Venezuela, país em que a situação sanitária para febre aftosa ainda é preocupante. No município de Pacaraima, na parte de interligação entre os dois países, foi implantada uma zona de proteção dentro da zona livre de febre aftosa visando reforçar as medidas de prevenção e mitigação de riscos de ingresso do agente infeccioso ao Brasil. No relatório enviado à OIE como parte do pleito para reconhecimento internacional de Roraima como livre de febre aftosa, foram descritas as medidas compromissadas para garantir a adequada rastreabilidade, biosseguridade, vacinação e vigilância para febre aftosa.

Apesar da situação crítica da Venezuela e das ocorrências na Colômbia em 2017 e 2018, o cenário epidemiológico atual do Continente é favorável à manutenção de zonas livres de febre aftosa com a ampliação gradual das zonas sem vacinação, conforme previsto no Plano Hemisférico de Erradicação da Febre Aftosa (PHEFA) e, também, no PE PNEFA.

## 2. Base metodológica

O presente estudo soroepidemiológico foi estruturado para detectar, através de uma amostragem, a presença de transmissão do vírus da febre aftosa, caso esteja presente na região fronteira do país, de maneira que, sua não detecção irá contribuir para demonstrar a ausência de infecção pelo vírus na área do estudo. O delineamento amostral foi elaborado por meio da cooperação técnica da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), através do Centro Pan-Americano de Febre Aftosa (PANAFTOSA-OPAS / OMS). As atividades de vigilância foram desenvolvidas nos referidos estados (RS, PR, MS, MT, RO, AC e RR) e representam uma ação complementar às diversas atividades que compõem o sistema de vigilância para febre aftosa nessas e nas demais regiões do País, que, juntas, asseguram a certificação de ausência de infecção e de transmissão viral nas zonas livre sem e com vacinação do País.

### 2.1. Definição da área epidemiológica e da população de estudo

O Brasil tem uma fronteira, na região sudoeste, com vários países, incluindo Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia e Peru. Atualmente, a sub-região está passando por um contexto de mudança no status da vacinação contra a febre aftosa, que afeta parte dessa fronteira (Figura 2). Assim, a Bolívia

está em transição da retirada da vacina contra a febre aftosa (última vacinação 2019) e Argentina, Uruguai e Paraguai também estão em discussões internas quanto à suspensão da vacinação.



Figura 1 - Situação sanitária dos países da América do Sul quanto a febre aftosa (OIE, 2020 – adaptado)

Ao mesmo tempo, no Brasil, a transição da condição sanitária de livre de febre aftosa com vacinação para livre de febre aftosa sem vacinação, seguindo o planejado no PE PNEFA, prevê que os Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Rondônia e Acre, além da parte sul do Estado do Amazonas e uma pequena parte do Estado do Mato Grosso sejam reconhecidas pela OIE como zonas livres de febre aftosa sem vacinação, em maio de 2021.

Esse processo de transição de áreas livres com vacinação para áreas livres sem vacinação, nos dá um cenário favorável para investigar o que está acontecendo na fronteira sudoeste do Brasil, para descartar a presença de transmissão do vírus da febre aftosa nessa área em particular. Por conveniência, decidiu-se usar uma faixa de fronteira de 15 km, que é a distância normalmente usada na região para definir a área de proteção e vigilância diferenciada das fronteiras e que delimita a população-alvo (alvo) desse estudo (Figura 3). A população do estudo, na qual foi realizado o sorteio da amostra, foi definida pelo cadastro atualizado de propriedades com bovinos existentes nos serviços veterinários estaduais dos estados fronteiriços. Nesse caso, pode-se supor que essa lista de propriedades cadastradas represente praticamente todas as propriedades de bovinos existentes (considerada a população-alvo). Além disso, devido à situação de risco específica da Venezuela, decidiu-se fazer um censo das propriedades que estão dentro da Zona de Proteção em Roraima.



Figura 2 - Mapa da área do estudo, destacando a região (até 15 km da fronteira) onde foi realizada a amostragem para a detecção de transmissão do vírus da febre aftosa e a distribuição das propriedades cadastradas nos SVEs (Fonte: Panaftosa, 2019)

Nas populações vacinadas, os animais mais jovens representam a subpopulação com resultados de imunidade mais baixos e, portanto, seriam os mais suscetíveis no caso de transmissão do vírus da febre aftosa (Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS / OMS, 2015, 2016, 2017, 2018). Dessa forma, o presente estudo visa essa subpopulação de animais jovens, preferencialmente até 12 meses de idade, podendo de forma complementar, amostrar animais na faixa etária de 13 a 24 meses. Para facilitar a logística do trabalho de campo e evitar visitas à propriedades que não possuíam animais na categoria etária definida para o estudo, realizou-se uma pré-seleção do cadastro para definir uma lista de propriedades elegíveis.

## 2.2. Delineamento amostral

O estudo foi do tipo transversal com duas etapas, a primeira para a seleção das propriedades e a segunda na qual os animais são selecionados dentro dos rebanhos (Humphry, Cameron e Gunn, 2004; Cameron e Baldock, 1998), sendo que o desenho amostral foi elaborado em três fases conforme descrito a seguir.

### Cálculo do tamanho e estrutura da amostra

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado considerando uma estratégia de dois estágios. Para esses cálculos, foi assumida uma prevalência esperada de 1% entre as propriedades, e de 5% entre os animais dentro da propriedade. A prevalência entre propriedades utilizada no desenho amostral é conservadora e convencionalmente aplicada nos estudos desenvolvidos na região e tem sido recomendada na literatura (Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS / OMS, 2017, 2016, 2015, 2018; Paton et al., 2014).

O sistema de diagnóstico foi realizado através de teste sorológico de triagem - ELISA 3ABC, em combinação com teste confirmatório EITB com coleta pareada nas propriedades em que ao menos um animal obteve na primeira coleta resultado positivo ou indeterminado. De forma complementar, caso tenha permanecido algum animal reagente ou indeterminado na segunda sorologia, foram realizados testes moleculares por PCR para pesquisa do vírus em amostras de líquido esofágico-faríngeo. Os níveis de sensibilidade e de especificidade assumidos para o sistema diagnóstico do estudo foram de 90% e de 100%, respectivamente.

Assim, para uma população de referência de 30.757 propriedades rurais situadas na área do estudo epidemiológico proposto (Figura 2), foram selecionadas 330 propriedades na amostragem (Dohoo, Martin e Stryhn, 2003).

