

Efeito de técnicas de Enriquecimento Ambiental no comportamento de *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766) no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco
*Effect of Environmental Enrichment techniques on the behavior of *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766) in the State Park of Dois Irmãos, Recife, Pernambuco*

Gabriela Vieira da SILVA¹

Juvenal Damasceno AMARAL FILHO²

Márcio André da SILVA³

Maria Danise de Oliveira ALVES⁴

Resumo: O estresse animal é uma resposta comportamental e fisiológica do organismo contra um estímulo nocivo ou condição adversa do ambiente. Dentre as técnicas que buscam melhorar o bem-estar de animais em cativeiro está o enriquecimento ambiental, uma ferramenta na qual se utiliza uma diversificação nas condições do cativeiro. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da técnica de enriquecimento ambiental no comportamento da espécie *Cariama cristata* (seriema). O estudo foi realizado no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, entre setembro e outubro de 2022. As fases de pré-enriquecimento, enriquecimento e pós-enriquecimento totalizaram 20 horas de esforço amostral. As técnicas de enriquecimento aplicadas foram alimentar, físico e sensorial. A amostragem comportamental foi *Animal Focal* para todas as etapas. Os dados coletados foram submetidos à análise descritiva. Em todas as etapas, os comportamentos "andar no chão", "observar o ambiente" e "parado" tiveram as maiores frequências, com 25,5%, 30,6%, 22% no pré; 29,6%, 29,25%, 17,29% durante; e 23,61%, 29,14% e 9,65% no pós-enriquecimento, respectivamente. Entretanto, seis novos comportamentos foram descritos, como "banho de sol", representado por 4,3% no pós-enriquecimento e "banho de poeira", sendo este último contabilizado somente após a aplicação do enriquecimento físico. A literatura traz ambos como sendo comportamentos característicos de bem-estar, sugerindo, então, uma eficácia das técnicas para o bem-estar da seriema. Esforços para a continuidade dos enriquecimentos na rotina de manejo do espécime cativo devem ser direcionados, visando garantir sua qualidade de saúde de vida no zoológico.

Palavras-chave: Seriema. Estresse. Bem-estar.

Abstract: Animal stress is a behavioural and physiological response of the organism against a noxious stimulus or adverse environmental condition. Among the techniques that seek to improve the well-being of animals in captivity is the environmental enrichment, a tool in which a diversification in the captivity conditions is used. The objective of this research was to evaluate the effect of the environmental enrichment technique on the behavior of the species *Cariama cristata* (seriema). The study was conducted at Dois Irmãos State Park, Recife, Pernambuco, between September and October 2022. The pre-enrichment, enrichment and post-enrichment phases totaled 20 hours of sampling effort. The enrichment techniques applied were food, physical and sensory. Behavioural sampling was *Animal Focal* for all stages. The data collected were submitted to descriptive analysis. In all stages, the behaviours "walking on the ground", "observing the environment" and "standing still" had the highest frequencies, with 25.5%, 30.6%, 22% in the pre-enrichment; 29.6%, 29.25%, 17.29% during; and 23.61%, 29.14% and 9.65% in the post-enrichment, respectively. However, six new behaviours were described, such as "sun bathing", represented by 4.3% in post-enrichment and "dust bathing", the latter being accounted for only after the application of physical enrichment. The literature shows both as being characteristic behaviours of well-being, suggesting, then, an efficacy of the techniques for the well-being of the seriema. Efforts for the continuity of the enrichments in the routine management of the captive specimen should be directed, aiming at guaranteeing its quality of health of life in the zoo.

Keywords: Red-legged seriema. Stress. Welfare.

DOI: [10.24024/23579897v32n1a2023p1250146](https://doi.org/10.24024/23579897v32n1a2023p1250146)

¹ Graduada em Ciências Biológicas pela FAFIRE | E-mail: gabrielavieirasilva@grad.fafire.br

² Biólogo do setor das Aves no Parque Estadual de Dois Irmãos | E-mail: amaralfho@gmail.com

³ Gerente Técnico de Manejo e Fauna, Parque Estadual de Dois Irmãos | E-mail: marcioandre_mv@hotmail.com

⁴ Professora da Fafire, Bióloga, Mestre em Biologia Animal, Dra. em Oceanografia, pós-doutorado em Oceanografia e Etnobiologia e Conservação da Natureza | E-mail: daniseopprof@prof.fafire.br

Introdução

O estudo do comportamento animal ou etologia é uma importante ferramenta para a compreensão dos aspectos biológicos e evolutivos de espécimes em vida livre e cativos (SNOWDON, 1999). Além disso, auxilia na avaliação do bem-estar animal e no manejo de habitats naturais, identificando potencial desequilíbrio ecológico por meio das mudanças comportamentais dos indivíduos (SNOWDON, 1999).

