



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

IURIANNY KARLA SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DO VIÉS COGNITIVO EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) APÓS
ESTRESSE DE CAPTURA**

ILHÉUS - BAHIA

2014

IURIANNY KARLA SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DO VIÉS COGNITIVO EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) APÓS
ESTRESSE DE CAPTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Estadual de Santa Cruz para a obtenção do título de mestre em Zoologia.

Área de concentração: Etologia Aplicada

Orientadora: Prof^a Dr^a Selene Siqueira da Cunha Nogueira

ILHÉUS - BAHIA

2014

F363 Fernandes, Iurianny Karla Silva.
Análise dos vies cognitivo em queixadas (Tayassu pecari) após estresse de captura / Iurianny Karla Silva Fernandes. – Ilhéus, BA: UESC, 2014.
47 f. : il.

Orientadora: Selene Siqueira da Cunha Nogueira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Animais silvestres. 2. Animais – Comportamento.
3. Animais silvestres em cativeiro. I. Título.

CDD 591.5

IURIANNY KARLA SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DO VIÉS COGNITIVO EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) APÓS
ESTRESSE DE CAPTURA**

Ilhéus – BA, 14/03/2014.

Profª Drª Selene Nogueira
(Orientadora)

Prof. Dr. Eduardo Marinho

Profª Drª Maria José Hötzel

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo cuidado e amor, sempre presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, pelo apoio, carinho e amor. Obrigada por fazerem parte de minha vida.

À minha orientadora, pela paciência e incentivo desde o nosso primeiro contato. Agradeço pela confiança e por compartilhar o entusiasmo pelo estudo da etologia.

Ao Professor Dr. Sérgio Luiz Gama Nogueira-Filho pelo auxílio e por me ajudar a entender um pouco mais sobre esses animais.

Às professoras Leiliany Negrão e Christini Caselli, pela amizade e pela ajuda na elaboração da dissertação.

Ao professor Alcester Mendes pelos conselhos e apoio.

Ao tratador Genilton, por sempre estar à disposição e pela ajuda com os animais durante o experimento.

Ao veterinário Marcos Galvão (Marcão), pela ajuda no manejo dos animais.

À Thaise, por me ajudar a superar os obstáculos e pelo companheirismo durante todo o mestrado. Gratidão pelo carinho e amizade.

Aos meus amigos do LABET Jaqueline, Aline, Rogério, Karen, Midian, Ivanize, Lorena, Tayrone, Jordans, Thayná, Flávia e José pela colaboração, pelo convívio e por tornar meu dia-a-dia mais alegre e motivado.

Aos meus amigos de Ilhéus, Ana Vitória, Alexandre, Pedro, Alice, Débora, Ellen, Camille e Romilda pela convivência e pelo carinho. Obrigada pelos momentos em família vividos nesses dois anos

À Universidade Estadual de Santa Cruz e ao PPG em Zoologia pela infraestrutura e oportunidades proporcionadas.

Ao CNPq e à CAPES pela concessão da bolsa.

ANÁLISE DO VIÉS COGNITIVO EM QUEIXADAS (*Tayassu pecari*) APÓS ESTRESSE DE CAPTURA

RESUMO

Avaliar a emoção é essencial para promover o bem-estar animal. Queixadas (*Tayassu pecari*) são animais silvestres ameaçados de extinção aos quais a criação em cativeiro apresenta uma série de situações de distresse que podem empobrecer seu bem-estar. Entretanto, a avaliação das emoções em animais requer metodologias que revelem a valência (positiva ou negativa) dos estados emocionais do indivíduo. Objetivamos validar o método de análise do viés cognitivo como ferramenta para avaliar a valência emocional em queixadas após o manejo de captura. Predizemos que o manejo de captura, evento que gera estresse, alterará o estado emocional dos animais, e, portanto haverá um viés de julgamento diante de um estímulo ambíguo em decorrência de prejuízos cognitivos de cunho emocional. Oito queixadas adultos foram treinados a discriminar dois comandos sonoros para responder tarefas operacionais do tipo “go/no-go”. Para um comando (positivo-apito) eles deveriam se aproximar “go” de um dispensador de alimento para receberem uma recompensa, e para o outro comando (negativo-buzina) eles não deveriam se aproximar do dispensador de alimento “no-go”, evitando assim uma punição. Nos testes, introduzimos o som de um sino como sinal ambíguo não treinado previamente. Foram realizados três testes, T1 (controle - sem evento aversivo), T2 (tratamento - após evento aversivo) e T3 (controle - sem evento aversivo). Antes de T2 os animais foram submetidos ao manejo de captura em curral armadilha e gaiola de contenção; não houve manejo nos testes controle. Nos testes T1 e T3, os animais responderam mais “go” diante do sinal ambíguo do que do sinal negativo ($0,52 \pm 0,23$ vs. $0,22 \pm 0,10$, $P_s < 0,05$). No teste T2, a proporção de respostas “go” ao sinal ambíguo ($0,26 \pm 0,21$) foi similar ($P_s > 0,71$) à apresentada para o sinal negativo ($0,15 \pm 0,16$). Houve uma interação ($F_{2, 36} = 3,70$, $P = 0,03$) entre o sexo do animal e o tipo de sinal (S+, S- e SA), entretanto, os testes *post hoc* revelaram que não houve diferença entre machos e fêmeas nas respostas “go” após os sinais S+, S- e SA ($P_s > 0,12$). Em todos os testes, as velocidades das respostas para o sinal

positivo ($0,34 \pm 0,01$ m/s, $P_s < 0,001$) foram maiores do que para os sinais negativos ($0,06 \pm 0,03$ m/s) e ambíguos ($0,04 \pm 0,01$ m/s), que não diferiram ($P = 0,27$). Não houve diferença entre fêmeas ($0,14 \pm 0,18$ m/s) e machos ($0,15 \pm 0,13$ m/s) em relação à velocidade das respostas “go” ($F_{1,18} = 0,46$, $P = 0,51$). Portanto, o manejo de captura exerceu um efeito negativo sobre os queixadas, o que provocou um viés pessimista. A metodologia de viés cognitivo foi eficiente para detectar alterações da valência emocional dos indivíduos desta espécie, e assim, avaliar seu estado emocional.

Palavras-chave: bem-estar animal, cativo, indicador de bem-estar animal, manejo de captura, viés de julgamento.

ANALYSIS OF COGNITIVE BIAS IN WHITE-LIPPED PECCARY (*Tayassu peccary*) AFTER STRESS OF CAPTURE

ABSTRACT

Evaluating emotion is essential to promote animal welfare. White-lipped peccaries (WLPs, *Tayassu pecari*) are wild animals threatened with extinction whose captive breeding presents a number of distressed situations that can impoverish their welfare. However, the assessment of emotions in animals requires methodologies that reveal the valence (positive or negative) of individual's emotional states. We aimed to validate the method of analysis of cognitive bias as a tool to assess the emotional valence in WLPs after handling of capture. We predict that handling of capture will distress the animals, and change their emotional state causing judgment bias when exposed to an ambiguous stimulus, as result of cognitive impairments of emotional nature. Eight adult WLPs were trained to discriminate two sound commands to accomplish operational tasks of type 'go / no-go'. For a command (positive- whistle) they should approach 'go' of a food dispenser to receive a reward, and for the other command (negative-horn) they should not approach the food dispenser 'no-go', thus avoiding a punishment. In the tests, we introduce the sound of a bell as ambiguous not trained beforehand. Three tests were carried out, T1 (control - no aversive event), T2 (treatment - after aversive event) and T3 (control - no aversive event). Before T2 the animals were submitted to a capture handling in corral trap and restraint cage; there was no handling in the control tests. In T1 and T3 tests, animals responded more 'go' on the ambiguous than the negative sign (0.52 ± 0.23 vs. 0.22 ± 0.10 , $P_s < 0.05$). For T2 test, the proportion of responses 'go' to the ambiguous signal (0.26 ± 0.21) was similar ($P_s > 0.71$) to that shown for the negative sign (0.15 ± 0.16). There was an interaction ($F_{2, 36} = 3.70$, $P = 0.03$) between the sex of the animal and the type of signal (S +, S-, and SA), however, post hoc tests revealed no difference between males and females in the answers 'go' after the S +, S-, and SA signals ($P_s > 0.12$). In all tests, the speeds of responses to positive (0.34 ± 0.01 m / s, $P_s < 0.001$) were higher than for the negative signs (0.06 ± 0.03 m

/ s) and ambiguous (0.04 ± 0.01 m / s), which did not differ ($P = 0.27$). There was no difference between females (0.14 ± 0.18 m / s) and males (0.15 ± 0.13 m / s) relative speed of responses 'go' ($F_{1, 18} = 0.46$, $P = 0.51$). Therefore, the capture handling exerted a negative effect on WLPs, which led to a pessimistic bias. The methodology of cognitive bias was efficient to detect changes in emotional valence of individuals of this species, and thus assess their emotional state.

Keywords: animal welfare, captivity, indicator of welfare, handling capture, bias judgment.

LISTA DE TABELAS

1	Propriedades acústicas dos estímulos sonoros.....	46
2	Peso dos animais experimentais.....	47

LISTA DE FIGURAS

1	Fotos de representantes de queixada (<i>Tayassu pecari</i>).....	19
2	Desenho esquemático do recinto dos animais, área de descanso (sombreada) e de alimentação (desenho fora de escala).....	26
3	Dispensador de alimentos ligado à sala de observação por onde eram emitidos os sinais sonoros e o reforço positivo	28
4	Desenho esquemático da cronologia experimental do teste de viés cognitivo. T1, T2 e T3: Testes 1, 2 e 3, respectivamente; M: manejo de captura.....	29
5	Média da proporção de respostas “go” em cada teste (T1, T2 e T3) para cada sinal (positivo-S+, negativo-S- e ambíguo-SA). As barras representam o erro padrão; Letras diferentes representam diferença significativa ($a \neq b \neq c$) e letras iguais quando não há diferença.....	33
6	Média da velocidade em que os animais se aproximaram do dispensador de alimentos em cada teste (T1, T2 e T3) para cada sinal (positivo-S+, negativo-S- e ambíguo-SA). As barras representam o erro padrão; Letras diferentes representam diferença significativa ($a \neq b \neq c$) e letras iguais quando não há diferença.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Bem-estar animal e estado emocional.....	12
2.2 Estado emocional e metodologia do viés cognitivo	14
2.3 Os queixadas (<i>Tayassu pecari</i>)	18
2.4 Criação e manejo de queixadas	21
3 OBJETIVOS	24
3.1. Objetivo geral	24
3.1.2. Objetivos específicos.....	24
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1. Animais experimentais e área de estudo	25
4.2. Procedimentos	27
4.2.1. Treinamento dos estímulos sonoros aos comandos “go/no-go”	27
4.2.2. Teste de viés de julgamento/viés cognitivo	29
4.3. Análise estatística.....	32
5 RESULTADOS	33
5.1. Comparação de respostas “go” nos testes T1, T2 e T3	33
5.2 Comparação da velocidade de resposta nos testes T1, T2 e T3	34
6 DISCUSSÃO	35
7 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
APÊNDICES.....	46

1 INTRODUÇÃO

Ainda não é possível estabelecer a natureza exata dos processos emocionais em animais não humanos, no entanto, isso não implica em considerá-los como seres autômatos (BOISSY et al., 2007; BRYDGES; BRAITHWAITE, 2008). Embora a consciência ainda seja uma particularidade exclusivamente humana, os animais expressam sinais de emoção que podem ser percebidos por meio de alterações neurofisiológicas, comportamentais e cognitivas (PAUL et al., 2005), que devem ser considerados como potenciais indícios de emoção. Avaliar e conhecer esses processos emocionais dos animais, além de suas necessidades fisiológicas, é essencial para promover o bem-estar animal (BROOM, 2011). No entanto, as pesquisas na área de bem-estar animal carecem de indicadores que revelem a valência (positiva ou negativa) dos estados emocionais (BRIEFER, 2012). Harding et al. (2004) propuseram um paradigma baseado na relação entre emoção e cognição para investigar e avaliar a emoção nos animais. Conhecido na psicologia humana como viés cognitivo, esse paradigma investiga a influência dos estados emocionais dos animais sobre os processos cognitivos. Então, através dessa metodologia é possível fazer inferências sobre a valência emocional do indivíduo (MENDL et al., 2009).