### Seleção e sorteio das propriedades amostradas

Na avaliação do perfil da população observou-se que o número de bovinos por propriedade apresentou uma distribuição concentrada à esquerda (Figura 3), ou seja, existiam muitas propriedades com poucos bovinos, com 50% das propriedades possuindo até 21 animais.

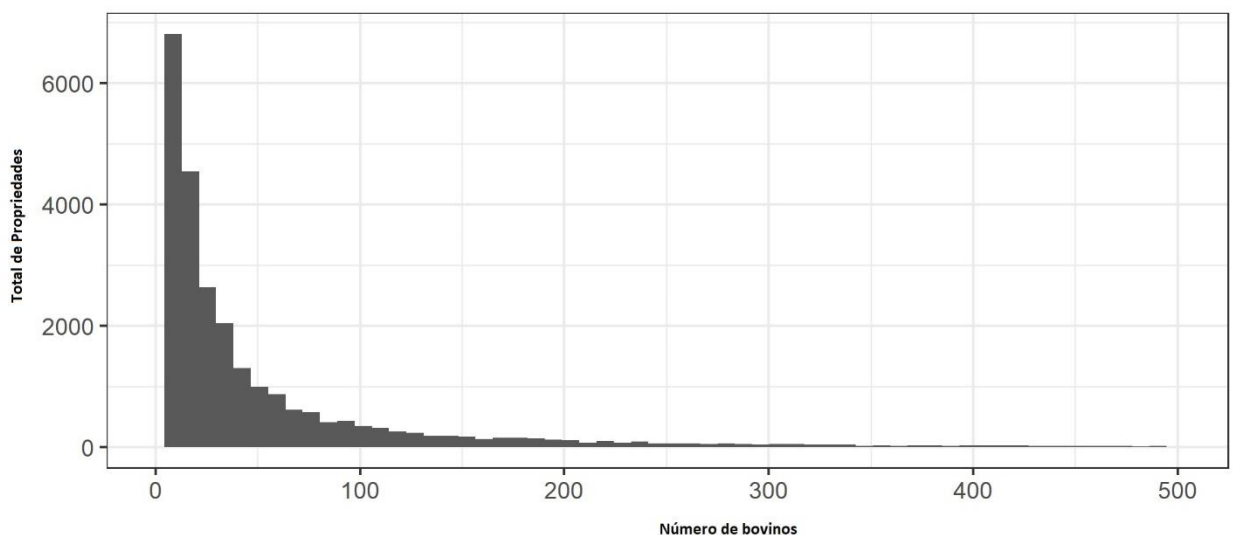


Figura 3 - Histograma representando a distribuição do total de propriedades em relação ao número de bovinos por propriedade (para melhor visualização se incluiu propriedades com até 500 bovinos).

A **Tabela 1** apresenta os dados das distribuições de frequência das diferentes categorias de rebanhos classificadas por tamanho. Para tanto, foram agregadas 5 categorias por tamanho da propriedade, nas quais cada uma incluiu aproximadamente o mesmo quantitativo de bovinos. Na população de estudo, encontrava-se um total de 3.332.479 bovinos, distribuídos em 30.757 propriedades. Assim, 20% dos bovinos estavam distribuídos em 84,5% das propriedades de menor tamanho (aquelas com até 114 bovinos), enquanto, no outro extremo, outros 20% dos bovinos estavam distribuídos em 0,4% das propriedades de maior porte, com 2.939 até 29.630 bovinos.

**Tabela 1.** Distribuição da frequência do número de propriedades com bovinos, categorizadas por quintil do número de bovinos por propriedade

Grupo	Número de bovinos	Propriedades				Animais			
		Total	%	Acumulativo	%	Total	%	Acumulativo	%
1	1-114	25.984	84,5	25.984	84,5	666.463	20,0	666.463	20,0
2	115-408	3.208	10,4	29.192	94,9	666.293	20,0	1.332.756	40,0
3	409-1.069	1.048	3,4	30.240	98,3	665.951	20,0	1.998.707	60,0
4	1.070-2.900	405	1,3	30.645	99,6	666.403	20,0	2.665.110	80,0
5	2.901-29.630	112	0,4	30.757	100,0	667.369	20,0	3.332.479	100,0

Devido à estrutura populacional apresentada, propôs-se a realização de amostragem aleatória estratificada para seleção das propriedades de forma que a distribuição da amostra acompanhasse a mesma estrutura da população, de acordo com o tamanho dos rebanhos. Portanto, o total de 330 propriedades foi distribuído entre os 5 grupos, resultando numa distribuição de 66 propriedades amostradas em cada categoria.

Para garantir a objetividade na seleção dos rebanhos, a partir da base de dados de cadastro de propriedades encaminhado pelos serviços veterinários estaduais, sorteou-se uma lista de propriedades a serem amostradas para os diferentes grupos descritos na Tabela 1, selecionando aleatoriamente os rebanhos a amostrar, cuja distribuição está representada na Figura 4. Adicionalmente, foi sorteada uma lista de propriedades “reserva” para cada categoria, para os casos em que foi necessária a substituição de alguma propriedade, quando estas não atenderam ao critério de tamanho do rebanho pelo qual foi selecionada ou não possuía a quantidade necessária de animais na faixa etária de 6 até 24 meses de idade para coleta de amostras.

No estado de Roraima, a seleção foi dirigida a todas as propriedades localizadas dentro da Zona de Proteção, totalizando 13 propriedades com bovinos incluídas no estudo.





Figura 4 - Mapa da área do estudo, destacando a região envolvida e a distribuição das propriedades amostradas.

### Número de animais amostrados por rebanho

O número de animais amostrados em cada propriedade deu-se em função do tamanho do rebanho e da prevalência esperada entre os animais, caso a doença estivesse presente. Neste sentido, a prevalência intra-rebanho estabelecida para o estudo foi de 5%, considerando a sensibilidade do sistema de diagnóstico presumida em 90% e na especificidade estabelecida de 100%.

A definição da quantidade de soros coletados por propriedade foi feita de acordo com as especificações da Tabela 2, preferencialmente em animais entre 6 e 12 meses ou incluindo animais na faixa etária até 24 meses, nos casos em que não houvesse disponibilidade de animais mais jovens. As amostras foram coletadas de animais selecionados aleatoriamente e, para propriedades com mais de um piquete ou lote de animais, a amostragem foi feita de forma que todos os lotes tivessem a mesma probabilidade de ter animais amostrados.

