

# Vigilância em saúde animal por quadrante - Um novo sistema "inteligente" de vigilância agropecuária

Animal health surveillance by quadrant - A new "intelligent" agricultural surveillance system

Francisco Bezerra de Carvalho Neto<sup>1</sup> , Franco Zanandreis<sup>1</sup>  & Clayton Bernardinelli Gitti<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Veterinary, Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO, Campo Grande, MS, Brasil

<sup>2</sup>Veterinary, Dr. Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil

## Resumo

O Brasil é o maior exportador mundial de carne e o Mato Grosso do Sul é um dos estados de maior relevância na produção animal. Para assegurar a sanidade dos rebanhos, os serviços de defesa agropecuária de todas as unidades federativas executam atividades de vigilância seguindo modelos preconizados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) mas que não são tão eficientes. Este trabalho tem como objetivo mostrar um novo sistema de vigilância agropecuária que foi implementado no estado do Mato Grosso do Sul e Campo Grande servindo como projeto piloto, onde cada município foi mapeado em quadrantes, redimensionados geograficamente e realizada a classificação de risco de cada um. É realizado um planejamento anual de atividades das Unidades Epidemiológicas através de análise de imagens de satélite e mapas, definindo-se o perfil epidemiológico do quadrante e a quantidade de visitas, onde todos os quadrantes do município recebem a vigilância da defesa agropecuária, o calendário de execução das atividades e as projeções dos custos operacionais. As ações são rastreadas e registradas a partir do uso compulsório de aparelhos GPS. Dessa forma, as ações são transparentes, confiáveis e seu resultado pode ser analisado mensalmente para o planejamento de futuras ações. Como resultado, as ações de vigilância deixaram de ser executadas apenas por demanda e passaram a ser ativas abrangendo todas as áreas dos municípios e não somente aquelas mais próximas do escritório local; as informações cadastrais e dos programas sanitários foram atualizadas e as atividades passaram a ser totalmente transparentes e confiáveis, o que permitiu controlar e acompanhar todas as ações operacionais dos serviços de defesa sanitária. Há o entendimento que se implantado em outras unidades federativas, será um diferencial nos Serviços de Defesa Sanitária do Brasil.

**Palavras-chave:** vigilância agropecuária, quadrante, Mato Grosso do Sul.

## Abstract

Brazil is the world's largest beef exporter and the state of Mato Grosso do Sul in Brazil is of utmost importance for food production of animal origin. To ensure livestock health, the Agricultural Defense Services of all federative units perform surveillance activities, though not as effectively as they should, following the procedures defined by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. This study aims to present a new health surveillance system adopted in Mato Grosso do Sul that involves mapping each municipality into quadrants and ranking those quadrants by risk levels. Surveillance actions are then planned such that all quadrants receive homogeneous care. These actions are tracked and registered through GPS devices and the data are assessed using satellite image analyzing softwares. Finally, the actions are audited and the results are analyzed monthly for future action planning. The implementation of the new system resulted in the following: surveillance actions ceased to be performed on demand and started to cover not only the areas closer to the local office but also the distant areas; registration and regular updation of sanitary program data made it easy to audit surveillance actions, allowing all actions of the Health Defense Services to be controlled and monitored. It is expected that, once this system is implemented in other federative units, it will give a differential advantage to the Brazilian Health Defense Services.

**Keywords:** livestock surveillance, quadrant, Mato Grosso do Sul.



**Como citar:** Carvalho Neto F.B., Zanandreis F., Gitti C. B. (2020). Vigilância em saúde animal por quadrante - Um novo sistema "inteligente" de vigilância agropecuária. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 42, e108020. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm108020>

**Fonte de financiamento:** Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses que precisam ser informados.

**Recebido:** October 03, 2019.

**Aceito:** February 21, 2020.

O estudo foi realizado no Municipality de Campo Grande - MS, Brasil.

### \*Correspondência

Francisco Bezerra de Carvalho Neto  
Inspetoria Regional IAGRO de Campo Grande,  
Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO  
Rua Antônio Maria Coelho, 1836  
CEP 79002-221 - Centro Campo Grande (MS),  
Brasil  
E-mail: cabrabom.bomcabra@gmail.com

 Copyright Carvalho Neto et al. Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado

## Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo. O volume de carne bovina exportada pelo Brasil ao longo de 2018 registrou recorde histórico, segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC) o que representou um crescimento de 11% sobre 2017 (Associação das Indústrias Exportadoras de Carne, 2019a).

O estado do Mato Grosso do Sul possui grande representatividade na produção de alimentos de origem animal, representando o 4º maior rebanho bovino do Brasil com cerca de 21.800.000 cabeças e é responsável por 4,33% e 3,23% do total de abates de Suínos e aves (Associação das Indústrias Exportadoras de Carne, 2019b).

Para assegurar a saúde animal e a produção de alimentos, é necessária a existência de serviços veterinários bem estruturados, capacitados e aptos para detecção e adoção precoce das medidas de controle e erradicação das doenças. Em sintonia com a Organização Mundial de Saúde Animal - OIE, o serviço veterinário brasileiro, responsável pela política de saúde animal, é composto pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA e pelas Secretarias de Agricultura nas unidades federativas, compartilhando com o setor privado as responsabilidades para aplicação das medidas que objetivam a melhoria da saúde animal (Brasil, 2019a)

É de responsabilidade de cada Serviço de Defesa Agropecuária estadual o planejamento e execução das atividades de prevenção e controle das doenças e pragas agropecuárias (Brasil, 2006). Uma das principais ferramentas usadas é a vigilância das doenças de importância para a pecuária nacional, cuja lista foi atualizada em 2013 pelo MAPA (Brasil, 2013), e que visa a demonstrar a presença, ausência ou distribuição de doença ou infecção, ou ainda detectar a presença de doenças exóticas ou emergentes o mais rapidamente possível. O tipo de vigilância exercida depende dos resultados necessários para a tomada de decisões (Organização Mundial de Saúde Animal, 2019).

O monitoramento e a vigilância de doenças são essenciais para os serviços veterinários oficiais de qualquer país, e várias formas e ferramentas podem ser usadas para isso, dependendo do objetivo da análise (Eidt et al., 2015).