O bem-estar animal objetiva garantir um ambiente favorável ao suprimento das necessidades básicas de indivíduos (SILVA *et al.*, 2015). Os zoológicos e aquários devem assegurar essa condição, por meio de um amplo conjunto de experiências, minimizando os efeitos negativos (MELLOR *et al.*, 2015). Neste sentido, os objetivos do passado, de apenas realizar a exibição da fauna para as pessoas, não é mais aceitável, devido a diversas alterações comportamentais e fisiológicas nos espécimes (NOGA, 2010).

O estresse é uma resposta comportamental e fisiológica do organismo contra um estímulo nocivo ou condição ambiental adversa (LEIRA *et al.*, 2017). Com duração limitada, os efeitos fisiológicos são benéficos e não têm consequências adversas. Entretanto, quando em excesso e prolongado, pode desencadear patologias ou estados de exaustão (LEIRA *et al.*, 2017). Seus efeitos em animais sob cuidados humanos podem ser minimizados ou evitados, por meio de um ambiente menos monótono, que proporcione a execução de atividades exploratórias diárias mais complexas, dando a oportunidade de se exercitarem e desenvolverem sua curiosidade (CELOTTI, 1995; DEON, 2021).

O Enriquecimento Ambiental (EA) é um dos métodos mais utilizados para mitigar os efeitos do estresse animal, que visa ampliar a resposta biológica do animal frente a novos desafios, possibilitando futuras reintroduções de indivíduos na natureza (NEWBERRY, 1995; YOUNG, 2003). Podem ser aplicadas técnicas físicas, que envolvem mudanças na estrutura do recinto; sociais, adicionando um novo indivíduo da mesma espécie ou de espécie diferente; sensoriais, explorando os sentidos dos animais (ex.: olfato, paladar, tato, visão e audição); cognitivos, estimulando a capacidade mental do animal; e alimentares, que busca promover o instinto de forrageio, utilizando dieta variada ou formas distintas de oferta dos alimentos (SGAI *et al.*, 2010; PIZZUTO *et al.*, 2013; LEIRA *et al.*, 2017). Uma pesquisa demonstrou que 90% dos trabalhos realizados com EA resultaram na redução de comportamentos estereotipados em mamíferos (SHYNE, 2006). Em aves, essa eficácia também foi comprovada em diversos

estudos (PINHEIRO, 2013; MELO *et al.*, 2014; ALMEIDA, 2016; FABIANO, 2017), sendo mais aplicadas as técnicas físicas e alimentares (ALMEIDA; MOREIRA, 2019).

A espécie *Cariama cristata*, conhecida como seriema, é uma ave da família Cariamidae, caracterizada por pernas e bicos avermelhados e pouco dimorfismo sexual. Sua altura atinge até 90 cm, além de uma crista com até 10 cm de comprimento, característica única entre as aves da América do Sul (HALLAGER; JOHNSON, 2013; SILVA *et al.*, 2016). A distribuição geográfica abrange florestas abertas, savanas e zonas de pastagens de quase toda a América do Sul, desde o Brasil, principalmente no bioma cerrado, até o Uruguai, Bolívia, Paraguai e Argentina (PADGET, 2010).

Quanto ao comportamento, a espécie é considerada territorialista, sedentária, terrestre e diurna, empoleirando-se em árvores apenas à noite. Os indivíduos se deslocam em grande velocidade, podendo chegar a 70 km/h durante a fuga de predadores ou captura de presas (HALLAGER; JOHNSON, 2013). Quanto à estrutura social, são animais solitários, podendo viver em pares ou agrupamentos sociais maiores, compostos por parentais e seus filhotes. Sua dieta é onívora, alimentando-se de pequenos invertebrados (ex.: insetos), serpentes, lacertílios e sementes (HALLAGER; JOHNSON, 2013; SOUZA *et al.*, 2018).