Os queixadas (*Tayassu pecari* Link, 1795) são ungulados endêmicos da região Neotropical que vivem em grandes grupos principalmente em florestas quentes e úmidas (SOWLS, 1997). Esta espécie, que é sensível às alterações ambientais e a presença humana, está ameaçada de extinção. Atualmente é considerada como vulnerável pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2013), devido a sua superexploração pela caça e fragmentação de sua área de vida (ALTRICHTER et al., 2011). Em contrapartida, esses animais têm sido criados em cativeiro como alternativa proteica em locais onde a produção animal tradicional é escassa ou a produção de grãos é dificultada (NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011). Em cativeiro é comum que os animais sofram desafios relacionados à sua adaptação e muitas vezes reajam negativamente ao manejo para sua captura, procedimento comum para animais de fazenda ou mantidos em centros de conservação. Os estudos sobre o impacto do manejo são, portanto, necessários

para avaliar o bem-estar de animais e também para assegurar a segurança de tratadores (HOGAN et al., 2011).

Neste contexto, o presente estudo teve como principal objetivo validar o paradigma de viés cognitivo como indicador de bem-estar para queixadas. Além de avaliar a presença de viés de julgamento após a apresentação de um estímulo ambíguo seguida de um procedimento de manejo de captura. Predizemos que após o manejo de captura, o estresse gerado afetará a tomada de decisão dos queixadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bem-estar animal e estado emocional

Em virtude da mudança para um ambiente artificial e limitado, animais cativos devem receber cuidados necessários para atender suas demandas biológicas (BATESON; MATHESON, 2007). A definição de bem-estar de um indivíduo, segundo Broom (1986), é o seu estado no que diz respeito às suas tentativas de lidar com o seu ambiente. No entanto, a literatura mostra várias formas de se conceituar e avaliar o bem-estar de um animal, que muitas vezes está associado à oferta de qualidade de vida, visão em geral associada à clínica animal, pois propõe uma forma mais estável e duradoura de bem-estar (BROOM, 2011). Para animais esse conceito de qualidade de vida ainda está associado aos aspectos físicos dos parâmetros de produção animal – indicadores de produtividade e crescimento (BRYDGES; BRAITHWAITE, 2008). Entretanto, seguindo a definição de bem-estar proposta por Broom (1986), a avaliação do bem-estar animal deve considerar também os estados mentais do indivíduo (BROOM, 2011; MENDL et al., 2010). Desta forma, os ambientes de cativeiro devem não apenas suprir as exigências físicas, mas também satisfazer as necessidades cognitivas (mentais) e emocionais de cada espécie (BRYDGES; BRAITHWAITE, 2008).

Embora haja uma ideia geral de que as emoções correspondem apenas às experiências subjetivas (ver BRIEFER, 2012) e haver muita discussão sobre esse atributo, até então aceito como exclusivamente humano (LEDOUX, 2012), a

emoção é composta por quatro componentes: subjetivo, cognitivo, neurofisiológico e comportamental. Com exceção do subjetivo, esses componentes podem ser analisados em animais (PAUL et al., 2005). Desta forma, quando analisamos uma emoção como o medo, por exemplo, não existe apenas a experiência subjetiva e subconsciente do temor. Há também a ocorrência de reações cognitivas, tais como a tendência em direcionar a atenção para estímulos potencialmente perigosos, reações neurofisiológicas que alteram a atividade cerebral, tais como os níveis de cortisol ou a frequência cardíaca. Além de mudanças comportamentais que podem ser expressas através de vocalizações e reações de fuga (BRIEFER, 2012; MENDL, 2009; PAUL et al., 2005).

Os componentes emocionais mais explorados em animais são os indicadores físicos: neurofisiológicos e comportamentais (PAUL et al., 2005). Os componentes neurofisiológicos mais utilizados são: frequência cardíaca, taxa de respiração, temperatura da pele e alterações neuroendócrinas (BRIEFER, 2012). Esse tipo de avaliação fornece muitas informações, mas apresenta algumas limitações (PAUL et al., 2005), pois altos níveis de cortisol e adrenalina podem ocorrer em diferentes situações, tanto positivas quanto negativas tais como em situações de brincadeira, acasalamento ou de perigo (LINDSTRÖM, 2010). Através destes métodos verifica-se a intensidade do evento, mas não sua valência, que pode ser positiva ou negativa. Já o uso de indicadores comportamentais envolve a avaliação de um observador, o que requer que a classificação de certos comportamentos deva ser mais eficiente quando esses são expressos em situações que apresentam a mesma valência (PAUL et al., 2005). Além disso, nos testes comportamentais pode haver problemas quanto à interpretação do significado das respostas obtidas, o que também dificulta interpretar a valência emocional (BURMAN et al., 2008).

Baseado na relação entre emoção e cognição, um novo método para avaliar o bem-estar animal foi proposto por Harding et al. (2004). Segundo as pesquisas da psicologia humana, há uma relação de polarização dos atributos cognitivos em função da valência e da intensidade emocional (DESTREZ et al., 2012). Os estados emocionais negativos, por exemplo, geram uma interpretação mais pessimista de estímulos ambíguos, o que tem um alto valor no processo de seleção natural, pois envolve lidar com as adversidades do ambiente. A emoção, então, age como um modulador (MENDL et al., 2010), já que para sobreviver em um ambiente perigoso, por exemplo, o animal que adota uma postura mais cautelosa diante dos estímulos

ambientais, pode ter maiores chances de sobrevivência (NESSE, 2000). Assim, a interpretação errônea de um estímulo ambíguo, devido ao excesso de prudência, pode ser a resposta adaptativa mais apropriada (PAUL et al., 2011).

A palavra emoção, apesar de muito utilizada, não tem um conceito bem definido (LEDOUX, 2012). O uso do termo na ciência animal costuma ser caracterizado como antropomórfico (BOISSY et al., 2007), sobretudo quando há similaridade comportamental entre humanos e animais, porque o sentimento humano é usado para classificar reações parecidas entre espécies distintas (LEDOUX, 2012). Contudo, as emoções podem ser caracterizadas como respostas afetivas (BRIEFER, 2012) que vão além das reações sensoriais que se limitam a movimentos reflexos, e devem ser diferenciadas como no caso de dor e nocicepção (LEE et al., 2005). Por isso, processos emocionais requerem alguma capacidade cognitiva, mas não necessariamente processos cognitivos com alto nível de desenvolvimento (DAWKINS, 2000).

Shettleworth (2001) define cognição como sendo a forma pela qual os animais assimilam e processam as informações do ambiente. Assim, o processo cognitivo envolve desde a percepção sensorial do indivíduo até sua capacidade de aprendizagem, de memorizar e de avaliar essas informações. Portanto, como os processos cognitivos básicos são amplamente aceitos em animais (BRYDGES; BRAITHWAITE, 2008), o estudo das emoções pode ser realizado associado à cognição (LEDOUX, 2000). O bem-estar animal, em geral é avaliado através de testes de preferência e aprendizagem, que são avaliações de ordem cognitiva. Contudo, uma das abordagens cognitivas mais promissoras encontra-se em alguns estudos que investigam as emoções através do viés cognitivo (BRYDGES; BRAITHWAITE, 2008).

2.2 Estado emocional e metodologia do viés cognitivo

De acordo com os estudos da psicologia humana existe uma relação entre a forma com que um indivíduo avalia uma situação e a valência do seu estado emocional. Esta relação trata do efeito da emoção sobre a cognição que pode gerar um viés cognitivo (MENDL, 2009). Assim, diante de um estímulo ambíguo, a interpretação do animal é modulada por seu estado emocional (DOYLE et al., 2010b). Por exemplo, a memória de uma pessoa que está em um estado emocional

positivo tende a recorrer às lembranças positivas, mas se essa pessoa passa por um estado emocional negativo, as recordações são enviesadas para eventos negativos (MENDL, 2009).

Harding et al. (2004) foram os primeiros a transpor a metodologia do viés cognitivo para os animais, a partir de um paradigma que envolve testes operacionais que analisam o viés cognitivo, ou mais especificamente, o viés de julgamento (MENDL, 2009). Na psicologia, esse viés de julgamento está associado à referência de como um indivíduo interpreta os eventos aos quais é exposto. Se há um copo com água pela metade, por exemplo, o indivíduo pode interpretar esta imagem como um copo meio cheio ou como meio vazio. Sob estado emocional positivo, por exemplo, a tendência é classificá-lo como meio cheio, no entanto, se a pessoa está em um estado emocional negativo, vai enxergar o mesmo copo como meio vazio (LINDSTRÖM, 2010).

Desde então uma série de tarefas envolvendo o paradigma de viés cognitivo foram desenvolvidas e avaliadas com diferentes grupos taxonômicos como ratos (*Rattus norvegicus*; BRYDGES et al., 2011; HARDING et al., 2004), pássaros (*Sturnus vulgaris*; BATESON; MATHESON, 2007; BRILOT et al., 2009); galináceos (*Gallus gallus*; HYMEL; SUFKA, 2012; SEEHUUS et al., 2013); bovinos (*Bos taurus*; NEAVE et al., 2013), ovinos (*Ovis aries*; DESTREZ et al., 2013; DOYLE et al., 2011b) caprinos (*Capra hircus*; BRIEFER; MCELLIGOTT, 2013); suínos (*Sus scrofa*; DOUGLAS et al., 2012; MURPHY et al., 2013), cães (*Canis lupus familiaris*; BURMAN et al., 2011; MÜLLER et al., 2012), macacos (*Macaca mulatta*; BETHELL et al., 2012; *Cebus apella*; POMERANTZ et al., 2012) e até em invertebrados como as abelhas (*Apis mellifera carnica*; BATESON et al., 2011).

A metodologia do viés cognitivo começa com uma fase de treinamento, em que cada indivíduo deve aprender a associar um sinal (positivo) a uma recompensa e outro sinal (negativo) a uma punição. Depois de aprender a discriminar os dois estímulos, durante os testes no mesmo contexto dos treinos anteriores, um novo sinal (ambíguo) é apresentado ao animal, sem treino prévio ou recompensa. De acordo com o conhecimento que o animal adquiriu com os treinos e seu discernimento ao comando, seu julgamento será classificado como otimista ou pessimista (MENDL, 2009). Desta forma, as tarefas devem ser adaptadas à capacidade sensorial da espécie para que haja a percepção, distinção e aprendizado dos sinais (DOYLE et al., 2011a).