De forma geral, há duas formas de realizar a vigilância das doenças nos rebanhos: a ativa, tal como a fiscalização de carcaças em matadouros, a execução de inquéritos epidemiológicos ou a fiscalização de propriedades rurais e/ou eventos agropecuários com a finalidade da identificação de sinais característicos da presença de doença em indivíduos ou populações, entre outros; e a vigilância passiva, que conta com a participação de médicos veterinários, laboratórios e da população em geral para a detecção e comunicação ao serviço veterinário oficial da suspeita de doenças nos rebanhos (Organização Mundial de Saúde Animal, 2019).

Para uma boa efetividade do sistema de vigilância, o monitoramento deve ser realizado em uma frequência que reflete a biologia dos patógenos e o risco de sua introdução na propriedade ou unidade epidemiológica e que deve ser definida para garantir que seja adequada para atender aos objetivos da vigilância. Portanto, ela deve ser escolhida levando em consideração fatores como espécie do animal, aptidão, distribuição e concentração de populações, grau de imunidade, entre outras características (Organização Mundial de Saúde Animal, 2019) e para maior efetividade desse monitoramento, as análises geoespaciais contribuem para a prevenção da entrada e do estabelecimento de doenças quarentenárias no Brasil e subsidiam o planejamento das medidas de contenção e controle (Mingoti & Spadotto, 2016).

Este trabalho foi desenvolvido e realizado pelos servidores Francisco Bezerra de Carvalho Neto e Franco Zanandreis, enquanto no desempenho de suas funções como Fiscais Estaduais Agropecuários, com todo o suporte da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO, com inovação e implantação de novas ferramentas de trabalho de campo e de planejamento.

O sistema de vigilância em saúde animal no Brasil é semelhante em todas as unidades federativas, com algumas atualizações pontuais, executadas de forma passiva quando provocadas através de denúncias, prejuízos ou comprovação com provas diagnósticas, ou de forma ativa pontual, executadas anteriormente sem distribuição geográfica homogênea nas Unidades Locais de Atenção Sanitária e sem planejamento estratégico, portanto, obsoleto. É financiado pelo setor público, geralmente com escassez de recursos humanos e financeiros, com imprevisão de custos operacionais e de aporte financeiro para o ano em exercício.

A efetividade de funcionamento do sistema de vigilância epidemiológica executado pelos estados é avaliada pela Coordenação de Avaliação e Aperfeiçoamento dos Serviços Veterinários - CASV do MAPA, através do monitoramento contínuo de indicadores e auditorias presenciais para o estabelecimento de parâmetros de qualidade e aperfeiçoamento do sistema. (Brasil, 2019b).

O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no campo da vigilância em saúde animal desenvolveu-se consideravelmente nos últimos 20 anos; motivado em parte pelo fortalecimento do uso de ferramentas epidemiológicas nos serviços veterinários e pelo desenvolvimento e aprimoramento da acessibilidade das tecnologias GIS tanto em nível de campo (uso de dispositivos de geolocalização) quanto em nível central (uso de software GIS e análise espacial). O uso combinado destas ferramentas ajuda a otimizar de forma inteligente e dinâmica o trabalho diário, contribuindo para as atividades básicas do serviço sanitário oficial, incluindo o cadastro de propriedades, a identificação de propriedades de risco, o planejamento de atividades, a logística de campanhas de vacinação, a concepção e execução de amostragem e muitas outras funções (Buzanovsky et al., 2015)

## Objetivos

O objetivo deste trabalho foi o de relatar os resultados iniciais da implantação de um novo sistema de vigilância em saúde animal que é baseado no aumento e melhoria da capilaridade e continuidade das ações de vigilância realizadas, através da mudança da forma de se planejar e executar as ações de vigilância a campo.

## Material e métodos

Este sistema baseia-se no redimensionamento da área de atuação e, conseqüentemente, no número de quadrantes a serem atendidos pelas Unidades Locais de Atenção Sanitária, pela análise e classificação dos riscos sanitários de cada quadrante e no planejamento e execução anual das ações a serem desenvolvidas pelas Unidades Regionais e Locais.

Para implantação e implementação do novo sistema de vigilância disposto neste trabalho, foram realizados: a capacitação de pessoal para o uso de receptores GPS e diferentes *softwares* para edição de mapas e imagens de satélite; a criação do protocolo de seleção dos quadrantes para redimensionamento; o redimensionamento geográfico das Unidades Regionais da IAGRO, com a distribuição espacial do território do estado do Mato Grosso do Sul em quadrantes; a criação da unidade epidemiológica denominada quadrante; a análise e a identificação da estrutura viária e fundiária de cada quadrante; e, posteriormente, o planejamento das ações de vigilância.

Para a avaliação do Projeto Vigilância em Saúde Animal por Quadrante, foi implementado um projeto piloto onde foram analisadas as ações executadas utilizando-se o Município de Campo Grande - MS e a estrutura de sua Unidade Veterinária Local, no período da terceira até a 47ª semana epidemiológica de 2018.

O Projeto Vigilância em Saúde Animal por Quadrante foi desenvolvido em cinco etapas:

Na primeira etapa foi realizada a capacitação de dos servidores com a realização do curso “A importância e Aplicação de GPS, GPS TrackMaker e Google Earth na Defesa Sanitária”. Envolvendo o aprendizado do uso do receptor de GPS, programas GPS TrackMaker®, Google Earth®, Google Maps® e BaseCamp® e outros mapas da internet.

De julho de 2016 a agosto de 2017, foram realizados 17 treinamentos e 279 funcionários do Iagro (84,5%) foram capacitados. Em adição, houve presença de oito pessoas que não pertenciam ao quadro funcional da Instituição sendo duas da Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL), uma do Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA/MT), uma da Polícia Militar de Campo Grande (PMCG), uma do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), duas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e uma da Fundação Luiz Chagas de Rádio e Televisão - FERTEL, totalizando 288 pessoas. Dos 11 Inspetores Regionais, seis participaram do treinamento. Deste total, 172 foram Fiscais Estaduais Agropecuários,. Oitenta e nove agentes foram treinados sendo 74 Agentes Fiscais Agropecuários e 15 Agentes de Serviços Agropecuários. Além desses, 15 Auxiliares de Serviços Agropecuários e três Gestores Estaduais Agropecuários participaram do curso. O objetivo foi capacitar os servidores para utilizarem ferramentas com aplicações específicas para atender aos serviços de defesa sanitária, com ênfase

nas configurações, interações com outros aplicativos, mapeamento e localização de “Ponto de Interesse Sanitário” - PIS, execução de “ordem de serviço” de campo ou planejamento de atividades; cálculo de distâncias, determinação e gerenciamento de áreas de risco, navegação em tempo real, pesquisa, edição, gerenciamento e armazenamento de dados, além de planejamento de vigilância sanitária inteligente.

