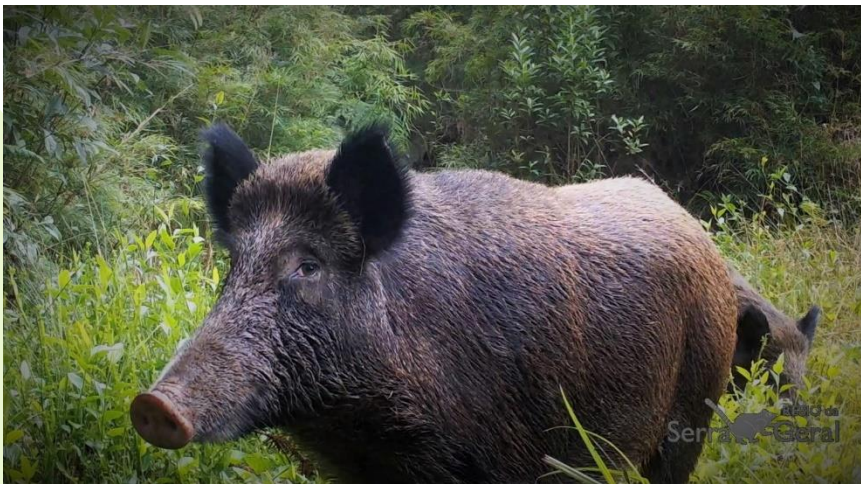


# Protocolo para manejo de javalis em Unidades de Conservação



Matheus Fragoso Etges  
Andreas Kindel  
Demetrio Luis Guadagnin

Matheus Fragoso Etges  
Andreas Kindel  
Demetrio Luis Guadagnin  
(AUTORES)

Carlos Henrique Salvador  
(REVISOR)

# Protocolo para manejo de javalis em Unidades de Conservação

1<sup>A</sup> EDIÇÃO

PORTO ALEGRE  
UFRGS IB CENTRO DE ECOLOGIA  
2022

**Autores:**

Matheus Fragoso Etges – pesquisador Phd, Programa de Pós-graduação em Ecologia, UFRGS

Andreas Kindel – professor doutor Laboratório de Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Ecologia, UFRGS

Demétrio Luis Guadagnin – professor doutor Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias, Ecologia, UFRGS

**Revisor:**

Carlos Henrique Salvador – Project Wild boar Europe-Brazil, Freiburg, Germany

**Foto da Capa:** Foto de Maria Cristina.

Ficha catalográfica elaborada por Rosalia Pomar Camargo CRB 856/10

E83 Etges, Matheus Fragoso  
Protocolo para manejo de javalis em Unidades de Conservação /  
Matheus Fragoso Etges, Andreas Kindel, Demetrio Luis Guadagnin;  
Revisor Carlos Henrique Salvador. -- Porto Alegre: Centro de  
Ecologia/UFRGS, 2022.  
50 p. : il.  
  
e-ISBN 978-85-63843-29-6  
  
I. Kindel, Andreas II. Guadagnin, Demetrio Luis III título 1. Protocolo  
de Manejo 2. Javalis 3. Unidades de Conservação  
  
CDU 599.731.1

Esse livro está disponível apenas em versão digital e pode ser adquirido pelo e-mail [matheus.etges@gmail.com](mailto:matheus.etges@gmail.com) e no site do Laboratório de Conservação e Manejo da Vida Silvestre da UFRGS.

**Agradecimentos:**

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PPG Ecologia – Programa de Pós-graduação em Ecologia

# Sumário

---

<u>SOBRE ESTE GUIA</u>	<u>1</u>
<u>I. INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
<u>II. ASPECTOS-CHAVE DA BIOLOGIA</u>	<u>3</u>
<u>REPRODUÇÃO E CUIDADO PARENTAL</u> .....	3
<u>ALIMENTAÇÃO</u> .....	3
<u>ESTRUTURA SOCIAL</u> .....	4
<u>HABITAT</u> .....	4
<u>COMPORTAMENTOS</u> .....	4
<u>III. DENSIDADE E DINÂMICA POPULACIONAL E SUA RELAÇÃO COM O CONTROLE</u>	<u>6</u>
<u>IV. EFEITOS DO JAVALI NO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE</u>	<u>8</u>
<u>V. PLANEJAMENTO</u>	<u>11</u>
<u>DEFINIR A QUESTÃO E OS OBJETIVOS DO MANEJO</u> .....	11
<u>DIAGNOSTICAR O PROBLEMA E ELABORAR O MODELO CONCEITUAL</u> .....	12
<u>DEFINIR A ESTRATÉGIA E AS METAS DO MANEJO</u> .....	15
<u>ELABORAR O PLANO DE AÇÃO</u> .....	18
<u>IMPLEMENTAR O PLANO DE AÇÃO E O PLANO MONITORAMENTO</u> .....	24
<u>AVALIAR O PLANO DE AÇÃO E DECIDIR SOBRE AJUSTES</u> .....	24
<u>VI. TÉCNICAS DE CONTROLE - UM RESUMO</u>	<u>26</u>
<u>MÉTODOS DE CONTROLE DE DANO</u> .....	26
<u>MÉTODOS INDIRETOS - TÉCNICAS DE AVERSÃO</u> .....	26
<u>MÉTODOS DIRETOS</u> .....	27
<u>VII. ASPECTOS COMPLEMENTARES</u>	<u>30</u>
<u>BOAS PRÁTICAS</u> .....	30
<u>DESTINAÇÃO DAS CARCAÇAS</u> .....	30
<u>COLABORAÇÃO COM PESQUISA</u> .....	31
<u>LEGISLAÇÃO E PROCEDIMENTOS LEGAIS</u> .....	31
<u>VIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</u>	<u>32</u>
<u>IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>35</u>

---

## Sobre este guia

---

Este guia foi escrito com o objetivo de orientar a formulação de planos de ação para o manejo de danos provocados por javalis em unidades de conservação (UC). Neste guia enfatizamos os aspectos relacionados com o planejamento das ações, uma vez que já existem outros guias que enfatizam a escolha das técnicas de controle. O guia se sustenta em uma abrangente revisão crítica das diretrizes já existentes sobre o controle dos danos provocados por esta espécie invasora. Um aspecto fundamental que orienta o guia é o entendimento de que o problema não é a presença dos javalis e o objetivo geral não é, necessariamente, erradicar javalis. Os problemas são os efeitos causados e o objetivo do manejo é reduzir estes efeitos.

Na primeira parte resumimos a preocupação mundial com relação aos efeitos do javali, o histórico da introdução das variedades de porcos asselvajados no Brasil e os diferentes fenótipos e nomenclaturas utilizados para descrever a espécie. A seguir apresentamos informações básicas importantes sobre a biologia do javali, sobre as dinâmicas populacionais, os efeitos no ambiente e na biodiversidade e sobre fatores importantes para uma melhor compreensão dos processos que podem estar ocorrendo nas UCs.

Na segunda parte do guia apresentamos uma descrição operacional do que é o Manejo Ecosistêmico Adaptativo, suas etapas e procedimentos. Iniciamos discutindo a importância dos procedimentos para a definição de objetivos e como construir um diagnóstico eficiente da situação atual em Unidade de Conservação. A seguir discutimos as opções de delineamento e instruções sobre como elaborar, implementar, avaliar e monitorar o plano de ação.

Na terceira parte comentamos as diferentes técnicas de controle dos danos que podem ser aplicadas, apresentamos recomendações sobre boas práticas no manejo, e breves notas sobre a legislação pertinente ao tema.

Na quarta parte estão as literaturas complementares e as referências bibliográficas. Foram selecionadas literaturas complementares que consideramos consistentes para aprofundamento, para discussão de aspectos que, por já estarem adequadamente tratados, optamos por não repetir neste guia, ou que apresentam soluções técnicas para diversos problemas específicos. A literatura compilada inclui guias e protocolos, nacionais e internacionais, de acesso público. Informações adicionais podem ser encontradas no site

IBAMA, nas Secretarias de Meio Ambiente Estaduais e outras instituições nacionais e internacionais que se dedicam ao tema.

# I. Introdução

---

Invasões biológicas estão entre as principais ameaças à biodiversidade em escala global, além de serem responsáveis por importantes, porém indesejados, efeitos ambientais, sociais e econômicos. Dentre as 100 espécies mais impactantes, encontramos o javali<sup>[1,2]</sup>, considerado um engenheiro de ecossistemas<sup>[3]</sup> com a capacidade de modular o ambiente e seus recursos e assim interferir nas dinâmicas de diversas espécies e processos ecossistêmicos<sup>[4,5]</sup>.

A espécie *Sus scrofa* (Linnaeus 1758) pertence à família Suidae incluída na ordem Artiodactyla, o maior e mais diversificado grupo de grandes mamíferos terrestres existentes hoje, e tem como seus parentes mais próximos os queixadas e catetos (Tayassuidae) e o hipopótamo (família Hippopotamidae)<sup>[6]</sup>. A espécie é nativa da Eurásia, com distribuição nativa da Europa continental até as ilhas de Java e Sumatra<sup>[7]</sup>. Nas suas diferentes raças e variedades, está atualmente presente em todos os continentes com exceção da Antártica e algumas ilhas oceânicas, o que o torna um dos mamíferos mais amplamente distribuídos<sup>[8,9]</sup>. Na América do Sul, os primeiros registros de introdução de sua variedade original, datam do início do século 20 na Argentina e Uruguai, já no Brasil foi em meados do século 20 onde o animal foi introduzido em zoológicos e para o comércio de subprodutos<sup>[10,11]</sup>. Os primeiros registros de javali em estado selvagem ocorrem no final do século 20 na fronteira com o Uruguai<sup>[12]</sup> e posteriormente em outros estados, e desde então, as populações de javali vêm se expandindo no Brasil<sup>[13]</sup>. Por sua vez, os porcos domésticos são criados soltos, com acesso a áreas silvestres e cruzamentos não intencionais, desde a colonização europeia.

O javali pode ser encontrado em cinco formas distintas; forma nativa selvagem (*wild boar*), forma selvagem domesticada (*captive wild boar*), forma doméstica (*domestic pig*), forma híbrida (intercruzamento entre a forma selvagem e a forma domesticada), forma doméstica assilvestrada/asselvajada<sup>[14]</sup>. As repetidas domesticações em diversas partes da distribuição histórica e os cruzamentos controlados ou não deram origem a uma grande diversidade fenotípica e comportamental<sup>[15,16]</sup>. A forma nativa selvagem é a forma que

**“Porco Monteiro e Javali são tratados de forma diferente na legislação brasileira, tendo implicações no manejo.”**

sofreu seleção natural encontrada originalmente na natureza antes da domesticação. A forma selvagem domesticada corresponde ao início da domesticação. As formas domésticas incluem as raças melhoradas para fins zootécnicos. As formas assilvestrados, asselvajados, ferais, alçados ou monteiros – compreendem um conjunto variado de formas oriundas de cruzamentos não intencionais e manejo não orientado ou derivadas de porcos domésticos que retornaram à vida livre<sup>[18,19]</sup>. Uma distinção clara entre variedades e fenótipos é complicada pela grande diversidade genética. A diferenciação entre porco-monteiro no Pantanal e javali no restante do Brasil está na legislação vigente para manejo de *S. scrofa* em território nacional<sup>[20]</sup>. Entretanto, as recomendações de manejo das populações selvagens são as mesmas, independentemente do fenótipo. Neste guia consideramos como javalis todas as populações de *Sus scrofa* em vida livre que têm gerado conflito com as atividades humanas e que são de interesse para a conservação da biodiversidade <sup>[21,22]</sup>.

**Figura 1.** Diferentes fenótipos do javali. À direita o porco monteiro, em baixo o javali encontrado no Rio Grande do Sul, e no canto inferior direito um exemplar do javali europeu.

Fonte: Javali, Foto de Maria Cristina; Porco Monteiro, Foto de Ecologia de populações de porco monteiro no Pantanal do Brasil, ISSN 1981-7223; Javali Europeu, Foto de <https://en.wikipedia.org/>





## II. Aspectos-chave da Biologia

Além dos aspectos humanos envolvidos nas introduções intencionais, diversos atributos dos javalis contribuem significativamente para o seu sucesso como espécie invasora. Trata-se de uma espécie com alta capacidade reprodutiva, longa expectativa de vida, hábitos generalistas e plásticos e longo histórico de domesticação e introduções intencionais.

### Reprodução e cuidado parental

As populações de javalis são difíceis de controlar devido em parte à sua alta fecundidade e precocidade da maturação sexual. As fêmeas atingem a capacidade reprodutiva entre 4 e 12 meses, variando conforme a região, a disponibilidade de recursos e a pressão de manejo. Na Califórnia, por exemplo, a idade média de primeira reprodução é de 6 meses, enquanto na Austrália é 8 meses e no Pantanal é de 12 meses<sup>[21,23,24]</sup>. As fêmeas são capazes de acasalar durante todo o ano<sup>[21,24]</sup>, podendo apresentar períodos de pico de parto entre o inverno e a primavera, possivelmente relacionados à abundância de alimentos e disponibilidade de água. A disponibilidade de culturas agrícolas é conhecida por aumentar o sucesso reprodutivo dos javalis e é

**“A quantidade e qualidade dos alimentos e a disponibilidade de água pode gerar picos de nascimentos.”**

considerada uma das principais razões para o aumento recente da densidade de javali na Europa<sup>[26,27,28]</sup>. O estro é sincronizado entre as fêmeas de um mesmo grupo e as fêmeas prenhes tendem a se isolar até a parição, retornando ao grupo com os filhotes. A ninhada inclui normalmente de três a oito filhotes, mas pode variar de dois a dez<sup>[29]</sup>. A quantidade de filhotes está intimamente ligada à qualidade e disponibilidade de alimento<sup>[29]</sup>. Sob condições ambientais favoráveis, as fêmeas podem produzir até duas ninhadas em um único ano<sup>[26]</sup>, e aceitam e protegem, voluntariamente, outros leitões dentro de sua ninhada<sup>[30]</sup>. A taxa de mortalidade de filhotes no primeiro ano pode variar de 15% a 75%<sup>[31]</sup>.