Relatório final da vigilância sorológica nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil em 2019

Para as propriedades na Zona de Proteção em Roraima, definiu-se a coleta de todos os animais existentes na faixa de 6 a 24 meses, independente de atingir o número mínimo de amostras.

**Tabela 2.** Distribuição do número de amostras definido para coleta por propriedade, de acordo com o tamanho do rebanho bovino

<i>Tamanho do rebanho (número total de bovinos na propriedade)</i>	<i>Número de bovinos amostrados na faixa etária de 6-12m ou 13-24m</i>
Até 25	12 ou todos
de 26 a 50	21
de 51 a 100	32
de 101 a 250	46
de 251 a 500	54
de 501 a 750	57
de 751 a 1.000	59
de 1.001 a 2.500	64
de 2.501 a 5.000	65
Maior do que 5.000	65

### 3. Resultados obtidos

O estudo foi realizado entre os meses de agosto de 2019 e março de 2020 período em que foram executados os treinamentos de equipes, coletas de amostras, atividades de monitoramento das propriedades amostradas e ensaios laboratoriais.

As atividades foram realizadas com o auxílio do Sistema de Gerenciamento de Estudos Epidemiológicos – SIGEP. Este sistema *online* do MAPA permitiu a gestão de todas as informações geradas, através da alimentação de formulários específicos preenchidos a cada atividade executada ao longo do estudo, como investigações iniciais, monitoramentos, coleta e envio de amostras.

#### 3.1. Resultados laboratoriais

Conforme previsto nas orientações para execução do estudo, foram coletadas amostras de soro sanguíneo dos animais amostrados que posteriormente foram enviadas ao Laboratório Federal de Defesa Agropecuária no Rio Grande do Sul para realização dos ensaios sorológicos.

A seguir, encontra-se Tabela 3 que contém a informação acerca dos dados finais da primeira sorologia dos animais do estudo.

**Tabela 3.** Número de propriedades, animais coletados e resultados laboratoriais, por zona, na primeira sorologia do estudo soropidemiológico para febre aftosa na região de fronteira realizado em 2019, onde R= Reativas e I= Indeterminadas.

UF	Zona	Dados Gerais		ELISA 3ABC/EITB (1ª sorologia)						
		Nº de propriedades	Amostras	Amostras negativas (N)	Frequência relativa	Amostras reativas (R)	Frequência relativa (R)	Amostras Indeterminadas (I)	Frequência relativa (I)	Propriedades com amostras R ou I
RS	2	97	4.714	4.666	98,98%	28	0,59%	20	0,42%	37
RR	3	12	230	224	97,39%	4	1,74%	2	0,87%	4
RO	3	34	1.798	1.787	99,39%	7	0,39%	4	0,22%	8
PR	3	17	269	261	97,03%	1	0,37%	7	2,60%	6
MS	3 e 4	62	3.360	3.314	98,63%	14	0,42%	32	0,95%	30
MT	3	54	3.359	3.302	98,30%	22	0,65%	35	1,04%	34
AC	3	66	3.180	3.160	99,37%	8	0,25%	12	0,38%	18
<b>Total</b>		<b>342</b>	<b>16.910</b>	<b>16.714</b>	<b>98,84%</b>	<b>84</b>	<b>0,50%</b>	<b>112</b>	<b>0,66%</b>	<b>137</b>

Em seguida, para aquelas propriedades em que pelo menos um animal resultou reativo ou indeterminado na primeira sorologia foi estabelecida uma nova colheita de amostras de soro sanguíneo de todos os animais amostrados na primeira colheita e realização de novos testes sorológicos. Os resultados estão descritos na Tabela 4.

**Tabela 4.** Número de animais coletados e resultados laboratoriais, por zona, na segunda sorologia do estudo soroepidemiológico para febre aftosa na região de fronteira realizado em 2019, onde R= Reativas e I= Indeterminadas.

UF	Zona	Dados Gerais			ELISA 3ABC/EITB (2ª sorologia)					
		Amostras previstas	Animais amostrados	% de recuperação	Amostras reativas (R)	Frequência relativa (R)	Amostras Indeterminadas (I)	Frequência relativa (I)	Propriedades amostradas	Propriedades com amostras R ou I
RS	2	1956	1884	96,32%	4	0,21%	14	0,74%	37	13
RR	3	150	141	94,00%	1	0,71%	1	0,71%	4	1
RO	3	404	394	97,52%	0	0,00%	7	1,78%	8	5
PR	3	105	85	80,95%	0	0,00%	0	0,00%	6	0
MS	3 e 4	1870	1824	97,54%	3	0,16%	23	1,26%	30	15
MT	3	2094	2045	97,66%	6	0,29%	22	1,08%	34	16
AC	3	941	927	98,51%	2	0,22%	9	0,97%	18	8
<b>Total</b>		<b>7520</b>	<b>7300</b>	<b>97,07%</b>	<b>16</b>	<b>0,22%</b>	<b>76</b>	<b>1,04%</b>	<b>137</b>	<b>58</b>

Na primeira sorologia, o número médio de bovinos reativos ou indeterminados por propriedade amostrada em cada unidade da federação foi inferior a dois animais, com um número máximo na mesma propriedade de quatro animais reativos ou indeterminados.

Por sua vez, na segunda sorologia, a coleta pareada foi realizada em todas as propriedades com pelo menos um bovino reativo ou indeterminado, com recuperação média de 97% das amostras esperadas. Os resultados dessas amostras não demonstraram um aumento significativo no total de animais positivos em nenhuma das propriedades avaliadas. Assim, de acordo com a interpretação da sorologia pareada, esses resultados contribuiriam para descartar a presença de transmissão viral.

No entanto, para acrescentar ainda mais segurança ao descartar a presença de transmissão viral o estudo previu a coleta de duas amostras de líquido esofágico-faríngeo (LEF), em intervalos de 15 a 20 dias, dos 92 animais reativos ou indeterminados na segunda sorologia, além de novas inspeções nos rebanhos envolvidos. Destes, apenas dois animais da mesma propriedade não tiveram as amostras pareadas coletadas pois vieram a óbito após a segunda sorologia. Outros dois animais de propriedades diferentes não tiveram o segundo LEF coletado pelo mesmo motivo. Todos os demais obtiveram resultados negativos no ensaio de PCR para pesquisa do vírus da febre aftosa. Os ensaios moleculares foram realizados no Laboratório Federal de Defesa Agropecuária de Minas Gerais.