A hipótese testada neste paradigma é a de que o animal em um estado emocional negativo será mais propenso a mostrar um viés pessimista na sua avaliação do sinal ambíguo. O que significa responder a esse sinal como se houvesse uma punição, ou simplesmente ausência de recompensa. Em um estado emocional positivo, no entanto, o animal será mais propenso a exibir um viés otimista, aumentando sua expectativa de receber uma recompensa (BURMAN et al., 2008). A resposta para o estímulo ambíguo, portanto, é usada para qualificar e quantificar o viés cognitivo (MENDL, 2009).

A maioria dos testes aplicados para avaliar o viés cognitivo utiliza a metodologia “go/no-go”. Nessa metodologia, a resposta do animal pode ser a de realizar ou não uma ação – como pressionar uma barra (HARDING et al., 2004), virar uma tampa (BATESON; MATHESON, 2007) ou se direcionar até determinado local (BURMAN et al., 2008). Uma das respostas, portanto, é não responder, e isso deve ser considerado no delineamento experimental. Porque a diminuição das respostas “go” em indivíduos sob estado emocional negativo pode ocorrer devido a uma menor motivação para executar a tarefa e não pelo evento ao qual foi exposto (BRILOT et al., 2010). Assim, os animais que responderam mais aos estímulos ambíguos com “go” são classificados como otimistas, enquanto aqueles que responderam mais com “no-go” aos estímulos ambíguos são classificados como pessimistas (BETHELL et al., 2012). Para evitar críticas de antropomorfismo, deve-se salientar que o conceito de 'otimismo' e 'pessimismo' para animais é simplesmente operacional. Define-se como otimista um indivíduo que classifica uma informação ambígua como recompensa (positiva), enquanto que o pessimismo é quando essa mesma informação é classificada como punição ou ausência de recompensa (BRILOT et al., 2009; DOUGLAS et al., 2012; MATHESON et al., 2008).

A quantidade de sinais ambíguos apresentados ao animal pode variar, mas a quantidade de vezes que um mesmo sinal ambíguo é apresentado deve ser bem analisada. Sinais ambíguos não são reforçados para que não haja interpretações equivocadas por influência do reforço (BRILOT et al., 2010). Desta forma, com a repetição desse sinal o indivíduo pode aprender a responder “no-go” devido a essa falta de reforço. Então esse aprendizado se torna um fator de confusão, e assim, compromete a interpretação dos resultados (DOYLE et al., 2010a). Para animais, o reforço positivo predominante é o alimento, e deve haver um equilíbrio entre as

motivações para se aproximar deste (alimento) e evitar o reforçador negativo, para não comprometer o julgamento do estímulo ambíguo (DOYLE et al., 2010a).

Manipulações ambientais podem provocar diferentes vieses cognitivos, já que o ambiente em que o animal vive afeta diretamente seus estados mentais, numa relação de recompensa e punição (MENDL et al., 2010). Por isso, muitos delineamentos experimentais envolvem manipulações com o intuito de alterar o estado emocional do animal, e assim, proporcionar maior controle e conseqüentemente maior exploração dessa interação entre emoção e cognição. Essas manipulações, no entanto, devem ser aplicadas com cuidado para que a alteração do estado emocional do animal não seja fraca ou de curta duração a ponto de não ser detectada pelo teste (PAUL et al., 2005). Manipulações ambientais frequentes utilizam a introdução e/ou perda de enriquecimento ambiental (BETHELL et al., 2012; DOUGLAS et al., 2012). Outros estudos analisam o impacto que alguns eventos de estresse podem exercer sobre os animais (BATESON et al., 2011; BETHELL et al., 2012; DESTREZ et al., 2013), assim como eventos gratificantes podem ser utilizados (BURMAN et al., 2011). O uso de fármacos também tem sido uma prática para analisar vieses cognitivos (DESTREZ et al., 2012; DOYLE et al., 2011a; HYMEL; SUFKA, 2012). Há estudos, no entanto, que não recorrem a essas manipulações, utilizam características mais estáveis, duradouras e independentes de algum evento específico (BRIEFER, 2012). Como por exemplo, o efeito da influência do humor do animal ou dos traços comportamentais sobre o viés cognitivo (BOLEIJ et al., 2012; BRILOT et al., 2010; POMERANTZ et al., 2012).

Desta forma, embora haja a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas, os estudos realizados desde 2004 indicam que os testes de viés cognitivo podem ser usados como uma nova metodologia para analisar o estado emocional dos animais em diversas situações (BROOM, 2010; BRYDGES et al., 2011, MAKOWSKA; WEARY, 2013). O estudo do viés cognitivo é prático e aplicável a qualquer espécie. Os resultados obtidos até o momento indicam que essa metodologia permite analisar o estado emocional de animais de forma objetiva através de seu desempenho cognitivo. Além disso, permite a avaliação de como a cognição e as emoções estão associadas, não se restringindo apenas aos estados negativos (MENDL, 2009).

2.3 Os queixadas (*Tayassu pecari*)

A família Tayassuidae é formada por mamíferos artiodáctilos conhecidos como pecaris ou pecarídeos. Essa família pertence à mesma subordem (Suiformes) da família dos Suídeos do Velho Mundo, e devido à semelhança com os suínos, os pecaris são conhecidos popularmente como porcos selvagens (SOWLS, 1997). Os tayassuídeos são endêmicos da região Neotropical e possuem caracteres morfofisiológicos distintos aos suínos, tais como a presença de uma glândula de cheiro na região dorsal próximo à cauda vestigial (SOWLS, 1997) e um sistema digestório diferenciado com um estômago complexo, compartimentalizado. Enquanto os suínos são monogástricos, os pecaris possuem um aparelho digestório mais semelhante ao de ruminantes e cavalos (COMIZZOLI et al., 1997).

Atualmente existem três espécies de pecaris ou porcos-do-mato (SOWLS, 1997). O cateto (*Pecari tajacu*), que apresenta o menor porte físico e a maior distribuição geográfica - pode ser encontrado desde o Sul dos Estados Unidos até o Norte da Argentina; o taguá (*Catagonus wagneri*), com maior porte físico e menos conhecido por estar restrito a uma pequena região árida conhecida como Chaco no Paraguai, Argentina e Bolívia; e o queixada (*Tayassu pecari*), encontrado desde o Sul do México até o Norte da Argentina (SOWLS, 1997).

Os queixadas são encontrados em florestas tropicais úmidas (SOWLS, 1997), e recebem este nome devido à pelagem branca ou branco-amarelada na região do queixo (MARCH, 1993). Estes animais não apresentam um padrão único de coloração, mas geralmente têm uma pelagem de avermelhada a castanho escuro quando jovens, que se torna mais enegrecida com a maturidade (SOWLS, 1997). As pernas dos queixadas são pequenas e finas. Os caninos são longos e afiados para um animal não carnívoro. O dimorfismo sexual é observado devido à presença do escroto nos machos, o que, portanto, requer certa proximidade para sua distinção (SOWLS, 1997). Em cativeiro não apresentam estação reprodutiva durante o ano e podem pesar até 45 kg (NOGUEIRA-FILHO; LAVORENTI, 1997).



Figura 1: Fotos de representantes de queixada (*Tayassu pecari*).¹

O bando de queixadas é extremamente coeso, de forma que seus membros não perdem contato uns com os outros (FRAGOSO, 1998), provavelmente pela presença da glândula de cheiro e de suas vocalizações, que são essenciais para sua coesão (MARCH, 1993; SOWLS, 1997). Os bandos são mistos, compostos por indivíduos de diferentes faixas etárias que vivem sob uma estrutura hierárquica linear de dominância (DUBOST, 2001; NOGUEIRA-FILHO et al., 1999). Os indivíduos apresentam comportamentos de marcação social (DUBOST, 2001) e as brincadeiras são frequentes, abrangendo todas as faixas etárias (NOGUEIRA et al., 2011).

Esta espécie forma o maior número de mamíferos coesos em uma floresta neotropical (REYNA-HURTADO et al., 2009). Há registros de bandos com 100 ou mais indivíduos, sendo que esses bandos estão em constante movimento (KILTIE e TERBORGH, 1983) e inclusive podem atravessar rios, o que exige grandes áreas de vida (SOWLS, 1997). Fragoso (1998) acompanhou dois bandos com 53 e 130 indivíduos e registrou áreas de vida de 21,8 km² e 109,6 km², respectivamente. Nestas áreas a densidade variou de 1,4 a 8,1 animais/km².

Os queixadas são animais onívoros que se alimentam principalmente de frutos, sementes, raízes e folhas, além de invertebrados, pequenos vertebrados, fungos e carniça (MARCH, 1993). Esses animais são oportunistas e consomem frutas e sementes de aproximadamente 144 espécies de plantas, pertencentes a 38

¹ Foto pertencente ao acervo do Laboratório de Etologia Aplicada da Universidade Estadual de Santa Cruz – LABET/UESC.

famílias (BECK, 2005). Apresentam adaptações morfofisiológicas como uma grande força de mordida que lhes permite consumir alimentos muito duros, como sementes de palmeiras - *Iriartea ventricosa* e *Socratea exorrhiza* (KILTIE, 1982).

Conhecidos pela sua ferocidade, os bandos de queixadas são considerados perigosos para humanos e outros animais. O queixada é famoso por apresentar um forte odor característico, possuir o hábito de formar trilhas e produzir sons típicos quando mastigam raízes e sementes, o que logo indicam sua presença nas florestas (SOWLS, 1997). Estas duas últimas características comportamentais traduzem o nome da espécie, pois os nomes *tayassu* e *pecari* são de origem indígena e respectivamente significam “animal que faz muitos caminhos através da floresta” e “morder a taya (nome de uma raiz)” (SOWLS, 1997).

Queixadas são importantes predadores e dispersores de sementes, atuando na composição das comunidades de plantas (LAZURE et al., 2010). Os grandes grupos promovem o enraizamento e a compactação do solo, o que também afeta a drenagem de água de superfície (MARCH, 1993). Assim, esses porcos-do-mato modificam o ambiente, o que afeta diretamente a existência de outras espécies. Quando procuram alimento, cavam e revolvem o solo, o que tanto pode destruir como permitir o desenvolvimento de plântulas (FRAGOSO, 1997), além de servir de habitat para várias espécies de anuros. Desta forma, os pecaris podem ser chamados de engenheiros do ecossistema (BECK et al., 2010).

Os queixadas são caçados para comercialização de sua carne. Há uma rigorosa legislação que protege esses animais (BRASIL, 1998), no entanto, as medidas existentes não são suficientes para garantir a sobrevivência da espécie (ALTRICHTER et al., 2011). A caça de subsistência é fundamental para a sobrevivência de comunidades indígenas e comunidades rurais como fonte de gordura e proteína (REDFORD, 1992). Para as tribos, a caça também apresenta uma função essencial na vida social e cultural da aldeia (SOWLS, 1997). Também existe a exportação do couro de pecaris, bastante lucrativa para alguns países sul-americanos (NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2000).

