



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO

**O USO DO TEMPERAMENTO E DO TREINAMENTO PRÉ-
SOLTURA DURANTE A REINTRODUÇÃO DE MAMÍFEROS
E SUA RELAÇÃO COM O COMPORTAMENTO
EXPLORATÓRIO DE QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) EM UM
PROGRAMA DE REINTRODUÇÃO**

ILHÉUS, BAHIA
2024

CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO

O USO DO TEMPERAMENTO E DO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA DURANTE A REINTRODUÇÃO DE MAMÍFEROS E SUA RELAÇÃO COM O COMPORTAMENTO EXPLORATÓRIO DE QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) EM UM PROGRAMA DE REINTRODUÇÃO.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal sob orientação da Prof.^a Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira e coorientação do Prof. Dr. Sérgio Luiz Gama Nogueira-Filho.

Linha de Pesquisa: Produção e Comportamento Animal
Sub-área: Medicina e Conservação de Animais Selvagens

Orientadora: Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira
UESC/ DCB

Coorientador: Dr. Sérgio Luiz da Gama Nogueira Filho
UESC/ DCAA

**ILHÉUS, BAHIA
2024**

CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO

O USO DO TEMPERAMENTO E DO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA DURANTE A REINTRODUÇÃO DE MAMÍFEROS E SUA RELAÇÃO COM O COMPORTAMENTO EXPLORATÓRIO DE QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) EM UM PROGRAMA DE REINTRODUÇÃO.

Ilhéus-Bahia, 14/04/2024.

Selene Siqueira da Cunha Nogueira, Dra.
UESC/ DCB
(orientadora)

Sérgio Luiz da Gama Nogueira Filho, Dr.
UESC/ DCAA
(coorientador)

Alexandre Schiavetti, Dr.
Universidade Estadual de Santa Cruz/ DCAA

Paulo Cesar Machado Andrade, Dr.
Universidade Federal do Amazonas/DPAV

Renata G. Ferreira, Dra.
Universidade Federal do Rio Grande do Norte/DFC

Yvonnick Le Pendu, Dr.
UESC/DCB

**ILHÉUS, BAHIA
2024**

Para Mariza, por tudo.

AGRADECIMENTOS

À Ligia Ilg;

À Daniel Teixeira Ilg;

À minha família, em especial aos meus irmãos;

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira;

Ao meu coorientador Prof. Dr. Sérgio Luiz da Gama Nogueira Filho;

À Prof.^a Dra. Cibele Biondo;

Aos membros da banca avaliadora;

Ao colega André Luiz Gama Nogueira;

Ao amigo Marco Antonio de Freitas;

Aos colegas do Centro de Triagem de Animais Silvestres do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) em Porto Seguro, na pessoa do amigo Otacílio Almeida;

Aos colegas da unidade técnica do IBAMA em Eunápolis, na pessoa do amigo Henrique Jabur;

Aos colegas do Laboratório de Etologia Aplicada (LABET) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC);

Aos tratadores dos animais no LABET-UESC;

À Universidade Estadual de Santa Cruz, professores e funcionários vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

O USO DO TEMPERAMENTO E DO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA DURANTE A REINTRODUÇÃO DE MAMÍFEROS E SUA RELAÇÃO COM O COMPORTAMENTO EXPLORATÓRIO DE QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) EM UM PROGRAMA DE REINTRODUÇÃO

RESUMO

O processo denominado “Rápida Mudança Ambiental Causada Pelo Homem” (*HIREC*, na sigla em inglês) está relacionado a impactos negativos sobre a fauna silvestre, colocando espécies sob o risco de extinção. Embora possuam uma taxa de sucesso historicamente baixa, programas de reintrodução podem contribuir para a conservação de espécies ameaçadas. Uma possível explicação para esta baixa taxa de sucesso é o fato de não serem aplicados treinamentos pré-soltura. Outra explicação possível é a não consideração das diferenças interindividuais no comportamento dos animais, aqui denominadas de temperamento. Neste sentido, alguns estudos mostraram a relação entre o temperamento e a capacidade de sobrevivência dos indivíduos. Outras pesquisas verificaram que a inclusão do treino de animais à busca por alimento, por meio de condicionamento clássico, estimulava o comportamento exploratório de queixadas (*Tayassu pecari*) nascidos e criados em cativeiro. Este resultado sugere que o procedimento pode ser positivo para diminuir a dependência desses animais na busca por alimento após sua soltura, contribuindo para o sucesso de sua reintrodução. Diante disso, o capítulo 1 desta tese teve como objetivo redigir um artigo de revisão de literatura sobre a reintrodução de mamíferos. Para isso, foi levantada a proporção de artigos publicados que levaram em consideração técnicas de treinamento pré-soltura e/ou o estudo do temperamento, comparando-se as taxas de sucessos alcançadas. Apesar do número limitado de estudos localizados, os resultados são compatíveis com o encontrado por outros autores, sugerindo que diferenças no temperamento podem afetar a capacidade de sobrevivência na natureza. O número limitado de estudos encontrados, no entanto, dificulta a condução de testes estatísticos que indiquem se as diferenças observadas são de fato significativas. No capítulo 2 testamos a hipótese de que o temperamento e o treinamento pré-soltura exercem influência sobre o comportamento exploratório de *Tayassu pecari* e por isso deve ser considerado durante o processo de pré-soltura e reintrodução da espécie. Para isso, um grupo de queixadas teve seu temperamento avaliado, sendo então submetido a um programa de enriquecimento ambiental (EA) para estimular o seu comportamento exploratório em cativeiro. Os resultados encontrados indicam que a personalidade prediz o comportamento de queixadas em um programa de reintrodução.

Palavras-chave: Comportamento animal; Comportamento exploratório; Soltura; Enriquecimento ambiental; Personalidade.

***THE USE OF TEMPERAMENT AND PRE-RELEASE TRAINING DURING THE
REINTRODUCTION OF MAMMALS AND ITS RELATIONSHIP WITH THE
EXPLORATORY BEHAVIOR OF WHITE-LIPPED PECCARY (*Tayassu pecari*) IN A
REINTRODUCTION PROGRAM.***

ABSTRACT

The process called “Rapid Human-Caused Environmental Change” (HIREC) is related to negative impacts on wildlife, placing species at risk of extinction. Although they have a historically low success rate, reintroduction programs can contribute to the conservation of threatened species. A possible explanation for this low success rate is the fact that pre-release training is not implemented. Another possible explanation is the failure to consider inter-individual differences in animal behavior, here called temperament. In this sense, some studies have shown the relationship between temperament and the survival capacity of individuals. Other research found that the inclusion of training animals to search for food, through classical conditioning, stimulated the exploratory behavior of peccary (*Tayassu pecari*) born and raised in captivity. This result suggests that the procedure can be positive in reducing the dependence of these animals on searching for food after their release, contributing to the success of their reintroduction. Therefore, chapter 1 of this thesis aimed to write a literature review article on the reintroduction of mammals. To this end, the proportion of published articles that took into account pre-release training techniques and/or the study of temperament was surveyed, comparing the success rates achieved. Despite the limited number of studies located, the results are compatible with those found by other authors, suggesting that differences in temperament can affect survival capacity in the wild. The limited number of studies found, however, makes it difficult to conduct statistical tests that indicate whether the differences observed are in fact significant. In chapter 2 we tested the hypothesis that temperament and pre-release training influence the exploratory behavior of *Tayassu pecari* and therefore should be considered during the pre-release and reintroduction process of the species. To achieve this, a group of peccaries had their temperament assessed and were then subjected to an environmental enrichment (EA) program to stimulate their exploratory behavior in captivity. The results found indicate that personality predicts the behavior of peccaries in a reintroduction program.

Keywords: Animal Behavior; Exploratory behavior; Release; Environmental enrichment; Personality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
4 CAPÍTULO I.....	20
5 CAPÍTULO 2	29
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE S1 - Animais experimentais descansando no piquete do Laboratório de Etologia Aplicada (LABET) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). É possível visualizar brincos em parte dos animais.	76
APÊNDICE S2 – Desenho esquemático dos comedouros tradicionais (a) usados durante a FSRE e FPOS e dos comedouros-desafio (b) usados durante a FANA. Modificado a partir de Nogueira <i>et al.</i> (2011).....	77
APÊNDICE S3 – Registro fotográfico dos animais experimentais utilizando o comedouro-desafio durante a FANA. Fonte: Acervo do LABET, André Luiz Gama Nogueira, 2022.	78
APÊNDICE S4 – Transferência dos animais capturados, das caixas de transporte para a caminhonete com gaiola de transporte rodoviário.....	79
APÊNDICE S5 – Indivíduos consumindo frutas utilizadas para enriquecer sua dieta no interior do cercado utilizado durante a FSRE.....	80
APÊNDICE S6 – Instalação do colar radiotransmissor em um animal quimicamente contido. Na imagem é possível observar o sistema de fecho biodegradável, formado pela sutura das extremidades do colar utilizando-se mangueira de borracha de látex nº 200.....	81
APÊNDICE S7 - Animais experimentais próximos ao cercado durante a FPOS.	82
APÊNDICE S8 – Tabela com a sequência de aproximação dos receptores de sinal de rádio à medida que estes foram mensalmente distanciados da área de soltura.....	83
Apêndice S9 - Relação de estudos analisados no capítulo 1 após a busca na base de dados Scopus.....	84
Apêndice S10 – Pedido de proteção intelectual: “Colar anatomicamente compatível e com mecanismo de auto liberação para a identificação e monitoramento remoto de pecaris (<i>Mammalia, Tayassuidae</i>)”.	86
Apêndice S11 - Pedido de proteção intelectual: “Método para o monitoramento passivo da localização de animais silvestres através do registro de sinal de radiotransmissor UHF de curto alcance”.....	92

1 INTRODUÇÃO

Quase todos os organismos na terra vivem em ambientes de alguma maneira modificados pelos seres humanos (SIH; FERRARI; HARRIS, 2011). A chamada rápida mudança ambiental causada pelo homem (*HIREC*, na sigla em inglês) é representada por cinco modificações principais: a perda/fragmentação dos habitats, a disseminação de espécies exóticas, a colheita realizada por humanos, os vários tipos de poluentes e as mudanças climáticas (SIH, 2013). Os impactos relacionados a essas mudanças constituem um problema de interesse internacional, afetando negativamente um número crescente de ecossistemas. Entre esses impactos, está a extinção de diferentes espécies de animais nativos, sublinhando a importância da pesquisa de métodos capazes de contribuir para a conservação da fauna silvestre e para a reintrodução de espécies ameaçadas (NOGUEIRA *et al.*, 2011; PAULINO *et al.*, 2018).

A reintrodução é entendida como a movimentação e liberação intencional de uma espécie dentro de uma área de distribuição original da qual ela desapareceu, com vistas ao restabelecimento de uma população viável. A reintrodução é uma entre diversas outras técnicas de interesse para a conservação da fauna e, como estas, o seu emprego requer uma fundamentação adequada (IUCN/SSC, 2013). Não existe consenso sobre o que constitui o sucesso de uma reintrodução. Uma definição possível considera como positivas as reintroduções que alcancem sobrevivência de mais de 50% dos indivíduos após o primeiro ano, aliada ao sucesso reprodutivo (WHITE *et al.*, 2012). Outros autores consideram que as diferenças entre espécies dificultam a adoção de um critério unificado e, por isso, o objetivo final de uma reintrodução é a persistência da população sem intervenção humana (SEDDON, 1999). Independente do critério adotado, a preparação dos animais durante um programa de reintrodução deve capacitá-los para exibir comportamentos essenciais para o atendimento de necessidades espécie-específicas ligadas à sua sobrevivência e reprodução (IUCN/SSC, 2013). Esse treinamento pode ser realizado pelo emprego de técnicas de enriquecimento ambiental (NEWBERRY, 1995), entendido como modificações ambientais introduzidas no ambiente de cativeiro para promover o aumento de habilidades motoras e cognitivas, o funcionamento biológico (BASSETT; BUCHANAN-SMITH, 2007; GILBERT-NORTON; LEAVER; SHIVIK, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2011; WAITT; BUCHANAN-SMITH, 2001) e o bem-estar animal (NEWBERRY, 1995).

O enriquecimento ambiental pode ser empregado usando-se o condicionamento operante ou clássico (NOGUEIRA *et al.*, 2011) de animais que se pretende liberar na natureza. Isso pode ser feito para desenvolver habilidades que podem ter sido perdidas após curtos períodos ou

mesmo após sucessivas gerações em cativeiro, algo valioso para espécies socialmente complexas. Diante dessa possibilidade, recomenda-se que programas de reintrodução de animais silvestres realizem experimentos para determinar a eficácia das técnicas de condicionamento e/ou para analisar correlações entre o comportamento pré-soltura e a sobrevivência pós-soltura (IUCN/SSC, 2013).

Abordando a relação entre temperamento e habilidades associadas à sobrevivência, tais como defesa contra predadores e padrão exploratório de animais candidatos à soltura, alguns autores registraram que, em uma população, certos indivíduos são classificados como proativos ou ousados, enquanto outros são considerados menos proativos ou tímidos (cautelosos) quanto às diferenças em sua capacidade de explorar o ambiente (DALL; HOUSTON; MCNAMARA, 2004) e de enfrentar estímulos aversivos (DINGEMANSE et al., 2009), como predadores ou escassez e dispersão de alimentos (CUSSEN; MENCH, 2014; KOOLHAAS et al., 1999; SIH; BELL; JOHNSON, 2004). Essas diferenças comportamentais individuais são denominadas personalidade (BOUISSOU; BOISSY, 1995; GOSLING, 2001) ou temperamento do indivíduo (RÉALE et al., 2007), sendo consistentes ao longo do tempo e em diferentes contextos (RÉALE et al., 2007).

Existem evidências da relação entre o temperamento do indivíduo e sua reação ao ambiente, tal como sua aptidão para explorar adequadamente os recursos ambientais necessários à sobrevivência (MCDOUGALL et al., 2006; SMITH; BLUMSTEIN, 2008). Nesse sentido, estudos pontuam a importância de avaliar a relação entre o temperamento com as habilidades de exploração/sobrevivência durante um programa de treinamento pré-soltura (DE AZEVEDO; YOUNG, 2006; MCDOUGALL et al., 2006; SIH; BELL; JOHNSON, 2004). A observação do comportamento dos indivíduos e de suas habilidades de exploração/sobrevivência podem ser indicadores valiosos e precoces do sucesso de sua reintrodução. Esses dados podem fornecer informações sobre a adaptação dos animais à área escolhida, como, por exemplo, padrões de atividade e movimento, comportamento de forrageamento e seleção de dieta, organização social e sucesso reprodutivo (IUCN/SSC, 2013).

A extinção de espécies como do rato-candango (*Juscelinomys candango*), afetado pelo desmatamento do cerrado no planalto central brasileiro durante a construção de Brasília (BRASIL MMA, 2022; GUTIÉRREZ; MARINHO-FILHO, 2017) indica a importância de estudos sobre a reintrodução de espécies vulneráveis. Essa importância é sublinhada pelo risco de que outras espécies de mamíferos silvestres venham a seguir o mesmo caminho e extinguir-se em decorrência da ação humana. Esse risco também afeta o queixada (*Tayassu pecari*), um ungulado neotropical vulnerável, com populações reduzidas principalmente devido à caça

excessiva, desmatamento e fragmentação do habitat (BECK; THEBPANYA; FILIAGGI, 2010; KEUROGHLIAN et al., 2012, 2013). *T. pecari* é responsável por alterações ambientais amplas, que afetam positivamente diversas outras espécies (ALTRICHTER et al., 2017; KEUROGHLIAN; EATON, 2009; SILMAN; TERBORGH; KILTIE, 2003) e a própria fitofisionomia do ambiente (GALETTI et al., 2015). O papel de *T. pecari*, considerada como ‘engenheira de ecossistemas’ (KEUROGHLIAN et al., 2013), reforça a necessidade de que sejam feitos esforços para o desenvolvimento de técnicas que aumentem o sucesso de sua reintrodução, contribuindo para a restauração da funcionalidade dos ecossistemas onde a espécie ocorria.

Diante disto, essa tese foi dividida em dois capítulos, redigidos em formato de artigos científicos. O primeiro artigo apresenta uma revisão de literatura intitulada “Temperamento e treinamento pré-soltura como indicadores precoces do sucesso de programas de reintrodução de mamíferos”. Neste artigo foi revisada a literatura sobre as taxas de sucessos e/ou fracassos obtidos na reintrodução de mamíferos, considerando o efeito do treinamento e do temperamento para a preparação dos indivíduos candidatos à soltura. No segundo artigo, intitulado “Diferenças interindividuais de comportamento sobre o treinamento pré-soltura e dispersão de queixadas (*Tayassu pecari*) em um programa de reintrodução”, foi testada a hipótese de que o temperamento e o treinamento pré-soltura exercem influência sobre o comportamento exploratório de *Tayassu pecari* e por isso devem ser considerados durante o processo de reintrodução da espécie. Na forma de apêndices, foram acrescentados ainda dois pedidos de proteção intelectual de patentes associadas à esta pesquisa, nomeados “Colar anatomicamente compatível e com mecanismo de auto liberação para a identificação e monitoramento remoto de pecaris (*Mammalia, Tayassuidae*)” e “Método para o monitoramento passivo da localização de animais silvestres por meio do registro de sinal de radiotransmissor UHF de curto alcance”.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar se o treinamento pré-soltura e o estudo do temperamento dos indivíduos estão associados ao sucesso de programas de reintrodução de mamíferos e avaliar seus efeitos sobre o comportamento exploratório de *Tayassu pecari* durante um programa de reintrodução.

2.2 Objetivos específicos

a) Realizar um levantamento de literatura sobre o estado da arte do uso do treinamento pré-soltura e estudo do temperamento como indicadores de sucesso em programas de reintrodução de mamíferos.

b) Analisar o papel do temperamento e do treinamento pré-soltura sobre o comportamento exploratório de *Tayassu pecari* durante um programa de reintrodução.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A fauna silvestre enfrenta uma variedade de ameaças em todo o planeta. Entre essas ameaças estão modificações ambientais associadas à ação humana, como a perda/fragmentação de habitat (MULLU, 2016), a caça/coleta (GROSS, 2019) e a disseminação de espécies exóticas (ANTON et al., 2020). O estudo dos impactos da ação humana sobre os ecossistemas levou a identificação de diversas outras modificações ambientais associadas à impactos sobre a fauna, como a emissão de poluentes (EVANS; EVANS; JOHN, 2014) e as mudanças climáticas (BLADON et al., 2021). Esses impactos são responsáveis pela extinção de diferentes espécies de animais nativos (STORK, 2010; TILMAN et al., 1994). Isso indica a necessidade de pesquisas sobre estratégias para conservação da fauna silvestre, como, por exemplo, a reintrodução de espécies ameaçadas (NOGUEIRA et al., 2011; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018).

A União Internacional para a Conservação da Natureza (*IUCN*, na sigla em inglês) define a reintrodução como a liberação proposital de uma espécie dentro de sua área de distribuição original, com vistas ao restabelecimento de uma população viável. Executada como estratégia mitigadora, a reintrodução de espécies da fauna deve considerar a necessidade de controle dos fatores que ameaçam a espécie e o seu habitat (IUCN/SSC, 2013). A consideração desses fatores está associada ao sucesso de programas de reintrodução, como os conduzidos com o condor-da-Califórnia (*Gymnogyps californianus*) (WALTERS et al., 2010) e com o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) (KIERULF, 2005). Apesar do resultado positivo dessas iniciativas, os programas de reintrodução de animais silvestres possuem uma baixa taxa de sucesso (EWEN; SOORAE; CANESSA, 2014; FISCHER; LINDENMAYER, 2000; MORRIS et al., 2021). Esse resultado pode estar associado a não consideração das diferenças interindividuais no comportamento dos animais, aqui denominadas de temperamento. Outra explicação possível é não aplicação de treinamentos pré-soltura (IUCN/SSC, 2013). Apontando nesse sentido, pesquisadores (FIGUEIRA; CARRER; SILVA NETO, 2003) registraram o insucesso da tentativa de reintrodução de queixadas (*Tayassu pecari*), que permaneceram dependentes em relação ao alimento fornecido pelos pesquisadores após a sua soltura.

Escolhida como espécie modelo para a presente pesquisa, *Tayassu pecari* ocorre do México à Argentina (ALTRICHTER et al., 2017), com maior distribuição no interior de florestas tropicais úmidas, mas sendo encontrada também em formações descritas como florestas nubladas (*cloud forest*), florestas tropicais pluviais (*tropical moist forest*), savanas de palmeiras sazonalmente inundadas (*seasonally flooded palm savanna*), pastagens úmidas e

secas (*wet and dry grasslands*), manguezais (*mangroves*), floresta tropical seca (*tropical dry forest*) e floresta espinhosa seca (*dry thorn-forest*) (MAYER; WETZEL, 1987; TABER et al., 2011). Nestes locais, a maior parte da dieta dos queixadas consiste em frutas e sementes, seguido por folhas e raízes, com registro do consumo eventual de invertebrados terrestres, ovos de aves, rãs, peixes, serpentes e pequenos mamíferos (SOWLS, 1997). *T. pecari* é capaz de atuar tanto como dispersora quanto predadora de sementes e pode predar as espécies de casca mais dura, graças ao seu aparelho de mastigação (BECK, 2006; KILTIE, 1981a, 1982).

T. pecari é uma espécie social que vive em grandes grupos (SOWLS, 1997; TABER et al., 2011) cujos indivíduos se mantêm coesos mesmo percorrendo até 10 km por dia dentro de sua área de vida (FRAGOSO, 1998). Tal comportamento é algo incomum em ungulados (ALTRICHTER et al., 2017) e requer áreas contínuas de habitats não perturbados (FRAGOSO, 1998; KEUROGHLIAN; ANDRADE SANTOS; EATON, 2015; REYNA-HURTADO; ROJAS-FLORES; TANNER, 2009; SOWLS, 1997; TABER et al., 2011). Queixadas são animais que vocalizam com frequência (NOGUEIRA et al., 2016), expressando-se por meio de batidas de dentes, grunhidos e guinchos de alta frequência. Estima-se que a vocalização aumente a coesão do grupo (NOGUEIRA et al., 2016), especialmente em formações vegetais densas. A espécie também utiliza o cheiro almiscarado produzido por uma glândula dorsal para comunicação e demarcação de território (MAYER; WETZEL, 1987; SOWLS, 1997). Queixadas exibem uma variedade de comportamentos (ALTRICHTER et al., 2017); isto inclui atividades de forrageamento, deslocamento, repouso, chafurdação, interações coespecíficas e natação (KEUROGHLIAN et al., 2022; Mayer; WETZEL, 1987; SOWLS, 1997). A espécie apresenta ainda comportamento de fissão e fusão (KEUROGHLIAN; EATON; LONGLAND, 2004), podendo formar grupos de tamanho considerável (ALTRICHTER et al., 2017), variando entre 20 e 300 animais (DESBIEZ; BODMER; TOMAS, 2010; KEUROGHLIAN; ANDRADE SANTOS; EATON, 2015; SOWLS, 1997). Seu comportamento social de “proteção em grupo”, contudo, facilita que caçadores consigam abater vários indivíduos de uma só vez (ALTRICHTER et al., 2017; ALTRICHTER; ALMEIDA, 2002; NOGUEIRA et al., 2015; PERES, 1996).