### Alimentação

Javalis são onívoros e oportunistas. A dieta inclui frutos, sementes, folhas, raízes, brotos, bulbos, animais, fungos e carniça. Mesmo havendo registros de que eles consomem animais, a maior parte de sua dieta é, no entanto, vegetal<sup>[27,32,33]</sup>.

Demonstram preferências por certas fontes de alimento e são capazes de migrar para atender às necessidades nutricionais sazonais<sup>[34]</sup>.

## Estrutura Social

As fêmeas normalmente deslocam-se com outras fêmeas e juvenis em grupos (varas), enquanto que os machos são tipicamente solitários, exceto na época de acasalamento<sup>[35]</sup>. Os grupos consistem em até 3 gerações relacionadas. Depois dos leitões serem desmamados, as fêmeas até um ano de idade tendem a permanecer com seu grupo familiar<sup>[36]</sup> ou iniciam o processo de dispersão<sup>[36]</sup>. O comportamento de ficar ou dispersar aparentemente é do tipo “todos ou nenhum”<sup>[36]</sup>. Os filhotes de um grupo ou dispersarão todos ou permanecerão todos com o grupo familiar, e as fêmeas que se dispersam geralmente estabelecem com suas irmãs um novo grupo familiar. Os machos normalmente se dispersam do grupo familiar em torno dos 16 meses de idade<sup>[37]</sup>.

## Habitat

Javalis usam uma grande variedade de ambientes, podendo ou não ter variações sazonais na ocupação<sup>[38]</sup>. Os ambientes nativos onde a densidade é maior incluem florestas e bosques de carvalhos, florestas de coníferas mistas, matagais chaparraais, além de áreas ribeirinhas e pantanosas, dependendo da região biogeográfica<sup>[39]</sup>. De maneira geral, preferem mosaicos de vegetação arbórea pouco densa e áreas abertas [29,40,41].

## Comportamentos

Normalmente os animais são mais ativos nos horários crepusculares, mas quando perturbados tendem a mudar para hábitos noturnos<sup>[29,43]</sup>. A alimentação e o deslocamento em geral ocorrem em grupos e consomem de 4 a 8 horas diárias. Javalis podem correr a velocidades de até 50 km/h e saltar até três metros de altura. Em um mesmo ecossistema, a área de vida das varas é de 2,3 a 12,5 km<sup>2</sup>, variando com o sexo, estação do ano, temperatura, precipitação e disponibilidade de alimentos, tendendo ser maior quando há menos recursos disponíveis<sup>[42]</sup>.

Os comportamentos dos javalis permitem evidenciar a sua presença. Javalis chafurdam, reviram e pisoteiam o solo e a vegetação<sup>[44]</sup>, em extensões que variam conforme a disponibilidade de alimento e a época do ano<sup>[45,46]</sup>. Para auxiliar na termorregulação e proteção contra insetos e parasitas, os javalis usam piscinas de lama

que podem ser depressões alagadas do terreno ou criadas pelo chafurdamento<sup>[30]</sup>. As piscinas tendem à forma oval e frequentemente ficam ao longo de trilhas, bordas de riachos e áreas com água parada<sup>[47]</sup>. Normalmente os banhos ocorrem mais no verão<sup>[48]</sup> e depois os indivíduos se esfregam em troncos para remover o excesso de lama e ectoparasitas ou para marcar o território<sup>[30,49]</sup>. É frequente esfregarem as presas contra troncos de árvores para que liberem seiva, usada como repelente de ectoparasitas<sup>[50]</sup>. Javalis usam oportunisticamente depressões sombreadas ou camas construídas como áreas de descanso<sup>[51,52,53]</sup>.

### III. Densidade e Dinâmica Populacional e sua Relação com o Controle

---

A densidade pode variar de 1 a 80 ind/Km<sup>2</sup>, dependendo do ambiente, dos recursos disponíveis, e dos métodos utilizados na estimativas [8,54,55]. Na Eurásia ocidental, a densidade varia de 0,01 a 43 ind/Km<sup>2</sup>, seguindo um gradiente biogeográfico leste-oeste e exibindo alta flutuação interanual<sup>[56]</sup>. Em clima mediterrâneo, a densidade estimada foi de 10,5 ind/Km<sup>2</sup> <sup>[57]</sup>. Para os Estados Unidos há diversas medições: para a parte de baixada (habitat de pântanos e ribeirinhos) a densidades foi de 1,2 a 2,5 ind/Km<sup>2</sup>, para habitats mistos (áreas montanhosas e de baixada dominadas por pinheiros) foi de 3,8 a 4,3 ind/Km<sup>2</sup>, para áreas estritamente montanhosas foi de 1,6 a 2,1 ind/Km<sup>2</sup>, para habitat montanhoso de pradarias a densidade foi de 1,1 a 1,3 ind/Km<sup>2</sup>, e para áreas mistas de campo com floresta de pinheiros a densidade foi de 3,7 a 10 ind/Km<sup>2</sup> <sup>[58]</sup>. Para o Brasil não há muitos estudos que estimam a densidades. Para o Parque Nacional do Itatiaia e a RPPN Alto Montana foram estimados respectivamente 8,5 e 15,8 ind./km<sup>2</sup> <sup>[59]</sup>. Para o Parque Nacional das Araucárias em Santa Catarina foi estimada uma densidade média de 0,48 ind/Km<sup>2</sup> <sup>[59]</sup>.

**“Para o Brasil não há muitos estudos que estimam a densidade.”**

O javali apresenta a mais alta taxa de crescimento entre os ungulados, sendo capaz de aumentar sua população anualmente em até 178%<sup>[39,60]</sup>. Isso permite que os javalis se recuperem rapidamente dos efeitos de programas de manejo descontinuados<sup>[61]</sup>. Estima-se que uma taxa anual de remoção de 50–60% é necessária para manter uma população estável<sup>[61]</sup>. Essa taxa pode mudar conforme o momento das remoções: por exemplo, a remoção intensiva de 66% de uma população durante os primeiros 3 meses de um esforço de controle reduziu muito os nascimentos subsequentes de porcos selvagens e resultou em um controle mais eficaz do que uma estratégia de remoção mais lenta<sup>[62]</sup>.

Estudos em escalas menores demonstram a necessidade de diferentes taxas de remoção, dependendo da região. Para a Ilha de Santa Cruz, na Califórnia, modelos sugeriram que 45-65% da população precisava ser removida anualmente para causar declínios populacionais para uma população estável (sem crescimento)<sup>[63]</sup>. No mesmo estudo, os autores determinaram que mais de 70% dos animais precisariam ser

removidos anualmente para ter uma alta probabilidade de erradicação. Para o Havaí e para o Tennessee mais de 40% da população precisava ser removida anualmente para causar um declínio populacional<sup>[64,65]</sup>. Se acredita que a porcentagem de 40% seja mais fiel a realidade considerando as diferenças nos métodos para calcular as taxas<sup>[58]</sup>.

Outro estudo feito na Carolina do Sul mostrou que taxas de remoção anuais de 20% podem reduzir uma população à metade da esperada, naquele ambiente, dentro de 5 anos<sup>[66]</sup>. Este estudo indicou que a remoção deve ser priorizada espacialmente (dividindo a área em um conjunto de zonas de manejo onde cada zona é sequencialmente priorizada para eliminação) e temporariamente para que a remoção seja aditiva em vez de compensatória, ou seja, a mortalidade será maior que a esperada para a população. Este trabalho revelou que as taxas de remoção anual entre 20-40% podem levar a reduções populacionais de 40-90% em 5 anos. Na Austrália outro estudo mostra que taxas de remoção de 9–17% poderiam causar uma redução de 25% da população em 5 anos<sup>[67]</sup>.

## IV. Efeitos do Javali no Ambiente e Biodiversidade

Os efeitos dos javalis na biodiversidade são extremamente variados e sua categorização difere entre autores. É importante realçar a diferença entre danos e mecanismos/processos, pois estes podem ser erroneamente utilizados e interpretados na literatura. Mecanismos são comportamentos ou ações que podem causar efeitos no ecossistema, enquanto danos são aqueles efeitos considerados prejudiciais. Como exemplo temos a ISSN (Invasive Species Specialist Groups) que relaciona seis mecanismos a presença do javali: Competição, Predação, Herbivoria, Chafurdamento/Fuçada, Pisoteamento, e Interação com outras espécies invasoras, enquanto o uma revisão global listou 27 tipos de danos ambientais, agrupados em seis categorias principais: danos nas propriedades do solo, danos nas comunidades de plantas, danos nas comunidades animais, danos nas comunidades de fungos, danos nas comunidades aquáticas, e danos indiretos<sup>68]</sup>.

Com enfoque na conservação os principais efeitos encontrados para a espécie são:

- **No solo**

O chafurdamento reduz a profundidade dos horizontes superiores do solo<sup>[69,70]</sup>, diminui a disponibilidade de variados elementos químicos (Ca, P, Mg, Mn, Zn, Cu, H e N)<sup>[69,71]</sup>, a capacidade de troca de cátions<sup>[69,71]</sup>, aumenta a concentração de nitrato e amônia<sup>[69,71,72]</sup>, aumento da liberação de CO<sub>2</sub><sup>[73]</sup>, e altera a microbiota do solo<sup>[74,75]</sup>.

- **Na comunidade vegetal**

Apesar de a herbivoria impactar na abundância das espécies vegetais, muitos estudos reportam o chafurdamento como a maior causa de distúrbio<sup>[69,54]</sup>. Em altas densidades o chafurdamento causa uma redução de 80% a 90% na cobertura vegetal do sub-bosque<sup>[69,76,77]</sup>. As consequências dessa atividade geralmente incluem a diminuição da diversidade de espécies<sup>[54,69,74,78]</sup>, diminuição da regeneração<sup>[71,79,80,81,82,83]</sup> podendo levar a extinção local<sup>[69,84,85]</sup>. Os efeitos costumam ser maiores nas espécies de maior valor energético, com aquelas com raízes suculentas, tubérculos e rizomas<sup>[72,77,86,87]</sup>. Outro efeito relatado é o aumento da abundância de espécies de plantas invasoras, já que o

solo perturbado pode ser mais suscetível a invasões e expansão de populações invasoras já estabelecidas<sup>[74,88]</sup>.

- **Na comunidade animal**

A predação é o processo de perturbações de comunidades animais mais relatado<sup>[8,89]</sup>. Outros processos que podem ser relevantes incluem a destruição de habitat e de ninhos e a competição difusa por recursos<sup>[8,32,81,89,90,91]</sup>. Os invertebrados costumam ser os mais afetados pela predação, podendo haver uma redução de mais de 50% na macrofauna de solo quando há escassez de recursos vegetais com relevante valor energético<sup>[32,92]</sup>.

- **No ambiente aquático**

Ao chafurdar, forragear e pisotear, o javali altera a estrutura e os processos nas áreas úmidas. As alterações podem ser na composição de espécies de plantas e animais<sup>[93,94]</sup>, na qualidade da água<sup>[69,93,95,96]</sup>, e na dispersão de plantas<sup>[88]</sup>, animais e patógenos<sup>[94]</sup>. A vegetação ciliar também pode sofrer alterações importantes. No Brasil, a destruição de nascentes tem sido um dos impactos mais percebidos em propriedades rurais e unidades de conservação<sup>[98,99]</sup>.

- **Efeitos indiretos**

Devido às alterações no sub-bosque pela predação e chafurdamento, alguns efeitos indiretos como alteração da abundância de insetos e aves nectarívoras já foram relatados<sup>[100]</sup>. A modificação no ambiente aquático pode gerar aumento de insetos potencialmente transmissores de doença<sup>[101,102]</sup>.



**Figura 2.** Exemplo de área chafurdada.

Foto de Rafael Caruso.

**Figura 3.** Exemplo de áreas de banho.

Foto de Rafael Caruso.