### 3.2. Distribuição espacial e resultados das propriedades

As ilustrações a seguir (Figuras 5 a 12) permitem visualizar a distribuição espacial das propriedades e seus respectivos resultados nas diferentes sorologias, assim como o resultado final do estudo. Cabe observar que, devido ao sorteio ter sido realizado a partir de uma lista contendo todo o conjunto de propriedades em zona de fronteira, alguns estados apresentaram uma maior proporção em relação ao tamanho das propriedades. O estado do Mato Grosso, por exemplo, conteve 50% das propriedades nas faixas com mais de 2.500 animais e nenhuma daquelas com menos de 50 animais. Esta característica, contribuiu para a heterogeneidade entre os resultados encontrados quando agrupados

Relatório final da vigilância sorológica nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil em 2019

por estado, dado que uma UF que concentra um maior número de amostras coletadas para uma única propriedade possui, pelo fato de o sistema de método de diagnóstico não ter acurácia de 100%, maior probabilidade de apresentar pelo menos uma animal reativo ou indeterminado. Adicionalmente, ao analisar resultados, observou-se que a média de animais reativos ou indeterminados foi 1,5 animais por propriedade, enquanto a mediana foi 1 e o máximo 5 animais.



Figura 5 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia

Relatório final da vigilância sorológica nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil em 2019

