

Corumbá, MS / Junho, 2025

Validação de uma metodologia de mapeamento participativo para o levantamento da ocorrência do javali asselvajado

Thamy de Almeida Moreira⁽¹⁾, Walfrido Moraes Tomás⁽²⁾, Maxwell da Rosa Oliveira⁽³⁾, Paulo Henrique Braz⁽⁴⁾, Namor Pinheiro Zimmermann⁽⁵⁾, Raquel Soares Juliano⁽⁶⁾, Fernando Ibanez Martins⁽⁷⁾ e Aiesca Oliveira Pellegrin⁽⁸⁾

⁽¹⁾Mestranda, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. ^(2,6,8)Pesquisador(a) Embrapa Pantanal, Corumbá, MS. ⁽³⁾Doutorando, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. ⁽⁴⁾Professor adjunto, Universidade da Fronteira Sul, Realeza, PR. ⁽⁵⁾Veterinário, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Prefeitura Municipal de Maravilha, Maravilha, SC. ⁽⁷⁾Biólogo, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Prefeitura Municipal de Aquidauana, Aquidauana, MS



Resumo – O javali é uma espécie invasora cujas populações podem causar impactos diversos, tanto na biodiversidade quanto na transmissão de doenças. Está associado a problemas sanitários que podem impactar a produção animal. Torna-se necessário o mapeamento e monitoramento da população de suínos asselvajados, a fim de gerar informações que subsidiem o Plano de Vigilância de Doenças de Suínos e, eventualmente, contribuam com os planos de contingência de peste suína clássica e peste suína africana. Este estudo teve como objetivo testar uma metodologia participativa para o mapeamento preliminar da ocorrência de populações de javali asselvajado no sul do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Pode-se observar, que existe uma maior probabilidade de ocorrência de javalis em condições específicas de habitat, bem como a necessidade do estabelecimento de áreas prioritárias de vigilância, especialmente nas áreas de fronteira. Concluiu-se que o modelo gerado poderá ser customizado para aplicação em outras regiões, com a possibilidade de inserção de camadas adicionais que representem as variáveis de uso e ocupação da terra no local desejado.

Termos para indexação: javali, mapeamento participativo, vigilância sanitária, Mato Grosso do Sul.

Validation of a participatory mapping methodology for surveying the occurrence of feral wild boar

Abstract – Wild boars are an invasive species whose populations can cause diverse impacts on biodiversity and disease transmission. They are associated with sanitary problems that can affect animal production. It becomes necessary to map and monitor wild boar populations to generate information that supports the Swine Disease Surveillance Plan and, eventually, contributes to contingency plans for Classical Swine Fever and African Swine Fever. This study aimed to test a participatory methodology for the preliminary mapping of wild boar populations in the southern part of Mato Grosso do Sul state, Brazil. It was observed that there is a higher probability of wild boar occurrence in specific habitat conditions, and the need to establish priority surveillance areas, especially in border regions. It was concluded that the generated model can be customized for application in other regions, with the possibility of inserting additional layers representing land use and occupation variables in the desired location.

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880
<https://www.embrapa.br/pantanal>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente
Viviane de Oliveira Solano
 Secretário-executivo
Márcia Divina de Oliveira

Membros
Adriana Mello de Araujo
Agostinho Carlos Catella,
Ana Helena B Marozzi Fernandes,
José Anibal Comastri Filho,
Márcia Divina de Oliveira e
Viviane de Oliveira Solano

Edição executiva
Viviane de Oliveira Solano

Normalização bibliográfica
Viviane de Oliveira Solano
 (CRB-1/2210)

Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio

Diagramação
Viviane de Oliveira Solano

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Index terms: Wild boar, participatory mapping, sanitary surveillance, Mato Grosso do Sul.

Introdução

O javali é uma espécie invasora cuja crescente preocupação com sua expansão populacional, que acarreta acentuados prejuízos, deu origem a ações conjuntas entre instituições públicas para normatizar seu controle, visando à gestão de risco epidemiológico no âmbito do programa de Peste Suína Clássica (PSC) e minimizar os impactos sobre as culturas de grãos, decorrentes da proliferação da espécie no ambiente rural (Pedrosa et al., 2015; Brasil, 2021).