Queixadas são sensíveis à perturbação humana (ALTRICHTER et al., 2017) e enfrentam várias ameaças em sua área de ocorrência, principalmente destruição e degradação de habitat em larga escala, colheita comercial, níveis insustentáveis de caça de subsistência e doenças zoonóticas, possivelmente propagadas a partir do gado doméstico (KEUROGHLIAN et al., 2012). A facilidade de acesso de caçadores a áreas originalmente remotas também está associada ao declínio das populações de queixadas (RIVERA, 2014). Por esses motivos, *T.*

pecari foi classificado como “Criticamente em perigo (CR)” na Mata Atlântica brasileira (KEUROGHLIAN et al., 2012), com suas populações sendo identificadas em apenas 31,37% dos remanescentes considerados significativos. Adicionalmente, a espécie foi classificada como vulnerável (VU) pela Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL MMA, 2022); “Em perigo” (“EN”) pela Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (BAHIA, 2017) e como “Vulnerável” pela Lista Vermelha de Espécies Globalmente Ameaçadas, editada pela IUCN (KEUROGHLIAN et al., 2013).

Ao destacar a importância da conservação da espécie, pesquisadores (ALTRICHTER et al., 2017) registraram que queixadas são responsáveis por alterações no solo, na serrapilheira e na vegetação. Os queixadas também formam poças de lama que são usadas como habitat por anfíbios (BECK; THEBPANYA; FILIAGGI, 2010) e como bebedouros por diversas outras espécies (KEUROGHLIAN; EATON, 2009; SILMAN; TERBORGH; KILTIE, 2003). As relações entre queixadas e plantas apresentam implicações ecológicas especialmente críticas (ALTRICHTER et al., 2017). *T. pecari* influencia a sobrevivência, predação e dispersão de sementes, taxas de germinação, composição de espécies e a diversidade de plantas recrutadas, afetando a própria fitofisionomia do ambiente onde a espécie ocorre (GALETTI et al., 2015). Nos ecossistemas onde *T. pecari* está presente em densidades mais baixas ou encontra-se extinta, a falta das interações entre esses animais e as plantas pode desencadear efeitos tróficos em cascata (ALTRICHTER et al., 2017), capazes de afetar muitas espécies (GALETTI et al., 2015). Essas características permitem qualificar *T. pecari* como “engenheira de ecossistemas”, conforme definido por Jones e colaboradores (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994).

A importância ecológica de *T. pecari* indica a relevância dos esforços para a conservação e desenvolvimento de técnicas de reintrodução da espécie. Embora existam registros de sucesso de programas de reintrodução de outros membros da família *Tayassuidae* (*Pecari tajacu*) em países como Estados Unidos (RICHTER; MARCOS, 2012) e Argentina (HURTADO et al., 2020), um único estudo relata uma tentativa de reintrodução de *T. pecari*, resultando no insucesso da iniciativa, com a permanência de comportamentos de dependência dos animais (FIGUEIRA; CARRER; SILVA NETO, 2003).

Registros históricos apontam que queixadas ocorriam na RPPN Estação Veracel até o início do século XXI (SCHIAVETTI et al., 2007) e embora *T. pecari* encontre-se atualmente extinta nesse fragmento (RPPN ESTAÇÃO VERACEL, 2016) a espécie ainda ocorre em outras áreas de conservação vizinhas, como o Parque Nacional do Pau Brasil e Parque Nacional do Descobrimento (TEIXEIRA DE MOURA, 2003). Considerando a importância ecológica de *T. pecari*, essa espécie poderia ser reintroduzida na RPPN Estação Veracel, que possui 60,7km².

Tendo em vista a densidade de queixadas verificada em outros estudos, seja ela de 1,4-8,1 animais por km² (FRAGOSO, 1998), a área dessa RPPN poderia suportar uma população estimada de 84 a 491 indivíduos. A reintrodução desses animais pode ser alcançada translocando indivíduos selvagens ou utilizando rebanhos criados em cativeiro (DUBOST, 2001), após um programa de treinamento pré-soltura como indicado por alguns autores (NOGUEIRA et al., 2014).

4 CAPÍTULO I

TEMPERAMENTO E TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA COMO INDICADORES PRECOSES DO SUCESSO DE PROGRAMAS DE REINTRODUÇÃO DE MAMÍFEROS

RESUMO

A reintrodução de espécies nativas nos locais onde foram extintas pode contribuir para a recuperação dos ecossistemas. Acredita-se que o estudo do temperamento dos animais e o uso de treinamento pré-soltura podem aumentar o sucesso dos programas de reintrodução, servindo como indicadores precoces do sucesso dessas iniciativas. Diante disso, esse trabalho apresenta uma revisão bibliográfica de pesquisas sobre a reintrodução de mamíferos, comparando o número de trabalhos que consideraram o estudo do temperamento e o uso de treinamento pré-soltura com os resultados alcançados por cada estudo. Para isso, estudos de caso indexados na base de dados *Scopus* foram avaliados quanto a metodologia empregada e ao sucesso de cada iniciativa, aqui definida como dependente de uma sobrevivência superior a 50% no primeiro ano, aliado ao registro da reprodução dos animais. Do total de 693 artigos inicialmente localizados, apenas 17 artigos atenderam aos requisitos metodológicos propostos, sendo então analisados. Apesar do número limitado de estudos analisados, os resultados são compatíveis com o encontrado por outros autores, sugerindo que diferenças no temperamento e o treinamento pré-soltura podem afetar a capacidade de sobrevivência na natureza. O número limitado de estudos encontrados, no entanto, dificulta a condução de testes estatísticos que indiquem se as diferenças observadas são de fato significantes, recomendando a realização de mais pesquisas que aprofundem o conhecimento sobre os aspectos positivos da relação entre esses fatores.

Palavras-chave: Comportamento; Personalidade; Síndrome Comportamental; Condicionamento; Enriquecimento Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais relacionados à expansão de áreas urbanas e à rápida mudança ambiental causada pelo homem (SIH, 2013; SIH; FERRARI; HARRIS, 2011) impactam um número crescente de ecossistemas, constituindo um problema de interesse mundial. A extinção da fauna nativa figura entre esses impactos, o que justifica a pesquisa de métodos para a conservação das espécies afetadas (NOGUEIRA et al., 2011; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018). Entre as ferramentas de interesse para a conservação da fauna está a prática da reintrodução. A reintrodução é entendida como a ação intencional de mover e soltar organismos dentro de sua área de distribuição natural, de onde tenha desaparecido, com vistas ao restabelecimento de uma população viável (IUCN/SSC, 2013).

Existem iniciativas de reintrodução de sucesso, como, por exemplo, a reintrodução do lobo cinzento (*Canis lupus*) no Parque Nacional de *Yellowstone*, EUA (SMITH et al., 2020), mas os riscos associados também devem ser considerados. Entre os prejuízos está a possibilidade de afetar negativamente a espécie reintroduzida, as comunidades associadas e as funções dos ecossistemas (IUCN/SSC, 2013). A reintrodução também pode ser prejudicada por um treinamento pré-soltura insuficiente ou pelo próprio comportamento da espécie focal, se mal conhecida sua biologia e necessidades. Neste sentido, estudos (BERGER-TAL; BLUMSTEIN; SWAISGOOD, 2020) apontam o comportamento ingênuo (*naive*) de espécimes oriundos do cativeiro como causa da alta mortalidade enfrentada por coelhos-pigmeus da Bacia de Columbia (*Brachylagus idahoensis*) durante uma tentativa de reintrodução (BECKER; DEMAY, 2016). A falta de experiência dos animais mantidos em cativeiro em relação aos desafios do ambiente, parece ser recorrente em programas de reintrodução de várias espécies (MCDOUGALL et al., 2006). Neste contexto, recomenda-se que cada indivíduo seja avaliado individualmente para promover ajustes no treinamento pré-soltura visando aumentar sua chance de sobrevivência pós-soltura (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018).

Em estudos comportamentais, verificou-se que, em uma população, há diferenças interindividuais no comportamento, que podem ser denominadas como personalidade (GOSLING, 2001), estilo de enfrentamento (*coping style*, (KOOLHAAS et al., 1999)), síndrome comportamental (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) ou temperamento (BOUISSOU; BOISSY, 1995). As nomenclaturas devem-se basicamente às diferenças na metodologia empregada para acessar as diferenças comportamentais. Por exemplo, para acessar o estilo de enfrentamento, além de aplicar testes desafio que permitam analisar as respostas comportamentais dos indivíduos em diferentes contextos, o pesquisador também precisa coletar dados fisiológicos (KOOLHAAS et al., 1999). Por outro lado, tanto personalidade

(BOUISSOU; BOISSY, 1995; GOSLING, 2001) quanto temperamento (RÉALE et al., 2007) são termos usados para descrever as diferenças interindividuais no comportamento que são consistentes em diferentes contextos e ao longo da vida do indivíduo. Para evitar antropomorfismo, prefere-se usar o termo temperamento para animais não-humanos (para uma completa revisão sobre o tema vide Finkemeier e colaboradores (FINKEMEIER; LANGBEIN; PUPPE, 2018)).

Estudos evidenciaram a relação entre o temperamento do indivíduo e sua aptidão (*fitness*) (MCDOUGALL et al., 2006; SMITH; BLUMSTEIN, 2008), aqui entendida como a habilidade de um indivíduo para explorar adequadamente os recursos ambientais necessários à sua sobrevivência. Outros estudos reforçaram a importância de avaliar a relação entre o temperamento dos animais (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) e suas habilidades de sobrevivência (DE AZEVEDO; YOUNG, 2006). Essa relação é ainda mais relevante durante treinamentos voltados para sua reintrodução (IUCN/SSC, 2013; MCDOUGALL et al., 2006; WATTERS; MEEHAN, 2007). Analisados em conjunto, o estudo do comportamento dos indivíduos e a condução de treinamentos pré-soltura podem contribuir na adaptação dos animais à área escolhida, beneficiando seus padrões de atividade e movimento, comportamento de forrageamento e seleção de dieta, organização social e sucesso reprodutivo (IUCN/SSC, 2013), constituindo ainda indicadores valiosos e precoces do sucesso de sua reintrodução. Diante disso, o objetivo deste estudo foi de revisar a literatura sobre as taxas de sucessos e/ou fracassos obtidos na reintrodução de mamíferos, considerando o efeito do treinamento e do temperamento para a preparação dos indivíduos candidatos à soltura. Assim, se a consideração do treinamento e do temperamento dos indivíduos pode contribuir para a sobrevivência dos animais reintroduzidos, espera-se que os estudos que consideraram essas variáveis apresentem um maior índice de sucesso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Levantamento da literatura

Esta revisão concentrou-se na busca de pesquisas que abordaram a reintrodução de mamíferos de forma sistemática, publicadas na forma de estudos de caso particulares (GREEN ; THOROGOOD N., 2009). Observando esse pré-requisito, a busca de artigos foi realizada em novembro de 2023 no banco de dados *Scopus* (<https://www.scopus.com>) por suas vantagens sobre outras bases de dados, representadas por um espectro mais amplo de periódicos, uma análise de citações mais rápida e um maior número de artigos quando comparado com bancos de dados como *Web of Science*, *Google Scholar* e *Pubmed* (FALAGAS et al., 2008).

A busca limitou-se inicialmente aos artigos que contivessem as palavras *reintroduction* ou *re-introduction* em seu título; que fossem publicados na última década; nas áreas de *Agricultural and Biological Sciences* e de *Environmental Science*. Isso gerou a seguinte *string* de busca: “*TITLE (reintroduction OR re-introduction) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "AGRI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENVI"))*”. Após a aplicação dessa *string*, foram selecionados apenas os estudos de caso publicados em inglês descrevendo sistematicamente a metodologia empregada para a reintrodução de mamíferos, desconsiderando estudos sobre elementos secundários ao processo de reintrodução propriamente dito. Dessa maneira, foram excluídas revisões históricas sobre o sucesso ou fracasso de reintroduções, comparações entre metodologias de reintrodução, análises sobre o apoio da sociedade, impactos ambientais derivados da reintrodução e estudos sobre a genética ou viabilidade populacional de reintroduções realizadas no passado. Também foram desconsiderados estudos publicados na forma de relatórios, comunicados curtos (*short reports*) ou teses sem informações metodológicas sistematizadas. Os estudos localizados após essa busca foram então avaliados quanto à consideração do temperamento e/ou a aplicação de treinamento pré-soltura durante a iniciativa de reintrodução, conforme descritores definidos a seguir, comparando-se a utilização desses dois elementos com o sucesso ou fracasso de cada iniciativa.

2.2 Definição de termos descritores

A análise dos artigos inicialmente selecionados concentrou-se na busca de estudos que consideram o estudo do *temperamento*, termo compreendido como diferenças comportamentais individuais consistentes ao longo do tempo e em diferentes contextos (RÉALE et al., 2007). De forma complementar, os artigos selecionados também foram avaliados quanto a utilização dos

termos *personalidade* (GOSLING, 2001), *síndrome comportamental* (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) e *estilo de enfrentamento (copying styles)* (KOOLHAAS et al., 1999) da espécie introduzida.

Devido ao receio de que o uso de descritores mais específicos limitasse demasiadamente os resultados, os artigos também foram avaliados quanto à consideração do *comportamento*. Na ausência de concordância sobre este termo, utilizamos a definição de Levitis e colaboradores (LEVITIS; LIDICKER; FREUND, 2009), que propõe que *comportamento* corresponde às respostas internamente coordenadas (ações ou inações) de organismos vivos inteiros (indivíduos ou grupos) a estímulos internos e/ou externos, excluindo respostas mais facilmente compreendidas como mudanças de desenvolvimento. O conjunto dos termos descritores assim definidos foi agrupado, para fins de categorização, na forma da variável *diferenças comportamentais individuais*.

Os artigos selecionados também foram avaliados quanto ao emprego do *treinamento pré-soltura*. Na ausência de uma definição clara para este termo, foram considerados, de forma complementar, os estudos que empregaram técnicas de *condicionamento comportamental* (BERGER-TAL; BLUMSTEIN; SWAISGOOD, 2020; NOGUEIRA et al., 2015; TETZLAFF; SPERRY; DEGREGORIO, 2019) ou de *enriquecimento ambiental*, entendido como modificações ambientais introduzidas no ambiente de cativeiro para promover o aumento de habilidades motoras e cognitivas, o funcionamento biológico (BASSETT; BUCHANAN-SMITH, 2007; GILBERT-NORTON; LEAVER; SHIVIK, 2009; NOGUEIRA et al., 2011; WAITT; BUCHANAN-SMITH, 2001) e o bem-estar animal (NEWBERRY, 1995). O conjunto dos termos descritores assim definidos foi agrupado, para fins de categorização, na forma da variável *treinamento pré-soltura*.

A *reintrodução* é a ação intencional de mover e soltar organismos dentro de sua área de distribuição natural, de onde tenha desaparecido, com vistas ao restabelecimento de uma população viável (IUCN/SSC, 2013). Não há consenso sobre o que constitui o sucesso de uma reintrodução (SEDDON, 1999). Além disso, cada estudo sobre reintrodução possui seus próprios objetivos e indicadores de sucesso, dificultando uma análise uniformizada quanto ao sucesso de cada iniciativa. Por isso, em busca de uma definição uniforme e objetiva de *sucesso de reintrodução*, consideramos como exitosos, independente da conclusão de seus autores, os estudos em que a sobrevivência no primeiro ano foi superior a 50%, aliado ao registro da reprodução dos animais com membros da mesma espécie, criados em cativeiro ou selvagens, conforme sugerido por White e colaboradores (WHITE et al., 2012). Os estudos que não atenderam a esses dois pré-requisitos foram classificados como fracassos.

Finalmente, o conjunto de dados assim reunido foi então analisado por meio de estatística descritiva, adequada para sumarizar as características e distribuição dos dados coletados (LEE, 2019).

3 RESULTADOS

Na data da pesquisa, a aplicação da referida *string* retornou 693 artigos na busca realizada na base de dados *Scopus*. Após a leitura e exclusão dos títulos que tratavam de outras classes que não mamíferos ou que não atenderam aos requisitos metodológicos previstos, esse número foi inicialmente reduzido para 73 artigos. Destes, apenas 38 artigos apresentaram resumos compatíveis com os requisitos metodológicos, um dos quais não pode ser inteiramente avaliado por tratar-se de conteúdo restrito para assinantes, não havendo cópias disponíveis na internet nem o autor respondido a um pedido de acesso a sua pesquisa. Finalmente, após a leitura de seu inteiro teor e nova comparação com os requisitos metodológicos, foram selecionados um total de 17 artigos (Apêndice S9). Os resultados da revisão de cada artigo são apresentados na Tabela 1. Os conjuntos de termos descritores considerados nesta revisão foram chamadas de “diferenças comportamentais individuais” e de “treinamento pré-soltura”, conforme inicialmente definidos e utilizados ou não por cada estudo, independentemente dos resultados alcançados.

Tabela 1. Número de artigos selecionados a partir de busca na base *Scopus* e a relação daqueles que discutiram a utilização de diferenças comportamentais individuais e/ou treinamento pré-soltura durante a condução dos estudos.

Tópicos metodológicos	Nº de artigos	Nº de artigos considerados sucesso	Nº de artigos considerados fracasso
Consideraram apenas as diferenças comportamentais individuais	0	0	0
Consideraram apenas o treinamento pré-soltura	5 (100%)	2 (40%)	3 (60%)
Consideraram diferenças comportamentais individuais e o treinamento pré-soltura	7 (100%)	3 (42,85%)	4 (57,14%)
Não consideraram diferenças comportamentais individuais nem o treinamento pré-soltura	5 (100%)	0 (0%)	5 (100%)
Subtotais	17 (100%)	5 (29,41%)	12 (70,58%)

4 DISCUSSÃO

Nenhum estudo considerou apenas as diferenças comportamentais individuais. Entre os estudos que consideraram apenas o treinamento pré-soltura (n:5; 100%), dois trabalhos (40%) alcançaram sucesso, isto é, registraram uma sobrevivência no primeiro ano superior a 50%, aliado ao registro da reprodução dos animais nesse período. Esses valores permaneceram, contudo, inferiores ao número de trabalhos que resultaram em fracasso (60%). Entre os estudos que consideraram tanto as diferenças comportamentais individuais quanto o treinamento pré-soltura (n:7; 100%), três estudos (42,85%) alcançaram sucesso, enquanto quatro (57,14%) resultaram em fracasso. Houve, portanto, um aumento no número relativo de sucessos (42,85%>40%), seguida da redução relativa do número de fracassos (57,14%<60%), quando comparado com os estudos que consideraram apenas o treinamento pré-soltura. Finalmente, a análise dos estudos que não consideraram nem diferenças comportamentais individuais nem o

treinamento pré-soltura revela que, embora estes apresentem uma amostra menor, todos eles resultaram em fracasso.

O número limitado de estudos encontrados indica que ainda são poucos os trabalhos que consideram o treinamento e o temperamento durante programas de reintrodução de mamíferos. Esse achado está alinhado ao encontrado por outros autores, que afirmam que o estudo do comportamento ainda não foi adequadamente incorporado à ciência da conservação (MACKINLAY; SHAW, 2023), havendo ainda poucos estudos avaliando adequadamente a contribuição do treinamento pré-soltura (READING; MILLER; SHEPHERDSON, 2013) para o sucesso de programas de reintrodução. O baixo número de sucessos observados também corrobora os achados por outros estudos que indicam que os programas de reintrodução de animais silvestres possuem uma baixa taxa de sucesso (EWEN; SOORAE; CANESSA, 2014; FISCHER; LINDENMAYER, 2000; MORRIS et al., 2021).

Embora os resultados encontrados indiquem que a consideração tanto das diferenças comportamentais individuais quanto do treinamento pré-soltura tenha levado ao aumento do número relativo de sucessos e da redução relativa do número de fracassos, o número limitado de estudos encontrados dificulta a condução de testes estatísticos que indiquem se as diferenças observadas são de fato significativas.

5 CONCLUSÃO

Consideradas as ressalvas quanto a sua significância estatística, os resultados dos estudos considerados indicam a possibilidade da existência de relação entre o sucesso da reintrodução de mamíferos com medidas relacionadas ao estudo das diferenças comportamentais individuais dos animais, bem como do seu treinamento pré-soltura. Essa possibilidade é compatível com o encontrado por outros autores (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; STRATTON, 2015), indicando que diferenças no temperamento podem vir a afetar a capacidade de sobrevivência na natureza, recomendando-se avaliar tanto os diferentes traços comportamentais quanto as habilidades de sobrevivência dos animais durante seu treinamento pré-soltura. De forma mais importante, os resultados encontrados sugerem que o estudo das diferenças comportamentais individuais e do treinamento pré-soltura podem, com o aprofundamento dos estudos, vir a revelar-se indicadores precoces de interesse para a avaliação do sucesso de programas de reintrodução de mamíferos, devendo, portanto, ser levados em consideração. Apesar disto, considerando a pequena quantidade de

estudos disponíveis, ainda são necessárias mais pesquisas que aprofundem o conhecimento sobre os aspectos positivos da relação entre esses fatores.