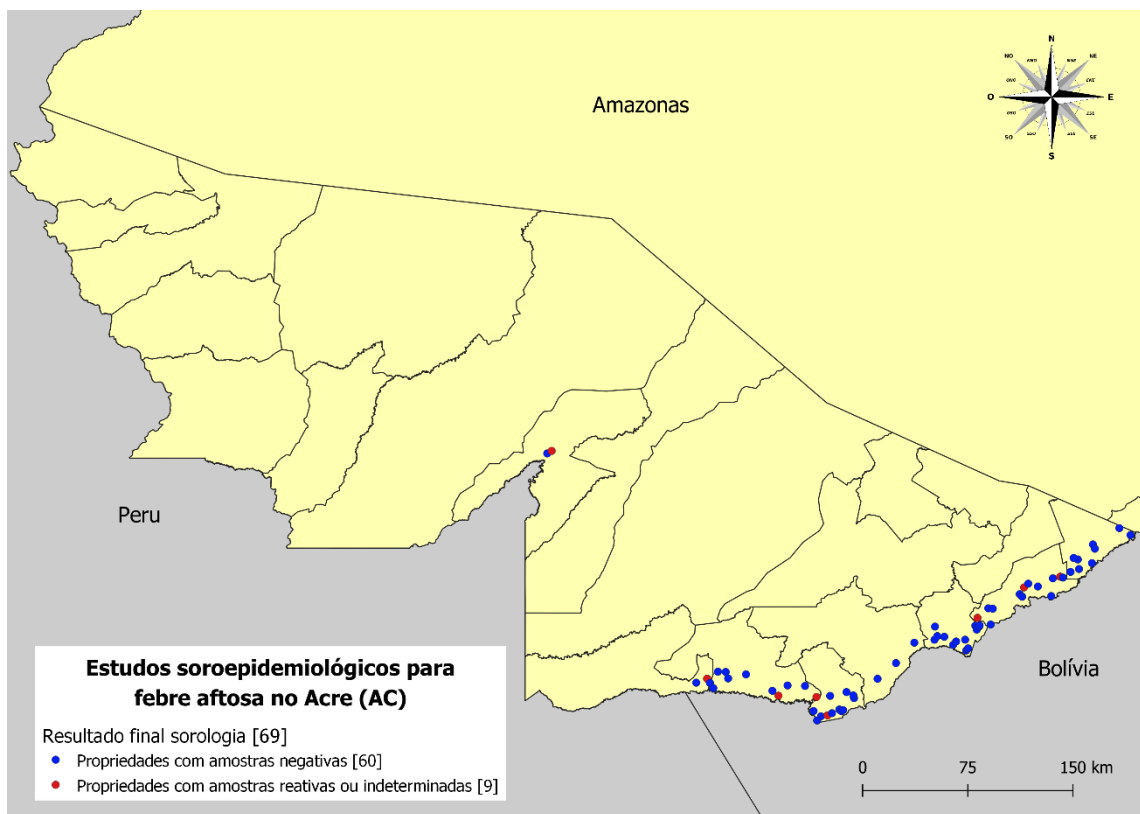


Figura 6 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia – Acre

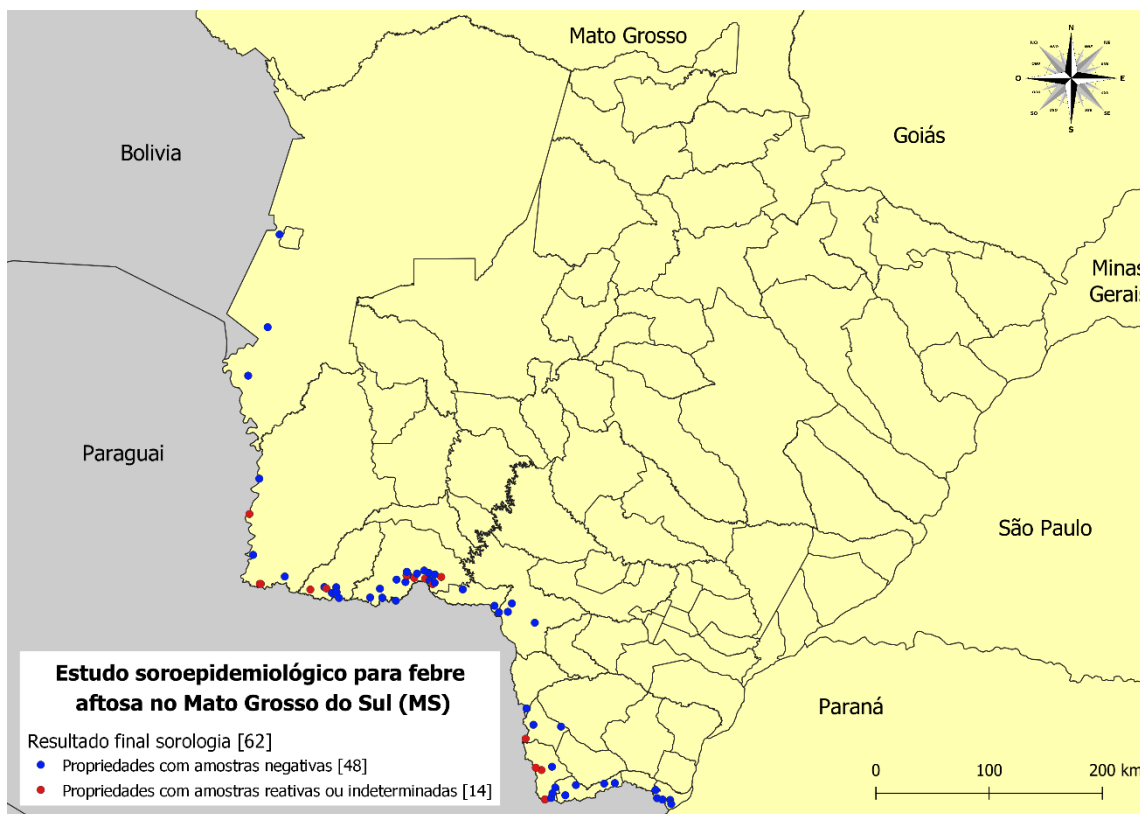


Figura 7 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia - Mato Grosso do Sul

Relatório final da vigilância sorológica nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil em 2019