A dificuldade em definir ações de vigilância mais efetivas para espécies invasoras está associada, principalmente, à falta de informações referentes à distribuição e à ecologia da espécie nos ambientes invadidos. Nesse sentido, metodologias participativas, como o Diagnóstico Rural Participativo (DRP), a Ciência Cidadã (Citizen Science), a Epidemiologia Participativa, o Mapeamento Participativo Associado ao Georreferenciamento e o PGIS (Participatory GIS), o Mapeamento Comunitário ou a Cartografia Social, que empregam o conhecimento agregado de grupos de respondentes, têm sido cada vez mais utilizadas para preencher lacunas do conhecimento sobre a distribuição de determinadas espécies em um ambiente conhecido (Catley, 1999; Catley; Mariner, 2002; Acelrad et al., 2008).

Modelos de distribuição potencial têm sido amplamente empregados em diversas regiões do mundo com o propósito de identificar áreas ocupadas, ou com potencial de ocupação, por determinadas espécies, possibilitando a delimitação de zonas com maior risco de invasão. Ferramentas de abordagem qualitativa, como o mapeamento participativo ou a cartografia social, têm sido frequentemente empregadas para conhecer o espaço rural e os processos que nele ocorrem, como doenças na população animal, presença de espécies e fatores de perdas econômicas devido a fatores diversos, entre outros (Weber; Anderson, 2010; Catley; Alders; Wood, 2012).

A Epidemiologia Participativa tem como ponto principal a aquisição de informações e o uso de informantes-chave que detêm conhecimento do tema, do local, além de habilidades que os tornam o

grupo de eleição para o fornecimento das informações (Catley; Mariner, 2002).

Uma técnica de pesquisa qualitativa muito utilizada é o painel de especialistas, cujas avaliações são realizadas por profissionais altamente qualificados. O painel de especialistas está baseado na hipótese de que essa habilidade e conhecimento “superiores” dos profissionais lhes conferem a capacidade de realizar avaliações válidas (Forrester; Cinderby, 2011).

Essa visão vem sendo superada, e a palavra “especialista” adquire o sentido de indivíduo que, tendo alguma forma de contato com o objeto de estudo, detém conhecimento baseado na tradição oral, na informação compartilhada e na experiência de vida (Catley; Mariner, 2002).

Forrester e Cinderby (2011) introduziram o termo “mapeamento comunitário”, apresentando uma chave de decisão com critérios para a escolha da melhor metodologia. Segundo os autores, o mapeamento comunitário é uma forma de mapeamento participativo realizado com grupos da comunidade, e não com indivíduos, e que pode ser usado para representar as visões de alguns ou de todos os membros dessa comunidade, sendo esse mapeamento qualquer método em que as pessoas são encorajadas a usar um mapa ou mapas para comunicar, com maior clareza, seus conhecimentos a respeito do ambiente e de tudo que nele está contido.

Diante do exposto, objetivou-se, neste trabalho, testar uma metodologia participativa para o mapeamento preliminar da ocorrência de populações de javali asselvajado no sul do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo compreendeu os municípios de Ponta Porã, Itaporã, Rio Brilhante, Nova Alvorada do Sul e Dourados, localizados na região sul do estado de Mato Grosso do Sul. Essa região é caracterizada por uma intensa produção de grãos, principalmente milho e soja, além de uma suinocultura comercial em expansão, em modelo de integração com a indústria (Figura 1).