5 CAPÍTULO 2

DIFERENÇAS INTERINDIVIDUAIS DE COMPORTAMENTO SOBRE O TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA E DISPERSÃO DE QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) EM UM PROGRAMA DE REINTRODUÇÃO

RESUMO

Estudos sugerem que diferenças interindividuais de comportamento, aqui denominadas como características da personalidade, podem influenciar respostas durante o treinamento pré-soltura e a reintrodução de animais. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar se características da personalidade de queixadas (*Tayassu pecari*) afetam seu comportamento tanto durante seu treinamento pré-soltura quanto após soltura. Para isto, as características da personalidade de 17 indivíduos cativos foram descritas em três dimensões (agressividade, exploração e sociabilidade) usando o método *behavioral-coding*. Durante o período de cativeiro, os animais foram submetidos a um treinamento com uso de imprevisibilidade alimentar espacial e temporal. Posteriormente, usando a técnica de soltura-branda, os animais foram transferidos para um cercado pré-soltura construído no local de soltura, na Estação Ecológica do Pau Brasil, Bahia, Brasil. Neste cercado, a imprevisibilidade alimentar usada no treinamento pré-soltura foi mantida e os animais passaram a receber frutos e raízes disponíveis no local de soltura. Após 32 dias, os animais foram soltos e sua dispersão foi monitorada por sinais de rádio nos primeiros quatro meses após a soltura e por 12 meses por meio de armadilhas fotográficas e rastreamento de vestígios deixados na mata. Apesar de um dos queixadas mais exploradores ter sido o primeiro a sair do cercado pré-soltura, ao contrário do esperado, não houve a correlação entre os escores de exploração com o tempo em que os indivíduos demoraram para se expor na área descoberta do cercado pré-soltura. Os queixadas mais agressivos e menos sociáveis foram os primeiros a explorar o ambiente e a dispersar na fase pós-soltura. Machos e fêmeas não diferiram na idade, no peso e nos escores de personalidade nas três dimensões avaliadas. Os resultados mostram que a personalidade de queixadas influencia no processo de reintrodução e que, embora ainda não garanta qualquer sucesso, o conhecimento prévio das características da personalidade pode possibilitar treinamentos mais adequados e individualizados.

Palavras-chave: condicionamento, enriquecimento ambiental, exploração, imprevisibilidade alimentar, personalidade, reintrodução, soft release, Tayassuidae.

1 INTRODUÇÃO

Dentro de uma população observam-se diferenças interindividuais no comportamento que são consistentes ao longo do tempo e em diferentes contextos (GOSLING, 2001; RÉALE et al., 2007). De acordo com a abordagem usada para descrever esse fenômeno, essas diferenças podem ser denominadas como personalidade, síndrome comportamental, estilo de enfrentamento ou temperamento (FINKEMEIER; LANGBEIN; PUPPE, 2018) Aqui trataremos essas diferenças como características da personalidade (MACKAY; HASKELL, 2015). A variação de características da personalidade pode afetar a forma como os indivíduos interagem com o ambiente (SMITH; BLUMSTEIN, 2008). Indivíduos mais agressivos e ousados, por exemplo, tendem a ser mais proativos (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) e a explorar novos recursos do que os indivíduos mais tímidos (DALL; HOUSTON; MCNAMARA, 2004). Tais características também podem afetar as respostas de indivíduos frente a aproximação de predadores, podendo se expor a riscos de forma desnecessária (DINGEMANSE et al., 2009; SIH; BELL; JOHNSON, 2004). Por esses motivos, alguns estudos sugerem que traços de personalidade de animais destinados a programas de reintrodução poderiam influenciar suas respostas às técnicas de treinamento pré-soltura (HAAGE et al., 2017; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; SILVA et al., 2020; WEST et al., 2019) , afetando sua sobrevivência pós-soltura e o sucesso da reintrodução.

Além do acesso a personalidade, as técnicas de enriquecimento ambiental (EA) (NEWBERRY, 1995) destacam-se como prática para o treinamento pré-soltura de animais. Estas técnicas permitem a recuperação de padrões comportamentais que podem estar ausentes ou diminuídos em animais nascidos e criados em cativeiro, como os padrões exploratórios e de defesa (SILVA et al., 2020) fundamentais para sua sobrevivência. Técnicas de EA que usam a imprevisibilidade espacial e temporal no fornecimento do alimento, por exemplo, são tidas como promissoras para o sucesso em programas de reintrodução de espécies como o queixada (*Tayassu pecari*) (BECK; THEBPANYA; FILIAGGI, 2010; KEUROGHLIAN et al., 2012, 2013).

O queixada é uma espécie neotropical classificada como vulnerável pela União para Conservação da Natureza (IUCN) (KEUROGHLIAN et al., 2013) principalmente devido à caça excessiva, desmatamento e fragmentação do seu habitat (BECK; THEBPANYA; FILIAGGI, 2010; KEUROGHLIAN et al., 2012, 2013). Recentemente foi relatado que a espécie está sujeita a uma dinâmica intrínseca na qual fatores ambientais e biológicos regulam seu crescimento populacional (FRAGOSO et al., 2022). Os bandos de queixadas, que podem ser constituídos por centenas de indivíduos, continuamente percorrem grandes distâncias ao longo de trilhas em

busca de alimento (FRAGOSO, 1998). Devido a ação desse grande número de animais criando e mantendo trilhas, bem como os grandes lamaçais onde chafurdam, a espécie é reconhecida como engenheira do ecossistema (BECK; THEBPANYA; FILIAGGI, 2010). Queixadas atuam tanto como dispersores quanto como predadores de sementes e plântulas, interagindo com inúmeras espécies vegetais (ALTRICHTER et al., 2017; KEUROGHLIAN; EATON, 2009; SILMAN; TERBORGH; KILTIE, 2003), sendo responsáveis por várias mudanças na fitofisionomia do ambiente onde ocorrem (GALETTI et al., 2015). Adicionalmente, *T. pecari* é a principal presa de grandes felinos, como a *Pantera onca* (FLORES-TURDERA et al., 2021). Devido a este conjunto de ações, a espécie atua na manutenção do equilíbrio ecológico das florestas tropicais onde habitam e sua ausência causa um efeito cascata de grande impacto a biodiversidade, provocando o declínio de várias espécies da flora e fauna (WHITWORTH et al., 2022).

Graças a importância da espécie, esforços têm sido feitos para sua reintrodução em locais onde foi extinta (FIGUEIRA; CARRER; SILVA NETO, 2003; INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2022). Trabalhando neste sentido, Figueira e colaboradores (2003) aplicaram o chamado protocolo de *soft release* (MITCHELL et al., 2011) para a reintrodução de queixadas em uma reserva ambiental em região de savana tropical (Cerrado) no Mato Grosso do Sul, Brasil. Para isso, os animais passaram por período de adaptação a esse novo ambiente em um piquete de 0.15 km² construído no meio da floresta, onde recebiam alimentação fornecida pelos pesquisadores por meio de comedouros automáticos (FIGUEIRA; CARRER; SILVA NETO, 2003). Verificou-se, contudo, que mesmo depois de um ano da soltura, os animais permaneceram dependentes da alimentação fornecida pelos pesquisadores (M. Figueira, comunicação pessoal, 2000). Para resolver este problema, Nogueira e colaboradores (2014) avaliaram se a imprevisibilidade alimentar espacial e temporal aumentaria o comportamento exploratório de queixadas nascidos e criados em cativeiro. Esses autores concluíram que com a imprevisibilidade alimentar espacial e temporal, os queixadas aumentaram o tempo que permaneciam em comportamento exploratório, o que seria positivo para um programa de reintrodução da espécie. Adicionalmente, esses pesquisadores aplicaram a sinalização da oferta de alimento com um sinal sonoro (apito), o que resultou no aumento do comportamento exploratório na fase seguinte do treinamento (NOGUEIRA et al., 2014). Até o presente estudo, no entanto, essa técnica de treinamento pré-soltura não havia sido testada com animais candidatos a soltura. Por este motivo, neste estudo aplicamos a técnica de imprevisibilidade alimentar espacial e temporal, associada com a sinalização da oferta do alimento descrita por Nogueira e colaboradores (2014) para avaliar se queixadas prolongam seu comportamento

exploratório após sua soltura. Além disso, também testamos a hipótese de que as características da personalidade de queixadas afetam seu comportamento de exploração e dispersão durante o treinamento pré-soltura, na fase de soft-release e após sua soltura em ambiente natural. Como queixadas não passaram por processo de seleção (NOGUEIRA et al., 2015), supomos que os indivíduos devem apresentar grande diversidade em suas características de personalidade. Caso os fatores intrínsecos dos indivíduos, tais como sexo, peso e idade, de fato não afetem a personalidade dos indivíduos como sugerido por outros autores (RÉALE et al., 2007) não esperamos que os escores de personalidade sejam correlacionados com o sexo, idade e peso de queixadas. Baseados nos resultados de estudos anteriores (DALL; HOUSTON; MCNAMARA, 2004; SIH; BELL; JOHNSON, 2004) esperamos que os indivíduos mais agressivos e exploradores sejam os primeiros a explorar o ambiente na fase de soft-release e a dispersar após a soltura. Adicionalmente, como queixadas vivem em grupos coesos (FRAGOSO, 1998), é razoável supor que os indivíduos menos sociáveis sejam os mais propensos a se dispersar em busca de alimentos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Nota Ética

Este trabalho seguiu a legislação brasileira e os princípios do “*Guide for the Care and Use of Laboratory Animals: Eighth Edition*” (NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.), 2011). Os procedimentos experimentais foram submetidos ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e aprovados pela licença #037/20. Também foi concedida a “autorização para atividades com finalidade científica” #8741, expedida pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

2.2 Animais e instalações

Foram observados 17 animais adultos, sendo 10 machos (média: 38.0 kg; desvio padrão (DP): 3.6) e sete fêmeas (média: 36.4 kg; DP: 6.9), com idade variando de 4.7 a 11.4 anos de idade (média: cinco anos de idade; DP: 3.8) (Tabela 1). Todos os indivíduos eram integrantes do mesmo grupo social (Apêndice S1), nascidos e criados em cativeiro nas instalações do Laboratório de Etologia Aplicada (LABET) da UESC e representam a sexta geração em

cativeiro. Além dos animais adultos, havia no grupo um macho juvenil e um filhote fêmea ainda sendo amamentado, que não foram incluídos nas análises comportamentais. Todos os adultos foram marcados com brincos plásticos, cortados em diferentes formatos para permitir sua identificação à distância. Os animais foram submetidos a um protocolo antiparasitário e inspecionados por médico veterinário como rotina do LABET e mais uma vez antes de sua translocação para a Estação Ecológica do Pau-Brasil (detalhes abaixo).

Tabela 1 – Características dos queixadas usados para um programa de reintrodução no sul da Bahia; os indivíduos Branca, Branco, Losango, Naruto, Raio e Seta foram equipados com rádio transmissor para monitoramento na fase pós-soltura.

Indivíduo*	Sexo	Peso (kg)	Idade (anos)
Árvore	Fêmea	50	11.4
Baleia	Macho	40	10.0
Bola F	Fêmea	29	6.7
Bola M	Macho	32	7.5
Branca	Fêmea	37	9.1
Branco	Macho	39	10.2
Dentinho	Macho	42	7.5
Losango	Macho	40	9.1
Machinho	Macho	33	5.7
Manca	Fêmea	30	9.3
Naruto	Macho	35	4.7
Orelha	Macho	37	6.7
Peixe	Macho	42	9.8
Preta	Fêmea	35	4.8
Raio	Macho	40	9.5
Seta	Fêmea	37	8.7
Topete	Fêmea	37	7.8

O estudo foi composto por três fases sucessivas, denominadas Fase de Análise da Personalidade e Treinamento Pré-soltura (FANA), Fase Soft-release (FSRE) e Fase Pós-soltura (FPOS), detalhadas a seguir. No presente estudo as coletas de dados foram iniciadas em agosto

de 2022 (FANA) e os animais continuaram a ser monitorados de forma periódica (FPOS) pelo primeiro autor desse estudo até março de 2024. A FANA (detalhes abaixo) foi conduzida nas instalações do LABET-UESC, em Ilhéus, Bahia, Brasil (14°47'39"S; 39°10'27"W). Neste local, os animais foram alojados em um piquete de 940 m², cercado com tela de alambrado com 1.5 m de altura. O piquete possuía piso de terra batida e era dividido em duas seções, separadas por uma cerca de tela de alambrado com 1.5 m de altura dotada de um portão de acesso. Uma das seções, denominada área de refúgio (564 m²), tinha vegetação arbustiva e árvores de porte médio. A outra seção, denominada área de alimentação (376 m²), não tinha vegetação arbustiva, o que permitia visualização total dos indivíduos aí presentes. Na área de alimentação havia um curral-armadilha (10.0 m de comprimento e 3.0 m de largura), usado para a captura dos animais quando necessário. Nesta seção havia nove comedouros, denominados de comedouro-desafio (detalhes abaixo). Dois bebedouros (0.30 m de comprimento x 0.3 m de largura e 0.2 m de altura), um na área de refúgio e outro na área de alimentação, forneciam água *ad libitum* (Figura 1).

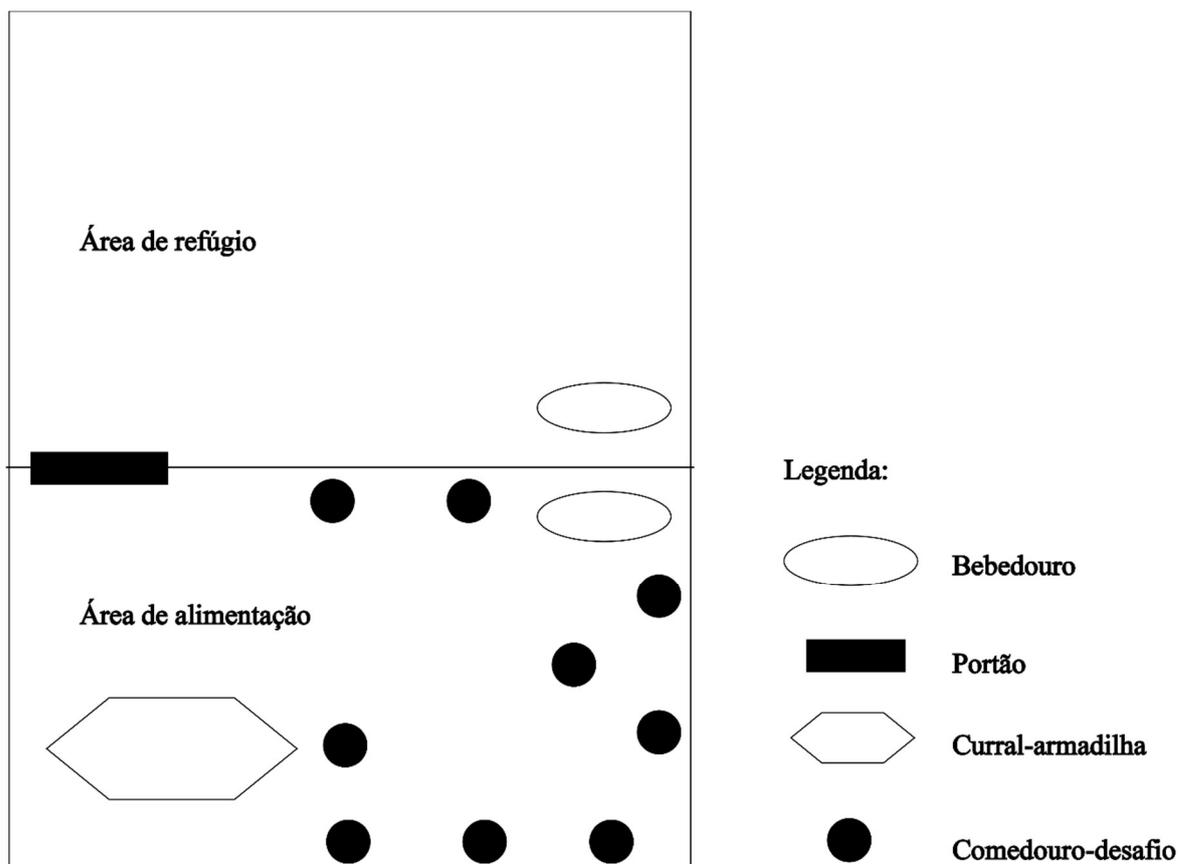


Figura 1 - Desenho esquemático do piquete experimental no LABET-UESC, modificado a partir de Nogueira e colaboradores (2014).

A FSRE foi conduzida na Estação Ecológica do Pau-Brasil, que se localiza em área contígua às instalações do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) em Porto Seguro, Bahia, Brasil ($16^{\circ}23'12''S$; $39^{\circ}10'28''W$). Neste local, os animais foram alojados em um cercado pré-soltura com 30.0 m de comprimento e 20.0 m de largura para permitir a adaptação gradual dos animais à área de soltura, conforme a técnica denominada *soft-release* (MITCHELL et al., 2011). No interior do cercado havia um curral-armadilha com 5.0 m de comprimento e 1.5m de largura. Metade da área do cercado (30.0 m x 10.0 m) apresentava vegetação arbustiva densa (área coberta) que impossibilitava a visualização dos animais em seu interior. Na outra metade, havia vegetação arbustiva esparsa (área descoberta) que permitia a visualização dos animais pelo observador posicionado em uma plataforma com 2.0 m de altura, construída acima da cerca externa (Figura 2). No interior deste cercado, foram disponibilizados quatro comedouros tradicionais, detalhados adiante, e dois bebedouros com fornecimento de água *ad libitum*.

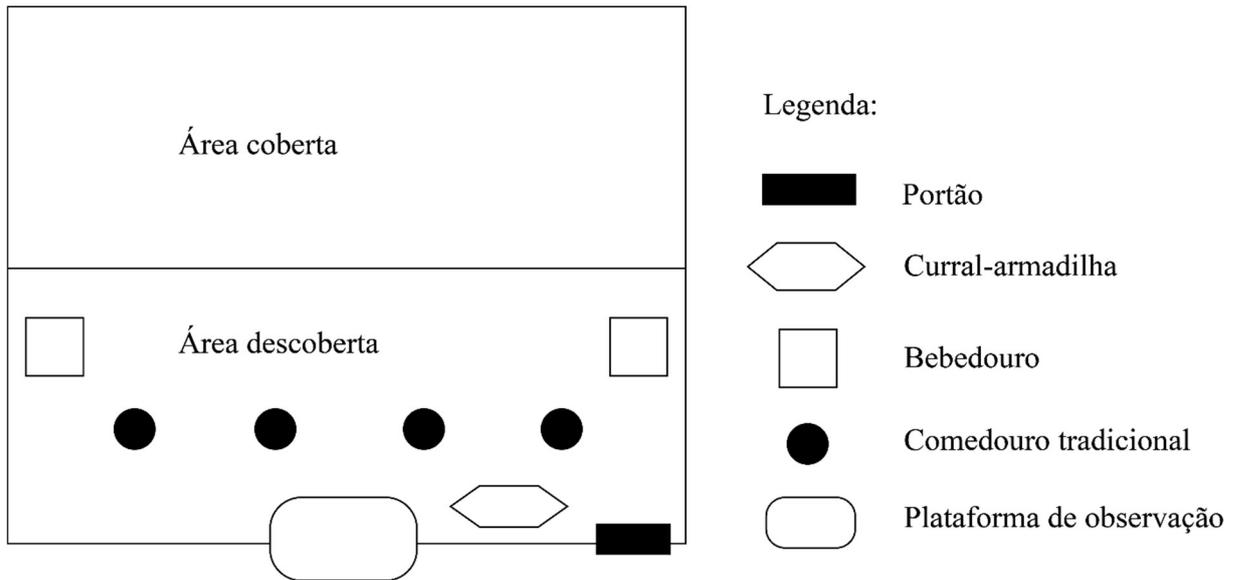


Figura 2 - Desenho esquemático do cercado pré-soltura no CETAS-IBAMA.

A FPOS foi conduzida na área de soltura utilizada pelo próprio CETAS do IBAMA em Porto Seguro, no interior da Estação Ecológica do Pau-Brasil, imóvel da União com 1,157 hectares (11.6 km²), que faz divisa com a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estação Veracel em seu limite leste. Esta é uma unidade de conservação com 6,069 hectares (60.7 km²) (Figura 3). Somadas, as duas áreas formam um fragmento com 7,226 hectares (72.3 km²) que se estende pelos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália e constitui um dos principais remanescentes de floresta Atlântica no Extremo Sul da Bahia (RPPN ESTAÇÃO VERACEL, 2016). Tanto o LABET-UESC quanto o CETAS-IBAMA encontram-se em regiões com temperaturas anuais médias variando de 22° a 25°C, correspondentes ao clima Tropical Úmido Litorâneo Leste do Brasil (NOVAIS, 2023).

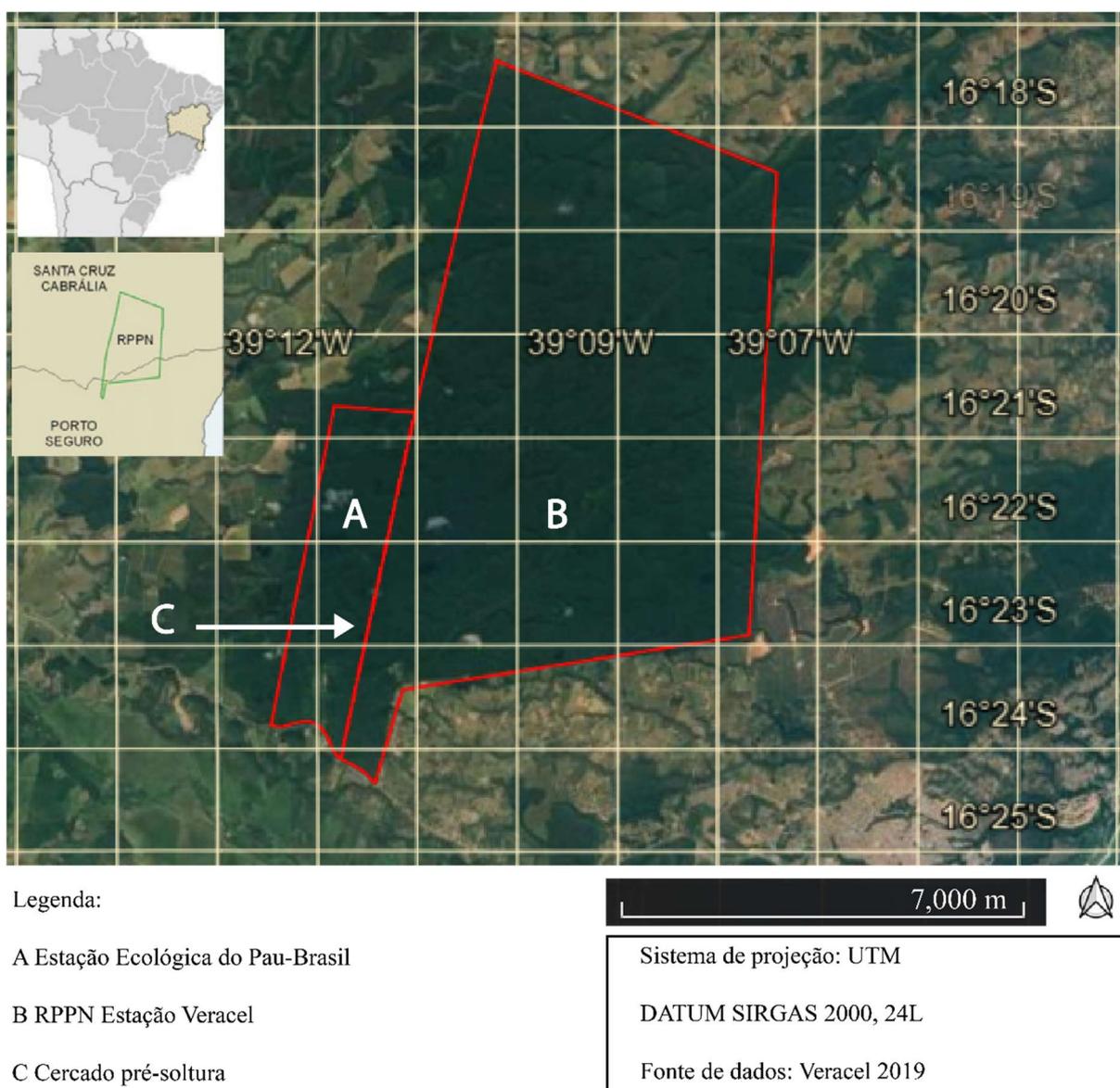


Figura 3 - Mapa da área de soltura, formada pela união da Estação Ecológica do Pau-Brasil com a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estação Veracel; a seta indica o local do cercado pré-soltura construído para a FSRE.