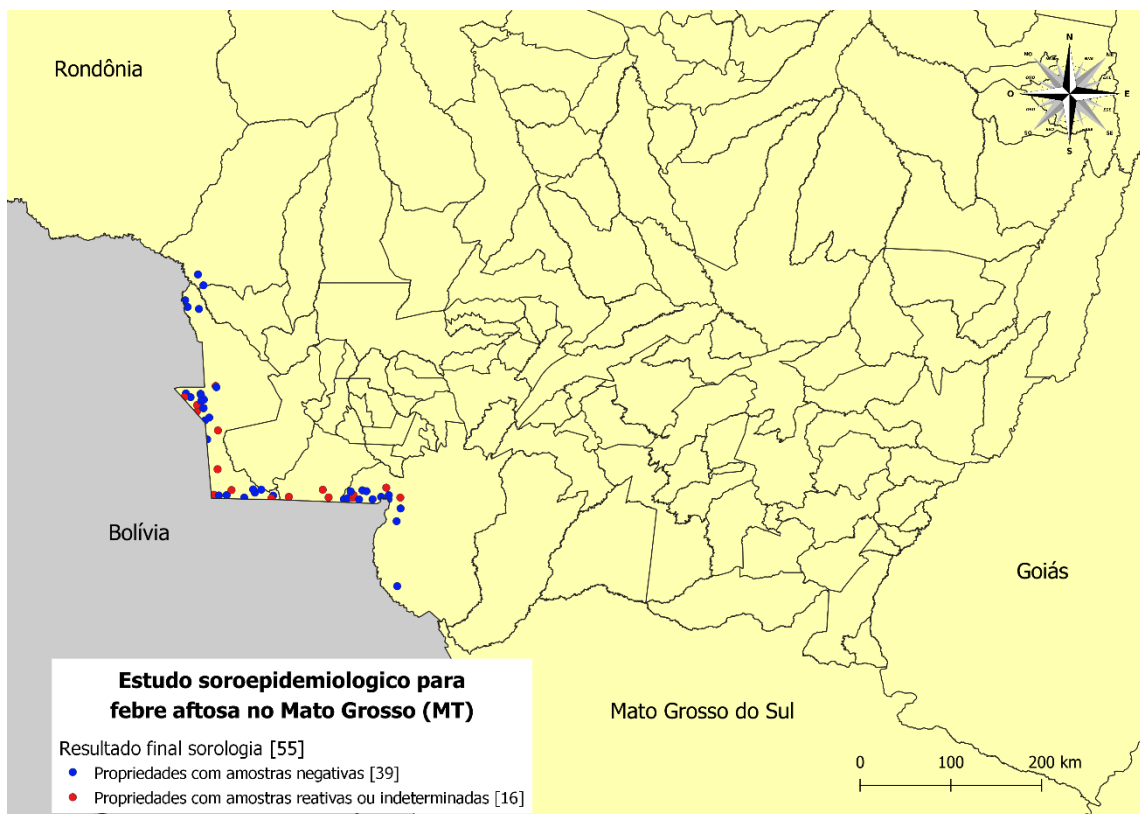


Figura 8 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia - Mato Grosso

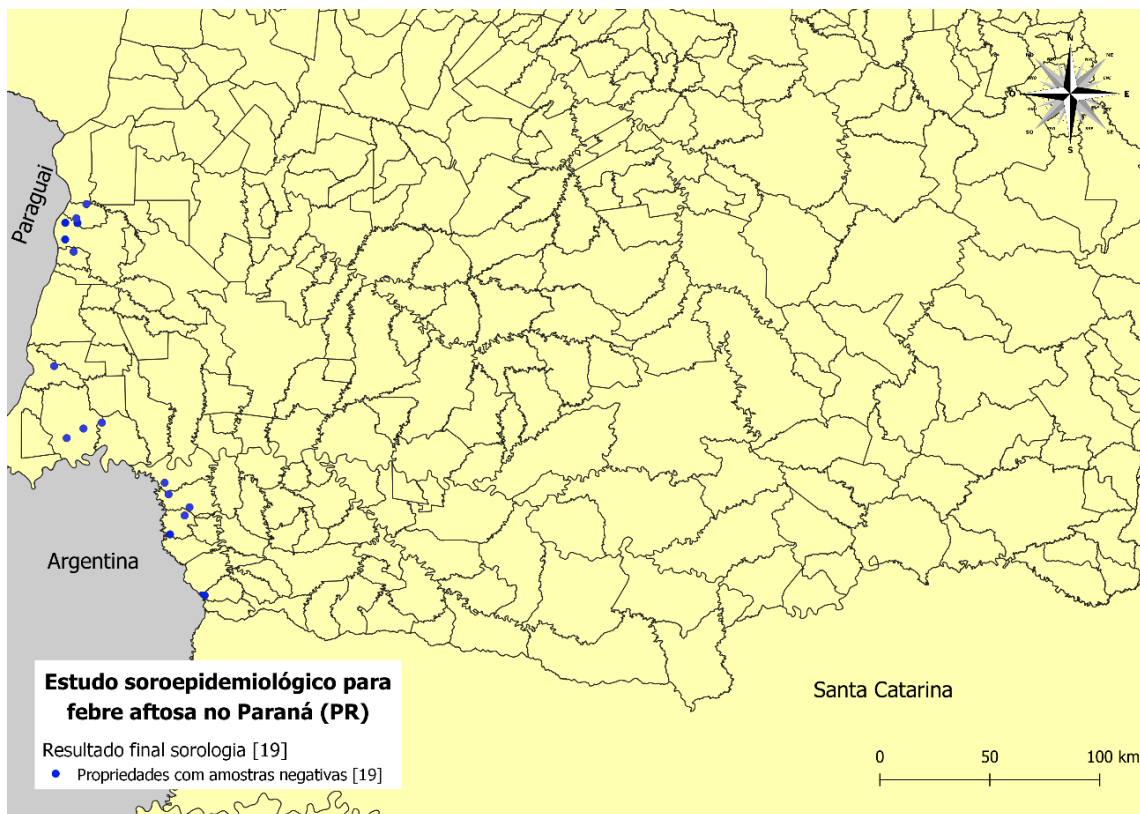


Figura 9 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia – Paraná

Relatório final da vigilância sorológica nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no Brasil em 2019