Os predadores naturais dos queixadas são o puma (*Felis concolor*) e a onça-pintada (*Panthera onca*), mas hoje, a principal ameaça para a espécie são os humanos (SOWLS, 1997). Por formarem grandes grupos, os queixadas são mais vulneráveis à destruição do habitat, por isso não se adaptam às mudanças

ambientais bruscas (SOWLS, 1997). Além disso, como se trata de uma espécie cinegética, ainda são ameaçados pela superexploração por caçadores comerciais e de subsistência (MARCH, 1993). Peres (1996) aponta essa como a principal ameaça aos queixadas da Amazônia, que são uma das carnes de caça mais apreciadas. A forma como esses animais são caçados é outro agravante, pois ocorre de maneira devastadora. Quando caçadores os encontram, em seus grandes grupos, dezenas de animais são mortos de uma só vez, o que compromete a estrutura do bando (PERES, 1996).

Devido a tais fragilidades, a classificação da espécie na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature (IUCN) foi alterada em 2013 de quase ameaçada (*near-threat*) para vulnerável (*vulnerable*) (IUCN, 2013). No Brasil a situação da espécie varia de acordo com a região, mas considerando todo território é classificada como vulnerável (KEUROGHLIAN et al., 2012). Na classificação da Convenção para o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (CITES), a espécie está no Apêndice II, significando que requer cuidados legais para não se tornar ameaçada de extinção. Beck (2006) defende, no entanto, que a espécie poderia estar no Anexo I, que significa que está ameaçada de extinção e exige um rigoroso controle legal da CITES.

2.4 Criação e manejo de queixadas

O uso de animais silvestres para os mais diversos fins, inclusive produção de carne e couro, é alvo de uma série de debates (NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011). Independente da posição pessoal sobre o uso de espécies silvestres como alternativa proteica há necessidade de se dar conta de como tais animais estão se adaptando às condições de cativeiro e, portanto, avaliar seu bem-estar, além de propor melhorias em seu sistema de produção. Neste contexto, há alguns anos, cientistas estudam o uso sustentável de pecaris para reduzir o impacto das ações antrópicas sobre esses animais cada vez mais ameaçados (NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2000; NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011; NOGUEIRA et al., 2014).

A crescente ocupação humana nas regiões florestais afastadas dos grandes centros urbanos tem criado um cenário em que a caça de espécies silvestres não consegue suprir a demanda por proteína - *bush meat crisis* (NOGUEIRA;

NOGUEIRA-FILHO, 2011). Em muitas regiões de floresta a ocupação humana provocou a extinção local (PERES, 1996) ou ecológica (REDFORD, 1992) de muitas espécies nativas. Na América Central, por exemplo, os queixadas estão praticamente extintos (BECK, 2006). A legislação brasileira proíbe a caça - com exceção da caça indígena de subsistência - mas permite a criação de animais silvestres, sendo que esses animais cativos podem ser comercializados (NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011). A manutenção de espécies silvestres em cativeiro proporciona benefícios tais como educação ambiental, reserva de banco genético e de indivíduos para reintrodução (TREVOR, 1996). A criação desta espécie, assim como de outras silvestres zootecnicamente viáveis, oferece também benefícios práticos e imediatos, como por exemplo, a dispensa de introdução de espécies exóticas, evitando assim a importação de doenças, além de diminuir o desmatamento para pastagens requeridas para gado de corte (NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011). Adicionalmente, espécies silvestres são adaptadas às condições climáticas locais, o que não requer um grande aporte financeiro para instalações e alimentação, pois produtos locais podem ser utilizados para estes fins (NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2000). Outra vantagem seria que a comunidade local pode ser incentivada para a criação sustentável de tais espécies, o que propiciará renda e evitará o envolvimento com a caça para o tráfico de animais (NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2000; NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011). Além da carne e de todas as vantagens já citadas acima, o uso de subprodutos, como o couro utilizado na confecção de artigos de luxo como calçados finos, casacos e carteiras pode agregar valor à produção destes animais (NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2004; NOGUEIRA; NOGUEIRA-FILHO, 2011).

O ambiente de cativeiro para a criação de espécies silvestres e em particular de queixadas, apesar de inúmeras vantagens socioeconômicas e ambientais, pode acometer os animais às situações de distresse inerentes ao manejo de rotina com os animais (MOORHOUSE et al., 2007). Dentre os vários aspectos que podem contribuir ao empobrecimento do bem-estar dos animais em cativeiro, destaco o manejo de captura que é realizado com inúmeros propósitos tais como intervenção médica, pesagem, marcação dos animais e seleção de animais. A manipulação humana pode ser bastante agressiva e estressante para com os animais (MORGAN; TROMBORG, 1997), sobretudo para os queixadas, por serem animais rústicos e agressivos com a presença humana (SOWLS, 1997).

O estresse provocado em situações de manejo, portanto, deve ser considerado no planejamento e execução de uma criação. Assim, a metodologia do viés cognitivo pode trazer benefícios no que diz respeito à avaliação das emoções que envolvem o procedimento de manejo.

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Analisar se o efeito do manejo de captura em queixadas provoca estresse a ponto dos animais terem prejuízo na tomada de decisão, revelando a presença de um viés cognitivo pós captura.

3.1.2. Objetivos específicos

- a) Adaptar o paradigma de viés cognitivo para analisar o bem-estar de queixadas mantidos em cativeiro;
- b) Avaliar a resposta de queixadas submetidos ao estresse de captura, em uma tarefa de viés cognitivo

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Animais experimentais e área de estudo

O estudo foi realizado com doze queixadas adultos, quatro machos e oito fêmeas, nascidos e criados em cativeiro, mantidos pelo Laboratório de Etologia Aplicada (LABET) na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil ($14^{\circ}47'39.8''\text{S}$, $39^{\circ}10'27.7''\text{O}$). Os animais estavam alojados em um recinto de 940 m², dividido em duas áreas: de alimentação (376 m²) e de refúgio (564 m²) (Figura 2). A área de refúgio, conectada à área de alimentação por um portão de madeira, possuía a função de descanso para os animais. Esta área era composta por vegetação de pequeno e médio porte, que conferia sombreamento aos mesmos. A área de alimentação destinava-se ao fornecimento de alimento, e foi utilizada para a realização dos testes de viés de julgamento. Esta área era delimitada por uma cerca de tela de alambrado com 1,5 m de altura sustentada por mourões de eucalipto. O piso do recinto era de terra batida, sem vegetação e possuía um bebedouro de alvenaria (0,7 m de comprimento X 0,55 m de largura X 0,18 m de altura).

Na área de alimentação havia uma estrutura para o manejo de captura dos animais, denominada curral armadilha. Essa estrutura possuía 12 m² de área total, cercada com tela de alambrado (1,50 m de altura), uma área de sombra e duas portas de madeira para o acesso dos animais: uma principal e outra lateral (Figura 2). Conectado a porta lateral, havia um corredor denominado brete (6,5 m de comprimento X 0,70 m de largura X 1,0 m de altura). Este brete estava ligado a outro compartimento menor – o tronco (1,78 m de comprimento X 0,70 m de largura X 1,0 m de altura) cujas extremidades eram fechadas por portas do tipo guilhotina. As áreas do brete e do tronco eram fechadas por tela de alambrado e também sustentadas por mourões de eucalipto. As paredes da área do curral armadilha foram cobertas por uma lona plástica preta e opaca com o objetivo de impedir que os animais que permaneciam nesta área visualizassem o indivíduo que estava realizando o teste na área de alimentação e vice-versa. Esta estrutura do curral

armadilha, brete e tronco é normalmente utilizada para a captura dos animais para pesagens e tratamentos médicos, isto é, o manejo de captura.

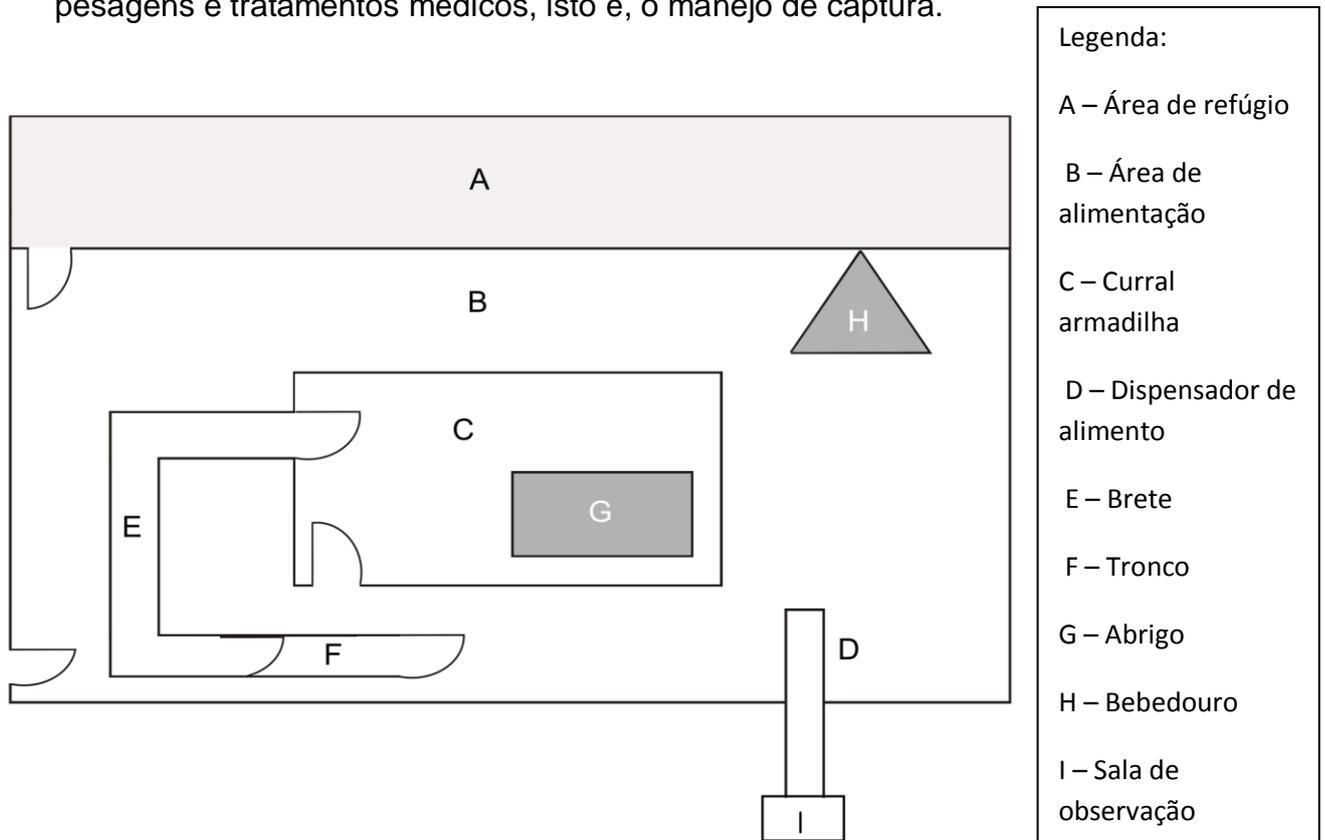


Figura 2. Desenho esquemático do recinto dos animais, área de descanso (sombreada) e de alimentação (desenho fora de escala).