## V. Planejamento

---

Este protocolo propõe abordar o manejo de javalis seguindo a ótica do Manejo Ecosistêmico Adaptativo (MEA)<sup>[103,104,105]</sup>. Esta é uma abordagem formal e estruturada de planejamento e execução de ações de manejo que trata as decisões como hipóteses e organiza as ações como tratamentos, no sentido científico experimental. O MEA compreende uma sequência de passos que reproduz o método científico, mas que é aplicado em uma situação real de manejo. Uma abordagem adaptativa do manejo de javalis deve envolver os seguintes passos:

1. **Definir a questão e os objetivos do manejo;**
2. **Diagnosticar o problema e elaborar o modelo conceitual;**
3. **Definir a estratégia e as metas do manejo;**
4. **Elaborar o plano de ação;**
5. **Elaborar o plano de monitoramento;**
6. **Implementar o plano de ação e o plano monitoramento;**
7. **Avaliar o plano de ação e decidir sobre ajustes;**
8. **Implementar o plano reajustado.**

### Definir a questão e os objetivos do manejo

Definir claramente o problema que precisa ser resolvido (manejado) e os objetivos são as etapas iniciais críticas para o sucesso do programa de manejo. De maneira geral a diferença entre objetivos e metas não é algo claro na literatura, podendo

**“O problema são os danos causados pelo Javali e não a presença da espécie.”**

em alguns casos ser utilizadas como sinônimo. Contudo, esse guia define objetivo como algo mais geral a ser atingido, enquanto metas são passos mensuráveis para se atingir os objetivos. Assim, os objetivos do plano de ação adaptativo devem estar relacionados com os alvos e objetivos de conservação da UC. De maneira geral a diferença entre metas e objetivos não é algo claro na literatura, podendo em alguns casos ser utilizadas como sinônimo. Contudo, esse guia define objetivo como algo mais geral a ser atingido, enquanto metas são passos mensuráveis para se atingir os objetivos. O aspecto fundamental a considerar é que o problema não são os javalis e o objetivo não é, necessariamente, erradicar javalis. Os problemas são os danos causados e o objetivo é reduzir os danos. A presença de javalis

nem sempre significa que ele tenha um efeito significativo sobre alvos de conservação ou atividades humanas. Embora se espere que a magnitude dos danos aumente com a densidade de animais, não necessariamente o controle dos danos precisa envolver a redução da densidade e a redução da densidade não necessariamente significa uma redução proporcional nos danos. Finalmente, não necessariamente todos os atores sociais concordam sobre o que é bom ou ruim em termos populacionais, ambientais ou econômicos e as diferenças de percepção podem ser causa de conflitos.

### Diagnosticar o problema e elaborar o modelo conceitual

Para se ter certeza de que o manejo de javalis é a questão importante de gestão é melhor dispor de um diagnóstico abrangente da situação atual da UC. O diagnóstico deve ser focado e rápido, pois diagnósticos sem foco desperdiçam recursos e diagnósticos demorados retardam o início das ações e correm o risco de ficarem defasados. O diagnóstico deve organizar as informações disponíveis sobre os alvos de conservação, os principais fatores responsáveis pelo estado destes alvos, os objetivos de conservação e as opções de manejo disponíveis. Um aspecto central do diagnóstico é identificar as lacunas de informação sobre os alvos e os principais fatores que influenciam seu manejo. Um programa de manejo precisa ser eficiente, ou seja, ser capaz de reduzir os danos com um esforço aceitável (custos técnicos, financeiros e socioambientais). Uma dificuldade comum no caso das espécies invasoras é não dispor de dados quantitativos sobre os riscos ou efeitos. Em um processo clássico, estas lacunas seriam respondidas no diagnóstico, formatado como um programa de pesquisa, uma solução cara e demorada. No manejo adaptativo estas lacunas serão tratadas ao longo do próprio processo de manejo, planejado e monitorado de tal forma que permita o aprendizado.

As seguintes questões podem auxiliar na preparação de um diagnóstico focado e na definição dos objetivos:

- Quais são os principais alvos de conservação (espécies, sítios, processos ecossistêmicos) e objetivos de manejo?
- Quais são os principais problemas de gestão do local e do entorno?
- Quais ações de gestão são prioritárias, considerando importância e factibilidade?
- Efeitos dos javalis e fatores associados à presença de javalis estão entre os principais problemas?

- Quais são as evidências e lacunas de informação sobre a origem e a magnitude dos diferentes problemas?
- Quais são as principais evidências e lacunas de informação sobre a origem e magnitude dos efeitos dos javalis sobre a biodiversidade?
- A presença de javalis tem algum efeito positivo sobre os alvos conservação e objetivos de manejo? Quais?
- Onde e quando ocorre o problema (tipos de ambientes, abrangência espacial, épocas)?
- Os principais fatores envolvidos na presença e efeitos dos javalis são econômicos, sociais ou ambientais?
- Quais são as principais fontes de javalis (por exemplo, reprodução local, dispersão, fuga de criadores, introdução intencional)?
- Quais métodos de redução de danos têm sido empregados regionalmente e com qual sucesso?
- Quais métodos de redução de danos podem funcionar no contexto local? Existem evidências?
- Quais são os principais grupos sociais potencialmente interessados no manejo de javalis?
- Estes grupos sociais estão interessados em se envolver no manejo dos javalis, positivamente ou negativamente? Como?

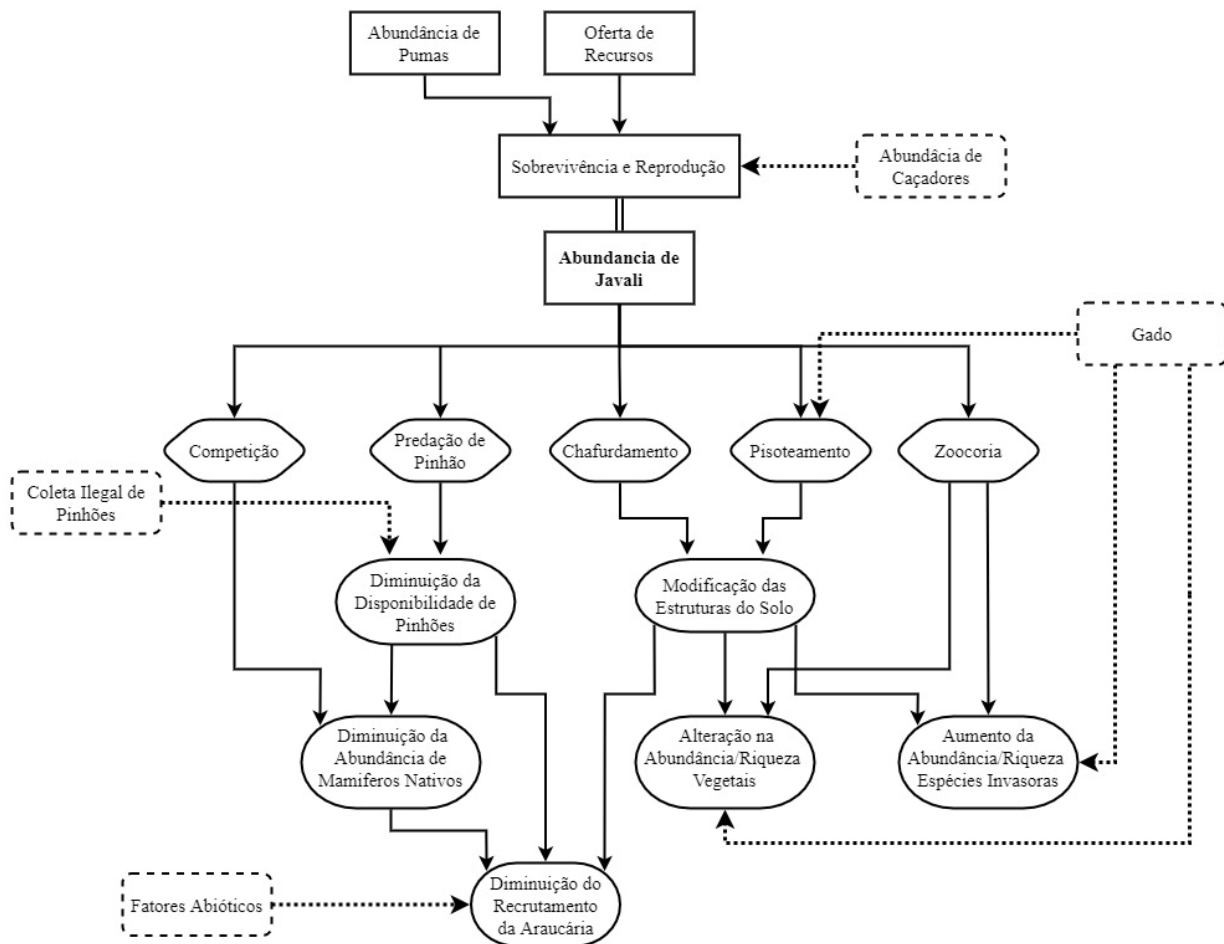
Entre os potenciais atores que podem se envolver:

- Quadro técnico das unidades de conservação;
- Agentes ambientais municipais, estaduais e federais;
- Profissionais e entidades que abrangem a proteção ambiental ou a saúde animal;
- Instituições de pesquisa;
- Entidades e associações de caça;
- Proprietários rurais;
- Agentes de vigilância sanitária.

Um elemento importante do diagnóstico é explicitar visualmente o modelo conceitual de causas e efeitos demonstrados ou especulados dos javalis sobre os alvos de conservação, específico para a UC onde se pretende realizar o manejo. O exercício de elaborar o modelo conceitual ajuda a dar clareza sobre os pressupostos, evidências, lacunas, incongruências, prioridades e

**“Os objetivos devem ter relação com os alvos de conservação.”**

objetivos. Na Figura 4 apresentamos um exemplo de modelo conceitual pensado para a ecorregião de florestas com araucária. O propósito de apresentar este modelo é que ele sirva de exemplo e não que seja generalizado para todas as Unidades de Conservação. Cabe a cada UC elaborar ou adaptar uma proposta que vá de acordo com a realidade local.



**Figura 4.** Exemplo de modelo conceitual dos possíveis efeitos do javali na ecorregião da floresta com araucária em Unidades de Conservação. Os cinco hexágonos representam os mecanismos (estressores) que podem levar a efeitos sistêmicos (representados por elipses). Os fatores de confusão que podem influenciar ou mascarar possíveis resultados do manejo estão identificados pelas linhas pontilhadas.

Cada relacionamento (ligações) entre um fator e um desfecho (caixas) implica em uma relação causal (uni ou bi direcional, dependendo do sentido das flechas) a ser avaliada. Estas relações causais podem ser consideradas como conhecidas (já mensuradas) ou como lacunas a serem preenchidas. O modelo conceitual é a declaração do conjunto de hipóteses (os relacionamentos conjecturados) sobre as causas dos problemas (fatores) e os efeitos esperados (desfechos) das ações de manejo. No manejo adaptativo, cada relação é tratada como uma hipótese a ser testada.

Ao elaborar o modelo conceitual é importante mantê-lo simples, focado nos aspectos considerados localmente como mais importantes. Quanto mais complexo o modelo conceitual e mais fatores se desejar compreender, mais complexo e caro será o programa de manejo necessário para explorá-lo. Em um programa de manejo provavelmente não será possível demonstrar todas as relações causais que se gostaria, o que exigirá um exercício de priorização.

Um aspecto fundamental da elaboração do modelo conceitual é incorporar fatores externos que podem influenciar decisivamente cada desfecho – são os fatores confundidores (linhas pontilhadas na Figura 4). Uma determinada relação de causa e efeito pode ser estimada equivocadamente se fatores externos confundidores importantes não forem mensurados e incorporados na análise. Um efeito confundidor pode ser, por exemplo, um efeito de predação similar ao do javali, mas causado por uma outra espécie, ou um efeito sobre a abundância de javalis não causado pelas ações do programa de manejo.

Um programa de manejo planejado cuidadosamente, a partir de um modelo conceitual consistente, será capaz de demonstrar a magnitude dos danos, a congruência das relações de causa e efeito especuladas e os ganhos do programa de manejo, justificando sua continuidade e orientando os ajustes ou mudanças do foco de intervenção.

### Definir a estratégia e as metas do manejo

Uma vez definido que o manejo de javalis é uma prioridade, considerando os efeitos conhecidos ou conjecturados, elaborado o modelo conceitual de relações entre a espécie e os efeitos e definidos os objetivos, é hora de optar entre diferentes estratégias de manejo.

De maneira geral o programa de manejo pode envolver uma ou mais das seguintes estratégias:

- A eliminação dos danos através da erradicação dos javalis;
- A redução dos danos a um nível aceitável, através do controle das populações de javalis;
- A eliminação ou redução dos danos através de ações sobre os recursos, o hábitat ou os alvos de manejo, sem envolver ações diretas nas populações de javalis.

Cada uma destas opções apresenta suas vantagens e desafios em diferentes contextos e um conjunto próprio de técnicas já experimentadas. No **capítulo VII** comentaremos resumidamente sobre as principais técnicas descritas na literatura. Neste subcapítulo, comentaremos os aspectos fundamentais na escolha das técnicas.

### Erradicação

A erradicação é improvável em áreas extensas e só foi bem-sucedida em circunstâncias específicas como ilhas, propriedades cercadas e ou isoladas, ou populações pequenas e recém estabelecidas<sup>[89,107]</sup>.

**“A erradicação é improvável em áreas extensas, e só foi bem-sucedida em circunstâncias específicas.”**

Resumidamente, a possibilidade de erradicação está intimamente ligada ao tamanho da população invasora, à extensão geográfica da disseminação, e à facilidade de localização e remoção do invasor<sup>[108,109]</sup>. Há especificamente seis critérios que devem ser atendidos para que a erradicação seja uma opção de manejo viável<sup>[110]</sup>:

1. A taxa de remoção excede a taxa de crescimento da população,
2. A entrada de novos animais não é possível (ex: reintrodução e imigração),
3. Todos os animais reprodutivos são passíveis de localização e remoção,
4. Os animais são detectáveis em baixas densidades,
5. Os custos e os benefícios favorecem a erradicação em vez do controle contínuo,
6. Os atores sociais e políticos concordam com a erradicação.