Na segunda etapa foi realizada a escolha da ferramenta de seleção para redimensionamento das áreas geográficas das Unidades Regionais da IAGRO, de forma uniforme e padronizada, para que não houvesse nenhuma interferência para as áreas diferenciadas de biomas (mata atlântica, Pantanal e Planalto) e regiões sanitárias (Zona de Alta Vigilância, Pantanal e Planalto).

Foi selecionada a figura geométrica de quadrilátero quadrado, que recebeu a denominação de “quadrante”, com a definição de “área geográfica predeterminada utilizada para redimensionar as áreas de atuação das Unidades Regionais da IAGRO, comunicar notificações de eventos sanitários, planejamento de vigilância e registros de atividades sanitárias, portanto, uma Unidade Epidemiológica”. O quadrante tem como dimensões dez milhas náuticas ao quadrado (10 NM<sup>2</sup>) ou dez minutos geográficos ao quadrado (10°geográfico<sup>2</sup>) que correspondem a 342,99 Km<sup>2</sup> ou 34299,0 hectares e perímetro de 74,080 Km. A identificação individual dos quadrantes foi realizada no sentido Oeste-Leste e Norte-Sul recebendo uma numeração simples, sendo que os quadrantes pertencentes a mais de um município foram identificados com números seguido de letra. Os quadrantes identificados apenas com o número indica que estes pertencem a um único município e os quadrantes identificados com número e apenas uma letra, indica que estes quadrantes foram fracionados por pertencer a mais de um município. Os quadrantes identificados com o número e mais de uma letra indica que este quadrante fracionado foi adicionado ao município de destino pelo redimensionamento. O estado de MS foi dividido em 1215 quadrantes e o município de Campo Grande em 34 quadrantes.

A terceira etapa constou do redimensionamento geográfico das Unidades Regionais da IAGRO no MS, devido às diferenças das extensões das áreas geográficas dos municípios e a localização das sedes destas Unidades Locais da IAGRO. O mapa do MS foi editado com a distribuição dos quadrantes no sentido Oeste - Leste e Norte - Sul identificando individualmente cada quadrante. Foi utilizado o mapa digital do MS do programa GPS TrackMaker® em escala 1/10000 de acordo com as regiões de atuações das Unidades Regionais da IAGRO e que receberam um arquivo com o mapa de sua área de atuação com os quadrantes identificados individualmente para realizar o redimensionamento geográfico.

Após o delineamento dos quadrantes no mapa, foi estabelecido um protocolo para seleção dos quadrantes a serem redimensionados geograficamente, com critérios técnicos e sua eleição pela ordem de importância sanitária e econômica pré-definidos:

- 1- Tempo utilizado para atendimento aos eventos sanitários.
- 2- Distância do Quadrante até a sede da Unidade Local.
- 3- Vias de acesso (asfalto, areia, rio ou ar).
- 4- Tipo de acesso (carro, barco ou avião).
- 5- Interesse Sanitário da Unidade Local (região importante, estratégica ou afinidade técnica).

O novo sistema de distribuição espacial do território do estado do Mato Grosso do Sul em quadrantes foi elaborado a partir do disposto na Portaria/IAGRO/MS Nº 3589 26 de fevereiro de 2018, que estabeleceu as áreas de atuação das Unidades Regionais e Locais.

Na quarta etapa foram realizadas a edição de mapas, registro das atividades e comunicação. É o modo operacional para pesquisa dos Pontos de Interesse Sanitário (PIS); criação de arquivos de planilhas, mapas e imagens; registro das atividades executadas e comunicação, permitindo o planejamento, execução, acompanhamento e controle das ações sanitárias.

A quinta etapa constou do protocolo de vigilância em saúde animal por quadrantes. O planejamento básico das atividades seguiu o seguinte padrão: Considerando que um ano possui 52 semanas e que a meta de trabalho é visitar três quadrantes por semana, ao fim do ano são visitados 156 quadrantes. Cada unidade local dividiu os 156 quadrantes da meta pelo número de quadrantes definidos de sua Unidade Local para determinar quantas visitas em cada quadrante devem ser realizadas por ano. Foi definido que em cada ida ao quadrante seriam realizadas três operações de vigilância no mínimo, o que totalizaria 468 operações de vigilância por unidade local a cada ano, sem considerar a análise de risco do quadrante.

Assim, todos os quadrantes devem ser visitados durante o ano vigente. Deste modo, todas as áreas geográficas de todas as Unidades Locais devem possuir registros de ações de vigilâncias distribuídas de forma homogênea e garantindo a presença compulsória do serviço de defesa sanitária em áreas esquecidas e/ou não vigiadas, com intervalos regulares, de acordo com o risco sanitário.

Para uma vigilância efetiva, considerou-se ideal visitar sete quadrantes por semana. A escolha de três dias por semana para a visita aos quadrantes possibilitou ao servidor responsável atender outras demandas da Unidade Local, bem como fazer seus registros dos serviços executados.

Cinquenta e dois é o mesmo número do sistema de comunicação de eventos sanitários do Calendário de Semanas Epidemiológicas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – SivCont – MAPA. Portanto, o calendário de visitas aos quadrantes é vinculado ao calendário de semanas epidemiológicas. Dessa forma, a realização mínima de três operações de vigilância por cada ida ao quadrante, sem análise de risco, é exequível onde o conteúdo do quadrante é que define a quantidade de operações de vigilância a serem realizadas.