A recompensa utilizada para os testes “go/no-go” foi a mandioca (*Manihot* sp.), por ser o alimento de maior preferência destes animais (NOGUEIRA-FILHO, com. pessoal). A recompensa era lançada através de um dispensador de alimento confeccionado com um cilindro de PVC (6 m X 0,15 m), que ficava a 1 m de altura do solo na área de teste a uma distância de 4,5 m, da sala onde estava localizado o observador e por onde este controlava o fornecimento do reforço.

Com objetivo de manter os animais ativos (ver Nogueira et al. 2014) e em boas condições de bem-estar e assim evitar um viés na interpretação dos resultados, os animais foram submetidos a um esquema de enriquecimento alimentar que proporciona imprevisibilidade alimentar espacial e temporal (variando randomicamente local e horário de alimentação) (NOGUEIRA et al., 2014). Esse esquema propicia aumento do comportamento exploratório nos queixadas e, portanto diminuição da inatividade dos mesmos (NOGUEIRA et al., 2014). Assim, os

horários de fornecimento do alimento foram aleatórios entre as 8h00 e às 17h00. A alimentação principal dos animais era composta por uma ração formulada com milho em grão, farelo de milho, farelo de soja e sal mineralizado (700 g/animal). Esta alimentação não foi alterada durante o experimento, exceto durante os testes quando o reforço positivo (mandioca) foi fornecido. A água foi fornecida *ad libitum*.

4.2. Procedimentos

4.2.1. Treinamento dos estímulos sonoros aos comandos “go/no-go”

Como os queixadas possuem a audição acurada (SOWLS, 1997), optamos por treiná-los a comandos sonoros. O treino dos animais a tais estímulos foi realizado em grupo, pois em um estudo piloto tivemos dificuldade em treiná-los individualmente, uma vez que vivem em uma sociedade muito coesa e não toleram o isolamento com facilidade (NOGUEIRA-FILHO et al., 1999). Este procedimento, de treino em grupo, facilitou o encaminhamento dos animais ao local de treinamento e o seu aprendizado com relação aos comandos. Porque o grupo seguia também os comandos e/ou comportamentos dos animais dominantes, sobretudo do macho alfa. Assim, através de condicionamento operante (ver BOUTON, 2007), treinamos os animais a atenderem a comandos sonoros (apito ou buzina) para executar uma tarefa do tipo “go/ no-go” seguindo o modelo proposto por Harding et al. (2004).

Com o anúncio dos comandos (Apêndice A), o animal deveria distinguir entre o estímulo positivo (S+) que foi indicado através do assobio de um apito de plástico (Mini Play Indústria e Comércio de Plásticos Ltda.; Apito juiz, Santana do Parnaíba, Brasil), que sinalizava o comando “go”. Da mesma forma, o estímulo negativo (S-), anunciado com o uso de uma buzina de brinquedo (sem patente registrada, Ilhéus, BA - Brasil), que sinalizou o comando “no-go”. As respostas corretas (“go”) para S+ foram recompensadas com mandioca (aproximadamente 300 g cortadas em pequenos pedaços) e as respostas incorretas não foram punidas nem recompensadas. Para o S-, as respostas incorretas (“go”) receberam uma punição (P), que foi o som de uma buzina à gás (Imã Aerossóis Ltda. EPP; Buzina da alegria 130 g/250 ml; Diadema, Brasil), enquanto as respostas corretas (“no-go”) não receberam recompensa.

Foram realizados 11 dias consecutivos de treinos (2 treinos/dia) para o comando do estímulo positivo (S+). Nas primeiras sessões, o comando foi emitido

de forma repetida (em média 19 apitos longos e sucessivos) até que os animais – localizados na área de alimentação e/ou de refúgio - se direcionassem para a fonte sonora que estava localizada na sala de observação. A partir do quarto dia, os queixadas começaram a se dirigir até o dispensador de alimento sem a necessidade de qualquer tipo de condução. Então a emissão do sinal foi padronizada em uma sequência de quatro assobios seguidos. Desta forma, assim que os animais alcançassem o dispensador de alimento eram recompensados com mandioca (Figura 3). O treino do comando negativo (S-) seguiu o mesmo esquema realizado para o treino do S+. No entanto, o aprendizado do comando sonoro para este estímulo foi mais rápido do que para o S+. Após dois dias (2 treinos/dia) em que o sinal foi emitido ininterruptamente por até 3 minutos, os animais aprenderam a não se direcionarem até o dispensador de alimento. No treino do S- os animais deveriam permanecer afastados por aproximadamente 2 m do local de alimento, pois caso se aproximassem da fonte de alimento seriam punidos com o som da buzina a gás. Essa buzina foi escolhida porque possui uma sonoridade grave e de intensidade mais forte, o que segundo Morton (1977) indica um som hostil, e durante o estudo piloto percebemos que assustava os animais. Todos os sinais sonoros (S+, S- e P) foram emitidos da sala de observação através do dispensador de alimento.



Figura 3. Dispensador de alimentos ligado à sala de observação por onde eram emitidos os sinais sonoros e o reforço positivo.²

² Foto: Laboratório de Etologia Aplicada da Universidade Estadual de Santa Cruz – LABET/UESC.

Após o treino do sinal positivo e negativo, foram realizados 45 treinos (5 treinos/dia) em que a sequência dos dois sinais (S+ e S-) foi sorteada para avaliar se os animais tinham aprendido a discernir entre os mesmos. Como nem todos os animais alcançaram o aprendizado dos comandos, aplicamos um teste binomial com o objetivo de analisar quais animais estariam aptos a participar do teste. Assim, somente os animais com pelo menos 70% de acerto nos 22 treinos para S+ ($p=0,00845$) e pelo menos 70% de acerto nos 23 treinos para S- ($p=0,04657$) participaram do teste. Em seguida, foi realizado um treino individual (4 sinais – positivos e negativos/ animal) para verificar o aprendizado do indivíduo quando afastado do grupo. Desta forma, o grupo experimental que participou dos testes foi formado por oito indivíduos, quatro machos e quatro fêmeas.

4.2.2. Teste de viés de julgamento/viés cognitivo

Desenho experimental

O experimento foi composto por três testes de julgamento, sendo um usado como controle, que ocorreu antes do procedimento de manejo para a captura (T1), outro que ocorreu após o manejo de captura (T2) e o terceiro (T3) que foi usado como segundo controle. Este modelo experimental foi adotado para nos certificarmos de que os possíveis erros dos animais aos comandos seriam em consequência do manejo de captura (M) avaliado em T2 e não em virtude de outras possíveis variáveis. Os três testes foram realizados em 28 dias (Figura 4), e não ocorreram mais treinos para os comandos positivo e negativo durante esse período.

Enriquecimento ambiental								T 1	Enriquecimento ambiental								M	T 2	Enriquecimento ambiental								T 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Figura 4: Desenho esquemático da cronologia experimental do teste de viés cognitivo. T1, T2 e T3: Testes 1, 2 e 3, respectivamente; M: manejo de captura.

Preparo dos animais durante os testes

Os animais, que estavam na área de refúgio foram atraídos para dentro do curral armadilha com o alimento habitual (ração). Neste local o animal era escolhido randomicamente. Imediatamente após a abertura da porta principal do curral, era emitido o comando sonoro S+ e um animal era atraído para a área de alimentação. Este procedimento foi realizado com o auxílio de uma pessoa que permanecia na porta do curral armadilha e controlava a saída do animal foco do teste, evitando que os demais indivíduos adentrassem pela área de teste. Nos treinos individuais procuramos habituar os animais a entrar e sair pela porta principal do curral, para evitar que associassem a agentes estressores de contenção (porta lateral, brete e tronco), pois os animais em geral são contidos neste local para os procedimentos de manejo e captura (detalhes abaixo).

Apresentação de um sinal ambíguo (SA) para avaliação cognitiva

Além dos estímulos positivos (S+) e negativos (S-), em que os animais foram treinados a reconhecer anteriormente, foi adicionado um sinal ambíguo (SA), diferente dos demais sinais sonoros (Apêndice A). O SA teve a função de confundir os animais e efetivamente testar seu estado cognitivo após o estresse de captura e analisar se os indivíduos reconheceriam os comandos ensinados ou se confundiriam o sinal ambíguo com os demais sinais. Este sinal, portanto, não fez parte dos treinamentos, pois foi apresentado ao animal como um efeito surpresa no momento do teste. Como SA, utilizamos um sino de mesa de metal (sem patente registrada, Ilhéus, BA-Brasil). Este sinal não estava associado a nenhuma recompensa ou punição, ou seja, diante de sua apresentação não foi fornecido nem o alimento nem o sinal sonoro aversivo.

Sequência de estímulos durante os testes e coleta de dados

A sequência de estímulos (S+, S- e SA) em cada teste (T1, T2 e T3) foi realizada de forma randômica através de sorteio. Desta forma, o sorteio dos estímulos foi efetuado de modo a não habituar os animais a uma mesma sequência de comandos. Para cada animal em cada teste, foram sorteadas duas sequências

de 15 sinais (5 repetições para cada sinal - S+, S- e SA). Um sinal era excluído caso fosse sorteado duas vezes seguidas, então retornava para o sorteio até ser definitivamente excluído (máximo de 5 repetições). Assim, em cada teste o animal foi estimulado com uma sequência de trinta sinais apresentados em dois blocos – para não fatigar o animal. Devido à dificuldade logística para manejar e testar todos os indivíduos no mesmo dia foram testados cinco animais no primeiro dia e três no segundo dia.

Após a apresentação do comando (S-, S+ ou SA), o animal teve 60 segundos para responder “go” ou “no-go” ao sinal - emitido por até 30 segundos ou até uma resposta “go”. Posteriormente à realização do teste, o animal foi direcionado para a área de refúgio por um comando de voz, então o animal seguinte foi encaminhado para a realização do teste. As respostas dos animais durante todo o procedimento experimental foram registradas com auxílio de uma câmera filmadora digital JVC (GZ-HD500; Tóquio, Japão), alocada na sala de observação.

Indução de distresse através do manejo para captura de queixadas

Sete dias após o primeiro teste cognitivo (T1) foi realizado um único manejo de captura nos animais. Para a realização deste manejo os animais foram trazidos da área de refúgio através de comandos de voz e atraídos pelo alimento que foi colocado em comedouros no curral armadilha. Assim que todos os indivíduos entraram no curral a porta foi fechada para a contenção dos mesmos. Durante este manejo foi realizada a inspeção e pesagem dos indivíduos, tal como é realizada na rotina destes animais. O tratador conduziu os animais até a porta principal do curral armadilha através de comandos de voz. Os indivíduos experimentais permaneceram no curral armadilha por no máximo 70 minutos. Tempo necessário até sua liberação individual para o brete, tronco e gaiola de contenção (0,90 m comprimento X 0,52m largura X 0,58 m altura), onde finalmente nesta o animal era inspecionado para a detecção de ferimentos ou ectoparasitas. Posteriormente os animais eram encaminhados dentro da gaiola para a pesagem em balança (Cauduro Ltda.; modelo F5 2003; Cachoeira do Sul, Brasil). Tais procedimentos foram realizados pelo tratador de animais e um médico veterinário. Após a pesagem os indivíduos foram liberados para a área de refúgio.