Dentre as características-chaves para a erradicação se deve prestar muita atenção no controle da imigração. As áreas enfrentam pressão de recolonização contínua de populações circunvizinhas não controladas<sup>[111]</sup>, o que colocará em risco todo o esforço da remoção dos animais. Assim, quando se tenta a erradicação uma área, é importante monitorar a abundância conforme os esforços de controle são implementados<sup>[89,112,113,114,117]</sup>. Apenas alguns animais perdidos durante uma tentativa de erradicação podem resultar em uma população restabelecida, dadas as altas taxas reprodutivas e de crescimento populacional. Visto isso, o monitoramento da população é fundamental para declarar se a erradicação foi alcançada e para garantir que novos indivíduos não estão aparecendo através de imigração<sup>[89,113,115]</sup>.

O controle da imigração pode ser feito por cercamento, manutenção de faixas de segurança livres de animais ou hostis à sua presença. A principal técnica inicial para diminuir drasticamente a abundância é o armadilhamento, podendo ou não ser mesclado com caça ativa e de espera. Conforme a abundância diminui, a caça ativa e a de espera devem ser intensificadas para remover os indivíduos que evitam armadilhas e achar indivíduos isolados. A técnica de Judas (que envolve colocar um rastreador GPS em alguns indivíduos a fim de encontrar o restante da vara) também pode ser aplicada para localizar possíveis áreas de refúgio.

### **Controle da abundância de javalis**

O controle populacional é recomendado quando a erradicação não é possível e se deseja a redução de danos em grandes áreas ou de maneira generalizada. A redução da população tem como objetivo reduzir o número de indivíduos para, assim, diminuir os danos causados a um nível aceitável que possibilite atingir os objetivos de conservação. Deve-se levar em conta que o controle da abundância apresenta duas etapas: a primeira onde as técnicas são aplicadas para diminuir a população ao nível desejado; e a segunda

**“Diferente da erradicação, o controle da abundância exige a manutenção das ações por tempo indeterminado.”**

onde técnicas são aplicadas para manter a população no nível desejado. Nem sempre a mesma combinação de técnicas é aplicada com a mesma frequência e intensidade nas duas fases<sup>[116]</sup>.

Diferente da erradicação, onde após a remoção da população o único gasto econômico seria em manter a espécie fora da área, o controle da abundância exige a manutenção das ações por tempo indeterminado. Se interrompidas as ações de controle, a população voltará a crescer.

O controle de abundância mais efetivo normalmente envolve uma mistura de técnicas como armadilhamento e caça ativa e de espera. O armadilhamento deve ser reavaliado espacialmente e temporalmente, pois pode haver aprendizado por parte dos indivíduos, aumentando o evitamento das armadilhas. A diminuição da imigração auxilia na manutenção da baixa abundância. Para diminuir a imigração pode ser necessário um projeto de manejo integrado com as propriedades vizinhas.

## Controle dos Danos

O controle direto dos habitats, recursos ou dos alvos de conservação é uma alternativa ao controle direto das populações de javalis. Esta estratégia tende a ser mais efetiva em áreas pequenas de alto valor para a conservação. Como exemplo de técnicas temos o cercamento de regiões prioritárias, proibição ou controle de criações de suínos nas regiões de amortecimento das Unidades de Conservação, cercamento de recursos de alto valor alimentar, entre outros.

### Definir Metas

Identificados os objetivos e a estratégia de manejo, a definição de metas é fundamental para poder acompanhar o andamento do manejo e avaliar se as ações estão sendo efetivas, afinal, é atingindo as metas que se define o sucesso do programa. Para

**“É fundamental a criação de metas precisas e realizáveis para o adequado acompanhamento do manejo.”**

isso, é fundamental que as metas sejam precisas, mensuráveis e alcançáveis.

Existem diversas técnicas que auxiliam na definição de metas realistas, e entre elas a mais utilizada atualmente é a técnica SMART. A sigla SMART é um acrônimo das palavras (em inglês) que definem os cinco conceitos que o formam: Specific (específico), Measurable (mensurável), Attainable (alcançável), Realistics (realistas), e Time Bound (com prazo).

### Elaborar o plano de ação

O controle de danos implica na execução de um conjunto de ações. Estas ações envolvem a implementação das ações de controle em si, conforme as escolhas feitas entre as diferentes opções existentes e as ações de coleta de dados – o monitoramento.

O plano de ação deve especificar onde será executada cada ação, por quanto tempo, com que periodicidade, com quais técnicas, por quais atores e com quais fontes de recursos. No manejo adaptativo, a execução destas ações deve seguir princípios de delineamento estatístico. Um plano de ação adaptativo é um experimento em escala real de manejo. Planejado desta forma, será possível sistematizar a coleta de informações de forma a testar os pressupostos do modelo conceitual, avaliar a efetividade das ações e gerar aprendizado, resolvendo as lacunas de informação mais importantes.



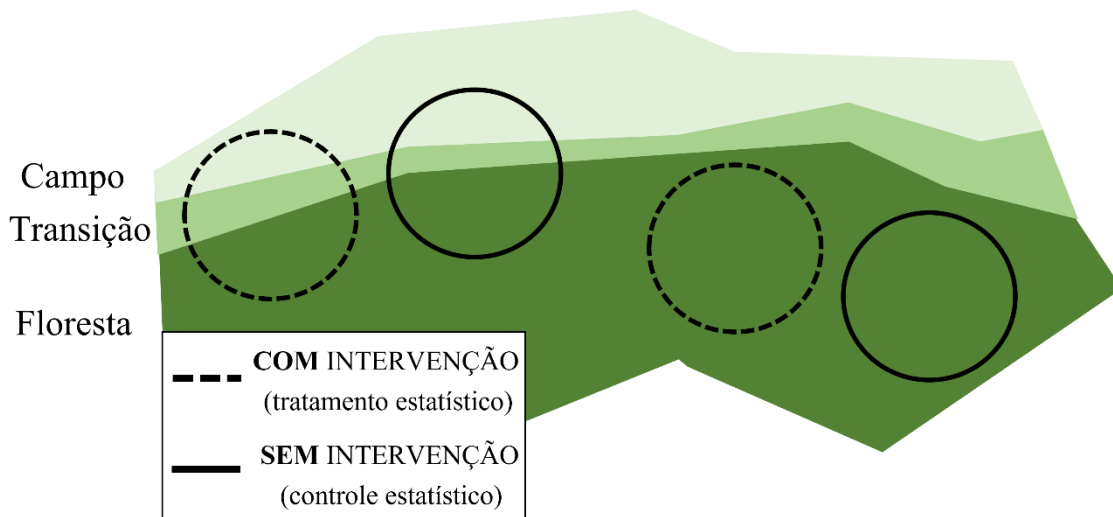


Figura 5. Representação de uma situação hipotética de divisão de uma UC. Quatro áreas foram separadas: duas para realização de manejo de danos provocados por javalis, duas como controle estatístico. As áreas foram pareadas para representarem a variedade de ambientes, havendo uma área com e sem intervenção apenas com ambiente de floresta e as outras duas com um gradiente de ambientes. Tendo sucesso no controle nas áreas escolhidas, demonstrado pelo monitoramento, pode ser redesenhando o monitoramento para ter mais áreas com intervenção.

O **delineamento** no jargão estatístico inclui três aspectos centrais – tratamento, **controle estatístico e réplicas** (Figura 5). O primeiro aspecto, tratamento é o conjunto ações de manejo que serão executadas e os locais ou momento no tempo em que acontecerão. O controle estatístico, é o conjunto de locais ou momentos no tempo sem intervenções, sem ações de manejo, utilizadas para comparar com os locais ou tempos das ações (tratamento). O terceiro aspecto (réplicas), significa estabelecer repetições, no tempo ou no espaço, dos tratamentos e dos controles estatísticos. É sempre preferível ter, pelo menos, três repetições de cada situação de intervenção que se deseja verificar (testar), conforme estabelecido no modelo conceitual, e seus respectivos controles estatísticos.

Em situações reais de manejo, nem sempre é possível obter boas réplicas e controles estatísticos. Esta condição implica em restrições na análise dos dados, mas, ainda assim, permite aprendizado. **É aconselhável consultar um profissional com experiência em delineamento experimental para auxiliar na construção do melhor arranjo possível de amostras, réplicas e controles estatísticos.** Geralmente é possível organizar a coleta de dados adotando princípios de alguns tipos de estudos, mais comumente casos-controle, antes-depois/controlado-impacto (sigla BACI em inglês).

Na elaboração do plano de ação também é fundamental inventariar a experiência local no controle dos danos, que pode apresentar ideias novas e promissoras. O sucesso do controle é uma combinação de técnica e arte. O sucesso de uma ação depende em grande parte da experiência local no emprego das técnicas. A melhor técnica muitas vezes é aquela cujos atores dominam com maior competência, ainda que outras opções sejam, em tese, também efetivas. Esta reflexão pode ajudar a escolher entre opções como por exemplo a caça com cães, de espera em jiraus ou através de busca ativa noturna. Um aspecto fundamental nesta análise é não cometer nenhum dos dois erros mais comuns: **ignorar o conhecimento local ou considerar *a priori* o conhecimento local como de qualidade superior e eficiente**. O conhecimento local oferece um excelente conjunto de hipóteses sobre opções de manejo, cuja efetividade precisa ser testada como parte do programa de manejo adaptativo.

### Elaborar o plano de monitoramento

O monitoramento é parte essencial de um programa de manejo adaptativo. Ele corresponde à coleta de dados em um projeto de pesquisa e tem a mesma função básica – obter dados para verificar as hipóteses explicitadas no modelo conceitual e assim gerar aprendizado, além de indicar a necessidade de ajustes<sup>[19]</sup>. O modelo conceitual é o guia para determinar quais variáveis ou indicadores é necessário monitorar e os objetivos determinam os desfechos finais a serem monitorados. Os planos de ação pressupõem que as intervenções (ações) determinarão mudanças nos efeitos da espécie invasora sobre os alvos de conservação. Portanto, independentemente dos objetivos e da estratégia, é importante que o monitoramento inicie antes das intervenções e seja continuado no tempo e espaço. O monitoramento antes do início das ações de controle é importante para reunir dados de referência com os quais comparar todos os dados futuros e assim medir a efetividade do programa.

**“O modelo conceitual é o guia para determinar quais variáveis é necessário monitorar.”**

Não use só o número de indivíduos abatidos como um indicador para o resultado do controle nem como objetivo de manejo, porque os números de indivíduos e a extensão dos efeitos nem sempre se correlacionam<sup>[117,118]</sup>. Em vez disso, tome dados também sobre os efeitos.

De forma mais aprofundada, o monitoramento tem três funções, correspondendo a três níveis:

- 1. Monitoramento da implementação.** É um monitoramento operacional (o que foi feito, quando e a que custo), que avalia se, e em que medida, as ações de manejo programadas estão sendo executadas. Corresponde à eficácia do programa de manejo, analisando o cumprimento das ações e do cronograma conforme delineados.
- 2. Monitoramento da efetividade.** Tem como função determinar se os objetivos estão sendo cumpridos e, conseqüentemente, se o programa está tendo sucesso. As questões principais são: Foi alcançado o objetivo de conservação estipulado? Houve uma redução significativa dos efeitos nos alvos de conservação?
- 3. Monitoramento de validação.** Tem como função testar as hipóteses explicitadas no modelo conceitual. Nesse caso é analisada a significância das relações de causa e efeito postuladas no modelo conceitual e que foram postas à prova através do delineamento.

É interessante pensar também em um monitoramento de longo prazo de um subconjunto das variáveis, com o objetivo de sinalizar possíveis alterações das condições que indiquem a necessidade de novas ações, retomada das ações ou delineamento de um novo programa de pesquisa ou manejo. Isto porque o monitoramento do conjunto total de variáveis propostas no plano de ação pode ser inviável a longo prazo, pela sua complexidade e custo. Todas as variáveis medidas, mas especialmente as escolhidas para o monitoramento de longo prazo, podem ser denominadas de indicadores. Cabe lembrar que uma boa variável indicadora, entre outras características, deve ser fácil de medir, de baixo custo, pouco dependente de especialistas ou equipamentos especializados, ser específica e estável e possuir relações de causa e efeito com a intervenção bem estabelecidas<sup>[119,120]</sup>.

O leque de variáveis a monitorar vai depender do modelo conceitual concebido. Em programas de controle de javalis sobre alvos de conservação, é provável que parte das medidas relativas aos seguintes grupos de indicadores façam parte do monitoramento:

- Parâmetros relacionados à oferta de recursos;
- Parâmetros relacionados às condições ambientais;
- Parâmetros relacionados a fatores confundidores;
- Parâmetros vitais e populacionais dos javalis;
- Parâmetros populacionais de espécies competidoras, predadoras e parasitas.

- Parâmetros de estrutura e funcionamento dos ecossistemas;
- Parâmetros relacionados aos desfechos nos alvos de conservação;
- Parâmetros relacionados às intervenções.

Os modelos conceituais são estruturados hierarquicamente. Isso significa que algumas variáveis serão apenas causas (fatores, ou variáveis independentes), os desfechos serão apenas efeitos (consequências, variáveis dependentes), mas outras serão simultaneamente causas e efeitos conforme sua posição relativa na hierarquia do modelo. Por exemplo, no modelo exemplificado nesse guia a “diminuição da abundância de mamíferos nativos” é considerado um desfecho pois é afetada diretamente pelos javalis e um efeito pois influencia na regeneração da araucária.

O monitoramento inclui a análise dos dados obtidos e a sua interpretação conjunta pelos atores sociais envolvidos. Esta análise e interpretação é a base para tomar decisões embasadas sobre como o processo deve prosseguir. No **Capítulo VI** há guias de como utilizar mais profundamente alguns dos parâmetros.