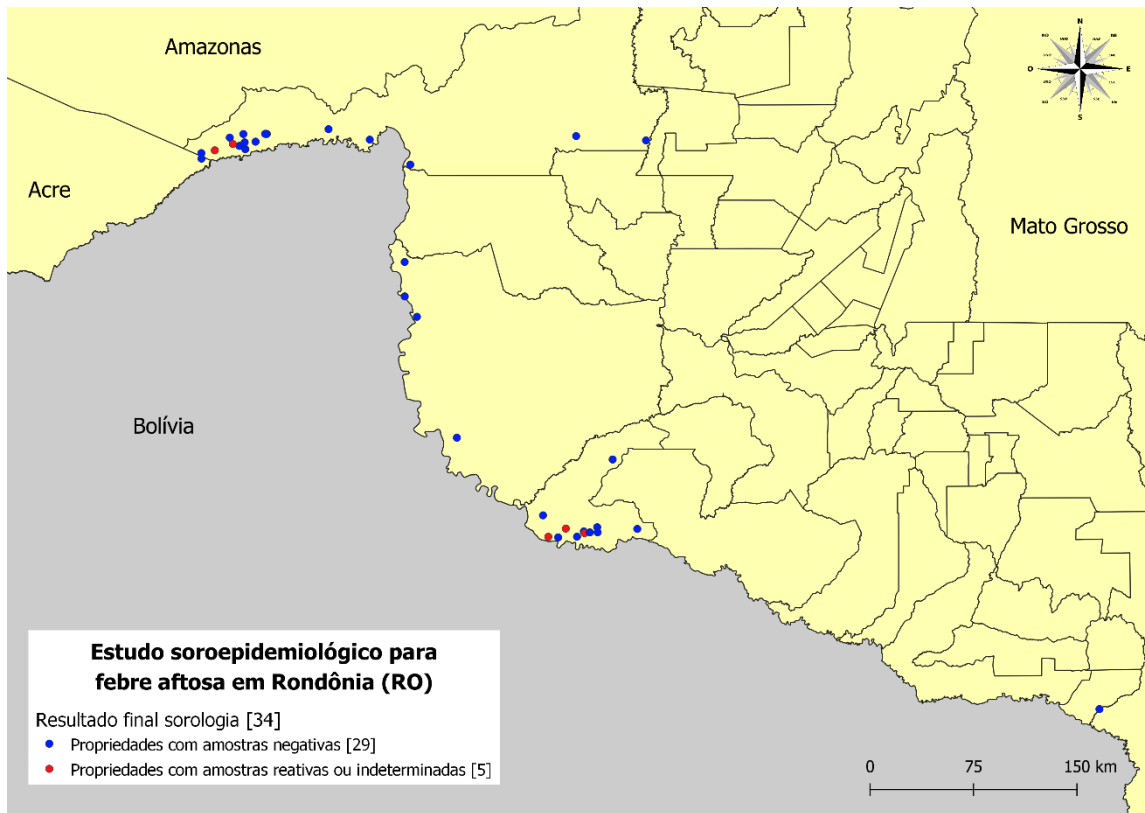


Figura 10 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia – Rondônia

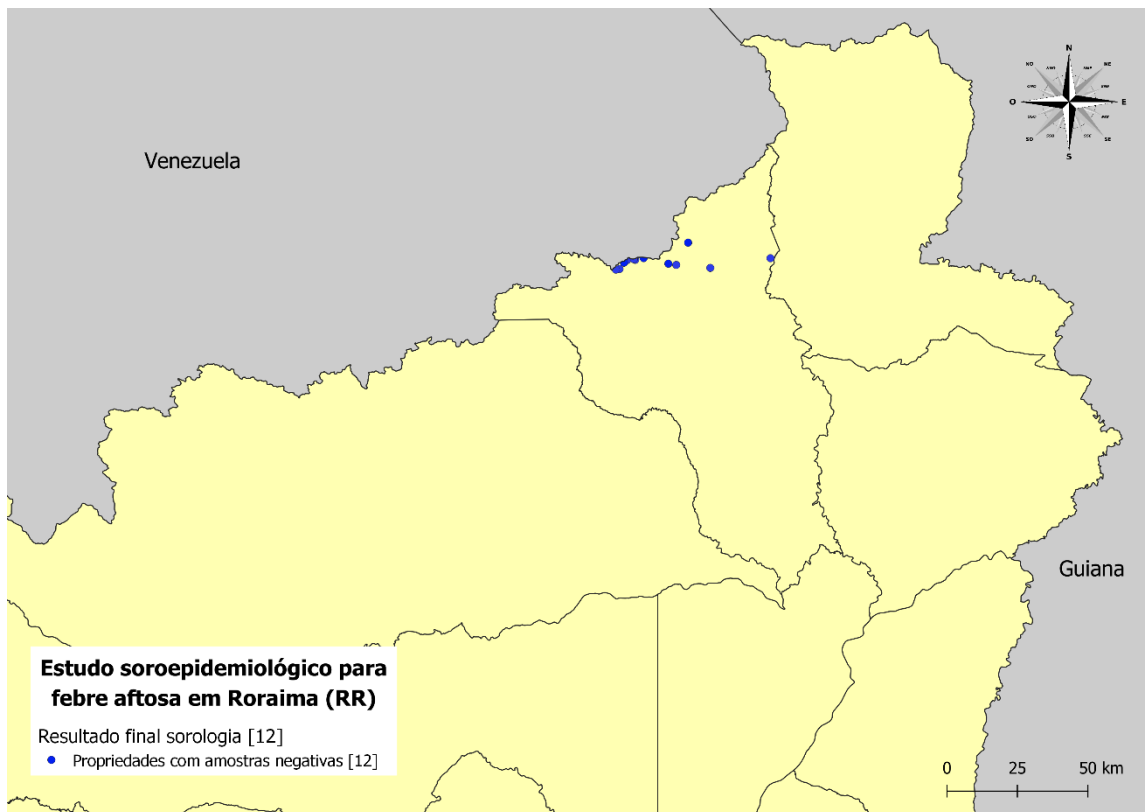


Figura 11 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia – Roraima



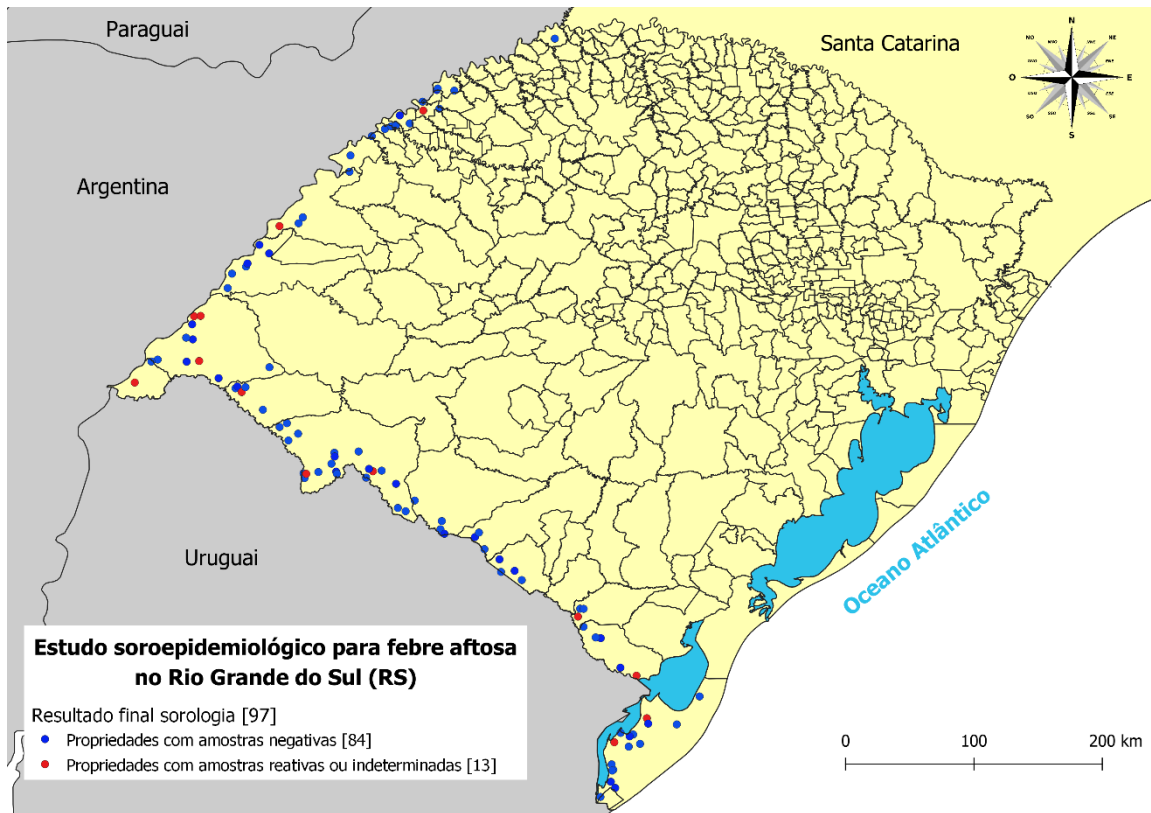


Figura 12 - Distribuição das propriedades e resultados finais na sorologia - Rio Grande do Sul

### 3.3. Monitoramento das propriedades

Durante todo estudo, conforme previsto na metodologia, foram realizadas atividades de monitoramento através da vistoria geral do rebanho susceptível e inspeção clínica dos animais amostrados em acompanhamento realizado a cada 15 dias. A Figura 13 apresenta a frequência das atividades de monitoramento entre os meses de setembro de 2019 e março de 2020, período em que ocorreu o estudo. Em nenhuma das inspeções foram detectados sinais clínicos sugestivos de doença vesicular.

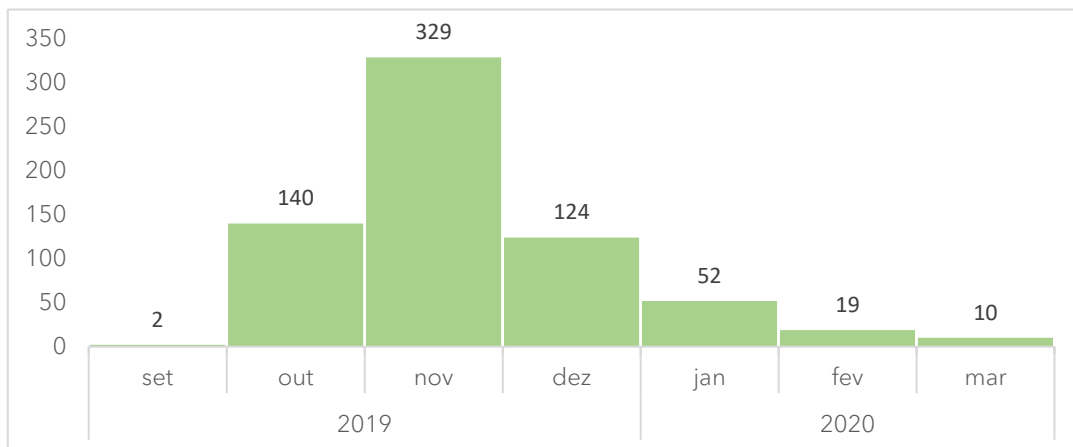


Figura 13 - Frequência das atividades de monitoramento das propriedades entre os meses de setembro/19 e março/20.