2.4 Alimentação

Durante todo o estudo, a alimentação foi composta por uma dieta-base oferecida nos horários e quantidades determinadas para cada fase (FANA, FSRE e FPOS) e detalhadas abaixo. Essa dieta foi composta pela mistura de grão de milho, farelo de soja, suplemento vitamínico e mineral, fornecendo 12% de proteína bruta na matéria seca (MS) e 13.8 MJ/kg de MS de energia bruta, o que atendia as exigências nutricionais da espécie (NOGUEIRA-FILHO

et al., 2014). Na FSRE a dieta-base foi enriquecida com frutas e raízes coletadas localmente, para familiarizar os animais com o tipo de alimento disponível na área de soltura. As espécies vegetais ofertadas variaram de acordo com a sua disponibilidade sazonal, incluindo frutos nativos e exóticos próprios para a dieta natural de *T. pecari*, como manga (*Mangifera indica*), jaca (*Artocarpus heterophyllus*), goiaba (*Psidium guajava*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (GALETTI et al., 2015; LAZURE et al., 2010; SILVA et al., 2009) Além das espécies listadas, também foram usados frutos e raízes de outras espécies localmente disponíveis, como mandioca (*Manihot esculenta*), mamão (*Carica papaya*), dendê (*Elaeis guineenses*) e jambo (*Eugenia malaccensis*).

2.5 Comedouros usados durante o estudo.

Foram usados dois modelos de comedouros: comedouros tradicionais (usados durante FSRE e FPOS) e comedouros-desafio (usados durante a FANA). Os comedouros tradicionais eram feitos a partir de pneus cortados longitudinalmente, enquanto os comedouros-desafio seguiram o modelo empregado para enriquecimento ambiental (EA), previamente usados e testados com caititus (*Dicotyles tajacu*) (NOGUEIRA et al., 2011) e posteriormente com queixadas (NOGUEIRA et al., 2015). Esses comedouros-desafio, foram confeccionados com tubos de policloreto de vinil (PVC), e possuíam 0.15 m de diâmetro e 1.0 m de comprimento. Na face dianteira, possuíam uma porta com 0.40 m de altura e 0.10 m de largura, que era mantida fechada por meio de mola (Apêndice S2). Para alcançar o alimento, os animais precisavam usar o focinho para abrir a porta, que se fechava imediatamente após o animal remover o focinho. Portanto, este mecanismo exigia trabalho dos animais (NOGUEIRA et al., 2014), uma característica positiva para o treino motor, como é feito por queixadas para alcançarem tubérculos e raízes consumidos na natureza (SOWLS, 1997) Os comedouros-desafio foram projetados para que os animais despendessem um maior esforço para abri-los, aumentando o tempo em comportamento exploratório e mimetizando seu forrageamento natural. Durante a FANA, foram usados nove desses comedouros, que foram respectivamente numerados para facilitar o esquema de fornecimento aleatório do alimento (detalhes abaixo).

2.6 Fase de Análise da Personalidade e Treinamento Pré-soltura (FANA)

A FANA teve início com a habituação dos animais à presença do observador e incluiu o treinamento para uso dos comedouros-desafio, com duração detalhada a seguir. Durante a FANA, os animais foram inicialmente habituados à presença do observador. Para isso, o observador posicionava-se em frente ao cercado do LABET da UESC durante uma hora no

período da manhã (entre 08h00 e 12h00) e a outra hora no período da tarde (entre 13h00 e 17h00), em momentos aleatórios definidos por sorteio. A habituação dos animais, verificada pela não reação aparente frente à presença do observador, ocorreu após sete dias consecutivos.

Em seguida, os animais foram treinados a entrar na área de alimentação do cercado no LABET da UESC após ouvir um sinal sonoro e a usar os comedouros-desafio, conforme protocolo proposto por Nogueira e colaboradores (2014). Seguindo esses procedimentos, antes que o alimento fosse oferecido, foi soado um apito por três vezes (modelo “cardeal com esfera”. Poker. Montenegro, Brasil). Somente então foi aberta a porta que permitia o acesso dos animais na área de alimentação, de modo que os animais estabelecessem a associação do som do apito com um sinal seguro para a presença do alimento (NOGUEIRA et al., 2014). Durante o treinamento para uso dos comedouros-desafio, a alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, uma vez no período da manhã (entre 08h00 e 12h00) e outra no período da tarde (entre 13h00 e 17h00). Para gerar imprevisibilidade alimentar espacial e temporal e, com isso, estimular o comportamento de forrageio (NOGUEIRA et al., 2014), a escolha dos comedouros a serem abastecidos, bem como da hora de oferta do alimento, foi feita previamente por meio de sorteio. Nesta fase, a alimentação foi composta pela dieta-base descrita acima. No primeiro dia de treinamento, a alimentação foi fornecida em seis comedouros-desafio e suas portas permaneceram totalmente abertas até o dia seguinte. No segundo dia de treinamento, foi realizado um novo sorteio e seis comedouros-desafio foram abastecidos com a dieta-base. Desta vez, as portas dos comedouros foram deixadas parcialmente abertas e todos os animais do grupo conseguiram acessar o alimento após três horas. No terceiro dia de treinamento, seis comedouros-desafio foram escolhidos e abastecidos novamente em horários e locais aleatórios. Suas portas foram deixadas fechadas e todos os animais conseguiram acessar o alimento uma hora após a abertura da porta. Deste modo, depois de três dias, todos os animais estavam condicionados a entrar na área de alimentação e fazer uso dos comedouros-desafio assim que soado o apito (NOGUEIRA et al., 2014). Para promover a imprevisibilidade espacial, o alimento foi colocado diariamente em apenas seis dos nove comedouros disponíveis, sorteados a cada dia, deixando-se os três restantes vazios, para estimular a busca por alimento entre os comedouros (Apêndice S3). Desta forma, os nove comedouros-desafio permaneceram disponíveis ao mesmo tempo para todos os animais, em locais fixos, afastados entre si por 5.0 m de distância. A imprevisibilidade temporal foi introduzida por meio de sorteio diário de dois horários em que a alimentação foi ofertada, em qualquer período da manhã, entre 8h00 e 12h00, e período da tarde, entre as 13h00 e 17h00. A alimentação nesta etapa foi composta da dieta-base descrita anteriormente, na proporção de 4 % da matéria seca (MS) no peso dos animais ao

dia, equivalente a 1.4 kg/dia por animal. O alimento foi dividido igualmente entre cada um dos seis comedouros usados em cada alimentação, considerando o consumo de 0.7 kg na MS de alimento por animal a cada uma das duas refeições diárias.

Após o treinamento para usar os comedouros-desafio, foi iniciada a coleta de dados para avaliar as características de personalidade dos indivíduos. Esses dados foram coletados em duas sessões diárias de observação, uma durante o período de alimentação da manhã e outra no período de alimentação da tarde, descritos acima. Este procedimento teve duração de 12 dias, resultando em 60 min de observação por animal, totalizando 1,020 min (17 horas) de coleta de dados comportamentais. Nesta fase, foi feito o registro contínuo dos dados comportamentais do animal focal (ALTMANN, 1974). Este método de observação foi escolhido por permitir avaliar o tempo em que cada indivíduo expressou os comportamentos associados às seguintes dimensões da personalidade: agressividade, exploração e sociabilidade (RÉALE et al., 2007) (Tabela 2). Em cada sessão observacional fez-se o registro de 5 minutos (min) por animal, tempo suficiente para o registro de comportamento individual com a espécie, que é muito ativa. A escolha do animal focal a ser observado em cada sessão ocorreu por meio de sorteio excludente, eliminando-se aqueles que já haviam sido observados no mesmo período (manhã ou tarde). As imagens das observações foram gravadas com um celular (Samsung, modelo Galaxy J6+), operado manualmente e posicionado a cerca de 10.0 m do centro da área de alimentação, o que permitiu a visualização de todos os indivíduos do grupo.

Tabela 2 - Categorias comportamentais usadas para acessar as dimensões de personalidade agressividade, exploração e sociabilidade de queixadas.

Dimensão da personalidade	Padrão comportamental	Descrição
Agressividade	Avançar	Com uma distância curta (~1.0 m) entre díades, o indivíduo rapidamente se dirige a outro animal, com a boca aberta e os caninos expostos.
	Empurrar	Um animal empurra o outro com a cabeça ou com a lateral do corpo afastando o oponente do local.
	Perseguir	O indivíduo corre em direção a outro correndo independente da distância.
	Atacar	Um animal investe sobre outro com agressividade (vocalizando, caninos expostos e pelos dorsais eriçados), empurrando o oponente com cabeça, exalando ar pelas narinas evoluindo para mordida do animal atacado.
Exploração	Forragear	O animal desloca-se lentamente pelo ambiente com a cabeça abaixada, focinho próximo ao chão, aparentemente buscando alimento pelo terreno.
	Investigar o chão	Um animal parado, em pé e com a cabeça abaixada, movimenta o focinho ativamente escavando ou farejando o solo sem presença de alimento.
Sociabilidade	Esfregamento mútuo	Dois animais colocam-se lateralmente em direções opostas e mutuamente se esfregam com a lateral do corpo usando suas glândulas dorsais.
	Limpeza social	Um animal esfrega com o focinho o corpo do outro ocorrendo auxílio da língua e mastigação.
	Investigação olfativa	Um indivíduo aproxima seu focinho de outro e o cheira em várias regiões do corpo.

2.7 Transporte dos animais para as instalações do CETAS-IBAMA

Depois de um intervalo de três meses após o término da coleta de dados na FANA, ocorreu a translocação dos animais para iniciar a FSRE. Este intervalo de três meses não estava previsto. Foi necessário, porém, em virtude de condições climáticas desfavoráveis, excesso de chuva, que tornou o piso do piquete escorregadio para o manejo e transporte dos animais de forma segura. No entanto, durante todo este período os animais permaneceram sob o protocolo de enriquecimento ambiental da FANA. Para sua translocação, primeiramente os animais foram capturados no seu piquete do LABET, com auxílio de comando de voz realizado pelo tratador.

Para a captura, os animais foram individualmente direcionados para o curral-armadilha e em seguida capturados com uma rede de captura e movidos para caixas de transporte. Dessas caixas, foram transferidos para uma caminhonete equipada com gaiola para o transporte de animais domésticos (Apêndice S4), que realizou seu transporte rodoviário do LABET-UESC até o CETAS-IBAMA no dia sete de dezembro de 2022. O percurso possui 275 km e foi percorrido em 6 horas, entre 13h30 e 19h30. O dia estava nublado, com temperatura amena, próxima dos 28°, sendo feitas três paradas para aspergir os animais com água e prevenir seu eventual sobreaquecimento. Os animais foram avaliados no momento da chegada e considerados sadios pois não apresentaram ferimentos ou quaisquer outros sintomas de comprometimento de sua saúde e alimentaram-se imediatamente após introduzidos no cercado pré-soltura construído para a FSRE no interior da Estação Ecológica Pau-Brasil, contígua ao CETAS-IBAMA.

2.8 Fase Pré-soltura (FSRE)

A FSRE foi iniciada no dia 8 de dezembro de 2022 e teve duração de 32 dias. Esse período de aclimatação ao local de soltura foi considerado adequado por esta equipe em razão do comportamento de exploração e consumo dos alimentos localmente disponíveis registrados na FSRE (vide resultados). Nesta fase não foi possível usar os comedouros-desafio usados na fase anterior pois, apesar de haver um curral-armadilha para o manejo dos comedouros-desafio de forma segura para o tratador de animais, este manejo levaria a um contato contínuo com seres humanos, algo que não é desejado na preparação de animais para sua reintrodução. Apesar disso, os demais procedimentos de imprevisibilidade alimentar espacial e temporal adotada na FANA, bem como a sinalização da oferta de alimentos, foram replicados na FSRE. Durante a FSRE, a alimentação foi oferecida duas vezes por dia, em qualquer horário entre as 8h00 e 16h00, escolhido por sorteio, seguindo o protocolo de imprevisibilidade temporal adotada na

FANA. No momento do fornecimento do alimento, os animais foram expostos ao mesmo sinal sonoro usado durante a FANA. O alimento foi servido em quatro comedouros tradicionais, afastados cinco metros entre si e posicionados na parcela descoberta defronte a plataforma de observação, de modo que os animais tivessem que explorar a área descoberta do cercado para acessar o alimento.

A alimentação foi composta da dieta-base descrita anteriormente, sendo reduzida para corresponder em matéria seca, cerca de 3.5% do peso vivo dos animais, equivalente a 1.2kg/dia por animal. O alimento foi dividido igualmente entre cada um dos quatro comedouros tradicionais usados em cada alimentação, considerando o consumo de 600 gramas de alimento por animal a cada uma das duas refeições diárias. Para compensar essa redução e habituar os animais ao tipo de alimento disponível na área de soltura, a alimentação foi enriquecida com as frutas e raízes anteriormente listadas, em quantidade correspondente a 2% (0.7 kg) do peso vivo dos animais, por dia. Para manter a imprevisibilidade espacial, as frutas e raízes foram lançadas por cima da cerca, espalhando-se em diferentes partes do cercado para estimular o comportamento exploratório dos animais (Apêndice S5). A água continuou a ser oferecida *ad libitum* por meio de dois bebedouros.

Durante todos os dias da FSRE um observador registrou a posição de cada indivíduo no cercado (área descoberta vs. área coberta) por meio de amostragem *scan sample* (ALTMANN, 1974), realizada em intervalos de 15 minutos, durante uma hora depois da oferta do alimento. Esse método foi escolhido por proporcionar uma amostragem rápida do grupo de indivíduos quanto a categorias simples (BATESON M.; MARTIN P., 2021).

2.9 Fase pós-soltura (FPOS)

Finalizada a FSRE, os animais foram liberados por meio da técnica denominada soltura branda (*soft-release*) (MITCHELL et al., 2011). Para isso, o cercado construído na mata teve suas portas abertas no dia 10 de janeiro de 2023. A FPOS teve início no ato da abertura do cercado e teve como objetivo monitorar os animais durante sua gradual aclimatação ao local de soltura por 12 meses (PORTER, 2006). Durante toda a FPOS, os dois bebedouros e os quatro comedouros tradicionais permaneceram no exterior do cercado pré-soltura, na área de mata, à aproximadamente 10.0 m do cercado, afastados entre si por 5.0 m de distância. A dieta-base continuou a ser diariamente pesada e uniformemente distribuída entre os quatro comedouros tradicionais durante os seis primeiros meses da FPOS. Alterou-se, contudo, a quantidade e horário da oferta destes recursos alimentares. Tanto a água quanto os alimentos sólidos passaram a ser oferecidos uma vez por dia, em qualquer horário entre as 8h00 e 16h00,

escolhido por sorteio. Desta forma, manteve-se a imprevisibilidade temporal aplicada nas fases anteriores, visando estimular a exploração pelos queixadas (NOGUEIRA et al., 2014). Para estimular o forrageamento por alimentos naturais, a dieta-base foi gradualmente reduzida a cada 30 dias para corresponder em matéria seca, a 3% (1.05 kg); 2.5% (0.87 kg); 2% (0.7 kg); 1.5% (0.52 kg); 1% (0.35kg) e 0.5% (0.17kg) do peso dos animais, por dia, até ser completamente suspensa a partir do sétimo mês após a soltura. O mesmo ocorreu com a oferta de espécies de frutas e raízes anteriormente listadas, que foi gradualmente reduzida a cada 60 dias para corresponder em matéria seca, a 1.5% (0.52kg); 1% (0.35kg) e 0.5% (0.17 kg) do peso dos animais, por dia, até ser completamente suspensa a partir do sétimo mês após a soltura (Tabela 3). A água continuou a ser oferecida *ad libitum* durante os 12 meses de monitoramento por meio de um bebedouro localizado a 10 m do cercado. Isso permitiu a continuidade do monitoramento e avaliação visual do estado físico dos animais.

Tabela 3 -Quantidade de alimentos ofertada diariamente por indivíduo de acordo com a fase do estudo; FANA: fase de análise da personalidade e treinamento pré-soltura; FSRE: fase de soft-release; FPOS: fase pós-soltura.

Fase*	Intervalo	Ração ofertada (kg/animal/dia)	Frutas ofertadas (kg/animal/dia)
FANA	01/08/22 a 30/11/22	1.40 kg	-
FSRE	08/12/23 a 10/1/23	1.22 kg	0.7 kg
FPOS	10/1/23 a 10/2/23	1.05 kg	0.52 kg
	10/2/23 a 10/3/23	0.87 kg	0.52 kg
	10/3/23 a 10/4/23	0.70 kg	0.35 kg
	10/4/23 a 10/5/23	0.52 kg	0.35 kg
	10/5/23 a 10/6/23	0.35 kg	0.17 kg
	10/6/23 a 10/7/23	0.17 kg	0.17 kg
	10/7/23 em diante	-	-

Durante a FPOS, os indivíduos do grupo passaram a ser monitorados mediante o emprego conjunto de técnicas de radiolocalização, armadilhamento fotográfico e rastreamento de vestígios deixados na área de soltura. Por meio desse monitoramento, foram coletados os seguintes dados: (i) dispersão dos animais – na forma sequência de aproximação dos indivíduos em relação aos receptores dos sinais de rádio; (ii) sinais da dieta consumida; (iii) exibição de

comportamentos de interesse (como monta e agressão); e (iv) nascimentos e óbitos. Os dados coletados durante o monitoramento também serviram para avaliar a necessidade de intervenção e recaptura dos animais diante de ocorrências não previstas durante o planejamento da pesquisa. Como *T. pecari* é uma espécie com forte coesão social, o registro de vestígios, a captura de imagens ou do sinal emitido pelo colar de qualquer um dos indivíduos permite monitorar o movimento do grupo como um todo (FRAGOSO, 1998; KEUROGHLIAN; EATON; LONGLAND, 2004). Antes de iniciar o monitoramento via sinal de rádio, a área de soltura ao redor do cercado foi mapeada e dividida em linhas de grade com 141,5 m de lado, formando parcelas quadradas com 2 hectares (0,02 km²). Cada parcela de mata foi numericamente identificada e então utilizada como referência espacial durante a condução do monitoramento via radiolocalização.

O rastreamento de vestígios deixados na área de soltura foi feito uma vez por semana, durante os 12 meses da FPOS. Para isso, as diferentes trilhas abertas pelos animais foram percorridas pela mesma equipe, progredindo desde o cercado experimental até o ponto em que não houvesse mais indícios visíveis, como folhas reviradas, pegadas, solo revolvido, fezes e propágulos consumidos ou derrubados. O rastreamento serviu para acompanhar a dispersão dos animais ao longo das parcelas e subsidiar o reposicionamento das armadilhas fotográficas e receptores de rádio nas parcelas de mata ocupadas pelos animais de forma espontaneamente progressiva, permitindo ainda reunir informações sobre o consumo de alimentos naturalmente disponíveis na área de soltura. O rastreamento serviu ainda para monitorar o acesso às fontes naturais de água, como nascentes, poças e córregos (vide abaixo).

Para o monitoramento via rádio, foram usados seis colares radiotransmissores de fabricação própria. O protocolo previa a instalação de colares em três machos e três fêmeas. Dificuldades de captura levaram, contudo, a colocação dos colares em quatro machos e duas fêmeas (Tabela 1). Os colares foram colocados 18 dias antes da soltura, para que houvesse tempo suficiente para identificar e corrigir eventuais problemas, como colares muito apertados ou folgados, o que não ocorreu. Para sua colocação, os animais foram capturados e imobilizados no curral-armadilha, com o uso de uma rede de captura e então quimicamente contidos com o emprego de 4.0 mg/kg de cetamina, 0.5 mg/kg de midazolam e 0.2 mg/kg de xilazina, injetados por meio de uma seringa acoplada a um bastão aplicador. Cada colar pesava 0.14 kg e operava na faixa de frequência utilizada pela tecnologia *bluetooth* (*ultra high frequency* (UHF): 2.4 GHz), com alcance de aproximadamente cinco metros e sistema de autoliberação por meio de fecho biodegradável constituído por sutura com mangueira de borracha de látex nº 200 (Apêndice S6). Dado o pequeno alcance de cada transmissor, seu sinal foi monitorado por meio

de um conjunto de 20 receptores compatíveis (*smartphones* com aplicativo de monitoramento de sinal *bluetooth*), munidos de bateria acessória. Os receptores foram mensalmente reposicionados nas parcelas de mata ao redor do cercado, escolhidas em função do monitoramento prévio de vestígios deixados pela presença dos animais, de modo a confirmar sua presença via registro do sinal de rádio.