4. 3. Análise estatística

Para analisarmos a resposta dos animais aos comandos “go/no-go” durante os três testes, calculamos tanto a velocidade de resposta com que o animal atingiu o objetivo (dispensador de alimento-local de recompensa) como a frequência de acertos ao atendimento dos comandos sonoros.

A velocidade (m/s) de resposta dos animais foi calculada com base na distância percorrida (m) pelo animal até o dispensador de alimento. Para esta análise nos valem de marcas no piquete (mourões, plantas, objetos etc.) para calcular a distância percorrida. Posteriormente foi calculado o tempo gasto (s) por cada animal até o alimentador, após ouvir o comando sonoro. Tais análises foram possíveis de serem feitas através das filmagens dos animais durante todos os testes. Posteriormente, para cada indivíduo, foi calculada a média das proporções de respostas positivas de deslocamento em direção ao dispensador (proporções de resposta “go”).

As médias da velocidade e a frequência de resposta foram comparadas por meio de ANOVAs de medidas repetidas, seguidas de teste *post hoc* Tukey. No modelo estatístico, as médias das proporções de resposta “go” e de velocidade em cada um dos testes após a emissão dos sinais (positivo, negativo e ambíguo) foram considerados como variáveis dependentes e o sexo dos animais foi considerado como variável independente. Todos os dados atenderam os requerimentos de testes paramétricos tais como normalidade e homogeneidade de variância. As análises foram realizadas usando o programa Statistica (7.0), com nível de significância $P < 0,05$.

Nota Ética

Este estudo seguiu os “Princípios de cuidado no uso de animais de laboratório” (NIH publication No. 86-23, revised 1985) e foi aprovado pelo Comitê de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz (protocolo #021/13).

5 RESULTADOS

5.1. Comparação de respostas “go” nos testes T1, T2 e T3

Os animais apresentaram alteração nas respostas “go” após a apresentação dos comandos (positivo, negativo e ambíguo) em cada teste (T1, T2 e T3) ($F_{4,36}=3,75$, $P<0,01$). Os testes *post hoc* mostraram que os queixadas apresentaram maiores médias de proporções de respostas “go” após a emissão do sinal positivo ($0,92\pm 0,12$) do que após o sinal negativo ($0,18\pm 0,11$) ($P_s<0,001$) em todos os testes (Figura 5), revelando que a aprendizagem dos distintos sinais foi efetiva.

Em relação ao sinal ambíguo, os queixadas variaram suas respostas de acordo com o teste. Nos testes T1 e T3, em média os animais apresentaram maior proporção de respostas “go” após a emissão do sinal ambíguo do que após o sinal negativo ($0,52 \pm 0,23$ vs. $0,22 \pm 0,10$, $P_s<0,05$, Figura 5). No teste T2 realizado após a captura, no entanto, as médias das proporções de respostas “go” após o sinal ambíguo ($0,26 \pm 0,21$) foram similares ($P_s>0,71$) às apresentadas após a emissão do sinal negativo ($0,15 \pm 0,16$, Figura 5).

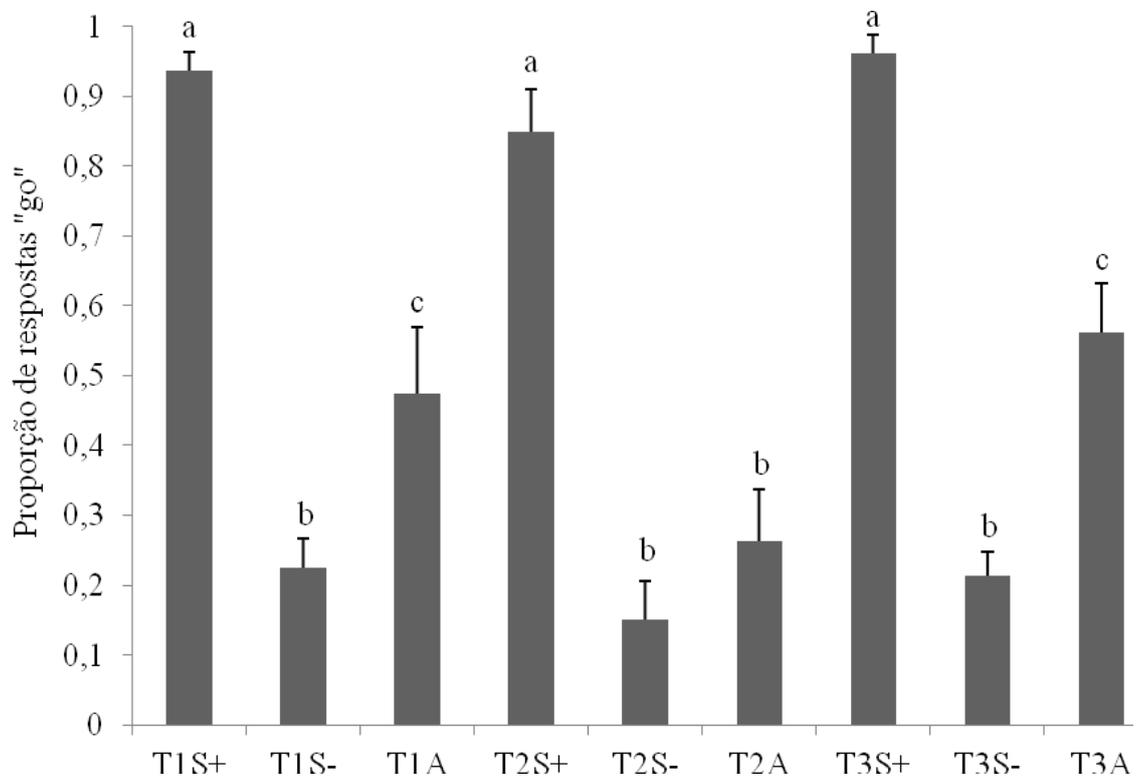


Figura 5. Média da proporção de respostas “go” em cada teste (T1, T2 e T3) para cada sinal (positivo-S+, negativo-S- e ambíguo-SA). As barras representam o erro padrão; Letras diferentes representam diferença significativa ($a\neq b\neq c$) e letras iguais quando não há diferença.

Houve interação ($F_{2,36} = 3,70$, $P = 0,03$) entre o sexo do animal e o tipo de comando (S+, S- e SA), entretanto, os testes *post hoc* revelaram que não houve diferença entre machos e fêmeas nas respostas “go” após os sinais S+, S- e SA ($P_s > 0,12$).

5.2 Comparação da velocidade de resposta nos testes T1, T2 e T3

Os comandos apresentados aos queixadas nos três testes afetaram suas médias de velocidade de resposta ($F_{=2,36}=257,64$, $P < 0,0001$). Em todos os testes, as velocidades dos animais ao atenderem aos sinais negativos ($0,06 \pm 0,03$ m/s) e ambíguos ($0,04 \pm 0,01$ m/s) não diferiram ($P=0,27$) (Figura 6) e foram igualmente menores do que as velocidades registradas após emissão do sinal positivo ($0,34 \pm 0,01$ m/s, $P_s < 0,001$ Figura 6). Fêmeas ($0,14 \pm 0,18$ m/s) e machos ($0,15 \pm 0,13$ m/s) não diferiram quanto às suas velocidades de resposta ($F_{1,18} = 0,46$, $P=0,51$). A média da velocidade dos animais também não diferiu durante os três testes (T1= $0,15 \pm 0,12$, T2= $0,13 \pm 0,13$, e T3= $0,15 \pm 0,12$ m/s, $F_{2,18} = 0,97$, $P=0,40$).

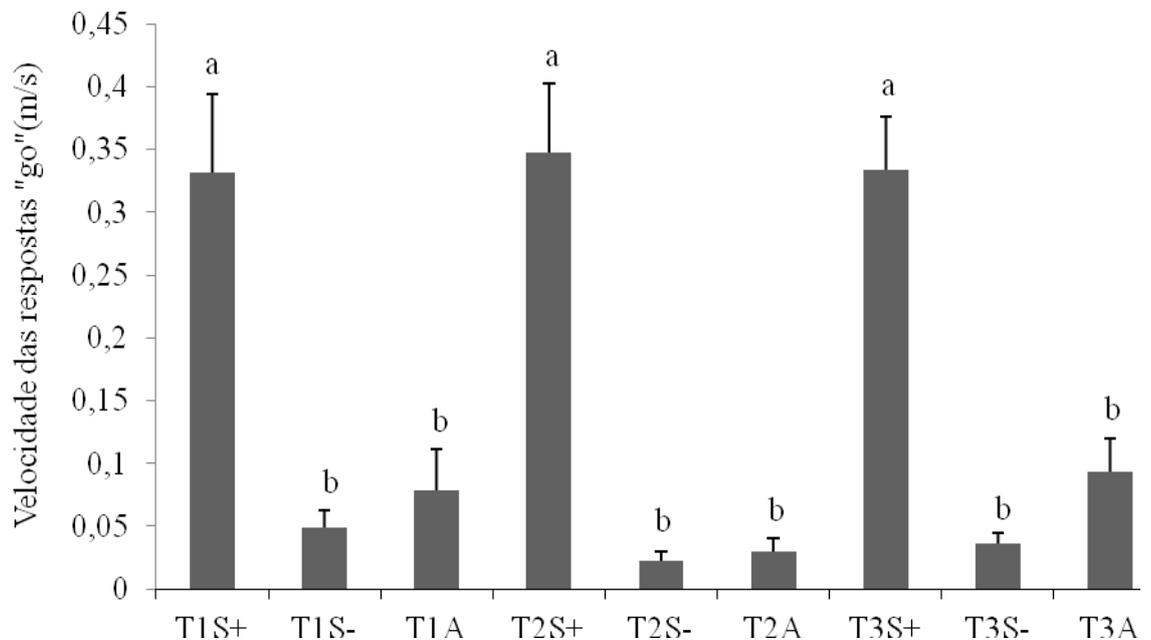


Figura 7. Média da velocidade em que os animais se aproximaram do dispensador de alimentos em cada teste (T1, T2 e T3) para cada sinal (positivo-S+, negativo-S- e ambíguo-SA). As barras representam o erro padrão; Letras diferentes representam diferença significativa ($a \neq b \neq c$) e letras iguais quando não há diferença.

6 DISCUSSÃO

Nossos resultados indicam que o teste de viés cognitivo se mostrou eficiente para analisar o impacto do manejo de captura em queixadas. O desenho experimental baseado em uma tarefa operacional proposta por Harding et al. (2004) permitiu evidenciar que houve um viés de julgamento após o manejo de captura (Teste 2). Desta forma, o manejo de captura parece provocar consequências deletérias para o estado emocional dos animais.

A proporção de respostas “go” ao estímulo ambíguo (SA), nos testes controle (T1 e T2) foi intermediária quando comparada às respostas ao estímulo positivo (S+) e ao estímulo negativo (S-). Como os animais eram ingênuos ao chamado sonoro que dizia respeito à ambiguidade, este comando conferiu uma incerteza ao seu significado. Os animais ficaram indecisos em atender ao comando “go” ou não seguir em direção ao alimento “no-go”. Assim, os indivíduos ficaram entre a expectativa de recompensa (mandioca) e a expectativa de punição (buzina à gás) ou ausência de recompensa. Esse resultado é semelhante às respostas de suínos em que DOUGLAS et al. (2012) avaliaram a eficácia de um ambiente enriquecido. Os autores observaram que as respostas dos suínos ao estímulo sonoro ambíguo também foram intermediárias, ora mais próximas das respostas ao S+ (animais com enriquecimento ambiental) ora mais próximas às respostas ao S- (animais sem enriquecimento ambiental).