## 4. Avaliação do componente

Para a avaliação da vigilância sorológica dentro do Sistema de Vigilância para a Febre Aftosa no País, são avaliados 9 atributos, agrupados em quatro categorias diferentes:

1. **Efetividade:** cobertura e sensibilidade;
2. **Funcionalidade:** aceitabilidade, qualidade do dado e simplicidade.
3. **Econômico:** custo; e
4. **Organizacionais:** comunicação interna, gerenciamento e análise de dado e estratégia de amostragem.

Para isto, foram criados indicadores que são apresentados na Tabela 5, assim como os resultados avaliados e que foram descritos nesse estudo.

**Tabela 5.** Resultados do estudo quanto aos atributos de avaliação do Sistema de Vigilância.

<b>Categoria de atributo</b>	<b>Atributos que fazem parte</b>	<b>Indicadores avaliados</b>	<b>Resultado nesse estudo</b>
<b>Efetividade</b>	<b>Cobertura, sensibilidade</b>	Distribuição espacial das amostras das zonas estudadas; probabilidade de determinação de circulação viral.	Os resultados encontram-se descritos no item 2 (Base metodológica).
<b>Funcionalidade</b>	<b>Aceitabilidade, qualidade do dado e simplicidade</b>	% de produtores amostrados que participaram do estudo; % de animais perdidos durante o estudo; % de completude, consistência dos dados e oportunidade; % de UFs que realizaram o estudo dentro dos prazos estabelecidos.	O resultado relativo aos produtores amostrados encontra-se no item 2 (Base metodológica). Para o percentual de recuperação dos animais, ver Item 3 (Resultados obtidos). A consistência dos dados e os prazos foram monitorados ao longo do estudo e obtiveram resultados satisfatórios ao final
<b>Valor</b>	<b>custo</b>	Custo em reais (R\$) mensurado com base no tempo do atendimento (início até o final do deslocamento para o atendimento), distância percorrida e número de servidores envolvidos; custo de envio; custo de materiais para atendimento.	Atributo não avaliado nesse estudo
<b>Organizacionais</b>	<b>comunicação interna, gerenciamento e análise de dado e estratégia de amostragem</b>	Relatório da análise dos estudos com descrição da metodologia e resultados publicados com informações de todas as categorias de atributos acima descritas	O resultado é o presente documento publicado e encaminhado a todos os participantes do SVO (SFAs, SVEs, equipes de campo, laboratórios), produtores rurais (Federações e produtores participantes do estudo) e Panaftosa.

## 5. Conclusão

Um estudo dessa magnitude, num país continental como o Brasil, sempre é um desafio, já que envolve a interação de diversos departamentos, instituições (DSA/MAPA; CGAL/MAPA; SFA/MAPA; LFDA's em MG e RS; SVE de cada UF) e pessoas (coordenadores nacionais, estaduais, técnicos e auxiliares de campo e de laboratório). Além disso, faz-se necessária uma apropriada logística e organização para coleta, identificação, envio e processamento das mais de 24.000 amostras, concomitante com a consolidação e gestão de todas as informações durante os seis meses de duração do estudo. Mesmo com algumas dificuldades devido ao clima, com excesso de chuvas que dificultaram o acesso em algumas propriedades sorteadas foi possível realizar esse estudo com êxito e dentro do prazo proposto. Cumpre ressaltar que, através do uso, críticas e sugestões dos participantes, este estudo foi fundamental para a implementação do SIGEP que poderá a partir de agora ser utilizado no gerenciamento das próximas atividades desenvolvidas no âmbito do DSA.

Este estudo soroepidemiológico contribuiu para a certificação de ausência de transmissão do vírus nas zonas livres de febre aftosa com vacinação no País no ano de 2019. Foi utilizada uma amostragem baseada em risco (em que a amostragem tem como alvo regiões com maior probabilidade de ter a doença), pois ela fornece um nível semelhante de confiança da ausência da doença, mesmo envolvendo um tamanho menor de amostra e é, portanto, uma abordagem mais eficiente para a vigilância.

Juntamente com os dados dos outros quatro componentes do sistema de vigilância para a febre aftosa (vigilância passiva, vigilância em estabelecimentos rurais, vigilância em aglomerações de animais e vigilância em estabelecimentos de abate), os dados da vigilância sorológica foram avaliados pela OIE e validados para a manter a certificação das zonas livres no Brasil, em 2019

## 6. Referências

- Cameron, A. R. and Baldock, F. C. (1998). Two-stage sampling in surveys to substantiate freedom from disease. *Preventive veterinary medicine*, 34 (1), pp.19–30. [Online]. Available at: doi:10.1016/S0167-5877(97)00081-0.
- Centro Panamericano de Fiebre Aftosa - OPS/OMS. (2015). Informe de Situación de los Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa en Sudamerica y Panamá, año 2014.
- Centro Panamericano de Fiebre Aftosa - OPS/OMS. (2016). Informe de Situación de los Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa. Sudamerica y Panamá en 2015.
- Centro Panamericano de Fiebre Aftosa - OPS/OMS. (2017). Informe de Situación de los Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa. Sudamerica y Panamá en 2016.
- Centro Panamericano de Fiebre Aftosa - OPS/OMS. (2018). Informe de Situación de los Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa. Sudamerica y Panamá en 2017.
- Dohoo, I., Martin, W. and Stryhn, H. (2003). *Veterinary Epidemiologic Research*. Charlottetown, Prince Edward Island, Canada: AVC Inc.
- Humphry, R. W., Cameron, A. and Gunn, G. J. (2004). A practical approach to calculate sample size for herd prevalence surveys. *Preventive Veterinary Medicine*, 65, pp.173–188. [Online]. Available at: doi:10.1016/j.prevetmed.2004.07.003.
- Nunes, T. et al. (2019). Package ‘epiR’. Tools for the Analysis of Epidemiological Data.
- Paton, D. J. et al. (2014). The use of serosurveys following emergency vaccination, to recover the status of ‘foot-and-mouth disease free where vaccination is not practised’. *Vaccine*, 32 (52), pp.7050–7056. [Online]. Available at: doi:10.1016/j.vaccine.2014.10.064.
- R Core Team. (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. [Online]. Available at: <http://www.r-project.org>.