### **Parâmetros relacionados com a oferta de recursos**

Os recursos incluem alimentos silvestres e produtos agrícolas. Pode ser importante mensurar a disponibilidade de diferentes tipos de cultivos; a abundância de recursos alimentares silvestres preferenciais ou que sejam alvos potenciais das ações de manejo; disponibilidade de refúgios para abrigo e reprodução; disponibilidade de água; métricas da paisagem agrícola. A presença do javali frequentemente está relacionada com a abundância de plantios de alto valor energético, como milho, soja e sorgo, além da criação de suínos<sup>[32]</sup>. Recursos alimentares silvestres incluem tubérculos, frutos e raízes<sup>[32]</sup>. No exemplo da figura 4, temos um quadro com a disponibilidade de recursos (que pode a disponibilidade de milho e soja no entorno dependendo da UC)

### **Parâmetros relacionados com as condições ambientais**

Conforme o clima, pode ser importante registrar a ocorrência de eventos extremos; oscilações de grande amplitude, variações sazonais na pluviosidade e temperatura. Por ser um animal generalista com grande mobilidade, variáveis climáticas tendem a ter baixa influencia. Contudo, a sazonalidade pode estar relacionada com a movimentação dos indivíduos, visto que, em épocas mais quentes, tendem a buscar e ficar mais perto de recursos hídricos e áreas sombreadas e podendo até mesmo mudar o horário de atividade, priorizando horários mais amenos <sup>[38,40,41]</sup>.

## **Parâmetros relacionados a fatores confundidores**

Cada desfecho no modelo conceitual provavelmente não é influenciado apenas pelos javalis, mas também por outros fatores que, portanto, também precisam ser medidos. Exemplos de fatores que podem influenciar a conservação da biodiversidade local, a abundância de javalis ou fatores relacionados, são as atividades furtivas (caça, coleta etc.), a disponibilidade de recursos alimentares alternativos (lixo, carcaças, descartes, criações domésticas); distúrbios (queimadas, presença de veículos etc.) e mudanças na paisagem, como investimentos em infraestrutura. No nosso exemplo (Fig. 4) temos a presença de coleta ilegal e de gado como possíveis fatores de confusão.

## **Parâmetros vitais e populacionais dos javalis**

De maneira geral os mais comuns são: sobrevivência, fertilidade, êxito reprodutivo, frequência, abundância, densidade e suas variações no tempo e habitats. Todas estas variáveis podem ser utilizadas para tentar estimar o crescimento ou declínio da abundância, sendo algumas mais precisas que outras. É de extrema importância ter uma ideia inicial sobre a distribuição dos javalis na área, em termos de épocas do ano, habitats, frequência e abundância<sup>[106]</sup>.

Mais especificamente, a densidade pode ser relativa ou absoluta onde:

- Densidade relativa: indícios de presença, captura por unidade de esforço, frequência e intensidade de danos, avistamentos em deslocamentos.
- Densidade absoluta: marcação e recaptura, drones, armadilhas fotográficas.

Para os indícios de presença temos: rastros, áreas chafurdadas, ninhos ou camas, fezes, buracos em cercas, presas e marcas de fricção. Tenha cuidado para não confundir rastros de javalis com rastros de outros ungulados e vice-versa, sejam domésticos ou nativos.

## **Parâmetros populacionais de espécies competidoras, predadoras e parasitas**

Danos, consumo de recursos ou efeitos na biodiversidade podem ser causados por outras espécies com hábitos e atributos similares e confundidores. Quando presentes, rastros de porcos nativos podem confundir na estimativa da população de javalis, ou no consumo dos recursos, caso não sejam levados em consideração no manejo. Parasitas indicam tanto riscos à biodiversidade quanto as condições ambientais às quais os javalis estão sujeitos, se relacionando com a reprodução e o crescimento

populacional. A presença de predadores de grande porte, capazes de predar principalmente filhotes, pode influenciar o sucesso reprodutivo.

### **Parâmetros de estrutura e funcionamento dos ecossistemas**

Quando se supõe que os javalis possam estar alterando processos ecossistêmicos pelo chafurdamento, defecação e outros comportamento, pode ser importante tomar medidas dos efeitos na rede hídrica e no solo como permeabilidade, turbidez, quantidade de nitrogênio e quantidade de matéria orgânica.

### **Parâmetros relacionados aos desfechos nos alvos de conservação**

Os parâmetros irão variar conforme os alvos de conservação e os objetivos de cada Unidade de Conservação. Conforme os alvos e objetivos, podem ser tomadas medidas relacionadas a mudanças na paisagem, parâmetros populacionais de espécies-alvo; medidas de processos ecossistêmicos de interesse etc. Em UCs com foco da conservação da araucária, poderíamos medir a quantidade de plântulas.

### **Parâmetros relacionados às intervenções**

As mais comuns são: esforço de controle direto e indireto antes e após o início do programa. O mais utilizado é o número de indivíduos removidos por unidade de esforço onde, por exemplo, o número de indivíduos capturados nas armadilhas diminui conforme a população diminui. Contudo, esse indicador também pode ser afetado pela sazonalidade e pelo aprendizado das populações de javali.

### **Implementar o plano de ação e o plano monitoramento**

A implementação do plano é a execução das ações programadas, incluindo as ações de monitoramento. O ideal é seguir o plano conforme planejado. Entretanto, ao longo do processo é provável que ocorram situações inesperadas, o que é inerente aos processos de tomada de decisão. Existem incertezas biológicas (mudanças comportamentais, estocasticidades, efeitos em cascata), ambientais (distúrbios) e humanas (econômicas, administrativas, políticas). Elas são inevitáveis e influenciam os avanços e alcances do plano. É possível reduzir parte das incertezas com um diagnóstico e um modelo conceitual bem elaborados e um planejamento capaz de gerar aprendizado sobre as incertezas. Um bom plano de monitoramento será capaz de prover dados sobre o avanço da implementação e detectar e prover dados também sobre as mudanças e situações novas.

## Avaliar o plano de ação e decidir sobre ajustes

A análise e interpretação conjunta dos dados sobre a implementação e os alcances do programa permite revisar os objetivos, modelos, delineamento ou técnicas. Por isso o manejo é adaptativo. A avaliação do sucesso do programa de manejo se baseia na análise de dados através de métodos estatísticos coerentes com o delineamento adotado, ponderando eventuais mudanças de rumo nos objetivos impostas por situações inesperadas. É interessante manter também um registro da satisfação dos atores envolvidos, associado ao retorno sobre os avanços do programa de manejo.

Tendo feitos as análises e reajustes implemente o plano de ação reajustado e retome o ciclo de análise e reajuste, sempre focando nos objetivos de conservação.

## VI. Técnicas de Controle - Um Resumo

---

Existe vasta literatura sobre técnicas de controle e guias específicos para cada técnica. Neste guia, enfatizamos a indicação de referências sobre o tema e comentários sobre vantagens e limitações que podem auxiliar no delineamento do programa de manejo.

Além das técnicas a serem aplicadas, deve se pensar em uma escala temporal maior. Será realizada apenas uma ação (por exemplo, erguer cercas)? Será usado um controle sustentável (por exemplo, ações iniciais intensas seguidas por um período de manutenção para impedir a recuperação)? Ou será um controle direcionado (por exemplo, controle apenas em momentos críticos quando o dano é maior)?

Complementarmente, há casos em que os animais aprendem a evitar técnicas ou áreas onde a pressão é muito intensa, assim diminuindo a eficiência destas técnicas e até podendo torná-las temporariamente inviáveis. Assim, é fundamental usar diferentes técnicas para um melhor resultado.

### Métodos de Controle de Dano

Neste documento, as técnicas estão divididas entre métodos indiretos e diretos. **Métodos indiretos** são aqueles que tentam diminuir a população alterando os recursos disponíveis para os indivíduos enquanto **métodos diretos** focam em diminuir a população removendo os indivíduos.

### Métodos indiretos - técnicas de aversão

#### Cercamento

O cercamento é um método eficaz, embora caro, de controle de javalis, e o custo de manutenção em longo prazo é baixo<sup>[121]</sup>. As cercas com maior sucesso são também as mais caras<sup>[93]</sup>. Cercas eletrificadas convencionais, não específicas para javalis, também podem ser usadas<sup>[122]</sup>. Para que o cercamento seja eficaz, a cerca precisa ser construída antes que os javalis se acostumem a atravessar a área. Uma vez que os indivíduos estejam cientes de um alimento ou fonte de água, colocar uma cerca em seu caminho geralmente não terá sucesso ou terá um custo de manutenção muito elevado. O custo do cercamento precisa ser considerado, e depende da eficiência do projeto, dos custos de instalação e manutenção, do comprimento do perímetro, da vida útil da cerca e do valor da área a ser protegida. A manutenção contínua é necessária para reparar quebras. Além



disso, cercas elétricas exigem o controle da vegetação que cresce debaixo da cerca para evitar curto-circuito. Deve-se levar em consideração que o cercamento também pode impedir a passagem de animais silvestres.

### **Dispositivos de aversão**

Dispositivos de afugentamento são ineficazes e não há repelentes químicos comprovados para manejo de javalis, embora muitos pesquisadores estejam tentando desenvolver essas opções. Luzes piscando, alarmes sonoros ou objetos com movimento, como bandeirolas batendo ao vento, podem ter efeito auxiliar na evitação de cercas, especialmente as elétricas, mas não são eficientes quando usadas sozinhas, dado o aprendizado. São técnicas baratas, não específicas, que podem ser coadjuvantes em um plano.

### **Cães de guarda**

Os animais de guarda geralmente não são práticos para o uso contra javalis em situações de grandes áreas de pasto ou áreas plantadas<sup>[123]</sup>, e não existem antecedentes documentados do seu uso para proteção de áreas silvestres. É recomendado em áreas restritas e de grande valor, ou na pecuária.

## **Métodos diretos**

### **Armadilhamento**

O armadilhamento é particularmente adequado para áreas com populações grandes estabelecidas. O sucesso do armadilhamento varia dependendo da experiência do operador da armadilha, da abundância local de alimentos, e do tamanho e distribuição da população de javalis<sup>[124,125,126]</sup>. Um fator importante é o número e a distribuição de armadilhas em relação à área de vida ou aos movimentos dos javalis. É preciso dispor de armadilhas suficientes para distribuir em toda área, para que os indivíduos tenham uma alta probabilidade de encontrar uma armadilha. Números insuficientes de armadilhas, ou áreas onde armadilhas não podem ser colocadas, assegurarão que uma proporção da população não esteja sujeita ao manejo.

Selecionar um local para instalar a armadilha é um dos fatores mais importantes para o sucesso do aprisionamento e deve ser considerado com cuidado. As inspeções de ambientes como banhados, linhas de riachos e florestas, entre outros, devem revelar áreas de atividade recente de javalis e auxiliar na escolha da área para a colocação adequada de armadilhas. As armadilhas também podem ser montadas perto das

principais trilhas que geralmente levam a áreas de refúgio e alimentação. De preferência, o local deve estar em uma área sombreada com a maior cobertura de vegetação possível.

O acesso de veículos a áreas perto das armadilhas é essencial, pois transportar grandes quantidades de isca para as armadilhas a pé logo se tornará impraticável. As armadilhas também devem estar localizadas em um circuito para facilitar a verificação diária. Uma vez identificados locais potenciais para armadilhas, a prealimentação deve ser realizada nessas áreas, depositando pequenas quantidades de isca em toda a área imediata ou ao longo de trilhas. O local deve então ser monitorado e reabastecido por vários dias para permitir que os javalis se acostumem com a isca, maximizando o número de animais atraídos para a área. Após a montagem da armadilha continue colocando isca no local, sem ativar a porta. Quando o movimento de animais for satisfatório, ative a armadilha.

Muitos materiais podem ser usados como isca, contudo se o material utilizado for muito diferente dos encontrados no meio ou de baixo valor nutritivo, pode demorar para ser reconhecido como alimento. Os javalis têm a tendência de manter uma única fonte abundante de alimento até que ela se esgote. Paciência e prealimentação são necessárias nesta situação. Pode ser necessário experimentar algumas iscas diferentes antes de encontrar uma que produza bons resultados, e a isca deve ter custo baixo e ser facilmente adquirida, pois grandes quantidades serão necessárias. Se disponível, bananas ou outros frutos, especialmente mangas, podem produzir bons resultados, assim como grãos e melaços fermentados. Milho cru e fermentado tem sido utilizado no Rio Grande do Sul com sucesso.

Se os javalis permanecerem hesitantes em entrar na armadilha, tente:

- Colocar iscas fora da porta ou colocar uma trilha de isca até a armadilha.
- Perturbar o chão dentro da armadilha com uma enxada pode ser útil.
- Usar atrativos aromáticos, como essência de baunilha, anis, creosoto ou óleo de peixe.

Uma vez que as armadilhas são colocadas, elas precisam ser inspecionadas diariamente (de preferência pela manhã). Libere espécies não-alvo e abata os javalis presos o mais rápido e humanamente possível. Mantenha a atividade humana ao mínimo e evite usar cães em locais de captura. Também é aconselhável continuar a

prealimentação em outros locais para que, quando o primeiro local estiver esgotado, a armadilha possa ser movida para outro local e continue a capturar indivíduos.