A caracterização de risco das propriedades rurais foi definida na PORTARIA/IAGRO/MS Nº 3.633 DE 26/11/2019 (Mato Grosso do Sul, 2019a) e INSTRUÇÃO DE SERVIÇO DDSA 008/2019 DE 11/12/2019 (Mato Grosso do Sul, 2019b) para cada programa sanitário desenvolvido no MS. Dessa forma, os requisitos para a classificação de risco dos quadrantes são:

#### 1 - Quadrantes de Alto Risco Sanitário:

- Situado em fronteira internacional;
- Presença de estabelecimentos de aglomerações de animais (clube de laço, leilões, parque de exposição, repouso em trânsito, etc.);
- Exploração pecuária dentro de Assentamentos rurais, Aldeias e Quilombos;
- Situado em periferia de cidade e vilarejo;
- Presença de indústrias agropecuárias como frigoríficos, abatedouros, laticínios, fábricas de rações, entrepostos de produtos agropecuários;
- Presença de lixões ou aterro sanitário;
- Presença de desembarque de passageiros e cargas (terminal ferroviário, rodoviário, portos, aeroportos); e
- Existência de laboratórios autorizados a manipular material infeccioso.

#### 2 - Quadrantes de Médio Risco Sanitário:

- Inexistência dos itens anteriores;
- Presença de confinamento;
- Presença de estradas boiadeiras e de linha de recolhimento de leite;
- Presença de exploração econômica diversas de espécies susceptíveis;
- Fluxo intenso de movimentação de animais susceptíveis;
- Presença de atividades econômicas com grande movimentação de veículos;
- Mais de cinquenta propriedades rurais por quadrante; e
- Presença de Propriedades de descanso de ovinos para abate.

#### 3 - Quadrantes de Baixo Risco Sanitário:

- Inexistência dos itens anteriores; e
- Até cinquenta propriedades rurais por quadrante.

Entende-se que a classificação de risco de um quadrante onde se desenvolvem diferentes programas sanitários é dinâmica. A partir da quantidade e qualidade de informações que vão sendo disponibilizadas da referida área, o grau de risco do quadrante pode aumentar ou diminuir. Dessa forma, o Inspetor Local, juntamente com o Inspetor Regional, analisa o conteúdo de cada quadrante e classificam o grau de risco sanitário que este representa e definem as atividades a serem realizadas:

1 - Se encontrar propriedades com as mesmas atividades econômicas e não associadas a outros fatores de risco (análise de extrato de movimentação e histórico de eventos), são realizadas, no mínimo, duas idas por quadrante, totalizando seis vigilâncias / ano / quadrante.

2 - Se, no quadrante analisado, houver assentamentos rurais e ou agrupamentos de pequenas propriedades e/ou periferias, mantém-se a frequência de idas nestes quadrantes conforme a regra geral acima e ou se aumenta a frequência. A cada visita no quadrante, é realizado o mínimo

de 3 vigilâncias (assentamento, agrupamentos de pequenas propriedades e/ou periferias) e mais duas vigilâncias em propriedades sem essas características, no mesmo dia.

- 3 - Em quadrantes com conteúdo variado de atividades econômicas e de riscos sanitários diversos, além de manter a frequência de visitas conforme a Regra Geral, caso seja insuficiente, pode ser utilizado o saldo de idas daqueles quadrantes de baixo risco para atender a demanda.
- 4 - O cumprimento das metas para atender os Programas Sanitários depende do conteúdo dos quadrantes a serem visitados no mês.
- 5 - Os quadrantes de Baixo Risco Sanitário devem ser visitados semestral ou trimestralmente; os de Médio Risco Sanitário devem ser visitados trimestral ou bimestralmente e os de Alto Risco Sanitário devem ser visitados bimestral ou mensalmente, dependendo do número de idas que os Inspectores Local e Regional definirem.
- 6 - Pela natureza dos serviços realizados no dia, caso não seja possível cumprir a meta mínima, que seria de três a cinco vigilâncias por dia, justifica-se o motivo, confirmando-o através do registro do GPS. Exemplos: contagem de rebanhos, coleta de material biológico, capturas de morcegos hematófagos, fiscalização e acompanhamento de vacinas, etc. A utilização de receptor de GPS é compulsória em todas as atividades dos serviços de defesa sanitária.
- 7 - Uma vez definido o número de idas por quadrante, por Unidade e também, definido pelos Inspectores Regional e Local, que nos quadrantes de baixo risco, não é necessário utilizar o número total de idas/ano, o mesmo deverá utilizá-la para quadrantes de maior risco sanitário. Quando possível, evita-se a repetição de propriedades.
- 8 - Quando a Unidade Local recebe um quadrante que é composto por áreas de mais de um município, as vigilâncias devem abranger todos os municípios do quadrante e não apenas a área original da Unidade Local.

O Inspetor Regional juntamente com o Inspetor Local:

- Definem o grau de risco sanitário anual que cada quadrante redimensionado representa. A análise e a classificação de risco dos quadrantes são realizadas utilizando os recursos disponíveis de mapas, imagens e dados históricos dos eventos sanitários, criando, desta forma, o perfil epidemiológico do quadrante (Quadro 1 e Figura 1).
- Definem o planejamento anual das visitas aos quadrantes redimensionados. Na elaboração da planilha para visitas dos quadrantes, o planejamento se inicia pela distribuição dos quadrantes de alto risco, seguida dos de médio risco e, finalmente, dos de baixo risco. Nos quadrantes de médio e baixo risco o planejamento para distribuição na planilha é a constante 52 (número de semanas epidemiológicas) dividida pelo número de visitas ao quadrante, respeitando-se sempre o intervalo do protocolo de vigilância. Quando o número de visitas para quadrantes de alto risco for superior a 12 vezes por ano, os excedentes são distribuídos na planilha direcionando-os para as épocas de campanhas e pós-campanhas de vacinações. Quando possível, a distribuição dos quadrantes na planilha, para visitas semanais, é dividida entre quadrantes alto risco, médio risco e baixo risco (Quadro 2).
- Elaboram o planejamento anual da quilometragem para deslocamento aos quadrantes redimensionados, utilizando o parâmetro de medição da sede da Unidade Local até o centro do quadrante, adicionando mais 20 km da distância final (Quadro 3).
- Elaboram o planejamento trimestral das despesas com pessoal para deslocamento aos quadrantes redimensionados (Quadro 4).