Em zoológicos, é comum a presença de *C. cristata* para reabilitação e manejo, advindos de apreensões fiscalizatórias (SILVA *et al.*, 2019), sendo essencial a busca pelo seu bem-estar. De acordo com Hallager e Johnson (2013), estímulos com objetos naturais ou artificiais, sons e odores são benéficos aos animais, além de enriquecimento alimentar. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficácia de diferentes tipos de enriquecimento ambiental em um espécime de *C. cristata* cativo no Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI), visando à melhoria do seu bem-estar. As predições da pesquisa foram as seguintes: (1) o animal apresentará comportamentos anormais, na observação prévia ao EA, como consequência das limitações estruturais do cativeiro e dos visitantes; (2) as técnicas de enriquecimento ambiental empregadas (físico, alimentar e sensorial) proporcionarão redução nos comportamentos anormais; e (3) o aumento do bem-estar pelos enriquecimentos ambientais aplicados possibilitará o surgimento de novos comportamentos.

1. Área de estudo

O jardim zoológico está inserido no Parque Estadual de Dois Irmãos - PEDI, uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, localizada na capital Recife, Pernambuco. Esta UC

foi criada pela Lei nº 9.989 de 1987, sendo inicialmente classificada como Reserva Ecológica. Em 1998 foi categorizada como Parque Estadual pela Lei nº 11.622, totalizando 387,4 hectares de Mata Atlântica, sendo 14 hectares correspondentes aos limites do jardim zoológico. Em 2012, por meio do Decreto nº 38.660, houve a expansão do PEDI, anexando 774,09 hectares de vegetação secundária, aumentando sua área total para 1.157,51 hectares (Plano de Manejo PEDI, 2022).

A Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado de Pernambuco - SEMAS é responsável pela gestão do zoológico. Atualmente, seu plantel é composto por aproximadamente 120 espécies. De acordo com o Plano de Manejo do Zoo PEDI, suas ações são direcionadas à conservação da biodiversidade da fauna dos biomas Mata Atlântica e Caatinga, especialmente no desenvolvimento de projetos de conservação e pesquisa, bem-estar e educação ambiental (Plano de Manejo PEDI, 2022).

2. Espécime e condições do recinto

O objeto de estudo (*C. cristata*) é uma fêmea senil (Fig. 1A), identificado pela anilha TE ZOO PEDI 131. O animal chegou ao zoológico em 2006, já adulto, por meio de apreensão do IBAMA, porém, em seus registros não há informações sobre sua idade ou motivo da apreensão. Atualmente pesa 1,350 kg e mede cerca de 70 cm de altura, apresentando um estado corpóreo e de saúde dentro dos parâmetros adequados (PEDI, 2022). Sua alimentação usual é a base de ração extrusada, carne bovina moída e crua, além de peixes e camarões também crus (Fig. 1C). A rotina alimentar consiste em duas refeições diárias, sendo 30% entre 8 e 9h da manhã, e os 70% restantes às 10h, junto com a alimentação das outras aves, com retirada do excedente às 16h.

O recinto do espécime é compartilhado com outras espécies, sendo quatro indivíduos de ararajuba (*Guaruba guarouba*, Fig. 1B), duas jandaias-verdadeiras (*Aratinga jandaya*) e uma curica-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*), totalizando sete animais. O espaço está localizado na bateria dos Aviários Mistos (AM), sendo o 5º AM. A dimensão da área totaliza 48,10 m², com 4m de altura, feito com tela do tipo alambrado (PEDI, 2022). Dentre os enriquecimentos existentes, estão poleiros, vegetação natural, troncos e arbustos.

Figura 1. (A) Espécime de *Cariama cristata* estudada; (B) Espécime de *Guaruba guarouba* no mesmo recinto do animal foco do estudo; e (C) alimentação ofertada usualmente à seriema, no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco.



Fonte: os autores

3. Coleta de dados

A pesquisa foi realizada nas duas etapas a seguir: (1) Estudo piloto: objetivou a construção de um desenho esquemático do recinto e a montagem do etograma, entre os dias 02 e 07 de setembro de 2022; e (2) Amostragem comportamental: visou à coleta de dados comportamentais nas fases de pré-enriquecimento, enriquecimento e pós-enriquecimento, entre 20 de setembro e 29 de outubro de 2022. Nas duas etapas, a coleta de dados ocorreu das 09 às 17h, de terça a domingo (conforme o funcionamento do PEDI), com esforço de observação em dias com diferentes fluxos de visitantes, visando obter um maior número de registros comportamentais. A pesquisa foi dispensada da aceitação do Comitê de Ética, sendo aprovado pela coordenação científica do zoológico.