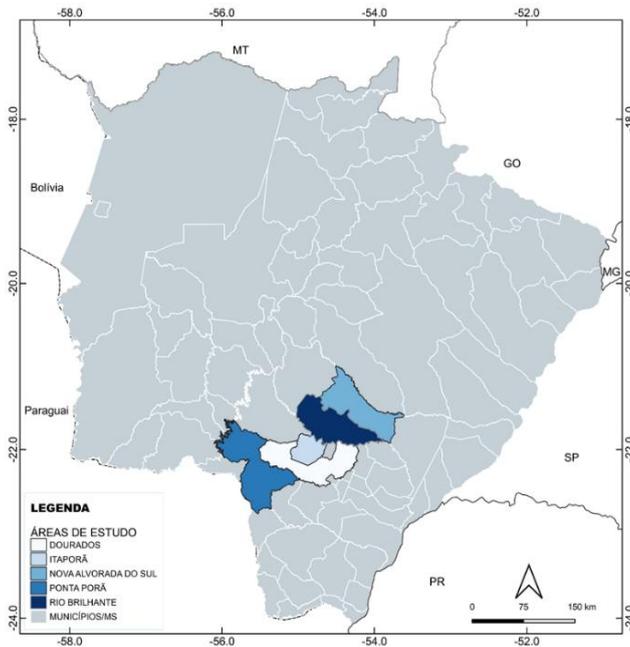


Figura 1. Municípios participantes do estudo.

Fonte: Elaborado por Luis Alberto Pellegrin - Laboratório de Geoprocessamento da Embrapa Pantanal (2025).

Mapeamento participativo

No início da apresentação, os controladores receberam informações sobre as questões relacionadas ao risco representado pelas populações de javali em vida livre e foram informados sobre a importância do mapeamento para a obtenção dos dados necessários à certificação do estado como área livre da PSC. O papel do manejador foi reforçado como um dos principais atores do Plano Integrado de Vigilância de Doenças dos Suínos (PIVDS) (Brasil, 2021), destacando-se a necessidade de obtenção de informações as mais acuradas possíveis.

Posteriormente, durante as reuniões, imagens plotadas e georreferenciadas do Google Earth® contendo informações como estradas, pistas de pouso, rios e córregos da região foram dispostas sobre uma mesa, à qual todos os controladores tinham acesso. Utilizando canetas marcadoras, os controladores representaram graficamente, nos mapas, as áreas de avistamentos e/ou manejo, sob a forma de polígonos. Os resultados foram digitalizados e transformados em um banco de dados georreferenciado (PGIS).

Definição das áreas de ocorrência

Para a definição das áreas de ocorrência de javali (*Sus scrofa*) foi utilizado o modelo de distribuição potencial (Hutchinson, 1991; Moreira,

2018). Esses modelos têm como base teórica a teoria de nicho. O nicho de uma espécie é o conjunto dos intervalos de condições e dos recursos necessários para sua sobrevivência e reprodução (Phillips; Anderson; Schapire, 2006).

Os modelos de distribuição correlacionam dados de presença ou presença/ausência com variáveis ambientais, sendo capazes de definir limites para a ocorrência da espécie. A partir desses limiares, os modelos estimam a distribuição espacial dos ambientes favoráveis à presença da espécie invasora.

Dentre os diferentes modelos de distribuição existentes, optamos pelo modelo Maxent (Phillips; Anderson; Schapire, 2006). O Maxent é um algoritmo que utiliza um método matemático de ampla aplicação, baseado no conceito de máxima entropia. Sua aplicação na modelagem de distribuição teve início em 2006, com o desenvolvimento do software Maxent pelo Center for Biodiversity and Conservation, do American Museum of Natural History. A escolha desse modelo se deu, principalmente, por apresentar melhores resultados quando comparado a outros modelos, utilizar somente dados de presença e por apresentar resultados robustos, mesmo com poucos pontos de ocorrência.

Os pontos de ocorrência utilizados na modelagem foram cedidos por diferentes profissionais que atuam na área de estudo, realizando pesquisas com fauna. Dessa forma, foi possível obter um total de 56 pontos de ocorrência de javali. As camadas ambientais utilizadas na modelagem foram: distância de ambientes florestais (dAF); distância de áreas de cultivo de cana (dCC); distância de áreas de cultivo de milho (dCM); e distância de áreas úmidas (dAU).