### **Abate**

As técnicas de abate são variadas, podendo incluir: perseguição (com e sem cães), tiro em espera com ceva, tiro sem ceva, tiro aéreo, entre outros. Como método de controle, a caça é adequada somente em áreas relativamente pequenas e de fácil acesso. Ela é geralmente considerada como uma ação de eliminação dos indivíduos residuais após outras técnicas terem sido empregadas. A caça com cães tem apresentados resultados melhores que a sem cães quando as populações estão em baixas densidades e os esforços fazem parte de um programa formal de erradicação com múltiplas técnicas de controle<sup>[127]</sup>. A caça recreativa tende a não ser efetiva como estratégia de controle. Estima-se que os caçadores recreativos consigam matar apenas 15 a 20% da população de javalis anualmente, em áreas acessíveis<sup>[128]</sup>. A perturbação regular por estimular a dispersão. Existe o risco do estímulo à cultura da caça estimular novas introduções e um manejo mais desportivo que de controle.

### **Envenenamento**

É um método custo-efetivo amplamente utilizado em alguns países<sup>[129]</sup>. No Brasil não existem produtos autorizados para esta finalidade e seu uso não está regulamentado. Os venenos tendem a causar uma morte relativamente lenta. As drogas mais empregadas no controle de javalis são fluoroacetato de sódio (1080) e para amino propiofenona (PAPP), indisponíveis no país. A especificidade do emprego de drogas depende da forma de apresentação, contudo há muitas preocupações com relação à contaminação de espécies não alvo.

### **Esterilização**

Não existem evidências de que técnicas anticoncepcionais sejam eficazes em programas contínuos de controle. Os maiores problemas do uso de contraceptivos são os custos elevados, a não especificidade dos produtos e dificuldade em alcançar esterilizações suficientes.

## VII. Aspectos Complementares

---

### Presença de porcos-do-mato

A presença de cateto (*Tayassu pecari*) e queixada (*Pecari tajacu*) pode trazer dificuldades na aplicação de certas técnicas de estimativa populacional e de controle de danos. Quando a presença dessas espécies nativas é confirmada, é importante reforçar as medidas de educação ambiental focando nas diferenças com o javali. Os protocolos de vistoria das técnicas que envolvem armadilhamento devem levar em consideração a captura indesejada das espécies nativas.

### Boas práticas

Seja qual for a estratégia, é importante adotar sempre as melhores práticas, aplicadas por profissionais treinados. Privilegie equipes multidisciplinares, que serão mais capazes de cobrir as múltiplas facetas de um programa de controle. Os principais aspectos a serem observados incluem<sup>[130]</sup>:

- A segurança dos profissionais e do público;
- A especificidade e os riscos para animais não-alvo;
- O bem-estar animal;
- O respeito à cultura local e aos atores sociais;
- A preparação para emergências;
- A precaução em relação a efeitos adversos;
- A vigilância em relação a riscos previstos e imprevistos;
- Os efeitos indesejados em espécies nativas, especialmente porcos-do-mato.

### Destinação das carcaças

No caso da opção pelo abate dos animais, é necessário prever a destinação segura das carcaças. Enterramento em valas, incineração ou compostagem são opções viáveis, dependendo do local do manejo, da quantidade de animais e da disponibilidade de instalações. Recomenda-se a participação de um profissional habilitado para orientar o planejamento da destinação.

Não é recomendada o consumo dos javalis, nem mesmo por animais, como os cachorros, devido ao risco de contágio de doenças<sup>[131,132,133,134]</sup>. São proibidas a distribuição e a comercialização de quaisquer produtos e subprodutos obtidos por meio do manejo de javalis que vivem em liberdade.

No caso do enterramento no local de origem das carcaças o Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali<sup>[130]</sup> traz: a) a área aberta não deve ser em local de grande circulação de pessoas nem de animais; b) a área não deve ser próxima de corpos d'águas; c) deve estar localizada, no mínimo, a 100 m das áreas de proteção ambiental; d) deve ser em local com declividade menor que 20%; e) as valas devem ter, no mínimo, 2,5 metros de profundidade por 2,5 metros de largura (dimensões para até quatro javalis); f) os animais devem ser posicionados lado a lado; g) a camada de cobertura de terra deve ser de, no mínimo, 60 cm.

### Colaboração com pesquisa

A colaboração com instituições de pesquisa pode facilitar a coleta de informações e a elaboração da parte metodológica. Uma maneira de procurar pesquisadores possivelmente interessados é através dos sites de grupos de pesquisa de diferentes universidades, principalmente nos departamentos de agricultura, veterinária e biociências.

### Legislação e Procedimentos legais

Historicamente, a legislação referente à caça de fauna vem sendo atualizada ano a ano. Entre as legislações vigentes, encontram-se, especificamente, as normas relacionadas à caça do javali. Listas com as legislação histórica e vigente podem ser encontradas no site do IBAMA (<https://www.ibama.gov.br/legislacao/javali>) e no Anexo II (páginas 39 - 42) do Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali ([http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual do Javali Digital.pdf](http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual_do_Javali_Digital.pdf)). É importante se manter atualizado sobre todas as legislações pertinentes nas diferentes esferas administrativas.

Para a prática do manejo e para as diferentes pessoas envolvidas é fundamental estar ciente dos procedimentos legais necessários para as diferentes ações e papéis dos participantes. No Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali há uma breve descrição das normas e autorizações necessárias para o manejo (páginas 16) e no Anexo I (páginas 36 e 37) há um Checklist do controlador com indicação dos documentos para diferentes tipos de manejos, voltado tanto para gestores de UCs como proprietários rurais.

## VIII. Bibliografia Complementar

---

### V. Planejamento

- 📖 Manejo Adaptativo: primeiras experiências na Restauração de Ecossistemas (**Livro de exemplos**) – [https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2014/01/Manejo\\_Adaptativo\\_Primeiras\\_Experiencias\\_na\\_Restauracao\\_de\\_Ecossistemas.pdf](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2014/01/Manejo_Adaptativo_Primeiras_Experiencias_na_Restauracao_de_Ecossistemas.pdf)
- 📖 Padrões Abertos para a Prática da Conservação (**Guia sobre uma adaptação da abordagem MEA**) – <HTTPS://CMP-OPENSTANDARDS.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2020/07/CMP-OPEN-STANDARDS-FOR-THE-PRACTICE-OF-CONSERVATION-V4.0.PDF>
- 📖 Manual de Planejamento para a Conservação de Áreas, PCA Ecossistemas (**Livro aprofundando alguns passos do MEA**) – [HTTPS://WWW.CONSERVATIONGATEWAY.ORG/DOCUMENTS/PCA\\_TNC\\_PORT.PDF](HTTPS://WWW.CONSERVATIONGATEWAY.ORG/DOCUMENTS/PCA_TNC_PORT.PDF)
- 📖 Plano de Manejo Adaptativo para a Reserva Natural Salto Morato (**Website contendo o documento completo para download**) – <HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/SITE/MANEJOADAPTATIVO/RELATORIO-FINAL-DOS-WORKSHOPS-SALTO-MORATO>
- 📖 Conceptualizing and Planning Conservation Projects and Programs (**Guia em inglês sobre MEA**) – [HTTPS://FOSONLINE.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2011/11/CONCEPTUALIZING-AND-PLANNING-CONSERVATION-PROJECTS-AND-PROGRAMS-DRAFT\\_2019.PDF](HTTPS://FOSONLINE.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2011/11/CONCEPTUALIZING-AND-PLANNING-CONSERVATION-PROJECTS-AND-PROGRAMS-DRAFT_2019.PDF)
- 📖 Ecosystem management: adaptive, community-based conservation (**Livro em inglês base sobre o MEA**) – <https://books.google.com.br/books?id=APiKqPBkStcC&pg=PR3&lpg=PP1&focus=viewport&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>

### Detectar e Estimar a População de Javalis

- 📖 Estimativa e Monitoramento das Populações de Javalis: Protocolo de amostragem para coleta de dados (**Guia em português com técnicas de monitoramento**) – [https://www.researchgate.net/publication/336197324\\_ESTIMATIVA\\_E\\_MONITORAMENTO\\_DAS\\_POPULACOES\\_DE\\_JAVALIS\\_Protocolo\\_de\\_amostragem\\_para\\_coleta\\_de\\_dados](https://www.researchgate.net/publication/336197324_ESTIMATIVA_E_MONITORAMENTO_DAS_POPULACOES_DE_JAVALIS_Protocolo_de_amostragem_para_coleta_de_dados)
- 📖 Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali (**Para informações sobre amostragem e monitoramento ver páginas 27-31**) – [http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual\\_do\\_Javali\\_Digital.pdf](http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual_do_Javali_Digital.pdf)
- 📖 Cartilha: O javali asselvajado - Norma e medidas de controle (**Cartilha com informações básicas sobre o Javali**) – [https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2020/manejo-e-controle-de-javalis/20201029\\_Folder\\_Javali\\_A4.pdf](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2020/manejo-e-controle-de-javalis/20201029_Folder_Javali_A4.pdf)
- 📖 Javalis, Javaporcos e Suiformes Nativos (**Cartilha com informações sobre diferenças entre javali e espécies nativas**) – <https://ainfo.cnpntia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96883/1/final7340.pdf>
- 📖 Javali: Uma ameaça ao agronegócio paranaense (**Cartilha informativa com aspectos básicos e diferenças entre ele e espécies nativas**) – <https://sistemafaep.org.br/wp->

[content/uploads/2020/08/Javali\\_Uma-amea%C3%A7a-ao-Agroneg%C3%B3cio-Paranaense\\_web.pdf](content/uploads/2020/08/Javali_Uma-amea%C3%A7a-ao-Agroneg%C3%B3cio-Paranaense_web.pdf)

## Custos e Benefícios

- 📖 Custo-efetividade e padrões ambientais: implicações para tratamento de esgotos no Brasil (**Dissertação**) – <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2482>
- 📖 Custo-efetividade ecológica da compensação de reserva legal entre propriedades no estado de São Paulo (**Dissertação**) – <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286184>
- 📖 A análise custo-efetividade: sua aplicação como auxílio para a definição de políticas de regulamentação do uso de agrotóxicos (**Dissertação**) – <https://repositorio.unb.br/handle/10482/7092>
- 📖 Custo efetividade na conservação dos serviços ecossistêmicos: estudo de caso no Sistema Produtor de Água Cantareira (**Dissertação**) – <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286544>

## Delinear o Plano de Manejo

- 📖 Statistical Methods for Adaptive Management Studies (**Livro em inglês explicando os as análises estatísticas**) - [https://wrrb.ca/sites/default/files/public\\_registry/17.Sit\\_Adaptive\\_management\\_statistcs\\_BC\\_1998.pdf](https://wrrb.ca/sites/default/files/public_registry/17.Sit_Adaptive_management_statistcs_BC_1998.pdf)
- 📖 Adaptive management of natural resources—framework and issues (**Artigo em inglês que apresenta um framework de tomada de decisão**) - <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.041>
- 📖 Passive and active adaptive management: Approaches and an example (**Artigo em inglês que apresenta exemplos**) - <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.039>
- 📖 Experimental or precautionary? Adaptive management over a range of time horizons (**Artigo em inglês que apresenta diferentes estratégias de controle**) - <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01395.x>

## VI. Técnicas de Controle

- 📖 Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (Sus scrofa) no Brasil (**Tabela com as técnicas de controle ver páginas 44 a 46**) – <http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2017/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>

## Cercamento

- 📖 Wild Boar Fencing (**Guia em inglês contendo inf. sobre diferentes tipos de cercas**) – [https://www.wild-boar.org.uk/pdf/WildBoar\\_fencing.pdf](https://www.wild-boar.org.uk/pdf/WildBoar_fencing.pdf)
- 📖 Cartilha Proteção às Nascentes contra o Javali (**Cartilha com inf. sobre como proteger nascentes usando cercas**) – <https://www.briedad.com.br/javali>

## Armadilhamento

- 📖 Guia para produtor rural: Construção de Jaula Curral Modelo Pampa (**Guia completo para montagem da armadilha tipo curral**) – [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/guia\\_para\\_produtor\\_rural\\_controle\\_javalis\\_jaula\\_curral\\_modelo\\_pampa.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/guia_para_produtor_rural_controle_javalis_jaula_curral_modelo_pampa.pdf)

- 📖 Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali (**Para informações sobre armadilhas ver páginas 23-26**) –

[http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual\\_do\\_Javali\\_Digital.pdf](http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual_do_Javali_Digital.pdf)

## Abate

- 📖 Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali (**Para inf. sobre perseguição e tiro ver páginas 26 e 27**) –

[http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual\\_do\\_Javali\\_Digital.pdf](http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual_do_Javali_Digital.pdf)

## VII. Aspectos Complementares

### Presença de porcos-do-mato

- 📖 Cartilha: O javali asselvajado - Norma e medidas de controle (**Cartilha com informações básicas sobre o Javali**) –

[https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2020/manejo-e-controle-de-javalis/20201029\\_Folder\\_Javali\\_A4.pdf](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2020/manejo-e-controle-de-javalis/20201029_Folder_Javali_A4.pdf)

- 📖 Javalis, Javaporcos e Suiformes Nativos (**Cartilha com informações sobre diferenças entre javali e espécies nativas**) –

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96883/1/final7340.pdf>

- 📖 Javali: Uma ameaça ao agronegócio paranaense (**Cartilha informativa com aspectos básicos e diferenças entre ele e espécies nativas**) –

[https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Javali\\_Uma-amea%C3%A7a-ao-Agroneg%C3%B3cio-Paranaense\\_web.pdf](https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Javali_Uma-amea%C3%A7a-ao-Agroneg%C3%B3cio-Paranaense_web.pdf)

### Destinação das carcaças

- 📖 Manual de Boas Práticas para o Controle de Javali (**Para inf. sobre destinação ver página 32**) –