No teste 2, após a captura dos animais para o manejo, esse mesmo sinal ambíguo foi julgado pelos animais como um sinal negativo na expectativa de uma punição, pois a resposta foi semelhante às respostas ao S-. Desta forma, observa-se que houve um julgamento pessimista dos animais quando comparamos suas respostas com o teste 1. Tal resultado decorreu em virtude da redução da expectativa de um resultado positivo, uma vez que anteciparam um resultado negativo. No entanto, oito dias depois, no T3, esse viés pessimista foi revertido. Outros estudos também detectaram um viés pessimista após manipulações ambientais como a introdução de eventos estressantes: alojamentos úmidos, alteração do ciclo claro/escuro (HARDING et al., 2004); simulação do ataque de um predador (BATESON et al., 2011) ou contenção física (DESTREZ et al., 2013). A reversão de viés pessimista também foi encontrada em macacos rhesus (BETHELL

et al., 2012). Nesse estudo, os animais apresentaram um viés pessimista após um procedimento de manejo veterinário, mas uma semana depois, em que houve a introdução de um programa de enriquecimento ambiental, o viés de julgamento foi revertido.

A velocidade das respostas “go” aos comandos foi influenciada pelo tipo de sinal sonoro apresentado. Nos três testes realizados os animais responderam mais prontamente aos comandos S+, mostrando uma completa assimilação da tarefa proposta e uma motivação para a busca do alimento (mandioca) que foi muito reforçador. Já as velocidades das respostas para os comandos S- e SA foram iguais entre si e diferentes (mais lentas) do comando S+ em todos os testes. Os animais interpretaram o estímulo ambíguo como sendo um estímulo similar ou uma variante do estímulo negativo, que deveria ser atendido com cautela e não prontamente. Essa resposta também confirma que a incerteza gera uma associação com o estímulo negativo. Portanto, mesmo quando o animal respondia “go” para um S- ou SA, havia uma hesitação em se aproximar do dispensador de alimento, que não acontecia para o S+.

Em grupos sociais como o dos queixadas, os machos podem ser mais vigilantes – devido não apenas aos predadores, mas também a outros machos – e exercerem um papel relacionado à segurança do bando (GOULD; FEDIGAN; ROSE, 1997). Essa postura remete a um comportamento mais cauteloso contra possíveis ameaças - o que tem grande valor adaptativo (NESSE, 2000) e justificaria um maior pessimismo dos machos diante de um estímulo ambíguo. No presente estudo, entretanto, não encontramos diferenças entre machos e fêmeas em relação às respostas “go” para os três comandos em todos os testes.

Em nenhum dos três testes de nosso estudo houve diferença nas respostas “go” ao S+ ou “no-go” ao S-. Este resultado mostra que a motivação para buscar a recompensa – o efeito reforçador do alimento - não foi afetada pelo evento aversivo. Este resultado pode ter sido em virtude do cuidado em preservar o comportamento exploratório dos queixadas, com o programa de enriquecimento ambiental. No entanto, nos parece que o método de viés de julgamento é tão eficaz *per se* que não haveria tal risco, uma vez que em outros trabalhos que induziram um estado emocional negativo no indivíduo (HARDING et al., 2004; BATESON et al., 2011; BURMAN et al., 2008) os autores também relatam que não houve interferência do

estado emocional sobre a atividade geral dos animais em relação às respostas ao S+, ou em relação ao grupo controle.

O uso do segundo controle (T3) possibilitou analisar se o estresse foi realmente causado pela captura ou por outra variável, que pudesse interferir no desempenho do animal ou sobre o julgamento dos animais. Como não queríamos testar outras variáveis negativas do ambiente além da captura, os animais foram submetidos a um programa de enriquecimento ambiental, citado acima, que os deixaram mais ativos, explorando o ambiente, durante todo o experimento (ver NOGUEIRA et al., 2014). Assim, o enriquecimento ambiental teve o propósito de evitar um estado de apatia dos animais. Desta forma, nossos resultados indicam que os efeitos de captura sobre os processos emocionais e conseqüentemente sobre a cognição suplantam os benefícios do programa de enriquecimento ambiental, causando dúvida e pessimismo nos queixadas. A inclusão desse segundo controle também foi importante uma vez que os equívocos de sua ausência poderiam gerar questionamentos, como por exemplo, os animais poderiam ter aprendido no teste 1 que o estímulo ambíguo não era reforçado, e respondido menos “go” no teste 2 devido a esse aprendizado (BRILOT et al., 2010; DOYLE et al., 2010a; MURPHY et al., 2013). No entanto, nossos animais não aprenderam que o SA não era reforçado, uma vez que o declínio das respostas “go” no segundo teste foi revertido no terceiro teste.

A captura e o manejo são interferências estressantes para o animal (MORELLET et al., 2009) e podem desencadear uma série de efeitos deletérios sobre suas habilidades cognitivas, o que afeta não apenas seu bem-estar no cativeiro como aqui relatado, mas também podemos extrapolar tais efeitos para sua sobrevivência em ambiente natural (TEIXEIRA et al., 2007). Na natureza, por exemplo, um evento atípico como um encontro com caçadores ou a perturbação do habitat poderiam representar eventos negativos tal como o manejo de captura visto no presente estudo. Eventos negativos desta natureza poderiam afetar a performance cognitiva dos indivíduos, e mesmo que de curta duração, poderiam comprometer o processo decisório de um bando de queixadas e sua sobrevivência. Embora não haja um consenso sobre o tipo de movimento que os queixadas executam – migratório, nômade ou nenhum (DE ALMEIDA JÁCOMO et al. 2013) ou quais estratégias e recursos cognitivos utilizam diante de tantas variáveis ambientais (REYNA-HURTADO et al., 2012), decisões sobre o caminho a percorrer em busca

de alimento, água e local para dormir são imprescindíveis para a sobrevivência da espécie (REYNA-HURTADO et al., 2009). Os queixadas constantemente fazem escolhas que envolvem habilidades cognitivas e um potencial abalo de ordem cognitiva tal como pressão de caça e a perturbação do habitat (REYNA-HURTADO; TANNER, 2005) pode afetar seu sucesso reprodutivo e favorecer sua extinção. Assim, este estudo inicia uma abordagem importante sobre as estratégias de sobrevivência desta espécie e suas limitações de ordem cognitivo-emocional.

7 CONCLUSÃO

O manejo de captura exerce um efeito negativo sobre os queixadas que pode durar até dois dias. No teste após o manejo de captura o sinal ambíguo foi julgado pelos animais de forma similar ao estímulo negativo. Já nos dois testes controle, os queixadas apresentaram maior proporção de respostas “go” após a emissão do sinal ambíguo do que após a emissão do sinal negativo, indicando que houve um viés pessimista após o manejo de captura.

A metodologia aplicada demonstrou ser eficiente para analisar o viés cognitivo em queixadas, bem como permitir extrapolar sobre as consequências de perturbações antrópicas em suas habilidades cognitivas. O manejo de captura, que representa um evento estressante assim como tantos outros em cativeiro e em vida livre, afeta o estado emocional dos queixadas. Isso provoca um viés cognitivo suficiente para influenciar o julgamento de estímulos ambíguos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTRICHTER, M. et al. Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the near threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*. **Oryx**, v. 46, n. 1, p. 87, 2011.
- BATESON, M. et al. Report agitated honeybees exhibit pessimistic cognitive biases. **Current Biology**, v. 21, n. 12, p. 1070-1073, 2011.
- BATESON, M.; MATHESON, S. M. Performance on a categorisation task suggests that removal of environmental enrichment induces “pessimism” in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). **Animal Welfare**, v. 16, p. 1-4, 2007.
- BECK, H. Seed predation and dispersal by peccaries throughout the Neotropics and its consequences: a review and synthesis. In: Forget, P.M.; Lambert, J. E.; Hulme, P. E.; Vander Wall, S. B. (Ed.) **Seed Fate: Predation, Dispersal and Seedling Establishment**. CABI Publishing, Wallingford, 2005, p.77-115.
- BECK, H. A review of peccary-palm interactions and their ecological ramifications across the Neotropics. **Journal of Mammalogy**, v. 87, n. 3, p. 519-530, 2006.
- BECK, H et al. Do Neotropical peccary species (Tayassuidae) function as ecosystem engineers for anurans? **Journal of Tropical Ecology**, v. 26, n. 4, p. 407-414, 2010.
- BETHELL, E. J. et al. Cognitive bias in a non-human primate: husbandry procedures influence cognitive indicators of psychological well-being in captive rhesus macaques. **Animal Welfare**, v. 21, n. 2, p. 185-195, 2012.
- BOISSY, A. et al. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. **Physiology & Behavior**, v. 92, n. 3, p. 375-397, 2007.
- BOLEIJ, H. et al. A test to identify judgement bias in mice. **Behavioural brain research**, v. 233, p. 45–54, 2012.
- BOUTON, M.E. **Learning and behavior: A contemporary synthesis**. Sinauer Associates, 2007.
- BRASIL. Lei nº 6.905, de 22 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 13 fev. 1998.
- BRIEFER, E. F. Vocal expression of emotions in mammals: mechanisms of production and evidence. **Journal of Zoology**, v. 288, n. 1, p. 1-20, 2012.

- BRIEFER, E. F.; MCELLIGOTT, A. G. Rescued goats at a sanctuary display positive mood after former neglect. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 146, p. 45-55, 2013.
- BRILOT, B. O. et al. Can we use starlings' aversion to eyespots as the basis for a novel cognitive' bias task? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, p. 182–190, 2009.
- BRILOT, B. O. et al. Stereotyping starlings are more “pessimistic”. **Animal cognition**, v. 13, p. 721–731, 2010.
- BROOM D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p. 524–526, 1986.
- BROOM, D. M. Cognitive ability and awareness in domestic animals and decisions about obligations to animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 126, n. 1, p. 1-11, 2010.
- BROOM, D. M. A history of animal welfare science. **Acta Biotheoretica**, v. 59, n. 2, p. 121-137, 2011.
- BRYDGES, N. M. et al. Environmental enrichment induces optimistic cognitive bias in rats. **Animal Behaviour**, v. 81, p. 169–175, 2011.
- BRYDGES, N. M.; BRAITHWAITE, V.A. Measuring animal welfare: what can cognition contribute? **ARBS Annual Review of Biomedical Sciences**, v. 10, p.91–103, 2008.
- BURMAN, O. H. P. et al. A spatial judgement task to determine background emotional state in laboratory rats, *Rattus norvegicus*. **Animal Behaviour**, v. 76, p. 801–809. 2008.
- BURMAN, O. H. P. et al. Using judgement bias to measure positive affective state in dogs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 132, p. 160–168, 2011.
- COMIZZOLI, P. et al. Digestive utilization of concentrated and fibrous diets by two peccary species (*Tayassu peccari*, *Tayassu tajacu*) raised in French Guyana. **Animal feed science and technology**, v. 64, n. 2, p. 215-226, 1997.
- DAWKINS, M. S. Animal minds and animal emotions. **American Zoologist**, v. 40, n. 6, p. 883-888, 2000.
- DE ALMEIDA JÁCOMO, A.T. et al. White-lipped peccary home-range size in a protected area and farmland in the central Brazilian grasslands. **Journal of Mammalogy**, v. 94, p. 137-145, 2013.