As camadas foram elaboradas a partir de informações disponíveis no Sistema De Informação Geográfica do Agronegócio de Mato Grosso do Sul-SIGA/MS (Aprosoja, 2024) e por meio de mapeamento de uso e cobertura do solo da área de estudo. Neste mapeamento, foram utilizadas imagens do satélite Sentinel 2, que possuem 10 metros de resolução espacial. Neste trabalho foi priorizada a produção de camadas ambientais com alta resolução espacial, permitindo assim a comparação do modelo de distribuição com os métodos participativos.

O programa (Maxent) foi configurado para saída logística, assim como para realizar 30 repetições seguindo o método Bootstrap, um método usado para estimar a incerteza do poder preditivo de um modelo MaxEnt, especialmente quando há poucas observações de ocorrência. Desse modo, o programa

gerou quatro imagens principais com os valores de média, máximo, mínimo e desvio padrão, os quais foram calculados a partir dos valores das repetições. Neste trabalho, apenas os valores médios foram utilizados nas análises.

Para validação do modelo, o programa foi configurado para coletar uma amostra aleatória compreendendo 30% do valor total dos pontos de ocorrência. Para essa validação, o programa calcula a Curva Característica de Operação (ROC) e a Área Sob a Curva (AUC), análises que consideram a especificidade e a sensibilidade dos pontos amostrados. Como resultado dessas análises foram obtidos valores que variam em uma escala de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior é a capacidade preditiva do modelo.

Validação do mapeamento participativo para uso

Para avaliar a eficiência do método participativo foi utilizado como parâmetro a chance de um ponto sorteado aleatoriamente cair em um local de ocorrência do javali, sendo consideradas como áreas de ocorrência da espécie todas as regiões que apresentaram, no modelo de distribuição potencial, valores acima de 0,6. Os pontos foram sorteados de modo aleatório seguindo uma densidade de 1 ponto a cada quilômetro quadrado.

Foram sorteados três conjuntos de pontos. O primeiro conjunto foi sorteado para todo o território da área estudada, sendo considerado como modelo nulo. O segundo conjunto foi sorteado utilizando as áreas dos polígonos obtidos como resultado da metodologia participativa. Os polígonos foram divididos em três classes: pequenos, com menos de 100 km²; médios, com 100 a 500 km²; e grandes, com mais de 500 km². Em uma primeira análise, comparou-se o modelo nulo com o conjunto dos polígonos, sem levar em consideração as classes acima citadas. Em uma segunda análise, comparou-se o modelo nulo, levando-se em conta as diferentes classes de tamanhos dos polígonos:

Para o terceiro conjunto, os pontos aleatórios foram sorteados considerando as áreas de buffers com raios de 1 km, 2 km e 3 km. A confecção dos buffers teve como base as coordenadas obtidas por meio dos questionários aplicados aos produtores rurais da área de estudo. O modelo nulo foi comparado com cada tamanho de buffer. Para todas as comparações entre os conjuntos de pontos, foram calculadas a probabilidade, a probabilidade relativa, a chance e a razão de chance.

Resultados e discussão

O modelo de distribuição potencial apresentou um valor de AUC de 0,92 com desvio padrão de $\pm 0,027$. A área predita pelo modelo como área de presença da espécie, ou seja, os locais com valores acima de 0,6, totalizam 2099.974 km², distribuídos na área de estudo (Figura 2).