O monitoramento via rádio foi feito uma vez por mês, durante os quatro primeiros meses da FPOS. Período este determinado pela duração da bateria dos transmissores e pela decomposição dos fechos biodegradáveis, com a consequente liberação dos rádio-colares. Para estimar a área de vida usada pelos queixadas após a soltura, os dados capturados por cada estação receptora foram mensalmente plotados em um mapa, para gerar gráficos correspondentes ao avanço dos indivíduos durante o período de monitoramento via rádio. O armadilhamento fotográfico foi realizado continuamente, durante toda a FPOS, mediante o emprego de 10 armadilhas fotográficas (801A, HC, China). Assim como os receptores de rádio, as armadilhas fotográficas foram mensalmente reposicionadas na área de mata ao redor do cercado, em locais escolhidos em função do monitoramento prévio de vestígios deixados pelos animais, de modo a registrar a sua presença nestes locais.

2.10 Análise de dados e estatística

Os registros comportamentais registrados na FANA foram analisados por um único observador, cego aos objetivos gerais do estudo, usando o software Boris (FRIARD; GAMBÀ, 2016). O número de vezes que cada um dos indivíduos focais iniciou uma ação agressiva e o tempo despendido por esses animais nos padrões comportamentais de exploração e sociabilidade foi totalizado. Depois de determinados os percentuais, estes dados foram centralizados [transformação z-escore: $(\text{dado individual} - \text{média}) / \text{média}$] estabelecendo-se os escores em três dimensões de personalidade: agressividade, exploração e sociabilidade. Na sequência, foram aplicados testes Shapiro-Wilk, para testar se os dados tinham distribuição normal. Como os dados apresentaram distribuição normal, em seguida foi aplicado o teste *t*-Student para verificar se havia diferença entre machos e fêmeas nestas dimensões de personalidade. Prosseguindo, foram aplicados testes de correlação de Pearson para verificar a existência de correlação entre cada uma das dimensões de personalidade e se estas estavam correlacionadas com o peso e a idade dos animais, seguidos por análise de regressão linear quando apropriado. Escores dos animais nas três dimensões de personalidade, seus pesos e idades também foram correlacionadas através de testes de Spearman com o número de dias que os indivíduos levaram para serem observados na área descoberta do cercado pré-soltura durante

a FSRE. Os testes de correlação de Spearman foram usados pois os dados de número de dias não apresentaram distribuição normal, mesmo depois de aplicadas as transformações possíveis. Durante a FPOS foram coletadas informações sobre monta, nascimentos, óbitos, consumo de alimentos na natureza e dispersão do grupo de animais. Nesta fase, foi testada a correlação entre os escores nas três dimensões de personalidade dos seis animais com colares radiotransmissores, seus pesos e idades com a ordem de aproximação aos receptores por meio de testes de correlação de Spearman, uma vez que estes dados não apresentaram distribuição normal, mesmo depois de aplicadas as transformações possíveis. Para todas as análises estatísticas foi usado o programa Minitab v. 19.1 (Minitab Inc., State College, PA), adotando-se $\alpha < 0,05$.

3 RESULTADOS

3.1. Análise da personalidade de queixadas

Os escores individuais para a dimensão de personalidade agressividade variaram de -0.64 para a fêmea Preta a 1.68 para o macho Peixe; para a dimensão exploração variaram de -0.30 para a fêmea Topete a 0.26 para a fêmea Branca; e para a dimensão sociabilidade variaram de -1.00 para o macho Losango a 1.24 para a fêmea Preta (Tabela 4).

Tabela 4 - Escores nas dimensões de personalidade agressividade, exploração e sociabilidade de queixadas (N = 17).

Indivíduo	Agressividade	Exploração	Sociabilidade
Árvore	0.85	-0.29	0.16
Baleia	0.64	0.11	0.97
Bola Fêmea	-0.29	-0.05	-0.68
Bola Macho	-0.36	-0.28	0.39
Branca	-0.50	0.26	0.92
Branco	0.07	-0.27	-0.01
Dentinho	0.00	0.09	-0.60
Losango	-0.50	-0.10	-1.00
Machinho	0.07	0.09	-0.19
Manca	-0.36	0.06	-0.41
Naruto	0.21	0.23	-0.93
Orelha	-0.36	-0.04	-0.49
Peixe	1.56	-0.08	0.43
Preta	-0.64	0.09	1.24
Raio	0.07	0.24	-0.71
Seta	-0.29	0.21	-0.23
Topete	-0.22	-0.30	1.18

Machos e fêmeas não diferiram na idade, no peso e nos escores de personalidade nas três dimensões avaliadas (Tabela 5).

Tabela 5 - Comparação das médias de idade, peso e escores nas três dimensões de personalidade de acordo com o sexo de queixadas (fêmeas: N=10; machos: N=7).

Variável	Sexo	N	Média	Desvio Padrão	<i>t-Student (p)</i>
Idade	Fêmea	7	8.25	2.10	0.18 (0.86)
	Macho	10	8.07	1.94	
Peso	Fêmea	7	36.43	6.88	-0.55 (0.60)
	Macho	10	38.00	3.59	
Agressividade	Fêmea	7	-0.21	0.49	-1.55 (0.15)
	Macho	10	0.14	0.60	
Sociabilidade	Fêmea	7	0.31	0.80	1.44 (0.10)
	Macho	10	-0.21	0.65	
Exploração	Fêmea	7	-0.00	0.22	-0.02 (0.98)
	Macho	10	0.00	0.19	

Durante a FANA, não se verificou correlação entre as três dimensões de personalidade de queixadas (Tabela 6). Por outro lado, houve correlação entre a agressividade e o peso de queixadas (Tabela 6). A análise de regressão *post hoc* mostrou que quanto mais pesados os animais, mais elevado foi o escore de agressividade de queixadas, de acordo com a seguinte equação: Escore de agressividade = $-2,45 + 0,07 \times \text{Peso (kg)}$ ($F_{1,15} = 7.77$; $p = 0.014$; $R^2 = 0.34$; $N = 17$) (Figura 4).

Adicionalmente, houve correlação positiva entre o peso de queixadas com sua idade e tendência de correlação positiva entre a idade e o escore de agressividade de queixadas (Tabela 6).

Tabela 6 - Coeficientes de correlação de Pearson (r_{Pearson}) entre as três dimensões de personalidade, o peso e a idade de queixadas (N=17).

Variável 1	Variável 2	r_{Pearson}	Valor- p
Sociabilidade	Agressividade	0.09	0.73
Exploração	Agressividade	-0,15	0.55
Exploração	Sociabilidade	-0.20	0.44
Peso	Agressividade	0.58	0.01
Peso	Sociabilidade	0.09	0.73
Peso	Exploração	-0.19	0.46
Idade	Agressividade	0.44	0.08
Idade	Sociabilidade	0.10	0.71
Idade	Exploração	-0.29	0.26
Idade	Peso	0.60	0.01

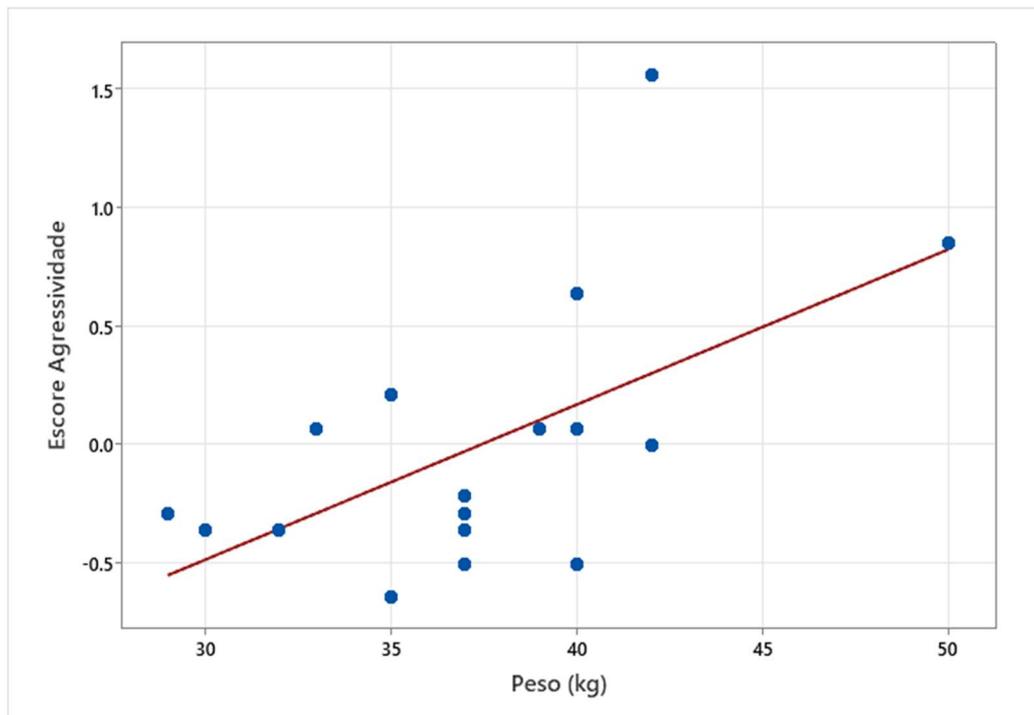


Figura 4 - Relação entre o peso (kg) com os escores de agressividade de queixadas de acordo com a equação: $\text{Escore de agressividade} = -2.45 + 0.07 \times \text{Peso (kg)}$ ($F_{1,15} = 7.77$; $p = 0.01$; $R^2 = 0.34$; $N = 17$).

3.2. Relação da personalidade, peso e idade com o comportamento de queixadas durante a FSRE

Nos dois primeiros dias após a introdução no cercado pré-soltura usado na FSRE, todos os indivíduos permaneceram em sua ‘área coberta’ (Figura 5). Somente a partir do terceiro dia após a introdução nesse cercado dois indivíduos foram vistos na área descoberta. Os primeiros indivíduos que foram avistados explorando a área descoberta foram Losango e Peixe. No quinto dia, além de Losango e Peixe, outros três indivíduos (Branco, Baleia e Árvore) foram vistos na área descoberta do cercado. Entre o sexto e o 11º dia, todos os animais foram vistos tanto na área coberta quanto na área descoberta. Nos 12º e 15º dias todos os animais foram avistados explorando a área aberta.

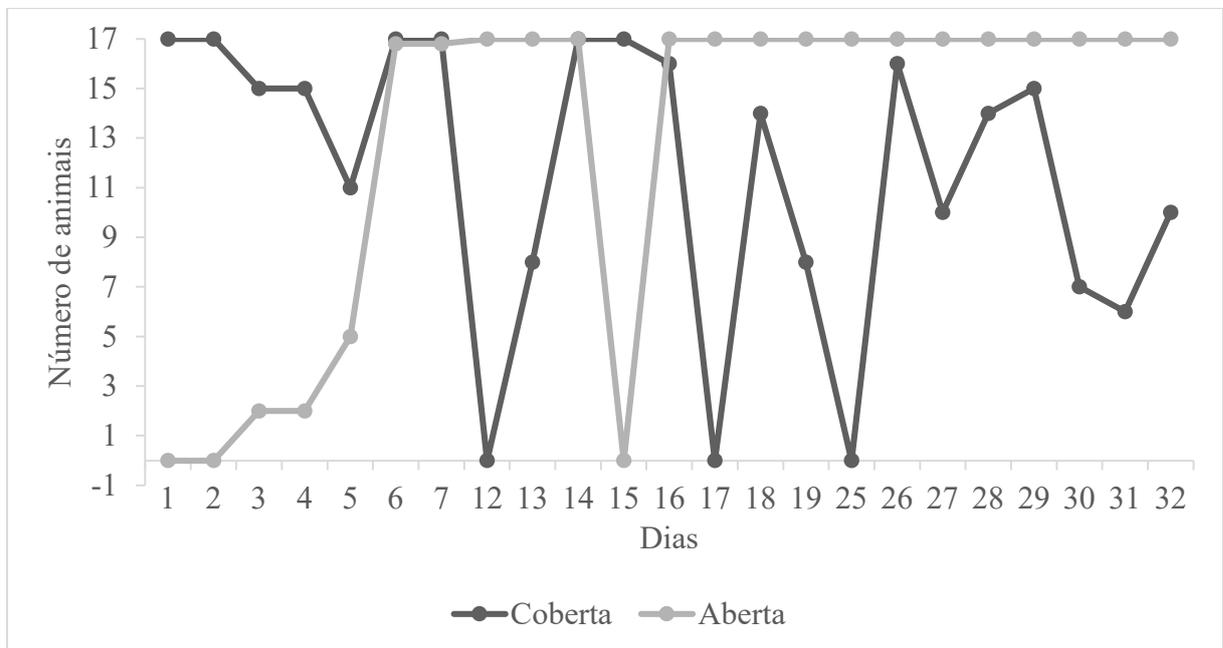


Figura 5 – Número de indivíduos avistados na área coberta e na área aberta do cercado ao longo dos 32 dias da fase de pré-soltura.

Não houve correlação entre os escores de personalidade nas três dimensões analisadas (agressividade, exploração e sociabilidade) com o número de dias que queixadas demoraram a ser avistados explorando a área aberta do cercado pré-soltura (Tabela 7). Entretanto, houve correlação negativa entre a idade e o peso dos indivíduos com o número de dias que demoraram a ser observados na área aberta do cercado usado na FSRE (Tabela 7).

Tabela 7- Coeficientes de correlação de Spearman (r_{Spearman}) entre os escores nas três dimensões de personalidade, a idade e o peso de queixadas (N = 17) com o número de dias que levaram para serem vistos na área descoberta do cercado pré-soltura (Número de dias).

Variável 1	Variável 2	r_{Spearman}	Valor-p
Escore de Agressividade	Número de dias	-0.42	0.10
Escore de Sociabilidade	Número de dias	0.08	0.75
Escore de Exploração	Número de dias	0.40	0.11
Idade	Número de dias	-0.68	<0.01
Peso	Número de dias	-0.65	0.01

3.3. Comportamentos gerais e eventos dos animais pós-soltura (FPOS)

A abertura das portas do cercado pré-soltura foi feita pelo primeiro autor deste estudo (C.J.T.C.N.), que imediatamente se posicionou na plataforma de observação. Este observador registrou que todos os animais saíram espontaneamente do cercado 25 minutos após a abertura das suas portas. O primeiro animal a sair foi a fêmea Seta, o terceiro indivíduo mais explorador do grupo (Tabela 4), seguida pelos demais animais que saíram ao mesmo tempo do cercado.

Oportunisticamente, depois da soltura foram registrados alguns comportamentos dos animais por meio do monitoramento com armadilhas fotográficas. Apesar do comportamento de monta não ter sido observado durante as fases FANA e FSRE, no dia 14 de março de 2023, foi observada a presença de um filhote em meio ao grupo (Figura 6). A monta foi registrada pelas armadilhas fotográficas no quinto dia da FPOS, em 15 de janeiro de 2023, ao lado de um dos comedouros dispostos na área de soltura. No dia 3 de setembro de 2023 foi observada a presença de um segundo filhote em meio ao grupo (Tabela 8).



Figura 6– Filhote registrado por uma das armadilhas fotográficas do estudo.

Em 25 de setembro de 2023, o macho Naruto foi avistado junto ao bando, mancando e com sinais de ferimentos. Essa observação foi feita por um dos auxiliares de campo enquanto fazia o rastreamento de vestígios deixados na área de soltura. O animal foi atraído pela oferta de alimento no interior do cercado, associada ao uso do apito empregado durante o treinamento na FANA e, na sequência, foi recapturado. O exame, realizado por médica veterinária, constatou marcas profundas de mordidas. Embora medicado, as feridas resultaram em septicemia, ocasionando o óbito do animal três dias após sua captura.

Tabela 8 - Registro de monta, nascimento e óbitos de animais reintroduzidos durante a FPOS.

Evento	Data do registro	Nº de dias após a soltura
Monta	15/01/23	5
Nascimento 1	14/03/23	63
Nascimento 2	3/09/23	236
Óbito	28/09/23	258

O rastreamento de vestígios deixados pelos animais na área de soltura conduziu os pesquisadores à diferentes locais de alimentação, identificados pela presença de solo revirado, vestígios de consumo de frutos e raízes. Os frutos de sapucainha (*Carpotroche brasiliensis*)

foram os primeiros recursos alimentares naturais disponíveis na área de soltura a serem consumidos por queixadas (Tabela 9). O rastreamento de vestígios também mostrou que, embora frequentassem locais gradativamente mais distantes, os animais sempre retornavam ao local do cercado pré-soltura para consumir o alimento suplementar colocado nos comedouros tradicionais, não deixando sobras durante o período de sete meses em que este foi ofertado ao longo da FPOS.

Tabela 9 - Registro do consumo de alimentos disponíveis na área de soltura.

Nome científico	Nome comum	Parte consumida	Data do 1º registro
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	Sapucainha	Fruto	2/03/23
<i>Eschweilera ovata</i>	Biriba	Fruto	20/04/23
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaca	Fruto	4/07/23
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	Fruto	22/09/23
<i>Angiospermae (1)</i>	--	Raízes	20/04/23
<i>Angiospermae (2)</i>	--	Raízes	11/09/23
<i>Angiospermae (3)</i>	--	Raízes	1/12/23

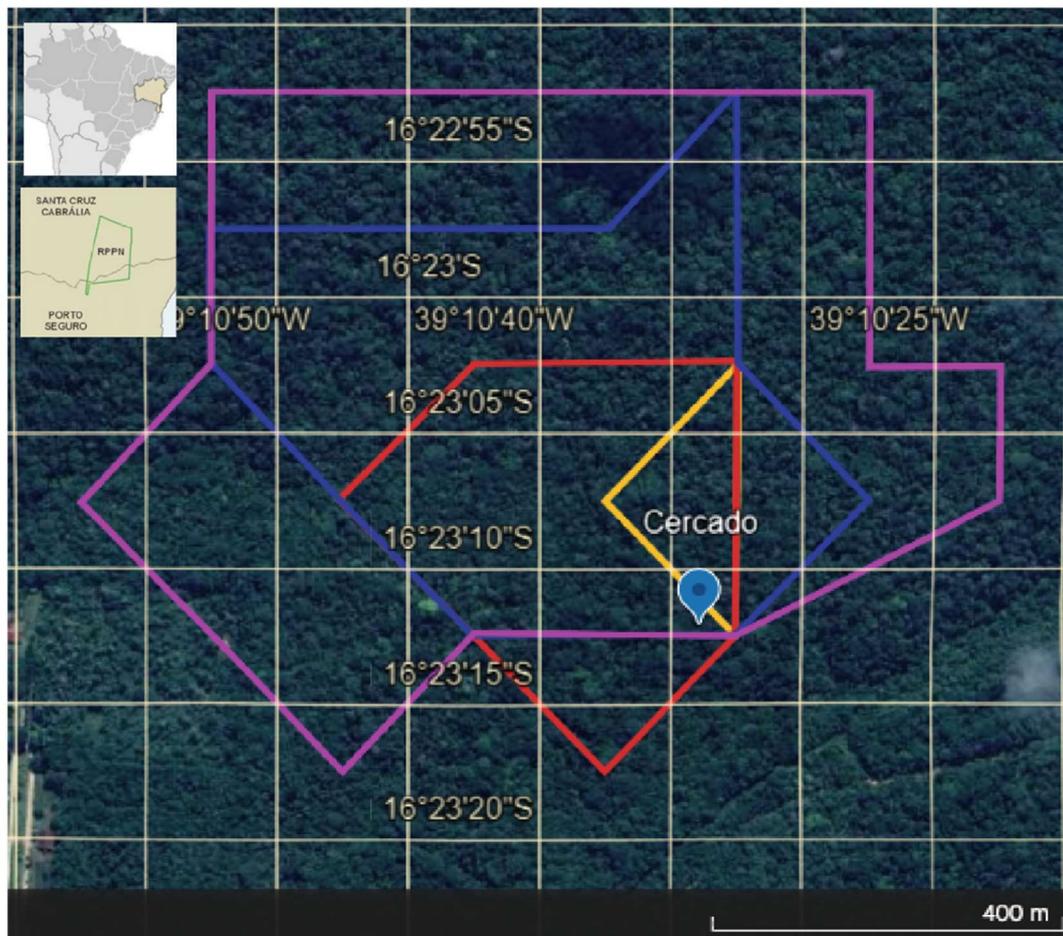
O rastreamento dos vestígios deixados pelos animais revelou que a água ofertada nos bebedouros apresentou um consumo mínimo a partir do nono mês após a soltura, indicado pela pequena alteração do nível da água encontrada de um dia para o outro. Por outro lado, o seguimento das trilhas abertas pelos animais revelou o uso de diferentes fontes naturais de água disponíveis na área de soltura, representadas por nascente, poças e córregos (Tabela 10).

Tabela 10 – Registro de fontes de água usadas pelos animais na área de soltura.

Tipo de fonte	Coordenadas	Data do 1º registro
Poça 01	16°23'11"S; 39°10'28"W	11/01/23
Poça 02	16°23'11"S; 39°10'30"W	6/02/23
Poça 03	16°23'11"S; 39°10'30"W	5/04/23
Córrego intermitente	16°23'06"S; 39°10'51"W	5/04/23
Afluente do córrego Camuruji	16°23'13"S; 39°10'22"W	5/06/23
Nascente	16°23'14"S; 39°10'23"W	5/06/23
Afluente do córrego Camuruji	16°22'32"S; 39°11'05"W	5/10/23

Ao longo das trilhas abertas pelos animais também foram observadas pegadas de outras espécies, como caititu, sussuarana (*Puma concolor*) e anta (*Tapirus terrestris*). A presença de um cão-feral (*Canis lupus familiaris*) percorrendo essas trilhas durante a FPOS foi registrada pelas armadilhas fotográficas 25 dias após a soltura dos animais.

Durante o acompanhamento via sinal de rádio, realizado nos quatro primeiros meses depois da soltura, a leitura das estações receptoras confirmou a presença dos indivíduos em locais progressivamente mais afastados do cercado pré-soltura, de forma espontânea. A interligação das coordenadas de cada uma dessas estações fixas (Figura 7), revelou polígonos cujas áreas progressivamente aumentaram de 0.02 a 0.53 km² (Tabela 11).



Legenda - data da medição - número do polígono

- 10/2/23 - polígono nº1
- 10/3/23 - polígono nº2
- 10/4/23 - polígono nº3
- 10/5/23 - polígono nº4



Sistema de projeção: UTM
Datum SIRGAS 2000, 24L
Fonte de dados: Veracel 2019

Figura 7 – Polígonos formados pela interligação das coordenadas das estações de monitoramento que registraram o sinal de rádio dos animais durante os quatro primeiros meses de monitoramento via rádio.

Tabela 11 – Área dos polígonos formados pela interligação das coordenadas das estações de monitoramento que registraram o sinal de rádio dos animais durante os quatro primeiros meses de monitoramento via rádio e, posteriormente, por meio de rastreamento por vestígios e armadilhas fotográficas (Polígono 5).