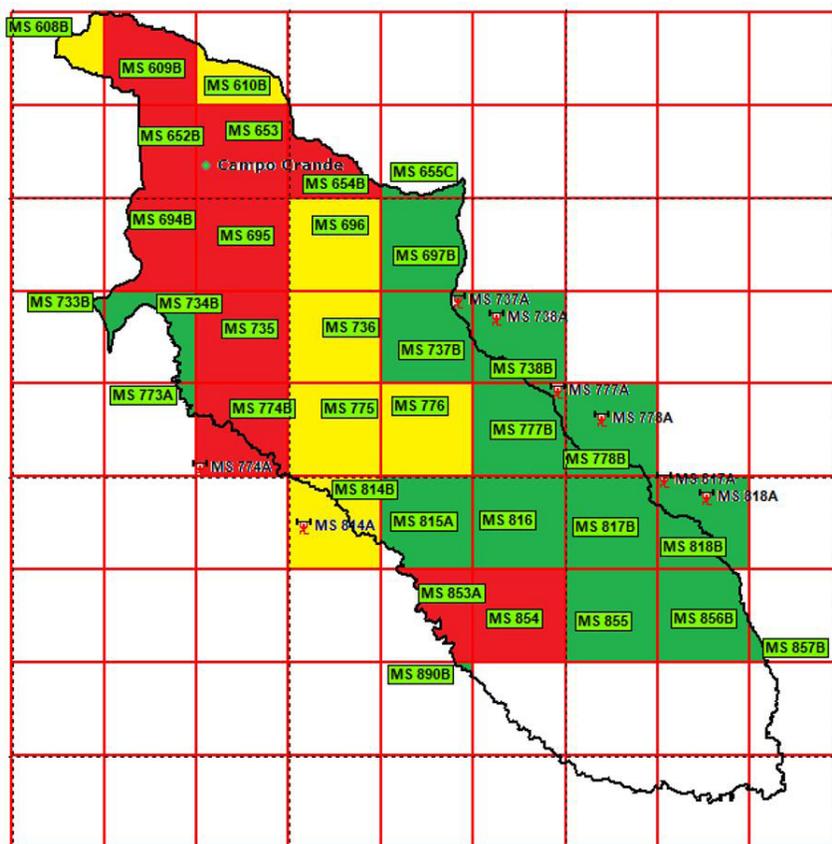
As ações operacionais e de vigilância nos quadrantes foram executadas através de rota pré-definida na “ordem de serviço”, elaboradas previamente na sede da Unidade Local a partir das informações do Planejamento Anual de Visitas Semanais nos Quadrantes (Quadro 2).

A “ordem de serviço” é elaborada utilizando os recursos disponíveis do programa E-Saniagro, de mapa e imagem, com edição dos pontos de interesse sanitário e as vias de acesso, definindo desta forma o planejamento das ações e vigilância em saúde animal. A “ordem de serviço” é, então, transferida para o receptor GPS, ou para aplicativos de GPS, para navegação em tempo real e registro das trilhas simultaneamente. A navegação em tempo real inicia-se na sede da Unidade Local e termina na sede da Unidade Local, registrando todo trajeto. A Unidade Local pode comunicar aos proprietários rurais cujas propriedades constem na rota pré-definida a data provável das visitas da equipe da IAGRO, facilitando a realização das ações.

**Quadro 1.** Classificação Anual de Risco, Número de Visitas e Número de Ações de Vigilância em Saúde Animal por Quadrantes do Município de Campo Grande.

Quadrantes (identificação)			Atividades nos Quadrantes	
Alto risco	Médio risco	Baixo risco	Nº de Visitas/ano	Nº Ações de Vigilância/Ano
	608B		3	9
609B			8	40
	610B		6	18
652B			10	50
653			8	40
654B			6	30
		655C	1	3
694B			8	40
695			10	50
	696		4	12
		697B	3	9
		733B	1	3
		734B	4	12
735			6	30
	736		6	18
		737AB	3	9
		738AB	3	9
		773A	2	6
774AB			6	30
	775		6	18
	776		6	18
		777AB	2	6
		778AB	2	6
	814AB		6	18
		815A	4	12
		816	3	9
		817AB	2	6
		818AB	2	6
853A			12	60
854			6	30
		855	2	6
		856B	3	9
		857B	1	3
		890B	1	3
<b>Total</b>				
10	7	17	156	628

O receptor de GPS e/ou o aplicativo de GPS é utilizado compulsoriamente em todas as atividades dos serviços de defesa sanitária para os devidos registros e navegação em tempo real. As ações operacionais e de vigilância em saúde animal executadas nos quadrantes, são registradas em formulários próprios e/ou em aplicativos e também pelo receptor GPS. Após o retorno da equipe do campo, a transferência dos dados gravados é realizada para o programa GPS TrackMaker®, salvando-os em pastas no computador da Unidade Local. Os arquivos possuem registros de locais visitados, rotas percorridas e tempo gasto em cada atividade de deslocamento ou vigilância.



**Figura 1.** Classificação de Risco Sanitário nos Quadrantes do Município de Campo Grande. Legenda: 1- Quadrante de cor verde = baixo risco sanitário; cor amarela = médio risco e vermelha = alto risco; 2 - Os códigos dentro da caixa de texto de cor verde indicam que o quadrante é originado do município e o ícone academia de cor vermelha (\*) indica que o quadrante é originado de outro município cujo redimensionamento o adicionou a este município; 3 - Os quadrantes grade vermelha e fundo branco foram realocados a outros municípios pelo redimensionamento.

Dessa forma, o Inspetor Local constrói diferentes tipos de mapas temáticos do município que são enviados para a Inspeção Regional em arquivo digital no formato GTM, tais como: Mapa Geral do Município, Mapa do Registro das Atividades Mensais Executadas, mapas temáticos para todos os Programas Sanitários com demandas na Unidade Local, Mapa das Áreas de Risco e Mapa da Caracterização Produtiva e Econômica do município.

O Inspetor Regional audita mensalmente as Unidades Locais sob sua responsabilidade, referente ao cumprimento do planejamento das visitas aos quadrantes, através de formulário próprio juntamente com o arquivo GTM do “registro das atividades executadas mensais”.

O CENTRO DE OPERAÇÕES E CONTROLE IAGRO criado pelo setor de Tecnologia da Informação, tem a finalidade de arquivar, registrar, alertar, acompanhar, controlar e subsidiar as ações operacionais e o Banco de Dados criado é acessado exclusivamente por servidores autorizados.

O Banco de dados é alimentado e atualizado periodicamente em intervalos mensais, semestrais ou anuais de acordo com o tipo de informação disponibilizada pelas Unidades Locais para Unidades Regionais e destas para a Unidade Central, e é composto por: Mapa Geral do Município, mapas temáticos dos Registros de Atividades Executadas Mensais, mapas temáticos das Áreas de Riscos, mapas temáticos dos Programas Sanitários, e mapas temáticos da Caracterização Produtiva e Econômica do município.