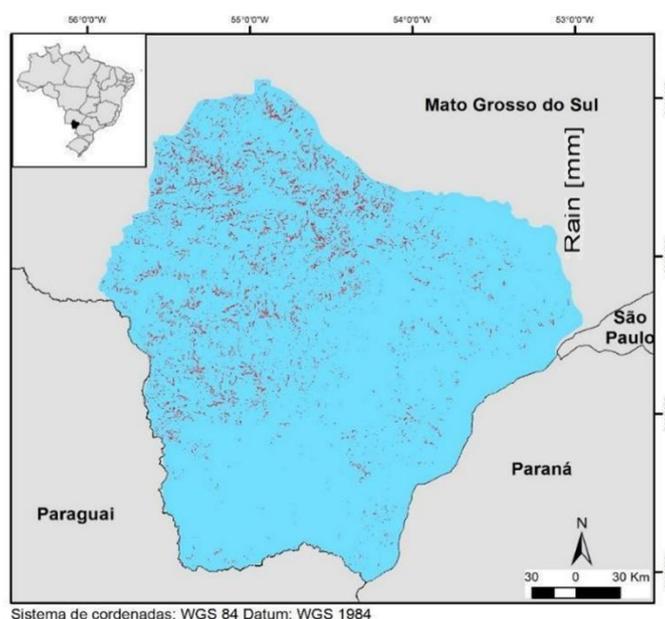


Figura 2. Mapa representando a comparação do modelo nulo com os polígonos desenhados pelos controladores obtidos por meio do mapeamento participativo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O conjunto de pontos dos polígonos (sem distinção de tamanho) apresentou valores de probabilidade relativa e razão de chance, em relação ao modelo nulo, de 2,4 e 2,52, respectivamente. Quando os polígonos foram separados em classes de tamanho, a classe pequena apresentou os maiores valores de probabilidade relativa e de razão de chance, enquanto a classe média apresentou os menores valores (Tabela 1).

Tabela 1. Comparações entre os tamanhos de polígonos, demonstrando os valores calculados de probabilidade, chance, probabilidade relativa e razão de chance.

| Classe da Área | Probabilidade | Chance | Prob. relativa | Razão de chance |
|----------------------------------|---------------|--------|----------------|-----------------|
| Modelo nulo (Área total) | 0,0325 | 0,0336 | 1 | 1 |
| Pequeno (< 100 km ²) | 0,1009 | 0,1122 | 3,11 | 3,34 |
| Médio (100–500 km ²) | 0,058 | 0,0616 | 1,79 | 1,83 |
| Grande (> 500 km ²) | 0,0811 | 0,0883 | 2,5 | 2,63 |

O conjunto de pontos dos polígonos (sem distinção de tamanho) mostrou valores de probabilidade relativa e razão de chance, em relação ao modelo nulo, igual a 2,4 e 2,52 respectivamente. Quando os polígonos foram separados em classes de tamanho, a classe pequena apresentou os maiores valores de probabilidade relativa e de razão de chance, enquanto a classe de tamanhos

médios apresentou os menores valores. A falta de um critério para o tamanho dos polígonos teve impacto negativo sobre o método, visto que os respondentes eram orientados a expressar graficamente sua área de manejo, independentemente da extensão da área.

As metodologias participativas têm sido largamente empregadas para o levantamento da distribuição de espécies da fauna, com elevada acurácia (Dickinson et al., 2012; Amano et al., 2016). Bradter et al. (2018) produziram mapas de adequação de habitats do gaio-siberiano (*Perisoreus infaustus*), uma espécie de ave, cujos registros coletados sistematicamente por observadores de aves corroboraram os dados obtidos. A diferença entre os métodos só ocorreu em escalas geográficas mais refinadas, demonstrando a aplicabilidade dessa metodologia no fornecimento de dados para levantamentos preliminares de biodiversidade.

Neste trabalho, os controladores de javali, com registro no SIMAF (Batista, 2020) foram considerados como detentores do conhecimento sobre a ocorrência da espécie invasora, podendo ser considerados também como os especialistas para o processo de validação. Para o mapeamento eles foram considerados simultaneamente como os respondentes-chave, pois além de sua experiência individual, mantinham uma rede de contatos que permitia mapear essas populações no espaço rural. No âmbito de um sistema de vigilância, como o instituído pelo PIVDS, os controladores fornecem as informações que permitem a formação de um banco de dados georreferenciado, bem como o material biológico para a vigilância da PSC, sendo o engajamento desse público uma metodologia usual da ciência cidadã.