[http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual\\_do\\_Javali\\_Digital.pdf](http://ibama.gov.br/phocadownload/javali/2020/2020-12-17-Manual_do_Javali_Digital.pdf)



## IX. Referências Bibliográficas

---

- [1] RICHARDSON, David M.; PYŠEK, Petr. Fifty years of invasion ecology—the legacy of Charles Elton. **Diversity and Distributions**, v. 14, n. 2, p. 161-168, 2008.
- [2] LOWE, Sarah *et al.* **100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database**. Auckland: Invasive Species Specialist Group, 2000.
- [3] BOUGHTON, Elizabeth H.; BOUGHTON, Raoul K. Modification by an invasive ecosystem engineer shifts a wet prairie to a monotypic stand. **Biological Invasions**, v. 16, n. 10, p. 2105-2114, 2014.
- [4] CROOKS, Jeffrey A. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. **Oikos**, v. 97, n. 2, p. 153-166, 2002.
- [5] CUDDINGTON, Kim; HASTINGS, Alan. Invasive engineers. **Ecological Modelling**, v. 178, n. 3-4, p. 335-347, 2004.
- [6] GONGORA, J. *et al.* Evolutionary relationships and taxonomy of suidae and tayassuidae. **Ecology conservation and management of wild pigs and peccaries**, p. 1-19, 2017. doi:10.1017/9781316941232.003
- [7] KEULING, O. *et al.* Eurasian Wild Boar *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758). In M. Melletti & E. Meijaard (Eds.), *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries* (pp. 202-233). 2017. doi:10.1017/9781316941232.023
- [8] LONG J. Introduced mammals of the world: their history distribution and influence. CSIRO Publishing, 2003.
- [9] MASSEI, GIOVANNA; GENOV, PETER V. The environmental impact of wild boar. **Galemys**, v. 16, n. 1, p. 135-145, 2004.
- [10] JAKSIC, Fabian M. *et al.* Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. **Biological Invasions**, v. 4, n. 1-2, p. 157-173, 2002.
- [11] HEGEL, C. G. Z. *et al.* Invasion and spatial distribution of wild pigs (*Sus scrofa* L.) in Brazil. **Biological Invasions**, p. 1-12, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02872-w>
- [12] DEBERDT, A. J.; SCHERER, S. B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. *Natureza & Conservação*, v. 5, n. 2, p. 31–44, 2007.
- [13] PEDROSA, F. *et al.* Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. *Natureza & Conservação* 13: 84–87. 2015.
- [14] EVIN, Allowen; DOBNEY, Keith; CUCCHI, Thomas. A history of pig domestication: new ways of exploring a complex process. In: **Ecology, conservation and management of wild pigs and peccaries**. Cambridge University Press, 2017. p. 39-48.
- [15] GOEDBLOED, D. J. *et al.* Genome-wide single nucleotide polymorphism analysis reveals recent genetic introgression from domestic pigs into Northwest European wild boar populations. **Molecular ecology**, v. 22, n. 3, p. 856-866, 2013.
- [16] MAYER, J. J.; BRISBIN JR., I. L. **Wild Pigs in the United States: their history, comparative morphology, and current status**. Athens: University of Georgia Press, 1991.

[17] KEITER, David A.; MAYER, John J.; BEASLEY, James C. What is in a “common” name? A call for consistent terminology for nonnative *Sus scrofa*. **Wildlife Society Bulletin**, v. 40, n. 2, p. 384-387, 2016.

[18] DESBIEZ, Arnaud Leonard Jean et al. Invasive species and bushmeat hunting contributing to wildlife conservation: the case of feral pigs in a Neotropical wetland. **Oryx**, v. 45, n. 1, p. 78-83, 2011.;

[19] MOURÃO, G. de M. et al. Levantamentos aéreos de espécies introduzidas no Pantanal: porcos ferais (porco monteiro), gado bovino e búfalos. **Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2004.

[20] IBAMA. Instrução Normativa No 3, de 31 de janeiro de 2013, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), decreta a nocividade do javali e dispõe sobre o seu manejo e controle. **Diário Oficial da União**, nº 23, seção 1, p. 88. 2013

[21] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (Sus scrofa) no Brasil**. Brasília : MMA : MAPA, 2017.

[22] SALVADOR, C. H.; FERNANDEZ, F. A. S. Using the Eurasian wild boar phenotype as a basis to document a new process of invasion by *Sus scrofa* L. in a Neotropical biodiversity hotspot. **Wildlife Biology in Practice**, v. 10, n. 3, p. 22–29, 2014.

[23] DUNCAN, Robert W. Reproductive biology of the European wild hog (*Sus scrofa*) in the Great Smoky Mountains National Park. 1974.,

[24] SWEENEY, J. M., J. R. SWEENEY, S. W. SWEENEY. Feral Hog, *Sus scrofa*. p. 1164-1179. In: G. A. FELDHAMMER, B. C. THOMPSON, J. A. CHAPMAN (eds.), **Wild Mammals of North America: Biology, Management, And Conservation**. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, Maryland. 2003.

[26] DA CUNHA NOGUEIRA, Selene Siqueira et al. Feral pigs in Hawai ‘i: Using behavior and ecology to refine control techniques. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 108, n. 1-2, p. 1-11, 2007

[27] COBLENTZ, Bruce E.; BABER, Daniel W. Biology and control of feral pigs on Isla Santiago, Galapagos, Ecuador. **Journal of Applied Ecology**, p. 403-418, 1987.

[28] ROSVOLD, Jorgen; ANDERSEN, Reidar. Wild boar in Norway—is climate a limiting factor. **NTNU Vitesnskapsmuseet Rapp. Zool**, v. 1, p. 1-23, 2008.

[29] BARRETT, Reginald et al. The feral hog at Dye Creek ranch, California. **Hilgardia**, v. 46, n. 9, p. 283-355, 1978.

[30] DIONG, Cheong H. **Population biology and management of the feral pig (*Sus scrofa* L.) in Kipahulu Valley, Maui**. 1982. Tese de Doutorado. University of Hawaii at Manoa.

[31] SAUNDERS, Glen Richard. **The ecology and management of feral pigs in New South Wales**. 1988. Tese de Doutorado. Macquarie University.

[32] CERVO, I. B.; GUADAGNIN, Demétrio Luiz. Wild boar diet and its implications on agriculture and biodiversity in Brazilian forest–grassland ecoregions. **Animal biodiversity and conservation**, v. 43, n. 1, p. 123-136, 2020.

[33] SCHLEY, Laurent; ROPER, Timothy J. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. **Mammal review**, v. 33, n. 1, p. 43-56, 2003.

[34] SINGER, Francis J. et al. Home ranges, movements, and habitat use of European wild boar in Tennessee. **The Journal of Wildlife Management**, p. 343-353, 1981.

[35] SWEITZER, Richard A. et al. Estimating sizes of wild pig populations in the north and central coast regions of California. **The Journal of Wildlife Management**, p. 531-543, 2000.

[36] KAMINSKI, Gwenaël et al. Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): mother–daughter postweaning associations. **Canadian Journal of Zoology**, v. 83, n. 3, p. 474-480, 2005.

[37] GABOR, Timothy M. et al. Demography, sociospatial behaviour and genetics of feral pigs (*Sus scrofa*) in a semi-arid environment. **Journal of Zoology**, v. 247, n. 3, p. 311-322, 1999.

[38] HEGEL, Carla Grasiela Zanin et al. Padrões de ocupação do javali (*Sus scrofa* L.) na Mata Atlântica brasileira. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 4, 2019.

[39] COBLENTZ, Bruce; BOUSKA, Cassie. Pest risk assessment for feral pigs in Oregon. **Other Publications in Wildlife Management**, p. 35, 2007.

[40] JANEAU, G. et al. Role of daily movements in the sociospatial organization of wild boar populations (*Sus-Scrofa* L). **REVUE D ECOLOGIE-LA TERRE ET LA VIE**, v. 50, n. 1, p. 35-48, 1995.

[41] MORAIS, T. A. et al. Factors affecting space use by wild boars (*Sus scrofa*) in high-elevation tropical forests. **Canadian Journal of Zoology**, v. 97, n. 11, p. 971-978, 2019.

[42] MARTINS, Fernando I. et al. Activity pattern and habitat selection by invasive wild boars (*Sus scrofa*) in brazilian agroecosystems. **Embrapa Pantanal-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2019.

[43] SINGER, Francis J. Wild pig populations in the national parks. **Environmental Management**, v. 5, n. 3, p. 263-270, 1981.

[44] CUSHMAN, J. Hall; TIERNEY, Trisha A.; HINDS, Jean M. Variable effects of feral pig disturbances on native and exotic plants in a California grassland. **Ecological Applications**, v. 14, n. 6, p. 1746-1756, 2004.

[45] SANDOM, Christopher J.; HUGHES, Joelene; MACDONALD, David W. Rewilding the Scottish Highlands: do wild boar, *Sus scrofa*, use a suitable foraging strategy to be effective ecosystem engineers? **Restoration Ecology**, v. 21, n. 3, p. 336-343, 2013.

[46] WELANDER, Jonas. Spatial and temporal dynamics of wild boar (*Sus scrofa*) rooting in a mosaic landscape. **Journal of Zoology**, v. 252, n. 2, p. 263-271, 2000.

[47] BELDEN, R. C.; RC, BELDEN; MR, PELTON. Wallows of the European wild hog in the mountains of east Tennessee. 1976.

[48] STEGEMAN, LeRoy C. The European wild boar in the Cherokee national forest, Tennessee. **Journal of Mammalogy**, v. 19, n. 3, p. 279-290, 1938.

[49] CONLEY, R. H.; HENRY, V. G.; MATSCHKE, G. H. European hog research project W-34, final report. **Tennessee Wildlife Resource Agency, Nashville**, p. 1-259, 1972.

[50] GRAVES, H. B. Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). **Journal of animal science**, v. 58, n. 2, p. 482-492, 1984.

[51] MAYER, John J.; MARTIN, F. Douglas; BRISBIN JR, I. Lehr. Characteristics of wild pig farrowing nests and beds in the upper Coastal Plain of South Carolina. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 78, n. 1, p. 1-17, 2002.

[52] HANSON, R. P.; KARSTAD, Lars. Feral swine in the southeastern United States. **The Journal of wildlife management**, v. 23, n. 1, p. 64-74, 1959.

[53] FRÄDRICH, Hans. A comparison of behaviour in the Suidae. **The behaviour of ungulates and its relation to management**, v. 1, p. 133-143, 1974.

[54] HONE, Jim. Feral pigs in Namadgi National Park, Australia: dynamics, impacts and management. **Biological Conservation**, v. 105, n. 2, p. 231-242, 2002.

[55] ENETWILD CONSORTIUM et al. Guidance on estimation of wild boar population abundance and density: methods, challenges, possibilities. **EFSA Supporting Publications**, v. 15, n. 7, p. 1449E, 2018.

[56] MELIS, Claudia et al. Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia. **Journal of biogeography**, v. 33, n. 5, p. 803-811, 2006.

[57] BOSCH, Jaime et al. Distribution, abundance and density of the wild boar on the Iberian Peninsula, based on the CORINE program and hunting statistics. **Journal of Vertebrate Biology**, v. 61, n. 2, p. 138-151, 2012.

[58] VERCAUTEREN, Kurt C. et al. (Ed.). **Invasive wild pigs in North America: ecology, impacts, and management**. CRC Press, 2019.

[59] GONÇALVES, F. A invasão do javali na Serra da Mantiqueira: aspectos populacionais, uso do habitat e sua relação com o homem. 2015. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras, Lavras, 92p, 2015.

[60] MASSEI, G.; TONINI, L. The management of wild boar in the Maremma Natural Park. In: SPITZ, F.; JANEAU, G.; GONZALEZ, G.; AULAGNER, S. (eds.). Paris: Ongulés/Ungulates 91, SFEPM-IRGM, 1992. p. 443-445.

[61] MAYER, John; BRISBIN, I. Lehr. **Wild pigs: biology, damage, control techniques and management**. Savannah River Site (SRS), Aiken, SC (United States), 2009.

[62] ANDERSON, Stephen J.; STONE, Charles P. Snaring to control feral pigs *Sus scrofa* in a remote Hawaiian rain forest. **Biological Conservation**, v. 63, n. 3, p. 195-201, 1993.

[63] KLINGER, R. et al. What does it take to eradicate a feral pig population. **Island Invasions, Eradication and Management: IUCN**, p. 78-86, 2011.

[64] HESS, Steven C. et al. **Efficacy of feral pig removals at Hakalau Forest National Wildlife Refuge**. Transactions of the Western Section of the Wildlife Society. 42: 53-67, 2006.

[65] SALINAS, Rene A. et al. An individual-based model for feral hogs in great smoky mountains national park. **Natural Resource Modeling**, v. 28, n. 1, p. 18-36, 2015.

[66] PEPIN, Kim M.; DAVIS, Amy J.; VERCAUTEREN, Kurt C. Efficiency of different spatial and temporal strategies for reducing vertebrate pest populations. **Ecological Modelling**, v. 365, p. 106-118, 2017.

[67] MCMAHON, Clive R. et al. Spatially explicit spreadsheet modelling for optimising the efficiency of reducing invasive animal density. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 1, n. 1, p. 53-68, 2010.

[68] BARRIOS-GARCIA, M. Noelia; BALLARI, Sebastian A. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. **Biological Invasions**, v. 14, n. 11, p. 2283-2300, 2012.

[69] SINGER, Francis J.; SWANK, Wayne T.; CLEBSCH, Edward EC. Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. **The Journal of wildlife management**, p. 464-473, 1984.