Polígono nº	Data da leitura	Área (km ²)	Nº de dias após a soltura
1	10/02/23	0.02	31
2	10/03/23	0.14	59
3	10/04/23	0.26	90
4	10/05/23	0.53	120
5	10/01/24	2.45	365

Por meio dos receptores de rádio também foi possível registrar a sequência de aproximação dos indivíduos equipados com colares à medida que eles foram progressivamente se distanciando do cercado na mata (Apêndice S8). A sequência de aproximação aos receptores foi correlacionada positivamente com os escores de agressividade, o peso e a idade de queixadas (Tabela 12). Esta sequência foi também correlacionada negativamente com seus escores de sociabilidade (Tabela 12). Dessa forma, os indivíduos mais agressivos e menos sociáveis, assim como os mais pesados e mais velhos, foram os que primeiro se aproximaram dos receptores à medida que estes foram sendo distanciados da área de soltura.

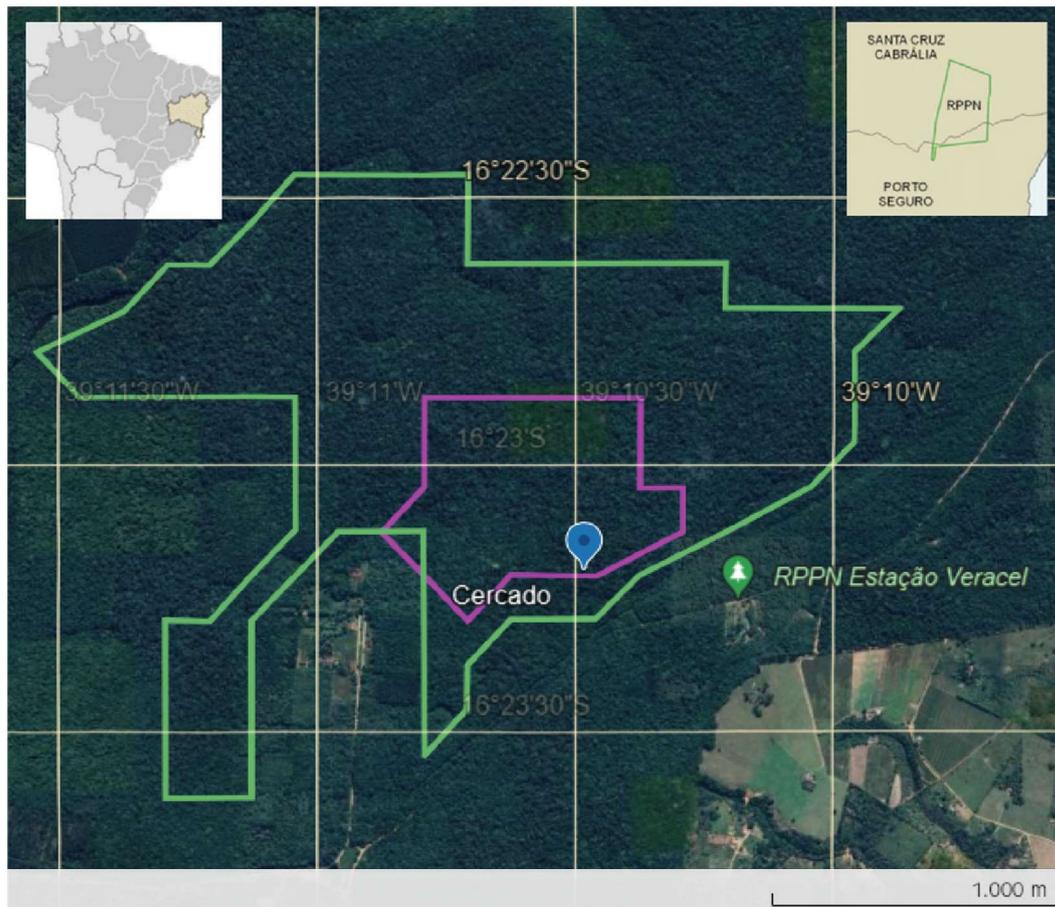
Tabela 12. Coeficientes de correlação Spearman (r_{Spearman}) entre a ordem de aproximação aos receptores com o escores nas três dimensões de personalidade dos seis animais com colares radiotransmissores, seus pesos e idades.

Amostra 1	Amostra 2	N	r_{Spearman}	Valor-p
Ordem	Escore exploração	141	-0.13	0.12
Ordem	Escore sociabilidade	141	-0.22	0.01
Ordem	Escore agressividade	141	0.30	<0.01
Ordem	Peso	141	0.74	<0.01
Ordem	Idade	141	0.64	<0.01

A interrupção do monitoramento via rádio ocorreu depois da quarta medição mensal, realizada em maio de 2023, com o fim da vida útil das baterias dos transmissores. A abertura

do fecho biodegradável dos colares ocorreu gradualmente a partir do quinto mês da FPOS, quando dois colares foram encontrados numa das trilhas abertas pelos animais. Embora não tenham sido localizados outros colares, os animais avistados a partir do sexto mês da FPOS já não apresentavam colar algum. A partir da quinta medição, realizada em junho de 2023, não houve captura de sinais dos animais nas estações de leitura.

O monitoramento por meio do rastreamento de vestígios e armadilhamento fotográfico continuou durante toda a FPOS, permitindo a obtenção de dados de dispersão posteriores ao término do rádio monitoramento. Com isso, foi possível verificar que, ao fim do estudo, em janeiro de 2024, os animais passaram a usar uma área de 244.72 ha (2.45 km²) ao redor do cercado pré-soltura. Esta área, identificada pelo polígono número 5 (Figura 8), é delimitada ao Norte e a Leste por um afluente do córrego Camuruji, ao sul por plantações de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) presentes na Estação Ecológica do Pau-Brasil e a oeste pela estrada de acesso à RPPN Estação Veracel.



Legenda - data da medição - número do polígono

- 10/5/23 - polígono nº4
- 10/1/24 - polígono nº5

Sistema de projeção: UTM
Datum SIRGAS 2000, 24L
Fonte de dados: Veracel 2019

Figura 8 – Polígono formado em 10/1/2024 pela interligação das coordenadas do rastreamento de vestígios e armadilhamento fotográfico depois do término do período de monitoramento (polígono nº 5 em verde claro); no centro da imagem está registrada a área ocupada pelos queixadas ao término do monitoramento via rádio em 10/5/23 (polígono nº4, em roxo), bem como a localização do cercado pré-soltura.

Os brincos usados para identificar os animais à distância durante a FANA e FSRE foram perdidos durante a FPOS pelo atrito com a vegetação nativa, impedindo a individualização dos animais por meio das armadilhas fotográficas (Apêndice S7). O monitoramento do grupo, para este estudo, foi encerrado em 10 de janeiro de 2024, um ano após sua soltura. Nesta data, o grupo contava com 20 animais, sendo 18 animais pertencentes ao grupo originalmente

reintroduzido e dois filhotes nascidos após a reintrodução. Mesmo depois da finalização da fase de coleta de dados deste estudo, o IBAMA continuou a monitorar os animais, registrando o nascimento de mais dois filhotes em 01/03/2024.

4 DISCUSSÃO

Como previsto, mesmo na sexta geração em cativeiro, queixadas mantiveram grande diversidade em suas características de personalidade. Isso era esperado, uma vez que os animais não passaram por processo de seleção no seu local de criação (NOGUEIRA et al., 2015). A hipótese de que as características da personalidade exercem influência sobre o comportamento de *T. pecari* foi corroborada em nosso estudo.

Durante a fase de análise da personalidade e treinamento pré-soltura (FANA), observamos que quanto mais pesado o animal, maior a agressividade. Este resultado contraria a predição de que os escores de personalidade não são afetados por fatores intrínsecos dos indivíduos, tais como seu peso (RÉALE et al., 2007). Os dados do presente estudo, contudo, não permitem estabelecer a relação causal entre a agressividade de queixadas com seu peso. No entanto, estudos mostram que há correlação positiva entre ranking com o peso de queixadas (DUBOST, 2001; LEONARDO et al., 2021; NOGUEIRA et al., 2011; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA; SATO, 1999), assim, essa informação poderia explicar a correlação entre o peso e a agressividade de queixadas aqui encontrada. Entretanto, mais estudos precisam ser realizados para esclarecer tal relação.

Por outro lado, como esperado, não verificamos diferenças entre fêmeas e machos nos escores de agressividade, sociabilidade e exploração. Nossos resultados, portanto, corroboram a predição da não influência do sexo nas três dimensões da personalidade de queixadas aqui analisadas. Nossos resultados também corroboram os encontrados em estudos anteriores, que afirmam que machos e fêmeas de queixadas, por não apresentarem dimorfismo sexual aparente (SOWLS, 1997), disputam por recursos de maneira similar, não havendo influência do sexo dos animais na determinação do ranking e demais comportamentos, como exploração e interações afiliativas (ALENCAR JÚNIOR, 2022; DUBOST, 2001; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA; SATO, 1999). Como esperado, queixadas mais agressivos e menos sociáveis foram os primeiros a explorar o ambiente e a dispersar na fase pós-soltura (FPOS). Portanto, nossos resultados corroboram estudos anteriores com animais de diferentes classes que também verificaram que os indivíduos mais agressivos exploraram mais rapidamente ambientes novos, como ocorre com aves (VERBEEK; BOON; DRENT, 1996; VERBEEK; WIEPKEMA; DRENT, 1994). Contudo, ao contrário do esperado, não houve correlação entre os escores de exploração com o tempo em que os indivíduos mais exploradores demoraram para a explorar a área aberta do cercado pré-soltura na fase de soft-release (FSRE) para dispersar na FPOS. Este resultado inesperado e difícil de compreender nos remete a pergunta: -por que animais categorizados como mais exploradores durante o *behavioral coding* não exploram de imediato

a área nova? Talvez, a resposta esteja na dinâmica e estratégia do grupo de queixadas para sua defesa. Em ambiente seguro e conhecido, há vantagens em ser mais explorador e confiante, no entanto, em ambientes que requerem mais cuidado, os animais mais agressivos e menos sociáveis agem de forma mais proativa. Este tipo de comportamento complexo requer um reconhecimento dos papéis de cada indivíduo do grupo e um reconhecimento dos riscos envolvidos. Alguém poderia questionar sobre a existência desta complexidade cognitiva na espécie, porém, sabe-se que queixadas intervêm em conflitos entre seus membros e privilegiam membros mais aparentados (LEONARDO et al., 2021). Assim, mais estudos comportamentais sobre a dinâmica do grupo durante e pós reintrodução devem ser feitos para entendermos as estratégias de defesa na espécie.

Durante a FPOS foi observado que queixadas passaram a expandir a sua exploração na área de soltura. Como previsto, os indivíduos mais agressivos como também os menos sociáveis foram os indivíduos que lideraram essa dispersão. A relação entre sociabilidade e dispersão é essencial para o entendimento do uso de recursos pelos animais e sua movimentação espaço-temporal (GARTLAND et al., 2022; PEIGNIER et al., 2019). Os indivíduos de um grupo de queixadas defendem-se em conjunto contra o ataque de predadores, como a onça pintada (*Panthera onca*) (SOWLS, 1997). No interior do Brasil existe até mesmo um ditado popular de que “queixada fora do bando é comida de onça”. Essas características comportamentais da espécie podem explicar a morte do macho Naruto, 261 dias após a soltura. Note-se que este animal era o macho mais jovem do grupo, assim como um dos menos sociáveis e um dos indivíduos que liderava a dispersão do grupo. As causas da morte não puderam ser esclarecidas. A possibilidade de que este animal tenha sido atacado por outros indivíduos do grupo não parece provável, uma vez que, depois de estabelecida a hierarquia de dominância entre queixadas, a disputa por recursos é limitada à expressão de comportamentos ritualizados de dominância e submissão, havendo poucos contatos físicos que resultem em ferimentos (NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA; SATO, 1999). É possível, portanto, que as mordidas encontradas nesse animal tenham sido resultado do ataque de algum predador quando o mesmo encontrava-se isolado do seu grupo. Houve avistamento de um cão feral durante a FPOS. Apesar de pouco frequente, a presença de cães ferais ocorre na área e é possível supor um encontro agonístico. No entanto, como queixadas enfrentam e matam cães (OJASTI, 1996), não parece plausível que este animal tenha sido atacado por um cão feral. Contudo, este cão foi encontrado morto cinco dias após seu registro por meio de armadilhas fotográficas. Após avaliação da carcaça por um veterinário, este concluiu que os ferimentos do cão eram condizentes com o ataque de *T. pecari*. Outra possibilidade para a morte de Naruto, é que as

mordidas observadas em seu corpo tenham sido provocadas por uma sussuarana, cujas pegadas foram registradas no local da soltura. Por isso, em estudos futuros, além do estímulo à exploração, durante o treinamento pré-soltura como o aqui realizado, também deve ser realizado um treinamento anti-predação. Neste treinamento, deve-se estimular a coesão do grupo durante a apresentação de estímulos aversivos, para evitar a dispersão excessiva de indivíduos menos sociáveis após a soltura.

Os queixadas, gradativamente passaram a usar uma área de 0.02 km² um mês após a soltura, até atingir 2,4 km² depois de um ano de monitoramento. Não deixaram, contudo, de frequentar os arredores do cercado pré-soltura. Este resultado corrobora as observações de outros pesquisadores (FRAGOSO, 1998), que registraram que os bandos de queixadas regressam regularmente e de forma previsível aos locais de alimentação preferidos. Esse comportamento natural da espécie, mantido mesmo na sexta geração em cativeiro, ampliou as chances de os indivíduos acessarem tanto o alimento e água suplementar ofertado como os recursos disponíveis na natureza, contribuindo para sua sobrevivência até o momento. A continuidade da visita dos animais na área próxima ao cercado pré-soltura pode ser explicada por uma possível associação entre esse local e a expectativa de fornecimento de alimento, mesmo após a sua interrupção. Durante a FPOS, também foi registrado que a comida ofertada nos comedouros tradicionais foi integralmente consumida pelos animais, não havendo sobras nem indícios de seu consumo por outras espécies. Isso indica que, embora tenham apresentado um padrão de dispersão crescente, com registro de consumo de alimentos naturais, queixadas não deixam de aproveitar a alimentação suplementar durante o prazo em que essa foi ofertada.

Para diminuir esta dependência do fornecimento do alimento, também verificada por Figueira et al. (2003), a oferta de alimento suplementar foi suspensa sete meses (mês de julho) após a soltura dos animais. Este período coincidiu com a maior oferta de frutos na região, que vai de junho a setembro (CATENACCI et al., 2016), possibilitando assegurar a presença de frutas que são os principais alimentos consumidos por queixadas em floresta tropical úmida (KILTIE, 1981b). O local de soltura (Estação Ecológica do Pau-Brasil) funcionou no passado como uma unidade de fruticultura experimental e verificamos, por meio de vestígios deixados no local, que os animais localizaram e alimentaram-se dos frutos nas parcelas de mata com plantios de jaca e cupuaçu. Embora também tenham sido observados sinais do consumo de raízes, não foi possível identificar as espécies consumidas. Apesar da oferta de água ter sido continuada nos bebedouros próximos ao cercado durante toda a FPOS, os animais deixaram de consumi-la gradativamente, com registro de consumo mínimo a partir do nono mês após a soltura. Isso sugere que, após a interrupção no fornecimento de alimentação suplementar,

aparentemente a água fornecida artificialmente já não era um fator atrativo suficientemente forte após a descoberta de fontes naturais de água.

Durante a FPOS registramos, por meio de imagens obtidas pelas armadilhas fotográficas, o nascimento de duas ninhadas com um filhote em cada parição. As fêmeas de queixadas possuem ninhadas com um a dois filhotes (média de 1.6 ± 0.5 filhotes/ninhada) (MAYOR; BODMER; LOPEZ-BEJAR, 2009). Considerando que a espécie possui um período de gestação em torno de 158 dias (SOWLS, 1997), o primeiro filhote foi originalmente concebido ainda nas instalações do LABET/UESC durante a FANA. Enquanto o segundo filhote foi concebido após a soltura dos animais. Infelizmente, devido a perda dos brincos usados para identificar os animais à distância, não foi possível associar a reprodução das fêmeas com suas características de personalidade.

Durante a FSRE não registramos as correlações esperadas entre as características de personalidade com a exploração do cercado pré-soltura. Por outro lado, verificamos que quanto mais novos e mais leves os queixadas, mais rápido exploraram a área aberta desse cercado. Este resultado, possivelmente, é explicado pela competição entre os indivíduos e a busca dos alimentos fornecidos na área aberta desse cercado. É razoável supor que animais mais leves tendem a possuir menor reserva corporal e estariam mais predispostos a se expor a eventuais riscos em busca de alimentos, como comentado anteriormente. Esse resultado está de acordo com as observações de campo realizadas por Nogueira-Filho (observação pessoal), o qual observou que queixadas mais leves, e aparentemente mais subordinados, são os que mais exploram o ambiente, sendo os primeiros a serem capturados em vida livre quando usadas armadilhas para colocação de rádio colares.

Os resultados do presente estudo também indicam que o protocolo de imprevisibilidade alimentar temporal e espacial, associado ao condicionamento clássico, com o uso da sinalização segura com apito contribuiu para o aumento do comportamento exploratório e, em especial a busca por alimento na natureza, mesmo depois de encerrado o treinamento pré-soltura. Isso, provavelmente, colaborou para sua sobrevivência e reprodução e indicam um relativo sucesso na reintrodução de queixadas até o momento. Não há um consenso sobre o que constitui o sucesso de uma reintrodução (SEDDON, 1999); se a reprodução da primeira geração nascida em liberdade ou uma população reprodutora de três anos com recrutamento superior à taxa de mortalidade de adultos (BECK et al., 1994; SARRAZIN; BARBAULT, 1996). Outros estudos definem que o sucesso apenas é alcançado quando há o estabelecimento de uma população com pelo menos 500 indivíduos (BECK et al., 1994), ou o estabelecimento de uma população auto-sustentável (GRIFFITH et al., 1989) ou a sobrevivência de mais de 50% dos indivíduos após o

primeiro ano, aliada ao sucesso reprodutivo (WHITE et al., 2012). Diante disso, Seddon (1999) sugeriu que a variação nas características da história de vida entre as espécies-alvo limitará a utilidade geral de qualquer critério para um programa de reintrodução ser considerado como sucesso. Por isso, o autor coloca que o objetivo final de uma reintrodução é a persistência da população sem intervenção humana (SEDDON, 1999). Embora isto tenha sido alcançado durante o período de monitoramento no presente estudo, o sucesso efetivo dos protocolos usados somente poderá ser avaliado por meio de um monitoramento pós-soltura de longo prazo.

5 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados indicam que a personalidade prediz o comportamento de queixadas em um programa de reintrodução. Como esperado, um dos indivíduos mais exploradores foi o primeiro a sair do cercado pré-soltura. Como também previsto, animais mais agressivos, como também os menos sociáveis, lideraram a dispersão após a soltura. Essas características individuais afetam a sobrevivência dos animais após a soltura, uma vez que um dos indivíduos menos sociáveis morreu em decorrência de ferimentos causados, provavelmente, por um predador. Recomenda-se, portanto, que durante o treinamento pré-soltura além do estímulo à exploração como o empregado no presente estudo, seja dada uma atenção especial ao treinamento anti-predação e que estimule a coesão dos indivíduos do grupo em momentos de perigo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as informações prestadas por Maria de Lourdes de Oliveira Andrade Figueira em 2000. Os autores Sérgio Nogueira-Filho e Selene Nogueira receberam apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico durante a realização do estudo (Processos # 304593/2022-2 e # 303320/2022-2, respectivamente). Este estudo foi financiado em parte pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução (IN-TREE - Processo CNPq #465767/2014-1 e CAPES #23038.000776/2017-54), Bahia, Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR JÚNIOR, R. NOVAES. Ranking de dominância em queixadas (*Tayassu pecari*) e sua relação com o uso da comunicação multimodal e personalidade dos indivíduos. Tese de doutorado. Ilhéus: UESC, 2022.
- ALTMANN, J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, v. 49, n. 3, p. 39, 1974.
- ALTRICHTER, M. et al. White-lipped Peccary *Tayassu pecari*. Em: M. MELETTI; E. MEIJAARD (Eds.). *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries*. Cambridge, UK: [s.n.].
- ALTRICHTER, M.; ALMEIDA, R. Exploitation of white-lipped peccaries *Tayassu pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) on the Osa Peninsula, Costa Rica. *ORYX*, v. 36, n. 2, p. 126–132, fev. 2002.
- ANTON, A. et al. Global determinants of prey naiveté to exotic predators. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 287, n. 1928, 10 jun. 2020.
- BAHIA. Portaria Nº 37, de 15 de agosto de 2017. Torna pública a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. . 2017.
- BASSETT, L.; BUCHANAN-SMITH, H. M. Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 102, n. 3–4, p. 223–245, fev. 2007.
- BATESON M.; MARTIN P. *Measuring Behaviour- An Introductory Guide*. 4th. ed. [s.l.] Cambridge University Press, 2021.
- BECK, B. B. et al. Reintroduction of captive-born animals. Em: *Creative conservation : interactive management of wild and captive animals*. [s.l.] Chapman & Hall, 1994. p. 517.
- BECK, H. A review of peccary-palm interactions and their ecological ramifications across the neotropics. *Journal of Mammalogy*, jun. 2006.
- BECK, H.; THEBPANYA, P.; FILIAGGI, M. Do Neotropical peccary species (*Tayassuidae*) function as ecosystem engineers for anurans? *Journal of Tropical Ecology*, v. 26, n. 4, p. 407–414, jul. 2010.
- BECKER, P. A.; DEMAY, S. M. Re-introduction of the Columbia Basin pygmy rabbit in central Washington, USA. Em: SOORAE, P. S. (Ed.). *Global re-introduction perspectives: 2016. Case studies from around the globe*. [s.l: s.n.]. p. 195–199.
- BERGER-TAL, O.; BLUMSTEIN, D. T.; SWAISGOOD, R. R. Conservation translocations: a review of common difficulties and promising directions. *Animal Conservation* Blackwell Publishing Ltd, , 1 abr. 2020.