O engajamento dos controladores de javali como atores na vigilância da PSC é fundamental para que ela possa ser executada da forma como está delineada no PIVDS. Schulz et al. (2016) apontaram a importância dos controladores como atores-chave na vigilância da PSC na Alemanha, pois desde 2012 o mesmo é reconhecido como livre de PSC e a demonstração desse status sanitário tem sido amparado na amostragem realizada pela caça e seus agentes.

As metodologias participativas, no âmbito da avaliação dos programas sanitários, têm sido utilizadas também para avaliar a confiança dos controladores no sistema de vigilância de suínos asselvajados e a sua compreensão do sistema de vigilância adotado (Calba et al., 2015). Neste trabalho a etapa inicial da dinâmica constava de uma apresentação sobre o PIVDS, o contexto em que ele

foi criado e implantado e o papel do manejador no programa. Observou-se que, embora os controladores estivessem familiarizados com seu papel no manejo do javali asselvajado, a grande maioria desconhecia seu vínculo ao PIVDS e levantaram a possibilidade de terem suas atividades de manejo custeadas pelo Estado, visto a importância do papel dos colaboradores neste programa sanitário.

Nas várias dinâmicas realizadas, os indivíduos se agrupavam em “equipes” de manejo e a equipe fornecia as informações sobre sua área de manejo. Essa configuração do grupo é a mesma que se reproduz no campo, embora também tenha havido participação de controladores que estavam isolados, como únicos representantes de seu grupo de manejo para controle da espécie no campo.

Considerações finais

A técnica de mapeamento participativo, ao gerar mapas georreferenciados, mostrou-se de grande valor para o levantamento preliminar da ocorrência de populações de javali asselvajado, em regiões onde essa informação é desconhecida ou parcialmente conhecida. Observou-se que o mapeamento feito por meio da representação gráfica da área de ocorrência das populações de javali foi semelhante à localização real de ocorrência potencial do animal, mostrando que, quanto menor o buffer (polígono) desenhado, mais precisa é a informação. Dessa forma, recomenda-se que, em dinâmicas futuras, os respondentes sejam orientados a delimitar com a maior precisão possível suas áreas de manejo, mesmo que isso implique em um número maior de polígonos menores.

Uma alternativa viável para estimar com maior precisão a área seria a utilização de adesivos que representem uma área de tamanho conhecido pelos respondentes, visando dimensionar de forma mais acurada a área de uso/manejo da espécie invasora. Para isso, recomenda-se também que os mapas contenham uma maior riqueza de pontos de referência, que orientem os respondentes, e que sejam utilizados conjuntos de mapas, tantos quantos forem os grupos participantes de cada dinâmica, a fim de garantir a independência das observações.

Esta publicação está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial ao ODS 15 – Vida Terrestre, que visa proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, incluindo florestas, desertos, montanhas e outros habitats. O estudo demonstra que o controle direcionado do javali pode contribuir significativamente

para a conservação de habitats naturais e de espécies nativas ameaçadas, reduzindo os impactos negativos sobre os ecossistemas. Os ODS compõem um conjunto de 17 metas globais estabelecidas na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o apoio da Embrapa para sua efetivação.

Agradecimentos

Agradecemos à Famasul, à Aprosoja-MS, ao Senar-MS, aos sindicatos rurais e aos clubes de tiro de Dourados, Coxim, Maracaju, Ponta Porã, Nova Alvorada do Sul, Cassilândia e Campo Grande.