Para a construção dos mapas foi utilizado o Manual de Padronização para a Edição de Mapas Temáticos da IAGRO no programa GPS TrackMaker® disponível no GED/IAGRO.

As informações do banco de dados são usadas para fazer a análise de risco em cada quadrante, planejar os locais de fiscalização e o tipo de atividade a ser desenvolvida, as rotas a serem percorridas, o cálculo de gasto de combustível e diárias além de possibilitar o acompanhamento e auditoria das atividades executadas.

**Quadro 2.** Planejamento Anual de Visita aos Quadrantes no Município de Campo Grande.

Semana Epidemiológica	Quadrante	Quadrante	Quadrante
1	696	734B	815A
2	853A	608B	697B
3	610B	654B	735
4	736	774AB	814AB
5	775	854	776
6	853A	652B	695
7	609B	653	694B
8	737AB	856B	816
9	738AB	773A	777AB
10	853A	652B	695
11	778AB	817AB	855
12	610B	654B	735
13	609B	653	694B
14	853A	652B	695
15	736	774AB	814AB
16	775	854	776
17	696	734B	815A
18	853A	652B	695
19	818AB	608B	697B
20	609B	653	694B
21	610B	654B	735
22	853A	652B	695
23	736	774AB	814AB
24	775	854	776
25	738AB	655C	733B
26	609B	653	694B
27	853A	652B	695
28	737AB	856B	816
29	610B	654B	735
30	696	734B	815A
31	853A	652B	695
32	736	774AB	814AB
33	609B	653	694B
34	775	854	776
35	853A	652B	695
36	778AB	817AB	855
37	773A	777AB	857B
38	610B	654B	735
39	609B	653	694B
40	853A	652B	695
41	736	774AB	814AB
42	775	854	776
43	696	734B	815A
44	853A	652B	695
45	738AB	608B	697B
46	609B	653	694B
47	610B	654B	735
48	737AB	856B	816
49	736	774AB	814AB
50	853A	818AB	890B
51	609B	653	694B
52	775	854	776

**Quadro 3.** Planejamento anual de quilometragem para as ações de vigilância no Município de Campo Grande/MS, segundo os trimestres do ano de 2018.

1º Trimestre	Semana	2º Trimestre	Semana	3º Trimestre	Semana	4º Trimestre	Semana
419,4	1	353,2	14	353,2	27	353,2	40
483,6	2	417,2	15	738	28	417,2	41
231,4	3	636	16	231,4	29	636	42
417,2	4	419,4	17	419,4	30	419,4	43
636	5	353,2	18	353,2	31	353,2	44
353,2	6	538,2	19	417,2	32	458,2	45
219,6	7	219,6	20	219,6	33	219,6	46
738	8	231,4	21	636	34	231,4	47
557	9	353,2	22	353,2	35	738	48
353,2	10	417,2	23	815,6	36	417,2	49
815,6	11	636	24	681	37	924	50
231,4	12	417	25	231,4	38	219,6	51
219,6	13	219,6	26	219,6	39	636	52
<b>5675,5</b>	--	<b>5211,2</b>	--	<b>5668,8</b>	--	<b>6023</b>	--

**Quadro 4.** Planejamento Anual de número de diárias para o desenvolvimento das ações de vigilância no Município de Campo Grande/ MS, segundo os trimestres do ano de 2018.

1º Trimestre	Semana	2º Trimestre	Semana	3º Trimestre	Semana	4º Trimestre	Semana
3,4	1	3,4	14	3,4	27	3,4	40
3,8	2	3,6	15	4,2	28	3,6	41
3	3	4	16	3	29	4	42
3,6	4	3,4	17	3,4	30	3,4	43
4	5	3,4	18	3,4	31	3,4	44
3,4	6	4	19	3,6	32	3,8	45
3,2	7	3,2	20	3,2	33	3,2	46
4,2	8	3	21	3,8	34	3	47
4	9	3,4	22	3,4	35	4,2	48
3,4	10	3,6	23	4,4	36	3	49
4,4	11	4	24	4,2	37	4,6	50
3	12	3,4	25	3	38	3,2	51
3,2	13	3,2	26	3,6	39	4	52
<b>46,6</b>	--	<b>45,6</b>	--	<b>46,6</b>	--	<b>46,8</b>	--

## Resultados e discussão

O projeto piloto de Vigilância em Saúde Animal por Quadrante iniciou-se na Unidade Local de Campo Grande no período da terceira até a 47ª semana epidemiológica de 2018, onde foram visitadas 378 propriedades rurais pela equipe do projeto. A execução do projeto limitou-se a uma equipe da Unidade Local da IAGRO para esse fim, composta sempre de dois servidores sendo um(a) médico(a) veterinário(a) e um(a) acompanhante, um veículo e um receptor GPS; sendo os atendimentos por demandas ou de rotinas executados por outros servidores da Unidade Local de Campo Grande.

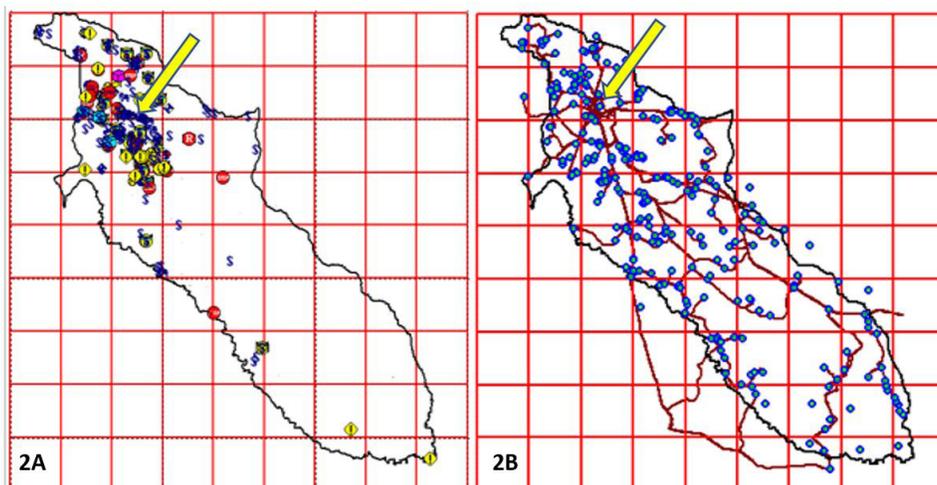
Em 2018, foram realizadas 630 visitas a propriedades rurais. Antes da implantação do projeto, não se classificavam áreas de riscos do município e essa classificação era feita por propriedades rurais com casos de eventos sanitários comprovados para determinado Programa Sanitário, além de estarem próximas de um determinado fator de possível risco.