DESTREZ, A. et al. Does reduction of fearfulness tend to reduce pessimistic-like judgment in lambs? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 139, p. 233–241, 2012.

DESTREZ, A. et al. Chronic stress induces pessimistic-like judgment and learning deficits in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, n. 1, p. 28-36, 2013.

DOUGLAS, C. et al. Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 139, p. 65–73, 2012.

DOYLE, R. E. et al. The effect of repeated testing on judgement biases in sheep. **Behavioural processes**, v. 83, p. 349–352, 2010a.

DOYLE, R. E. et al., 2010. Release from restraint generates a positive judgement bias in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 122, n. 1, p. 28-34, 2010b.

DOYLE, R. E. et al. Administration of serotonin inhibitor p-Chlorophenylalanine induces pessimistic-like judgement bias in sheep. **Psychoneuroendocrinology**, v. 36, n. 2, p. 279-288, 2011a.

DOYLE, R. E. et al. Measuring judgement bias and emotional reactivity in sheep following long-term exposure to unpredictable and aversive events. **Physiology & behavior**, v. 102, n. 5, p. 503-510, 2011b.

DUBOST, G. Comparison of the social behaviour of captive sympatric peccary species (genus *Tayassu*); correlations with their ecological characteristics. **Mammalian Biology**, v.66, n. 2, p. 65-83, 2001.

FRAGOSO, J.M.V. Queixadas e palmeiras na Ilha de Maracá. In: Padua, C.V., Bodmer, R.E. (Org.). **Manejo e Conservação de vida Silvestre no Brasil**. Organizador associado Laury Cullen Jr. – Brasília: CNPq/Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 1997, p. 106–115.

FRAGOSO, J.M.V. Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the northern Brazilian Amazon. **Biotropica**, v. 30, p. 458–469, 1998.

GOULD, L.; FEDIGAN, L. M.; ROSE, L. M. Why be vigilant? The case of the alpha animal. **International journal of primatology**, v. 18, p. 401-414, 1997.

HARDING, E. J. et al. Animal behaviour: cognitive bias and affective state. **Nature**, v. 427, p. 312, 2004.

HOGAN, I. et al. Behavioural and physiological responses of captive wombats (*Lasiorninus latifrons*) to regular handling by humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 134, n. 3, p. 217-228, 2011.

- HYMEL, K.A; SUFKA, K.J. Neuropharmacology Pharmacological reversal of cognitive bias in the chick anxiety-depression model. **Neuropharmacology**, v. 62, n. 1, p.161–166, 2012.
- KEUROGHLIAN, A. et al. 2012. Avaliação do risco de extinção do queixada *Tayassu pecari* Link, 1795, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n. 3, p. 84-102, 2012.
- KEUROGHLIAN, A. et al. 2013. *Tayassu pecari*. In: IUCN 2013. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org> Acesso em: 29 agosto 2013.
- KILTIE, R. A. Bite force as a basis for niche differentiation between rain forest peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*). **Biotropica**, v. 14, p. 188-195, 1982.
- KILTIE, R. A.; TERBORGH, J. Observations on the behavior of rain forest peccaries in Perú: why do white-lipped peccaries form herds? **Zeit Tierpsychology**, v. 62, p. 241–255, 1983.
- 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. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 1, p.47–53, 2010.
- LEDOUX, J. E. Emotion circuits in the brain. **Annual Review of Neuroscience**, v.23, p. 155–184, 2000.
- LEDOUX, J. E. Rethinking the emotional brain. **Neuron**, v. 73, n. 4, p. 653–676, 2012.
- LEE, S. J. et al. Fetal pain. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 294, n. 8, p. 947-954, 2005.
- LINDSTRÖM, L. **Performance of laying hens in a cognitive bias task**: the effect of time since change of environment. Faculdade de Medicina Veterinária e Departamento de Zootecnia da Divisão de Etologia e Bem-Estar Animal. Universidade de Agricultura da Suécia. Trabalho Independente de Biologia nº 189. 2010.
- MAKOWSKA, I. J.; WEARY, D. M. Assessing the emotions of laboratory rats. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, n. 1, p. 1-12, 2013.
- MARCH, I. J. The White-lipped Peccary (*Tayassu pecari*). In: OLIVER, W. L. R. **Pigs, Peccaries and Hippos**. Status Survey and Conservation, action plan. Suíça: IUCN. 1993, p. 28-41.

MATHESON, S. M.; ASHER, L; BATESON, M. Larger, enriched cages are associated with “optimistic” response biases in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). **Applied Animal Behaviour Science**, p. 374–383, 2008.

MENDL, M. et al. Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: Emerging evidence and underlying mechanisms. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, n. 3, p. 161-181, 2009.

MENDL, M. et al. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1696, p. 2895-2904, 2010.

MOORHOUSE, T. P. et al. Physiological consequences of captive conditions in water voles (*Arvicola terrestris*). **Journal of Zoology**, v. 271, n. 1, p. 19-26, 2007.

MORELLET, N. et al. The effect of capture on ranging behaviour and activity of the European roe deer *Capreolus capreolus*. **Wildlife Biology**, v. 15, p. 278-287, 2009.

MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 262-302, 2007.

MORTON, E. W. On the occurrence and significance of motivation-structural rules in some bird and mammal sounds, **American Naturalist** , v.111, p. 855-869, 1977.

MÜLLER, C.A. et al. Brief owner absence does not induce negative judgement bias in pet dogs. **Animal cognition**, v. 15, n. 5, p.1031–1520, 2012.

MURPHY, E. et al. Responses of conventional pigs and Göttingen miniature pigs in an active choice judgement bias task. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, n. 1, p. 64-76, 2013.

NEAVE, H. W. et al. Pain and Pessimism: Dairy Calves Exhibit Negative Judgement Bias following Hot-Iron Disbudding. **PLoS ONE**, v. 8, n. 12, p. e80556, 2011.

NESSE, R.M. Is depression an adaptation? **Archives of general psychiatry**, v. 57, n. 1, p.14–20, 2000.

NOGUEIRA, S.S.C et al. The effect of environmental enrichment on play behaviour in white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*). **Animal Welfare**, v. 20, p. 505-514, 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, p. e86080, 2014.

- NOGUEIRA, S.S.C.; NOGUEIRA-FILHO, S.L.G. Wildlife farming: an alternative to unsustainable hunting and deforestation in Neotropical Forest? **Biodivers Conserv**, v. 20, p. 1385–1397, 2011.
- NOGUEIRA-FILHO et al. A estrutura social de pecaris (Mammalia, Tayassuidae) em cativeiro. **Revista de Etologia**, v. 1, p. 89-98, 1999.
- NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; LAVORENTI, A. O manejo do caititu (*Tayassu tajacu*) e do queixada (*T. pecari*) em cativeiro. In: PÁDUA, C.V.; CULLEN Jr., L.; BODMER, R. E. **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil**. CNPq/ Sociedade Civil Mamirauá, Brasília/Belém. 1997, p. 106-115.
- NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; NOGUEIRA, S. C. C. Captive breeding programs as an alternative for wildlife conservation in Brazil. In: KIRSTEN, S.; FRAGOSO, J. M. V.; BODMER, E. R. **People in Nature: Wildlife management and conservation in Latin America**. Columbia University Press, New York, 2004, p.171-190.
- NOGUEIRA-FILHO, S.L.G.; NOGUEIRA, S.S.C. Criação comercial de animais silvestres: produção e comercialização da carne e subprodutos na região sudeste do Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, p. 188–195, 2000.
- PAUL, E. S. et al. Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 29, n. 3, p. 469-492, 2005.
- PAUL, E. S. et al. Mood and the speed of decisions about anticipated resources and hazards. **Evolution and Human Behavior**, v. 32, n. 1, p.21–28, 2011.
- 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, p. 115–123, 1996.
- POMERANTZ, O. et al. Stereotypic head twirls, but not pacing, are related to a “pessimistic”-like judgment bias among captive tufted capuchins (*Cebus apella*). **Animal cognition**, v. 15, p. 689–698, 2012.
- REDFORD, K. H. The Empty Forest. **BioScience**, v.42, p. 412-422, 1992.
- REYNA-HURTADO et al. 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, 2009.
- REYNA-HURTADO, R. et al. Searching in heterogeneous and limiting environments: foraging strategies of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*). **Journal of Mammalogy**, v. 93, p. 124-33, 2012.

REYNA-HURTADO, R.; TANNER, G.W. Habitat Preferences of Ungulates in Hunted and Nonhunted Areas in the Calakmul Forest, Campeche, Mexico1. **Biotropica**, v. 37, p. 676-85, 2005.

SEEHUUS, B. et al. Disrupting motivational sequences in chicks: Are there affective consequences? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, n. 1, p. 85-92, 2013.

SHETTLEWORTH, S.J. Animal cognition and animal behaviour. **Animal Behaviour**, v. 61, n. 2, p. 277-286, 2001.

SOWLS, L.K. **Javelinas and Other Peccaries: their Biology, Management, and Use**. 2. ed. Texas, Tx: Texas A&M University Press, 1997. 418 p.

TEIXEIRA, C. P. et al. Revisiting translocation and reintroduction programmes: the importance of considering stress. **Animal Behaviour**, v. 73, p. 1-13, 2007.

TREVOR, P. The role of zoos in conservation and their responsibilities for the well-being of wild animals. **Zoo Biology**, v. 15, p.187–192, 1996.

APÊNDICES

Apêndice A

Tabela 1: Propriedades acústicas dos estímulos sonoros.

Instrumento	Tipo de som	Amplitude (Db) ¹	Frequência mínima (Hz) ^{2 3}	Frequência máxima (Hz)	Intervalo de frequência (Hz)	Duração (s)
Apito	Puro	85	3372,9	3845,1	472,3	2,0
Buzina de brinquedo	Harmônico	76	372,9	4544,4	4171,5	0,2
Buzina a gás	Harmônico	74	369,1	7663,3	7294,2	1,0
Sino	Puro com dois tons	95	2691,5	6604,8	3913,4	6,4

¹ As medições foram feitas com o Decibelímetro Digital Minipa (MSL-1352C, São Paulo, Brasil) nas mesmas condições experimentais, ou seja, a fonte sonora na sala de observação e o aparelho na área de teste (aproximadamente 5 m de distância).

² As frequências foram analisadas com o programa Avisoft SASLab Pro v. 5.2.0 (Avisoft Bioacoustics, Berlim, Alemanha).

³ Os valores estão representados pela média \pm desvio padrão. Foram medidos 10 registros de cada estímulo sonoro.

Apêndice B**Tabela 2: Peso dos animais experimentais.**

Animal	Sexo	Peso (kg)
Losango	M	39,8
S	M	40,6
Garfo	M	38,4
Radioativo	M	37,4
Alfa	F	30,4
Nuvem	F	39,4
Cruz	F	42,4
Árvore	F	44,2