- BLADON, A. J. et al. Climatic change and extinction risk of two globally threatened Ethiopian endemic bird species. *PLoS ONE*, v. 16, n. 5 May, 1 maio 2021.
- BOUISSOU, M. F. ;; BOISSY, A. Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 46, p. 17–31, 1995.
- BRASIL MMA. Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. . 2022.
- CATENACCI, L. S. et al. Diet and Feeding Behavior of *Leontopithecus chrysomelas* (Callitrichidae) in Degraded Areas of the Atlantic Forest of South-Bahia, Brazil. *International Journal of Primatology*, v. 37, n. 2, p. 136–157, 1 abr. 2016.
- CUSSEN, V. A.; MENCH, J. A. Personality predicts cognitive bias in captive psittacines, *Amazona amazonica*. *Animal Behaviour*, v. 89, p. 123–130, mar. 2014.
- DALL, S. R. X.; HOUSTON, A. I.; MCNAMARA, J. M. The behavioural ecology of personality: Consistent individual differences from an adaptive perspective. *Ecology Letters*, ago. 2004.
- DE AZEVEDO, C. S.; YOUNG, R. J. Behavioural responses of captive-born greater rheas *Rhea americana* Linnaeus (Rheiformes, Rheidae) submitted to antipredator training. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 1, p. 186–193, 2006.
- DESBIEZ, A. L. J.; BODMER, R. E.; TOMAS, W. M. Mammalian Densities in a Neotropical Wetland Subject to Extreme Climatic Events. *Biotropica*, v. 42, n. 3, p. 372–378, maio 2010.
- DINGEMANSE, N. J. et al. Individual experience and evolutionary history of predation affect expression of heritable variation in fish personality and morphology. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 276, n. 1660, p. 1285–1293, 7 abr. 2009.
- DUBOST, G. Comparison of the social behaviour of captive sympatric peccary species (genus *Tayassu*); correlations with their ecological characteristics. *Mamm biol*, v. 66, p. 65–83, 2001.
- EVANS, U. F.; EVANS, G. U.; JOHN, D. E. Causal modeling of marine pollutants as determinants of marine life extinction in the Nigerian coastal environment. *Journal of Environmental Science and Water Resources*, v. 3, n. 8, p. 184–191, 2014.
- EWEN, J. G.; SOORAE, P. S.; CANESSA, S. Reintroduction objectives, decisions and outcomes: Global perspectives from the herpetofauna. *Animal Conservation*, v. 17, n. S1, p. 74–81, 1 dez. 2014.
- FALAGAS, M. E. et al. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, v. 22, n. 2, p. 338–342, fev. 2008.

- FIGUEIRA, M. D. L. D. O. A.; CARRER, C. R. O.; SILVA NETO, P. B. Ganho de Peso e Evolução do Rebanho de Queixadas Selvagens em Sistemas de Criação Semi-extensivo e Extensivo, em Reserva de Cerrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n. 1, p. 191–199, 2003.
- FINKEMEIER, M. A.; LANGBEIN, J.; PUPPE, B. Personality research in mammalian farm animals: Concepts, measures, and relationship to welfare. *Frontiers in Veterinary Science* Frontiers Media S.A., , 28 jun. 2018.
- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation* , v. 96, p. 1–11, 2000.
- FLORES-TURDERA, C. et al. Comparison of big cat food habits in the Amazon piedmont forest in two Bolivian protected areas. *Therya*, v. 12, n. 1, p. 75–83, 2021.
- FRAGOSO, J. M. V. et al. Large-scale population disappearances and cycling in the white-lipped peccary, a tropical forest mammal. *PLoS ONE*, v. 17, n. 10 October, 1 out. 2022.
- FRAGOSO, J. M. V. Home Range and Movement Patterns of White-lipped Peccary (*Tayassu pecaro* Herds in the Northern Brazilian Amazon. *BIOTROPICA*, v. 30, n. 3, p. 458469, 1998.
- FRIARD, O.; GAMBA, M. BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 7, n. 11, p. 1325–1330, 1 nov. 2016.
- GALETTI, M. et al. Diet overlap and foraging activity between feral pigs and native peccaries in the Pantanal. *PLoS ONE*, v. 10, n. 11, 4 nov. 2015.
- GARTLAND, L. A. et al. Sociability as a personality trait in animals: methods, causes and consequences. *Biological Reviews*, v. 97, n. 2, p. 802–816, 1 abr. 2022.
- GILBERT-NORTON, L. B.; LEAVER, L. A.; SHIVIK, J. A. The effect of randomly altering the time and location of feeding on the behaviour of captive coyotes (*Canis latrans*). *Applied Animal Behaviour Science*, v. 120, n. 3–4, p. 179–185, set. 2009.
- GOSLING, S. D. From mice to men: What can we learn about personality from animal research? *Psychological Bulletin*, v. 127, n. 1, p. 45–86, 2001.
- GREEN J.; THOROGOOD N. *Qualitative Methods for Health Research*. Los Angeles: [s.n.].
- GRIFFITH, B. et al. Translocation as a species conservation tool: Status and strategy. *Science*, v. 245, n. 4917, p. 477–480, 1989.
- GROSS, M. Hunting wildlife to extinction. *Current Biology*, v. 29, 2019.
- GUTIÉRREZ, E. E.; MARINHO-FILHO, J. The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. *ZooKeys*, v. 2017, n. 644, p. 105–157, 2017.

- HAAGE, M. et al. The influence of spatiotemporal conditions and personality on survival in reintroductions—evolutionary implications. *Oecologia*, v. 183, n. 1, p. 45–56, 1 jan. 2017.
- HURTADO, C. M. et al. Spatial patterns of the first groups of collared peccaries (*Pecari tajacu*) reintroduced in South America. *Tropical Ecology*, v. 61, n. 3, p. 400–411, 1 set. 2020.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Projeto no Parque das Lauráceas visa reforçar população dos mamíferos queixada e cateto. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20240407211041/https://www.iat.pr.gov.br/Noticia/Projeto-no-Parque-das-Lauraceas-visa-reforcar-populacao-dos-ma>>.
- IUCN/SSC. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: [s.n.]. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20231025215427/https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2013-009.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2024.
- JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. Organisms as Ecosystem Engineers. *Oikos*, v. 69, n. 3, p. 373, abr. 1994.
- KEUROGHLIAN, A. et al. Avaliação do Risco de Extinção do Queixada *Tayassu pecari* Link, 1795, no Brasil. [s.l: s.n.].
- KEUROGHLIAN, A. et al. *Tayassu pecari*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T41778A44051115., 2013. (Nota técnica).
- KEUROGHLIAN, A. et al. História natural dos artiodáctilos nativos da Bacia do Alto Paraguai com apontamentos sobre taxonomia, distribuição, abundância, ecologia e conservação. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*, v. 17, n. 1, p. 115–162, 3 jun. 2022.
- KEUROGHLIAN, A.; ANDRADE SANTOS, M. D. C.; EATON, D. P. The effects of deforestation on white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) home range in the southern Pantanal. *Mammalia*, v. 79, n. 4, p. 491–497, 1 nov. 2015.
- KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P. Removal of palm fruits and ecosystem engineering in palm stands by white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) and other frugivores in an isolated Atlantic Forest fragment. *Biodiversity and Conservation*, v. 18, n. 7, p. 1733–1750, jun. 2009.
- KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P.; LONGLAND, W. S. Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. *Biological Conservation*, v. 120, n. 3, p. 411–425, 2004.

- KIERULF, M. C. M. Passado, presente e futuro do mico-leão-dourado e de seu hábitat. Em: SOS MATA ATLÂNTICA; CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. (Eds.). Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Belo Horizonte: [s.n.]. p. 95–103.
- KILTIE, R. A. The function of interlocking canines in rain forest peccaries (Tayassuidae)J. Mamm. [s.l: s.n.].
- KILTIE, R. A. Stomach Contents of Rain Forest Peccaries (Tayassu tajacu and T. pecari). Biotropica, v. 13, n. 3, p. 234–236, 1981b.
- KILTIE, R. A. Bite Force as a Basis for Niche Differentiation between Rain Forest Peccaries (Tayassu tajacu and T. pecari). Biotropica, v. 14, n. 3, p. 188–195, 1982.
- KOOLHAAS, J. M. et al. Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 23, p. 925–935, 1999.
- LAZURE, L. et al. Fate of native and introduced seeds consumed by captive white-lipped and collared peccaries (Tayassu pecari, Link 1795 and Pecari tajacu, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest, Brazil. Braz. J. Biol, v. 70, n. 1, p. 47–53, 2010.
- LEE, J. Statistics, Descriptive. Em: International Encyclopedia of Human Geography, Second Edition. [s.l.] Elsevier, 2019. p. 13–20.
- LEONARDO, D. E. et al. Third-party conflict interventions are kin biased in captive white-lipped peccaries (Mammalia, Tayassuidae). Behavioural Processes, v. 193, 2021.
- LEVITIS, D. A.; LIDICKER, W. Z.; FREUND, G. Behavioural biologists do not agree on what constitutes behaviour. Animal Behaviour, v. 78, n. 1, p. 103–110, jul. 2009.
- MACKAY, J. R. D.; HASKELL, M. J. Consistent individual behavioral variation: The difference between temperament, personality and behavioral syndromes. Animals, v. 5, n. 3, p. 455–478, 13 jul. 2015.
- MACKINLAY, R. D.; SHAW, R. C. A systematic review of animal personality in conservation science. Conservation Biology John Wiley and Sons Inc, , 1 fev. 2023.
- MAYER, J. J.; WETZEL, R. M. Tayassu pecari. Mammalian Species, n. 293, p. 1–7, 1987.
- MAYOR, P.; BODMER, R. E.; LOPEZ-BEJAR, M. Reproductive performance of the wild white-lipped peccary (tayassu pecari) female in the Peruvian Amazon. European Journal of Wildlife Research, v. 55, n. 6, p. 631–634, 2009.
- MCDOUGALL, P. T. et al. Wildlife conservation and animal temperament: Causes and consequences of evolutionary change for captive, reintroduced, and wild populations. Animal Conservation, fev. 2006.

- MITCHELL, A. M. et al. Captive-reared burrowing owls show higher site-affinity, survival, and reproductive performance when reintroduced using a soft-release. *Biological Conservation*, v. 144, n. 5, p. 1382–1391, maio 2011.
- MORRIS, S. D. et al. Factors affecting success of conservation translocations of terrestrial vertebrates: A global systematic review. *Global Ecology and Conservation* Elsevier B.V., , 1 ago. 2021.
- MULLU, D. A Review on the Effect of Habitat Fragmentation on Ecosystem *Journal of Natural Sciences Research* www.iiste.org ISSN. [s.l.] Online, 2016. Disponível em: <www.iiste.org>.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.). Guide for the care and use of laboratory animals. [s.l.] National Academies Press, 2011.
- NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 44, p. 229–243, 1995.
- NOGUEIRA, S. S. C. et al. Effects of varying feed provision on behavioral patterns of farmed collared peccary (Mammalia, Tayassuidae). *Applied Animal Behaviour Science*, v. 132, n. 3–4, p. 193–199, jul. 2011.
- NOGUEIRA, S. S. C. et al. The effects of feeding unpredictability and classical conditioning on pre-release training of white-lipped peccary (Mammalia, Tayassuidae). *PLoS ONE*, v. 9, n. 1, 27 jan. 2014.
- NOGUEIRA, S. S. C. et al. Assessment of temperament traits of white-lipped (*Tayassu pecari*) and collared peccaries (*Pecari tajacu*) during handling in a farmed environment. *Animal Welfare*, v. 24, n. 3, p. 291–298, 1 ago. 2015.
- NOGUEIRA, S. S. C. et al. The role of grunt calls in the social dominance hierarchy of the white-lipped peccary (mammalia, tayassuidae). *PLoS ONE*, v. 11, n. 7, 1 jul. 2016.
- NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. et al. Nitrogen requirements of white-lipped peccary (Mammalia, Tayassuidae). *Zoo Biology*, v. 33, n. 4, p. 320–326, 2014.
- NOGUEIRA-FILHO, S.; NOGUEIRA, S.; SATO, T. A estrutura social de pecaris (Mammalia, Tayassuidae) em cativeiro. *Revista de Etologia*, v. 1, p. 89–98, 1999.
- NOVAIS, GIULIANO. *Climas do Brasil: classificação climática e aplicações*. 1ª ed. Porto Alegre: Totalbooks, 2023.
- OJASTI, J. *Wildlife utilization in Latin America : current situation and prospects for sustainable management*. [s.l.] Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996.
- PAULINO, R.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; NOGUEIRA, S. S. DA C. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed

- Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-release training. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 205, p. 107–114, 1 ago. 2018.
- PEIGNIER, M. et al. Space use and social association in a gregarious ungulate: Testing the conspecific attraction and resource dispersion hypotheses. *Ecology and Evolution*, v. 9, n. 9, p. 5133–5145, 1 maio 2019.
- PERES, C. A. Population status of white-lipped *Tayassu pecari* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and unhunted Amazonian forests. *Biological Conservation*, v. 77, n. 2–3, p. 115–123, 1996.
- PORTER, B. A. Evaluation of collared peccary translocations in the Texas hill country. [s.l.] Texas A&M University, 2006.
- READING, R. P.; MILLER, B.; SHEPHERDSON, D. The Value of Enrichment to Reintroduction Success. *Zoo Biology*, v. 32, n. 3, p. 332–341, maio 2013.
- RÉALE, D. et al. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews*, v. 82, n. 2, p. 291–318, maio 2007.
- REYNA-HURTADO, R.; ROJAS-FLORES, E.; TANNER, G. W. Home range and habitat preferences of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) in Calakmul Campeche, Mexico. *Journal of Mammalogy*, v. 90, n. 5, p. 1199–1209, out. 2009.
- RICHTER, R. E.; MARCOS, B. S. S. Home range and habitat use of a reintroduced population of collared peccaries in the Llano uplift ecoregion of Texas. San Marco: Texas State University, dez. 2012.
- RIVERA, C. J. Facing the 2013 Gold Rush: A Population Viability Analysis for the Endangered White-Lipped Peccary (*Tayassu pecari*) in Corcovado National Park, Costa Rica. *Natural Resources*, v. 05, n. 16, p. 1007–1019, 2014.
- RPPN ESTAÇÃO VERACEL. Plano de Manejo-RPPN Estação Veracel. Eunápolis: [s.n.]. Disponível em: <www.veracel.com.br/rppn-estacao-vercel>.
- SARRAZIN, F.; BARBAULT, R. Reintroduction: Challenges and lessons for basic ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 11, n. 11, p. 474–478, 1996.
- SCHIAVETTI, A. et al. Plano de Manejo da RPPN Estação Veracel. [s.l.: s.n.].
- SEDDON, P. Persistence without intervention: Assessing success in wildlife reintroductions. *Trends in Ecology & Evolution*, n. 503, 1999.
- SIH, A. Understanding variation in behavioural responses to human-induced rapid environmental change: A conceptual overview. *Animal Behaviour*, v. 85, n. 5, p. 1077–1088, maio 2013.

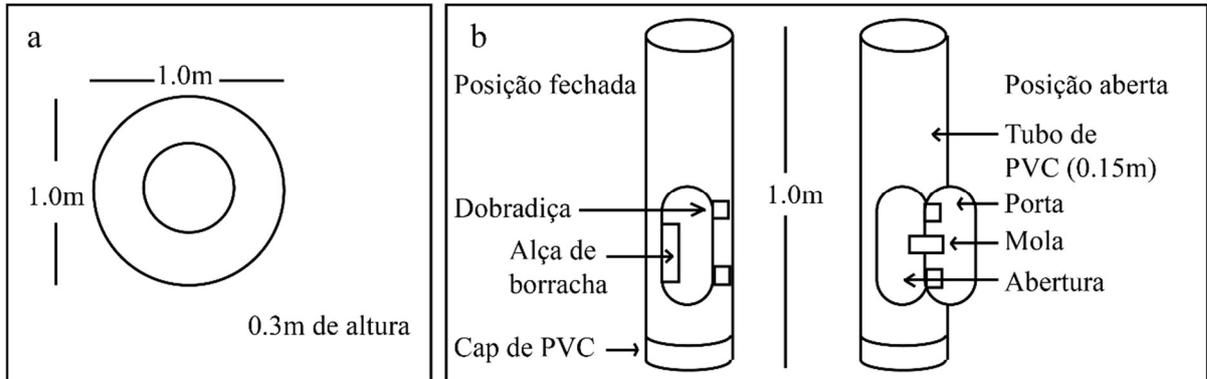
- SIH, A.; BELL, A.; JOHNSON, J. C. Behavioral syndromes: An ecological and evolutionary overview. *Trends in Ecology and Evolution*, jul. 2004.
- SIH, A.; FERRARI, M. C. O.; HARRIS, D. J. Evolution and behavioural responses to human-induced rapid environmental change. *Evolutionary Applications*, v. 4, n. 2, p. 367–387, mar. 2011.
- SILMAN, M. R.; TERBORGH, J. W.; KILTIE, R. A. Population regulation of a dominant rain forest tree by a major seed predator. *Ecology*, v. 84, n. 2, p. 431–438, 2003.
- SILVA, R. et al. Manejo e Alimentação de *Caitetus (Tayassu tajacu)* e *Queixadas (T. pecari)* em cativeiro na Amazônia Central. *Revista Eletrônica de Manejo de Fauna na Amazônia*, v. 1, n. 1–31, 2009.
- SILVA, R. S. et al. Temperament Assessment and Pre-Release Training in a Reintroduction Program for the Turquoise-Fronted Amazon *Amazona aestiva*. *Acta Ornithologica*, v. 55, n. 2, p. 199–214, 1 dez. 2020.
- SMITH, B. R.; BLUMSTEIN, D. T. Fitness consequences of personality: A meta-analysis. *Behavioral Ecology*, 2008.
- SMITH, D. W. , et al. *Yellowstone National Park Wolf Project Annual Report 2019*. [s.l: s.n.].
- SOWLS, L. K. *Javelinas and other peccaries : their biology, management, and use*. [s.l.] Texas A & M University Press, 1997.
- STORK, N. E. Re-assessing current extinction rates. *Biodiversity and Conservation*, v. 19, n. 2, p. 357–371, jan. 2010.
- STRATTON, T. D. Use of personality to improve reintroduction success: the effects of behavioural variation within release groups. [s.l: s.n.].
- TABER, A. et al. Family *Tayassuidae (Peccaries)*. Em: DON E. WILSON, R. A. M. (Ed.). *Handbook of the Mammals of the World* . Lynx Edicions ed. [s.l: s.n.]. v. Volume 2p. 292–307.
- TEIXEIRA DE MOURA, R. Corredor de biodiversidade da mata atlântica do sul da Bahia distribuição e ocorrência de mamíferos na mata atlântica do sul da Bahia. [s.l: s.n.].
- TETZLAFF, S. J.; SPERRY, J. H.; DEGREGORIO, B. A. Effects of antipredator training, environmental enrichment, and soft release on wildlife translocations: A review and meta-analysis. *Biological Conservation* Elsevier Ltd, , 1 ago. 2019.
- TILMAN, D. et al. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, v. 371, n. 6492, p. 65–66, 1994.

- VERBEEK, M. E. M.; BOON, A.; DRENT, P. J. Exploration, aggressive behaviour and dominance in pair-wise confrontations of juvenile male great tits. *Behavior*, v. 133, p. 945–963, 1996.
- VERBEEK, M. E. M.; WIEPKEMA, P. R.; DRENT, P. J. Consistent individual differences in early exploratory behaviour of male great tits. *Animal behavior*, v. 48, p. 1113–1121, 1994.
- WAITT, C.; BUCHANAN-SMITH, H. M. What time is feeding? How delays and anticipation of feeding schedules affect stump-tailed macaque behavior. *Applied Animal Behavior Science*, n. 75, p. 75–85, 2001.
- WALTERS, J. R. et al. Status of the California Condor (*Gymnogyps californianus*) and Efforts to Achieve Its Recovery . *The Auk*, v. 127, n. 4, p. 969–1001, out. 2010.
- WATTERS, J. V.; MEEHAN, C. L. Different strokes: Can managing behavioral types increase post-release success? *Applied Animal Behaviour Science*, v. 102, n. 3–4, p. 364–379, fev. 2007.
- WEST, R. S. et al. Searching for an effective pre-release screening tool for translocations: can trap temperament predict behaviour and survival in the wild? *Biodiversity and Conservation*, v. 28, n. 1, p. 229–243, 15 jan. 2019.
- WHITE, T. H. et al. Psittacine reintroductions: Common denominators of success. *Biological Conservation*, v. 148, n. 1, p. 106–115, abr. 2012.
- WHITWORTH, A. et al. Disappearance of an ecosystem engineer, the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), leads to density compensation and ecological release. *Oecologia*, v. 199, n. 4, p. 937–949, 1 ago. 2022.

APÊNDICE S1 - Animais experimentais descansando no piquete do Laboratório de Etologia Aplicada (LABET) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). É possível visualizar brincos em parte dos animais.



APÊNDICE S2 – Desenho esquemático dos comedouros tradicionais (a) usados durante a FSRE e FPOS e dos comedouros-desafio (b) usados durante a FANA. Modificado a partir de Nogueira *et al.* (2011).



APÊNDICE S3 – Registro fotográfico dos animais experimentais utilizando o comedouro-desafio durante a FANA. Fonte: Acervo do LABET, André Luiz Gama Nogueira, 2022.



APÊNDICE S4 – Transferência dos animais capturados, das caixas de transporte para a caminhonete com gaiola de transporte rodoviário.



APÊNDICE S5 – Indivíduos consumindo frutas utilizadas para enriquecer sua dieta no interior do cercado utilizado durante a FSRE.



APÊNDICE S6 – Instalação do colar radiotransmissor em um animal quimicamente contido. Na imagem é possível observar o sistema de fecho biodegradável, formado pela sutura das extremidades do colar utilizando-se mangueira de borracha de látex nº 200.



APÊNDICE S7 - Animais experimentais próximos ao cercado durante a FPOS.



APÊNDICE S8 – Tabela com a sequência de aproximação dos receptores de sinal de rádio à medida que estes foram mensalmente distanciados da área de soltura.