As ações de vigilância eram realizadas para cumprimento de metas dos programas sanitários oficiais, em locais de fácil acesso, próximos da sede do município, com grandes repetições das mesmas propriedades, as quais eram denominadas de “vigilância cacho de uvas ou vigilância de grande centro (concentrada)”.

Nas execuções das ações de vigilância, os registros das atividades baseavam-se apenas nas anotações superficiais dos seus executores, onde muitas vezes, não ofereciam informações seguras no momento da auditoria

O município de Campo Grande em 2017 realizou 402 Relatórios de Ações de Vigilância em Saúde Animal em propriedades rurais, utilizando os modelos de vigilâncias citados.

Na Figura 2 pode-se observar a representação esquemática do Município de Campo Grande com os registros das ações de vigilância realizadas nos anos de 2017 (2A) e 2018 (2B). Pode-se observar que em 2017 as ações de fiscalização realizadas, que até então não eram previamente planejadas, ocorreram de forma não uniforme no município concentrando-se ao redor e em distâncias mais próximas da Unidade Local, caracterizando o que foi denominado “vigilância em cacho de uvas” com a finalidade específica para atender as metas dos programas sanitários. Muitas ações de vigilância, por vezes, eram executadas em locais repetidos, em uma área reduzida e poucas ou nenhuma ação de vigilância ocorria em áreas mais distantes do município.



**Figura 2.** Representação esquemática do Município de Campo Grande com os registros das ações de vigilância realizadas nos anos de 2017 (2A) e 2018 (2B). Legenda: Os ícones representativos de formato e cores diferentes na Figura 2A representam as propriedades fiscalizadas segundo os programas sanitários (PNEFA, PNSS, etc.); A seta amarela representa a localização a sede da IAGRO LOCAL de Campo Grande; Os ícones azuis na Figura 2B representam as propriedades rurais fiscalizadas no quadrante e as linhas de cor marrom indicam os registros das trilhas de deslocamento nas ações de fiscalização nos quadrantes.

No ano de 2018, após a implementação do novo sistema de vigilância por quadrantes, pôde-se observar que foram registradas ações de vigilância de forma homogênea na totalidade do território do Município de Campo Grande. Cada ação dessa é perfeitamente transparente pois foram criados registros das trilhas, dia, hora, rotas e distâncias percorridas, pontos visitados, duração de tempo de deslocamento e de permanência em cada ação de vigilância, velocidade máxima, média e mínima do veículo em qualquer local do trajeto.

A partir da implantação do novo sistema de Vigilância em Saúde Animal por Quadrantes muitos resultados positivos foram registrados para as atividades de defesa agropecuária do Estado do Mato Grosso do Sul. São vários os exemplos:

1. A classificação das áreas de risco do município que antes era realizada após a notificação e confirmação de um evento sanitário, agora é realizada previamente e atualizada quando das

visitas físicas aos quadrantes. A unidade representativa para avaliação de risco não é mais a propriedade rural e sim a área geográfica do quadrante;

2. Houve a otimização da vigilância ativa e conseqüentemente a racionalização dos custos operacionais para executar as ações de campo. Antes era realizada uma ação de vigilância por ocasião da visita à propriedade agora se faz de três a cinco ações de vigilância por cada visita ao quadrante.
3. Observou-se que 95% das propriedades fiscalizadas não passavam por vigilâncias periódicas dos serviços de defesa sanitária. Passou-se a fazer atualização cadastral das fichas sanitárias contendo coordenadas geográficas válidas, trilhas, telefones, contatos, vias de acesso, registro em mapas e caracterização produtiva e econômica.
4. Ocorreu a atualização das informações e a execução das ações previstas em todos os programas sanitários do MAPA.
5. Houve um aumento considerável de constatações de inconformidades de propriedades sem cadastro no sistema e-SANIAGRO, do registro de quantitativo de animais, além do aumento de notificações de possíveis enfermidades.
6. Os trabalhos de fiscalizações sanitárias não foram interrompidos ou retardados devido o planejamento operacional antecipado com provimento de recursos.
7. Foi possível realizar auditoria das ações executadas de forma rápida com transparências e confiabilidade.

Dessa forma, foi constatado o aumento considerável de providências adotadas para sanar irregularidades registradas nas ações de campo.

Do total dos quadrantes planejados, 45,3% das visitas foram realizadas aos quadrantes de alto risco, 29,34% das visitas aos quadrantes de médio risco e 25,36% das visitas aos quadrantes de baixo risco. Essa diferença na frequência de vigilâncias em quadrantes com diferentes riscos sanitários proporciona um aumento na probabilidade de detecção de riscos iminentes de ocorrência de um evento sanitário e racionaliza os custos operacionais para sua execução. Durante as visitas aos quadrantes foram vistoriados 18612 bovinos, 180 suínos, 546 ovinos e 17 caprinos referentes às ações de vigilâncias planejadas.

Foi notória a melhoria da qualidade das ações de vigilância que é tão exigida pela Coordenação de Avaliação e Aperfeiçoamento dos Serviços Veterinários - CASV, do MAPA (Brasil, 2019b). Foram utilizadas as tecnologias disponíveis com metodologias específicas e inovadoras, aplicando-as para o redimensionamento geográfico das Unidades Regionais da IAGRO, para criação de arquivos de mapas, imagens e planilhas, e assim elaborar o planejamento anual das atividades, dos custos operacionais e de todas as ações de fiscalizações sanitárias em propriedades rurais, inclusive o calendário da execução e de auditorias, bem como os seus registros em tempo real.