[70] MAURI, Luca; SALLUSTIO, Lorenzo; TAROLLI, Paolo. The geomorphologic forcing of wild boars. **Earth Surface Processes and Landforms**, v. 44, n. 10, p. 2085-2094, 2019.

[71] SIEMANN, Evan et al. Experimental test of the impacts of feral hogs on forest dynamics and processes in the southeastern US. **Forest ecology and management**, v. 258, n. 5, p. 546-553, 2009.

[72] CUEVAS, María Fernanda et al. Food habits and impact of rooting behaviour of the invasive wild boar, *Sus scrofa*, in a protected area of the Monte Desert, Argentina. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n. 11, p. 1582-1585, 2010.

[73] LIU, Yanchun et al. Wild boar grubbing causes organic carbon loss from both top- and sub-soil in an oak forest in central China. **Forest Ecology and Management**, v. 464, p. 118059, 2020.

[74] TIERNEY, Trisha A.; CUSHMAN, J. Hall. Temporal changes in native and exotic vegetation and soil characteristics following disturbances by feral pigs in a California grassland. **Biological Invasions**, v. 8, n. 5, p. 1073-1089, 2006.

[75] TISDELL, Clement Allan. Wild pigs: environmental pest or economic resource?. Elsevier, 2013.

[76] BRATTON, Susan Power. The effect of the European wild boar, *Sus scrofa*, on gray beech forest in the Great Smoky Mountains. **Ecology**, v. 56, n. 6, p. 1356-1366, 1975.

[77] HOWE, Thomas D.; SINGER, Francis J.; ACKERMAN, Bruce B. Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. **The Journal of Wildlife Management**, v. 45, n. 3, p. 748-754, 1981.

[78] KOTANEN, Peter M. Responses of vegetation to a changing regime of disturbance: effects of feral pigs in a Californian coastal prairie. **Ecography**, v. 18, n. 2, p. 190-199, 1995.

[79] DRAKE, Donald R.; PRATT, Linda W. Seedling Mortality in Hawaiian Rain Forest: The Role of Small-Scale Physical Disturbance 1. **Biotropica**, v. 33, n. 2, p. 319-323, 2001.

[80] MITCHELL, J. et al. Ecological impacts of feral pig diggings in north Queensland rainforests. **Wildlife Research**, v. 34, n. 8, p. 603-608, 2007.

[81] DESBIEZ, Arnaud Leonard Jean et al. Niche partitioning among white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*), collared peccaries (*Pecari tajacu*), and feral pigs (*Sus scrofa*). **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 1, p. 119-128, 2009.

[82] BUSBY, Posy E.; VITOUSEK, Peter; DIRZO, Rodolfo. Prevalence of tree regeneration by sprouting and seeding along a rainfall gradient in Hawai'i. **Biotropica**, v. 42, n. 1, p. 80-86, 2010.

[83] WEBBER, Bruce L.; NORTON, Briony A.; WOODROW, Ian E. Disturbance affects spatial patterning and stand structure of a tropical rainforest tree. **Austral Ecology**, v. 35, n. 4, p. 423-434, 2010.

[84] RECHER, Harry F.; CLARK, Stephen S. A biological survey of Lord Howe Island with recommendations for the conservation of the island's wildlife. **Biological Conservation**, v. 6, n. 4, p. 263-273, 1974.

[85] CHALLIES, Chris Neville. Feral pigs (*Sus scrofa*) on Auckland Island: status, and effects on vegetation and nesting sea birds. **New Zealand journal of zoology**, v. 2, n. 4, p. 479-490, 1975.

[86] BARRETT, R. The feral hog on the Dye Creek Ranch, California. *Bilgardia*, 46 (9): 283-355. **Agric. Sc. Publ. Univ. California**, 1978.

[87] BRATTON, Susan Power. The effect of the European wild boar (*Sus scrofa*) on the high-elevation vernal flora in Great Smoky Mountains National Park. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, p. 198-206, 1974.

[88] CHOQUENOT, David; MCILROY, John; KORN, Theresa M. **Managing vertebrate pests**. AGPS, 1996.

[89] CRUZ, Felipe et al. Conservation action in the Galapagos: feral pig (*Sus scrofa*) eradication from Santiago Island. **Biological Conservation**, v. 121, n. 3, p. 473-478, 2005.

[90] FORDHAM, Damien et al. Feral pig predation threatens the indigenous harvest and local persistence of snake-necked turtles in northern Australia. **Biological Conservation**, v. 133, n. 3, p. 379-388, 2006.

[91] MEANS, D. Bruce; TRAVIS, Joseph. Declines in ravine-inhabiting dusky salamanders of the southeastern US coastal plain. **Southeastern Naturalist**, v. 6, n. 1, p. 83-96, 2007.

[92] WILCOX, Jeffery T.; VAN VUREN, Dirk H. Wild pigs as predators in oak woodlands of California. **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 1, p. 114-118, 2009.

[93] DOUPÉ, Robert G. et al. Efficacy of exclusion fencing to protect ephemeral floodplain lagoon habitats from feral pigs (*Sus scrofa*). **Wetlands Ecology and Management**, v. 18, n. 1, p. 69-78, 2010.

[94] KALLER, Michael D.; KELSO, William E. Swine activity alters invertebrate and microbial communities in a coastal plain watershed. **The American midland naturalist**, v. 156, n. 1, p. 163-177, 2006.

- [95] DUNKELL, Dashiell O. et al. Runoff, Sediment Transport, and Effects of Feral Pig (*Sus scrofa*) Exclusion in a Forested Hawaiian Watershed. **Pacific Science**, v. 65, n. 2, p. 175-194, 2011.
- [96] BROWNING, Chad A. **A preliminary examination of the effects of feral pigs (*Sus scrofa*) on water quality and soil loss within a Hawaiian watershed**. 2008. Tese de Doutorado.
- [97] SETTER, Melissa et al. Pond apple: are the endangered cassowary and feral pig helping this weed to invade Queensland's wet tropics. In: **Proc. Aust. Weeds Conf.** 2002. p. 173-176.
- [98] LEAL, Mariana Santos et al. Caracterização hidroambiental de nascentes. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, p. 146-155, 2017.
- [99] DA ROSA, Clarissa Alves; HEGEL, Carla Grasielle Zanin. JAVALIS E IMPACTOS NAS NASCENTES Protocolo de redução de danos em nascentes. 2019.
- [100] STONE, Charles P. Alien animals in Hawaii's native ecosystems: toward controlling the adverse effects of introduced vertebrates. **Hawaii's terrestrial ecosystems: Preservation and management**, p. 251-297, 1985.
- [101] LEASE, J. K.; DUSEK, R. J.; ATKINSON, C. T. Feral pig control is effective in reducing mosquito populations. In: **Hawaii conservation conference, Hawaii**. 1996.
- [102] WARNER, Richard E. The role of introduced diseases in the extinction of the endemic Hawaiian avifauna. **The Condor**, v. 70, n. 2, p. 101-120, 1968.
- [103] SALAFSKY, Nick; MARGOLUIS, Richard; REDFORD, Kent. Adaptive management. **A tool for conservation practitioners**. (Washington DC: Biodiversity Support Programme), 2001.
- [104] MEFFE, Gary et al. Ecosystem management: adaptive, community-based conservation. Island Press, 2012.
- [105] WESTGATE, Martin J.; LIKENS, Gene E.; LINDENMAYER, David B. Adaptive management of biological systems: a review. **Biological Conservation**, v. 158, p. 128-139, 2013.
- [106] MORELLE, Kevin; LEJEUNE, Philippe. Seasonal variations of wild boar *Sus scrofa* distribution in agricultural landscapes: a species distribution modelling approach. **European Journal of Wildlife Research**, v. 61, n. 1, p. 45-56, 2015.
- [107] MCCANN, Blake E.; GARCELON, David K. Eradication of feral pigs from Pinnacles National Monument. **The Journal of Wildlife Management**, v. 72, n. 6, p. 1287-1295, 2008.
- [108] MYERS, Judith H. et al. Eradication revisited: dealing with exotic species. **Trends in ecology & evolution**, v. 15, n. 8, p. 316-320, 2000.
- [109] SIMBERLOFF, Daniel. We can eliminate invasions or live with them. Successful management projects. **Ecological impacts of non-native invertebrates and fungi on terrestrial ecosystems**, p. 149-157, 2008.
- [110] BOMFORD, Mary; O'BRIEN, Peter. Eradication or control for vertebrate pests?. **Wildlife society bulletin**, p. 249-255, 1995.

[111] BODENCHUK, Michael J. Method-specific costs of feral swine removal in a large metapopulation: the Texas experience. In: **Proceedings of the Vertebrate Pest Conference**. 2014.

[112] MORRISON, S. A. et al. The essential non-science of eradication programmes: creating conditions for success. **Island invasives: eradication and management**. Gland, Switzerland: IUCN, p. 461-6, 2011.

[113] MORRISON, Scott A. Reducing risk and enhancing efficiency in non-native vertebrate removal efforts on islands: a 25 year multi-taxa retrospective from Santa Cruz Island, California. **Managing vertebrate invasive species**, p. 31, 2007.

[114] DAVIS, Eithne et al. Communications, outreach and citizen science: spreading the word about invasive alien species. **Management of Biological Invasions**, v. 9, n. 4, p. 415, 2018.

[115] CRUZ, Felipe et al. Bio-economics of large-scale eradication of feral goats from Santiago Island, Galapagos. **The Journal of Wildlife Management**, v. 73, n. 2, p. 191-200, 2009.

[116] Koichi K and Halliday D, Harris C. Glovebox Guide for Managing Feral Pigs v2.0. PestSmart Toolkit publication. The Centre for Invasive Species Solutions, Canberra, ACT. (ed) 2020.

[117] HONE, J. I. M. Feral pig rooting in a mountain forest and woodland: distribution, abundance and relationships with environmental variables. **Australian Journal of Ecology**, v. 13, n. 4, p. 393-400, 1988.

[118] HONE, Jim. Spatial and temporal aspects of vertebrate pest damage with emphasis on feral pigs. **Journal of Applied Ecology**, p. 311-319, 1995.

[119] WITTENBERG, Rüdiger; COCK, Matthew JW (Ed.). **Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices**. CABI, 2001.

[120] FEINSINGER, Peter. Designing field studies for biodiversity conservation. Island Press, 2001.

[121] PITT, William C.; BEASLEY, James; WITMER, Gary W. (Ed.). Ecology and management of terrestrial vertebrate invasive species in the United States. CRC Press, 2017.

[122] REIDY, Matthew M.; CAMPBELL, Tyler A.; HEWITT, David G. Evaluation of electric fencing to inhibit feral pig movements. **The Journal of Wildlife Management**, v. 72, n. 4, p. 1012-1018, 2008.

[123] LITTAUER, Gary A. Control techniques for feral hogs. Em Feral swine: a compendium for resource managers. Texas Agricultural Extension Service, San Angelo, Texas, USA, p. 139-148, 1993.

[124] MASSEI, Giovanna; ROY, Sugoto; BUNTING, Richard. Too many hogs? A review of methods to mitigate impact by wild boar and feral hogs. **Human-Wildlife Interactions**, v. 5, n. 1, p. 79-99, 2011.

[125] PARKES, John P. et al. Rapid eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) from Santa Cruz Island, California. **Biological Conservation**, v. 143, n. 3, p. 634-641, 2010.



[126] GASKAMP, Joshua A. et al. Effectiveness and Efficiency of Corral Traps, Drop Nets and Suspended Traps for Capturing Wild Pigs (*Sus scrofa*). **Animals**, v. 11, n. 6, p. 1565, 2021

[126] MAYER, John J.; HAMILTON, Rollie E.; BRISBIN JR, I. Lehr. Use of trained hunting dogs to harvest or control wild pigs. Em **Wild Pigs: *Biology, Damage, Control Techniques and Management***. SRNL-RP-2009-00869. Savannah River National Laboratory, Aiken, SC. p. 275, 2009.

[127] MAYER, J. **Estimation of the number of wild pigs found in the United States**. Savannah River Site (SRS), Aiken, SC (United States), 2014.

[128] CALEY, Peter; OTTLEY, Brett. The effectiveness of hunting dogs for removing feral pigs (*Sus scrofa*). **Wildlife Research**, v. 22, n. 2, p. 147-154, 1995.

[129] IBAMA. Manual de boas práticas para o controle de javali [recursos eletrônico] / Grazielle Oliveira Batista, organização. Brasília, DF. 2020. ISBN 978-65-5799-012-4

[130] SEVERO, Diego Rodrigo Torres et al. Health profile of free-range wild boar (*Sus scrofa*) subpopulations hunted in Santa Catarina State, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 68, n. 2, p. 857-869, 2021.

[131] KMETIUK, Louise B. et al. Ticks and serosurvey of anti-Rickettsia spp. antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs and hunters of Brazil. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 13, n. 5, p. e0007405, 2019.

[132] DE OLIVEIRA, Stefan Vilges et al. The nature of attacks by wild boar (*Sus scrofa*) and wild boar/domestic pig hybrids (‘ javaporcos’) and the conduct of anti-rabies care in Brazil. **InterAmerican Journal of Medicine and Health**, v. 1, 2018.

[133] MACHADO, Dália Monique Ribeiro et al. Toxoplasma gondii infection in wild boars (*Sus scrofa*) from the State of São Paulo, Brazil: Serology, molecular characterization, and hunter's perception on toxoplasmosis. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 23, p. 100534, 2021.