Estação de leitura	Data da leitura	1º animal registrado	2º animal registrado	3º animal registrado	4º animal registrado	5º animal registrado	6º animal registrado
m1a	10/02/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Losango	Raio
m1b	10/02/23	Branca	Naruto	Seta	Branco	Losango	Raio
m1c	10/02/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Raio	Losango
m2a	10/03/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Losango	Raio
m2b	10/03/23	Branca	Seta	Naruto	Branco	Losango	Raio
m2c	10/03/23	Naruto	Branca	Seta	Raio	Branco	Losango
m2d	10/03/23	Naruto	Branca	Seta	Branco	Raio	Losango
m2e	10/03/23	Seta	Branca	Naruto	Branco	Losango	Raio
m2f	10/03/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Raio	Losango
m3a	10/04/23	Naruto	Branca	Seta	Branco	Losango	Raio
m3b	10/04/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Raio	Losango
m3c	10/04/23	Branca	Seta	Naruto	Raio	Branco	Losango
m3d	10/04/23	Seta	Naruto	Branca	Raio	-	-
m3e	10/04/23	Naruto	Branca	Seta	Branco	-	-
m3f	10/04/23	Branca	Naruto	Seta	Raio	Losango	-
m3g	10/04/23	Naruto	Branco	Branca	Seta	Losango	-
m3h	10/04/23	Seta	Branca	Naruto	Branco	Raio	Losango
m3i	10/04/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Losango	Raio
m4a	10/05/23	Raio	Naruto	Branca	Seta	Branco	Losango
m4b	10/05/23	Naruto	Seta	Branca	Branco	Raio	Losango
m4c	10/05/23	Branca	Seta	Naruto	Raio	-	-
m4d	10/05/23	Seta	Branco	Naruto	Branca	-	-
m4e	10/05/23	Naruto	Branca	Branco	Seta	-	-
m4f	10/05/23	Raio	Seta	Naruto	Branca	Branco	-
m4g	10/05/23	Naruto	Losango	Branca	Seta	Branco	Raio
m4h	10/05/23	Branco	Naruto	Branca	Seta	Losango	Raio
m4i	10/05/23	Branca	Naruto	Seta	Losango	Branco	Raio
m4j	10/05/23	Naruto	Branca	Seta	Branco	Raio	Losango
m4k	10/05/23	Naruto	Seta	Branca	Losango	Branco	Raio

Apêndice S9 - Relação de estudos analisados no capítulo 1 após a busca na base de dados Scopus.

Referência bibliográfica	Considerou as diferenças comportamentais individuais	Considerou o treinamento pré-soltura	Sucesso	Fracasso
1	Sim	Sim		X
2	Não	Não		X
3	Sim	Sim		X
4	Sim	Sim	X	
5	Não	Sim	X	
6	Não	Sim		X
7	Sim	Sim		X
8	Não	Sim		X
9	Não	Sim		X
10	Não	Não		X
11	Não	Não		X
12	Não	Não		X
13	Sim	Sim	X	
14	Sim	Sim		X
15	Não	Sim	X	
16	Não	Não		X
17	Sim	Sim	X	

Relação de referências bibliográficas consideradas na tabela acima:

1. ABÁIGAR, T. et al. The first reintroduction project for mhor gazelle (*Nanger dama mhor*) into the wild: Knowledge and experience gained to support future conservation actions. *Global Ecology and Conservation*, v. 19, 1 jul. 2019.
2. BANNISTER, H. L.; LYNCH, C. E.; MOSEBY, K. E. Predator swamping and supplementary feeding do not improve reintroduction success for a threatened Australian mammal, *Bettongia lesueur*. *Australian Mammalogy*, v. 38, n. 2, p. 177–187, 2016.
3. BASALAMAH, F. et al. Monitoring orangutan reintroduction: Results of activity budgets, diets, vertical use and associations during the first year post-release in Kehje Sewen Forest, east Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, v. 19, n. 2, p. 609–620, 1 mar. 2018.
4. BRIERS-LOUW, W. D.; VERSCHUEREN, S.; LESLIE, A. J. Big Cats Return to Majete Wildlife Reserve, Malawi: Evaluating Reintroduction Success. *African Journal of Wildlife Research*, v. 49, n. 1, p. 34–50, 2019.
5. CID, B. et al. Short-term success in the reintroduction of the red-humped agouti *Dasyprocta leporina*, an important seed disperser, in a Brazilian Atlantic Forest

- reserveMongabay.com Open Access Journal-Tropical Conservation Science. [s.l: s.n.].
Disponível em: <www.tropicalconservationscience.org>.
6. FAKHAR-I-ABBAS et al. A case study of bear reintroduction in pakistan: Art and politics in conservation. *Journal of Animal and Plant Sciences*, v. 30, n. 4, p. 860–868, 1 ago. 2020.
 7. FIGUEIREDO, A. et al. Reintroduction of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*): a preliminary case study in Extremadura, Spain. *Journal of Ethology*, v. 37, n. 3, p. 343–351, 13 set. 2019.
 8. LANDA, A. et al. The endangered Arctic fox in Norway—the failure and success of captive breeding and reintroduction. *Polar Research*, v. 36, 8 set. 2017.
 9. LOHR, C. A. et al. Reintroduction of Bilbies (*Macrotis lagotis*) to Matuwa, an Indigenous Protected Area in Western Australia. *Rangeland Ecology and Management*, v. 78, p. 67–78, 1 set. 2021.
 10. POOLE, A. K. et al. Reintroduction of the Eastern Woodrat (*Neotoma floridana*) in Southern Illinois. *Southeastern Naturalist*, v. 12, n. 1, p. 1–10, mar. 2013.
 11. SHORT, J.; HIDE, A. Successful reintroduction of red-tailed phascogale to Wadderin Sanctuary in the eastern wheatbelt of Western Australia. *Australian Mammalogy*, v. 37, n. 2, p. 234–244, 2015.
 12. SHORT, J.; RICHARDS, J. D.; O'NEILL, S. Reintroduction of the greater stick-nest rat (*Leporillus conditor*) to Heirisson Prong, Shark Bay: An unsuccessful attempt to establish a mainland population. *Australian Mammalogy*, v. 40, n. 2, p. 269–280, 2018.
 13. SIEVERT, O. et al. Assessing the success of the first cheetah reintroduction in Malawi. *ORYX*, v. 56, n. 4, p. 505–513, 20 jul. 2022.
 14. WATKINS, G. E. et al. Success criteria not met, but valuable information gained: Monitoring a reintroduction of the tammar wallaby. *Wildlife Research*, v. 45, n. 5, p. 421–435, 2018.
 15. WEST, R. et al. Monitoring for adaptive management in a trial reintroduction of the black-footed rock-wallaby *Petrogale lateralis*. *ORYX*, v. 51, n. 3, p. 554–563, 1 jul. 2017.
 16. WEST, R. S.; TILLEY, L.; MOSEBY, K. E. A trial reintroduction of the western quoll to a fenced conservation reserve: Implications of returning native predators. *Australian Mammalogy*, v. 42, n. 3, p. 257–265, 1 set. 2020.
 17. YANG, Z. et al. Reintroduction of the giant panda into the wild: A good start suggests a bright future. *Biological Conservation*, v. 217, p. 181–186, 1 jan. 2018.

Apêndice S10 – Pedido de proteção intelectual: “Colar anatomicamente compatível e com mecanismo de auto liberação para a identificação e monitoramento remoto de pecaris (*Mammalia, Tayassuidae*)”.

NOTIFICAÇÃO DE INVENÇÃO

Data do envio: 04 / 04 / 2023

1. PEDIDO DE PROTEÇÃO INTELECTUAL	
TÍTULO DA INVENÇÃO	COLAR ANATOMICAMENTE COMPATÍVEL E COM MECANISMO DE AUTO LIBERAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO REMOTO DE PECARIS (<i>Mammalia, Tayassuidae</i>)
Natureza da invenção	<input checked="" type="checkbox"/> Patente de Invenção <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidade

2. PARTICIPANTES / INVENTORES – CONTATO PRINCIPAL	
2.1. NOME: SELENE SIQUEIRA DA CUNHA NOGUEIRA	CPF: 10076684822
VÍNCULO UESC: <input checked="" type="checkbox"/> PROFESSOR <input type="checkbox"/> ALUNO	<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 73362571-3
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO <input type="checkbox"/> ESPECIALISTA	<input type="checkbox"/> MESTRE <input checked="" type="checkbox"/> DOUTOR <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59	
COMPLEMENTO: --	BAIRRO: N. Sra. Vitória
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901
CEL: (73) 981865556	TELEFONE: () ---
	E-MAIL: selene@uesc.br

*** CASO EXISTA MAIS DE UM PARTICIPANTE/INVENTOR PREENCHER O QUADRO ABAIXO PARA CADA UM DELES.**

NÚMERO TOTAL DE INVENTORES: 04

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.2. NOME: SÉRGIO LUIZ GAMA NOGUEIRA FILHO		CPF: 0957740871	
VÍNCULO UESC: <input checked="" type="checkbox"/> PROFESSOR	<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO		
<input type="checkbox"/> ALUNO	<input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE		
	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):		
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Agrárias e Ambientais		MATRÍCULA UESC: 733350017	
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO	<input type="checkbox"/> MESTRE	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
<input type="checkbox"/> ESPECIALISTA	<input checked="" type="checkbox"/> DOUTOR		
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59			
COMPLEMENTO: --		BAIRRO: N. Sra. Vitória	
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901	TELEFONE: () ---	
CEL: (73) 981825665	E-MAIL: slgnogue@uesc.br		

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.3. NOME: CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO		CPF: 99966662553	
VÍNCULO UESC: <input type="checkbox"/> PROFESSOR	<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO		
<input checked="" type="checkbox"/> ALUNO	<input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE		
	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):		
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Agrárias e Ambientais		MATRÍCULA UESC: 202012259	
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO	<input checked="" type="checkbox"/> MESTRE	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
<input type="checkbox"/> ESPECIALISTA	<input type="checkbox"/> DOUTOR		
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10			
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória		BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA	CEP: 45810000	TELEFONE: () -----	
CEL: (73) 9 9119 5957	E-MAIL: cetas.ibama@gmail.com		

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.4. NOME: LIGIA ILG		CPF: 00039988945	
VÍNCULO UESC: () PROFESSOR (X) ALUNO		<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Agrárias e Ambientais		MATRÍCULA UESC: 202012305	
QUALIFICAÇÃO: () GRADUADO (X) MESTRE () OUTROS (ESPECIFICAR): () ESPECIALISTA () DOUTOR			
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10			
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória		BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA		CEP: 45810000	TELEFONE: () -----
CEL: (73) 9 91410262		E-MAIL: fauna.ibama@gmail.com	

3. REGISTROS ANTERIORES

Existem patentes anteriores depositadas pelo inventor relacionadas a esta tecnologia?

R=Não.

4. STATUS

O invento está concluído e funcionando? Faltam testes e/ou outras providências? Quais são os próximos passos em P&D? Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia?

R = O invento está concluído e funcionando. Não faltam testes ou outras providências. Não há próximos passos em Pesquisa e Desenvolvimento. Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia.

Já foram realizadas as buscas de anterioridade, caso a resposta seja positiva, foram encontradas tecnologias semelhantes (acessar o banco de patentes do INPI em www.inpi.gov.br)?

R = Já foram realizadas buscas de anterioridade. Não foram localizadas tecnologias semelhantes.

São vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior? Se sim, em quais países e empresas?

R = Sim, são vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior. A tecnologia pode ser inicialmente licenciada/transferida na América do Norte, América Central e América do Sul, locais onde os pecaris (Tayassuidae) ocorrem na natureza. Nestes locais, o monitoramento de pecaris é feito com colares genéricos, produzidos por diversas empresas, nacionais e estrangeiras. Entre as empresas americanas que poderiam licenciar/transferir a tecnologia aqui proposta estão a Tigrinus (Brasil), Telenax (México) e Telonics (Estados Unidos), todas elas dedicadas ao monitoramento de animais silvestres. Além das empresas com sede nas Américas, a tecnologia aqui proposta também pode ser licenciada/transferida por vários outros fabricantes de colares para animais silvestres em todo o mundo, como, por exemplo, a AF Electronics, Inc (Antenas), a GFT - Gesellschaft fur Telemetriesysteme mbH (Alemanha) e a Lotek (Canadá). A lista de fabricantes de colares para animais silvestres é extensa, o que aumenta consideravelmente as oportunidades de licenciamento/transferência da tecnologia proposta.

Essa invenção foi desenvolvida com o subsídio de algum fundo de pesquisa ou empresa? Há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente? Indicar se foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial e instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.

R = A invenção não foi desenvolvida com o subsídio de fundo de pesquisa ou empresa. Não há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente. Não foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial ou instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.

O seu projeto prevê recursos para pagamento de taxas de apropriação no país ou no exterior?

R = Não. Entretanto, caso a reitoria não financie o pedido de proteção intelectual, os inventores podem buscar financiadores.

Divulgação (citar as ocorrências de divulgação do projeto/invento, os meios utilizados, as **datas dos eventos** e o comprometimento das informações relevantes).

R = Não houve divulgação do projeto até a presente data. Não há data de eventos futuros. Não há comprometimento de informações relevantes.

5. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO E AO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO *(para o desenvolvimento da tecnologia houve pesquisa com:)*

Patrimônio Genético (PG)

Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade (CTA)

Nenhum

Em caso afirmativo, especificar qual PG/CTA:

Já foi solicitada Autorização de Acesso ao PG / CTA?

Sim. Número da Autorização:

Não.

6. RESUMO *(apresentar resumo descritivo da invenção, preferivelmente não exceder 20 linhas de texto)*

A presente invenção pertence ao setor técnico “métodos de veterinária: instrumentos, aparelhos, ferramentas ou métodos especialmente adaptados para uso em animais. Matéria não abrangida pelos demais grupos desta subclasse”, conforme relacionado pelo código IPC “A61D 99/00”. O colar proposto é constituído por partes prontamente disponíveis no mercado, sejam elas uma cinta de nylon trançado, montada em formato compatível com a anatomia dos animais e fechada através de costura realizada com tubo de borracha de látex, destinada a liberar o colar de forma autônoma, após sua degradação natural. Graças a essas características, a invenção proposta soluciona os problemas associados ao atual estado da técnica, especificamente apresentando-se como solução capaz de, ao mesmo tempo e de forma anatomicamente compatível, permitir a exibição de códigos de identificação do animal sendo estudado, a fixação de dispositivos de monitoramento remoto, como radiotransmissores e coletores de sinais de sistemas de posicionamento global (GPS), e, de forma especial, sem a necessidade de utilizar-se dispositivos eletromecânicos adicionais, permitir a auto liberação do colar após a degradação de suas partes constituintes, evitando que este acompanhe o animal por um período maior que o estritamente necessário.

7. PALAVRAS-CHAVE *(apresentar algumas palavras-chave em português e inglês, fortemente relacionadas com o tema do pedido)*

Animais silvestres, Tayassuidae, monitoramento, colar, anatômico, auto-liberação.

Wildlife, Tayassuidae, monitoring, collar, anatomical, self-release.

Apêndice S11 - Pedido de proteção intelectual: “Método para o monitoramento passivo da localização de animais silvestres através do registro de sinal de radiotransmissor UHF de curto alcance”.

NOTIFICAÇÃO DE INVENÇÃO

Data do envio: 04 / 04 / 2023

2. PEDIDO DE PROTEÇÃO INTELECTUAL	
TÍTULO DA INVENÇÃO	MÉTODO PARA O MONITORAMENTO PASSIVO DA LOCALIZAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES ATRAVÉS DO REGISTRO DE SINAL DE RADIOTRANSMISSOR UHF DE CURTO ALCANCE
Natureza da invenção	<input checked="" type="checkbox"/> Patente de Invenção <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidade

2. PARTICIPANTES / INVENTORES – CONTATO PRINCIPAL	
2.1. NOME: SELENE SIQUEIRA DA CUNHA NOGUEIRA	CPF: 10076684822
VÍNCULO UESC: (X) PROFESSOR	() TÉCNICO-ADMINISTRATIVO
() ALUNO	() PROFESSOR VISITANTE
	() OUTROS (ESPECIFICAR):
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 73362571-3
QUALIFICAÇÃO: () GRADUADO	() MESTRE
() ESPECIALISTA	() OUTROS (ESPECIFICAR):
	(X) DOUTOR
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59	
COMPLEMENTO: --	BAIRRO: N. Sra. Vitória
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901
	TELEFONE: () ---
CEL: (73) 981865556	E-MAIL: selene@uesc.br

*** CASO EXISTA MAIS DE UM PARTICIPANTE/INVENTOR PREENCHER O QUADRO ABAIXO PARA CADA UM DELES.**

NÚMERO TOTAL DE INVENTORES: 04

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.2. NOME: SÉRGIO LUIZ GAMA NOGUEIRA FILHO		CPF: 0957740871	
VÍNCULO UESC: (X) PROFESSOR () ALUNO	() TÉCNICO-ADMINISTRATIVO () PROFESSOR VISITANTE () OUTROS (ESPECIFICAR):		
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Agrárias e Ambientais		MATRÍCULA UESC: 733350017	
QUALIFICAÇÃO: () GRADUADO () ESPECIALISTA	() MESTRE (X) DOUTOR	() OUTROS (ESPECIFICAR):	
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59			
COMPLEMENTO: --		BAIRRO: N. Sra. Vitória	
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901	TELEFONE: () ---	
CEL: (73) 981825665	E-MAIL: slgnogue@uesc.br		

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.3. NOME: CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO		CPF: 99966662553	
VÍNCULO UESC: () PROFESSOR (X) ALUNO	() TÉCNICO-ADMINISTRATIVO () PROFESSOR VISITANTE () OUTROS (ESPECIFICAR):		
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Agrárias e Ambientais		MATRÍCULA UESC: 202012259	
QUALIFICAÇÃO: () GRADUADO () ESPECIALISTA	(X) MESTRE () DOUTOR	() OUTROS (ESPECIFICAR):	
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10			
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória		BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA	CEP: 45810000	TELEFONE: () -----	
CEL: (73) 9 9119 5957	E-MAIL: cetas.ibama@gmail.com		

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.4. NOME: LIGIA ILG		CPF: 00039988945	
VÍNCULO UESC: () PROFESSOR (X) ALUNO		<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Agrárias e Ambientais		MATRÍCULA UESC: 202012305	
QUALIFICAÇÃO: () GRADUADO (X) MESTRE () OUTROS (ESPECIFICAR): () ESPECIALISTA () DOUTOR			
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10			
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória		BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA		CEP: 45810000	TELEFONE: () -----
CEL: (73) 9 91410262		E-MAIL: fauna.ibama@gmail.com	

3. REGISTROS ANTERIORES

Existem patentes anteriores depositadas pelo inventor relacionadas a esta tecnologia?

R=Não.

5. STATUS

O invento está concluído e funcionando? Faltam testes e/ou outras providências? Quais são os próximos passos em P&D? Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia?

R = O invento está concluído e funcionando. Não faltam testes ou outras providências. Não há próximos passos em Pesquisa e Desenvolvimento. Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia.

Já foram realizadas as buscas de anterioridade, caso a resposta seja positiva, foram encontradas tecnologias semelhantes (acessar o banco de patentes do INPI em www.inpi.gov.br)?

R = Já foram realizadas buscas de anterioridade. Não foram localizadas tecnologias semelhantes.

São vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior? Se sim, em quais países e empresas?

R = Sim, são vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior. A tecnologia pode ser licenciada ou transferida para qualquer país onde existam pesquisadores realizando o monitoramento de animais silvestres, bem como empresas comercializando materiais para essa atividade. Entre as empresas que poderiam utilizar a tecnologia aqui proposta estão a Tigrinus (Brasil), Telenax (México) e Telonics (Estados Unidos), todas elas dedicadas ao monitoramento de animais silvestres. Além das empresas com sede nas Américas, a tecnologia aqui proposta também pode ser licenciada/transferida para vários outros fabricantes de materiais para o monitoramento de animais silvestres em todo o mundo, como, por exemplo, a AF Electronics, Inc (Antenas), a GFT - Gesellschaft fur Telemetriesysteme mbH (Alemanha) e a Lotek (Canadá). A lista de fabricantes de materiais para rádio monitoramento é extensa, o que aumenta consideravelmente as oportunidades de licenciamento/transferência da tecnologia proposta.

Essa invenção foi desenvolvida com o subsídio de algum fundo de pesquisa ou empresa? Há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente? Indicar se foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial e instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.

R = A invenção não foi desenvolvida com o subsídio de fundo de pesquisa ou empresa. Não há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e

desenvolvimento da patente. Não foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial ou instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.

O seu projeto prevê recursos para pagamento de taxas de apropriação no país ou no exterior?
R = Não. Entretanto, caso a reitoria não financie o pedido de proteção intelectual, os inventores podem buscar financiadores.

Divulgação (citar as ocorrências de divulgação do projeto/invento, os meios utilizados, as **datas dos eventos** e o comprometimento das informações relevantes).
R = Não houve divulgação do projeto até a presente data. Não há data de eventos futuros. Não há comprometimento de informações relevantes.

5. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO E AO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO *(para o desenvolvimento da tecnologia houve pesquisa com:)*

- Patrimônio Genético (PG)
 Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade (CTA)
 Nenhum

Em caso afirmativo, especificar qual PG/CTA:

Já foi solicitada Autorização de Acesso ao PG / CTA?

- Sim. Número da Autorização:
 Não.

6. RESUMO *(apresentar resumo descritivo da invenção, preferivelmente não exceder 20 linhas de texto)*

A presente invenção pertence ao setor técnico “instrumentos, aparelhos, ferramentas ou métodos especialmente adaptados para uso em animais. Matéria não abrangida pelos demais grupos desta subclasse”, conforme relacionado pelo código IPC “A61D 99/00”. A invenção conjuga as funções de permitir a marcação individual dos animais objeto de estudo utilizando-se pequenos circuitos transmissores de rádio e, após sua soltura, o acompanhamento de sua movimentação na natureza através de estações de leitura posicionadas em pontos fixos visitados por esses indivíduos, como trilhas e locais de alimentação. O sistema de monitoramento proposto é constituído por partes prontamente disponíveis no mercado, sejam elas circuitos transmissores de sinais de rádio UHF de curto alcance, comumente denominados de transmissores “bluetooth”, e receptores representados por telefones celulares do tipo “smartphone”, ambos abrigados no interior de compartimentos herméticos compatíveis e operando aplicativos próprios para o registro de sinais “bluetooth”, funcionando todos em conjunto para captar e registrar a data e hora em que cada transmissor entrou no raio de leitura da estação receptora. Através desse método, um sistema passivo de monitoramento pós-soltura da localização de animais silvestres na natureza pode ser montado de forma mais simples e econômica, permitindo a utilização de materiais de fácil aquisição, ampliando sua capacidade operacional e reduzindo os custos associados ao atual estado da técnica.

7. PALAVRAS-CHAVE *(apresentar algumas palavras-chave em português e inglês, fortemente relacionadas com o tema do pedido)*

Animais silvestres, monitoramento, rádio monitoramento, bluetooth

Wildlife, monitoring, radio monitoring, bluetooth.