Dessa forma, o planejamento anual e acompanhamento de todas as etapas da vigilância em saúde animal, desde a edição, registros e auditoria tornou-se compulsório e factível. Os registros compulsórios dos serviços de vigilância sanitária, foram realizados de modo rápido e foram de fácil acesso, permitindo a transparência e a confiança exigida pelos órgãos fiscalizadores. O modo operacional simples permite a execução das ações por qualquer servidor competente em qualquer Unidade Local da IAGRO, sendo, portanto, ininterrupto. O atendimento tornou-se rápido aos eventos sanitários em Unidades Locais previamente selecionadas por meio de protocolos técnicos, com redução de tempo e custos.

O novo modelo de vigilância sanitária passou a ser realizado de forma mais planejada com a utilização da nova metodologia, permitindo abranger todo o território estadual e contemplar todos os Programas Sanitários nas ações.

## Conclusões

Dentre as várias vantagens e objetivos do novo sistema de vigilância sanitária por quadrantes citamos o mapeamento de todas as propriedades rurais e outros pontos de interesse sanitário existentes nos quadrantes formando um banco de dados único da IAGRO (atualização de cadastro); a identificação de todos os tipos de exploração existentes e conseqüentemente os riscos existentes na região; a identificação de vias de acesso para otimizar deslocamento, tempo de atendimento e eficiência no monitoramento de trânsito; o fornecimento de informações para planejar as vigilâncias de forma a prevenir, corrigir e monitorar as atividades; o fornecimento de informações para planejar recursos humanos e financeiros; registro e acompanhamento de todas as atividades de vigilâncias sanitárias; a permissão para que servidores da IAGRO executem o

planejamento das vigilâncias de qualquer Unidade Local de modo ininterrupto; o aumento de ferramentas para investigação sanitária, como *softwares* de mapas, imagens e navegação; a redução de tempo e custos para atendimento pontuais de eventos sanitários; o controle de pessoal, diária e veículo através da utilização compulsória do receptor GPS; e a definição de estratégias e planos de ação em todas as esferas administrativas da IAGRO.

O projeto “vigilância sanitária por quadrantes, inteligente no planejamento e também na execução”, melhorou os protocolos de atendimentos sanitários, com distribuição geográfica homogênea dos atendimentos, executada como vigilância ativa, totalmente transparente e auditável, que permite planejar, controlar e acompanhar todas as ações operacionais dos serviços de defesa sanitária de um estado, região ou país. Se implantado, será um diferencial nos Serviços de Defesa Sanitária em todo o Brasil.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Daniel de Barbosa Ingold, Diretor Presidente da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO pelo apoio para publicação do artigo e implantação do projeto de Vigilância Sanitária por Quadrante em todo o Estado de Mato Grosso do Sul; a Luciano Chiochetta, ex Diretor Presidente da IAGRO pelo apoio para desenvolver e realizar o projeto além de permitir implantá-lo como projeto piloto na Inspeção Local de Campo Grande; aos fiscais estaduais agropecuários Eder Arruda de Andrade Júnior e Viviane Müller Dantas, pela execução da implantação do projeto piloto na Inspeção Local de Campo Grande; e aos colaboradores fiscais estaduais agropecuários Marcelo Sebastião Marcondes de Souza, Silvano Ernesto Bess, Daniel Moreira Severo e Joelson Agostinho de Oliveira.

## Referências

- Associação das Indústrias Exportadoras de Carne - ABIEC. (2019a). *Brasil bate recorde mundial de exportação de carne bovina*. ABIEC: Brasília. Recuperado em 10 de maio de 2019, de <https://anba.com.br/brasil-bate-recorde-mundial-de-exportacao-de-carne-bovina/>
- Associação das Indústrias Exportadoras de Carne - ABIEC. (2019b) *Beef REPORT - Perfil da Pecuária no Brasil*. ABIEC: Brasília. Recuperado em 10 de maio de 2019, de <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>
- Brasil. (2006, 30 de março). *Organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências (Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006)*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2013, 24 de setembro). *Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013. Altera a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal, previstas no art. 61 do Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal, publicado pelo Decreto no 24.548, de 3 de julho de 1934*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Saúde Animal*. Recuperado em 10 de maio de 2019a, from <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/saude-animal>
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2019b) *Programa Quali-SV*. Brasília. Recuperado em 10 de maio de 2019b, from <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/qualidade-dos-servicos-veterinarios/qualidade-dos-servicos-veterinarios>
- Buzanovsky, L. P., Santos, A. G., & Vazques, M. J. S. (2015). Sistemas de Información Geográfica (SIG) Aplicados a la Vigilancia Zoonositaria. *Biológico*, São Paulo, 77(Supl. 3), 23-62. Recuperado em 10 de maio de 2019, from [http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v77\\_supl\\_3/resumos.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v77_supl_3/resumos.pdf)
- Eidt, M. J., Sá, M. E. P., Mcmanus, C. M., & Melo, C. B. (2015). Interceptações de Produtos de Origem Animal em Fronteiras Terrestres no Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, 16(3), 388-398. Recuperado em 10 de maio de 2019, from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-68912015000300388&script=sci\\_abstract&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-68912015000300388&script=sci_abstract&tling=pt)
- Mato Grosso do Sul, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2019a, 26 de novembro). *Estabelece novos critérios para a classificação das propriedades consideradas de maior risco sanitário para a introdução de doenças nos rebanhos do Estado do Mato Grosso do Sul e dá outras providências (Portaria nº 3633, de 26 de novembro de 2019)*. Diário Oficial do Mato Grosso do Sul.
- Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2019b, 11 de dezembro). *Instrução de Serviço DDSA nº 008/2019 de 11 de dezembro de 2019. Estabelece procedimentos para a realização da classificação das propriedades consideradas de maior risco sanitário pelas Unidades Locais*. Campo Grande.
- Mingoti, R., & Spadotto, C. (2016). Gestão Territorial para Prevenir Novas Pragas. *Revista Agroanalysis*. 36(11), 24-25. Recuperado em 10 de maio de 2019, from <http://www.agroanalysis.com.br/storage/2016/11/index.html#page=23>
- Organização Mundial de Saúde Animal - OIE (2019). *Vigilancia Sanitaria de los Animales Terrestres*. Paris: OIE. Recuperado em 10 de maio de 2019, from [http://www.oie.int/es/normas/codigo-terrestre/acceso-en-linea/?htmlfile=chaptire\\_surveillance\\_general.htm](http://www.oie.int/es/normas/codigo-terrestre/acceso-en-linea/?htmlfile=chaptire_surveillance_general.htm)