Referências

- ACSELRAD, H. (org.). **Cartografias sociais e território**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008. 168 p. (Coleção Território, ambiente e conflitos sociais; n. 1). Disponível em: https://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/cartografia_tematica/leitura%204/Cartografias%20Sociais%20e%20Territ%F3rio.pdf. Acesso em: 14 maio 2025.
- AMANO, T.; LAMMING, J.; SUTHERLAND, W. J. Spatial gaps in global biodiversity information and the role of citizen science. **BioScience**, v. 66, n. 5, p. 393-400, 2016. Disponível em: <https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/253805>. Acesso em: 14 maio 2025.
- APROSOJA. **Sistema de Informação Geográfica do Agronegócio (Siga MS)**. 2024. Disponível em: <https://portal-sigaweb-aprosojams.hub.arcgis.com>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- BATISTA, G. O.; JUNQUEIRA, J.; SILVA, V. S.; DALMEDICO, G.; MOURA, M. N.; TEIXEIRA, I.; SABAINÍ, R. M.; SILVA, R. D. da; MOREIRA JÚNIOR, J. P. R. Sistema integrado de manejo de fauna. In: OLIVEIRA JÚNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos integrados de zoologia 2**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. p. 1-9.
- BRADTER, U.; MAIR, L.; JÖNSSON, M.; KNAPE, J.; SINGER, A.; SNÄLL, T. Can opportunistically collected citizen science data fill a data gap for habitat suitability models of less common species? **Methods in Ecology and Evolution**, v. 9, n. 7, p. 1667-1678, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13012>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano integrado de vigilância de doenças dos suínos**. São Paulo : MAPA, AECS, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/PlanoIntegradodeVigilanciaPNSS.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.
- CALBA, C.; GOUTARD, F. L.; HOINVILLE, L.; HENDRIKX, P.; LINDBERG, S.; SAEGERMAN, C.; PEYRE, M. Surveillance systems evaluation: a systematic review of the existing approaches. **BMC Public Health**, v. 15, n. 448, p. 1-15, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1791-5>.
- CATLEY, A. **Methods on the move**: a review of veterinary uses of participatory approaches and methods focusing on experiences in dryland Africa. London: International Institute for Environment and Development, 1999. 102 p. Disponível em: <http://www.vetwork.org.uk/userfiles/MethodsontheMove.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.
- CATLEY, A.; ALDERS, R. G.; WOOD, J. L. N. Participatory epidemiology: approaches, methods, experiences. **Veterinary Journal**, v. 191, n. 2, p. 151-160, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.03.010>.
- CATLEY, A.; MARINER, J. **Where there is no data**: participatory approaches to veterinary epidemiology in pastoral areas of the Horn of Africa. London: International Institute for Environmental and Development, 2002. 20 p. (Issue Paper, 110). Disponível em: <https://www.iied.org/9179iied>. Acesso em: 14 maio 2025.
- DICKINSON, J. L.; SHIRK, J.; BONTER, D.; BONNEY, R.; CRAIN, R. L.; MARTIN, J.; PHILLIPS, T.; PURCELL, K. The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 10, p. 291-297, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1890/110236>.
- FORRESTER, J. M.; CINDERBY, S. **A guide to using community mapping and participatory-GIS**. Tweed Forum, UK, 2011. 17 p. Disponível em: <https://weadapt.org/wp-content/uploads/2023/05/borderlands-community-mapping-guide.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.
- HUTCHINSON, G. E. Population studies: Animal ecology and demography. **Bulletin of Mathematical Biology**, v. 53, n. 1-2, p. 193-213, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02464429>.
- MOREIRA, T. A. **Métodos de priorização de áreas para a vigilância epidemiológica de suídeos asselvajados em área livre de peste suína clássica**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018.

PEDROSA, F.; SALERNO, R.; PADILHA, F. V. B.; GALETTI, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza & Conservação**, v. 13, p. 84-87, 2015.

PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, v. 190, n. 19, p. 231-259, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>.

SCHULZ, K.; CALBA, C.; PEYRE, M.; STAUBACH, C.; CONRATHS, F. J. Hunters' acceptability of the

surveillance system and alternative surveillance strategies for classical swine fever in wild boar – a participatory approach. **BMC Veterinary Research**, v. 187, n. 12, p. 1-10, 2016.

WEBER, D.; ANDERSON, D. Contact with nature: recreation experience preferences in Australian parks. **Annals of Leisure Research**, v. 13, n. 1-2, p. 46-69, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/11745398.2010.9686837>.



Ministério da
Agricultura e Pecuária