A coleta dos dados comportamentais ocorreu por meio de amostragem *Animal Focal*, utilizada para animais ou grupo de animais que podem ser identificados individualmente e observados em condições naturais (*in situ*) ou artificiais (*ex situ*), de forma fácil e em tempo pré-definido. Nela, permite-se uma aproximação do observador pela habituação dos espécimes a sua presença (DEL-CLARO, 2010). As observações por varredura permitiram o registro da frequência dos comportamentos, com 2 horas de observação por dia (esforço total), e 1h40min de esforço afetivo, totalizando 20h de coleta de dados comportamentais (Tab. 1).

Tabela 1. Esforço e duração das sessões de observação comportamental do espécime *Cariama cristata*, no cativeiro do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco.

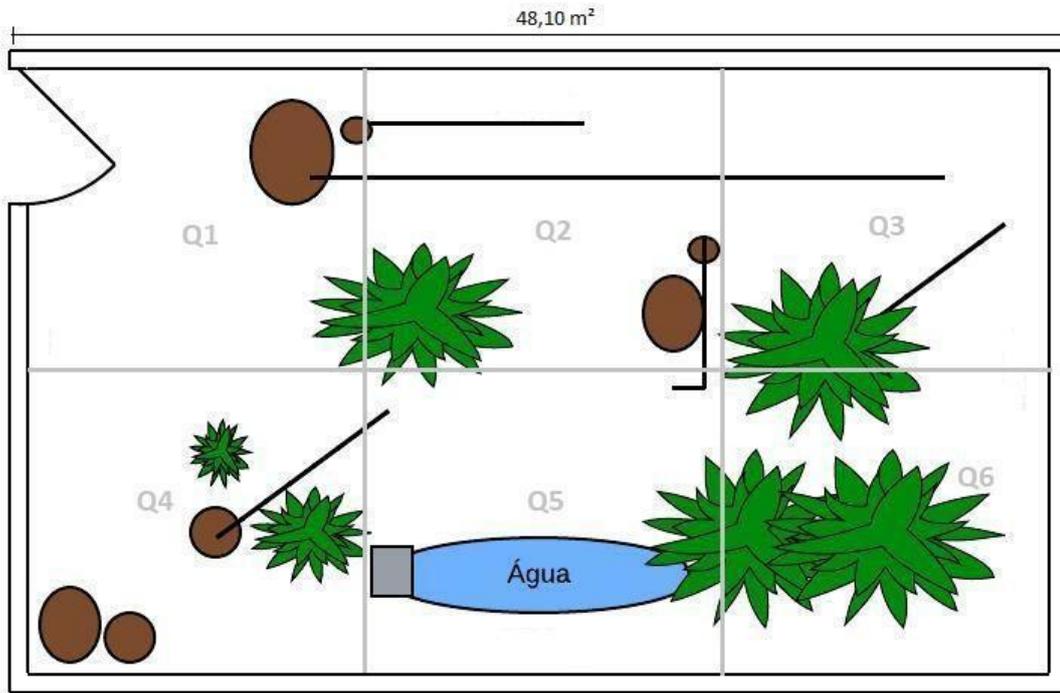
	Esforço de Observação		Duração das sessões	
	Total	Efetivo	Observação	Intervalo
Estudo Piloto	10h	8h20min	20min	5min
Amostragem comportamental (por fase)	8h	6h40min	20min	5min
Amostragem total (somando as três fases)	24h	20h	-	-

Fonte: os autores

3.1. Estudo piloto

A caracterização espacial do recinto ocorreu *in loco*, por meio de registros fotográficos, com orientação de técnicos do zoológico. Posteriormente, foi construído um desenho esquemático da área, dividida visualmente em seis quadrantes (Q1 a Q6), visando introduzir elementos do enriquecimento em locais menos utilizados pelo animal (Fig. 2).

Figura 2. Desenho esquemático do recinto de *Cariama cristata*, com divisão de quadrantes, no Parque Estadual de Dois Irmãos em Recife, Pernambuco



Legenda:

- Tronco
- Vegetação
- Poleiro
- Pedras que formam fonte artificial

Fonte: os autores

O etograma foi construído com base na literatura e nos novos registros da pesquisa, totalizando sete categorias e 31 subcategorias comportamentais (Quad. 1).

Quadro 1. Etograma de *Cariama cristata* cativo, destacando os novos comportamentos apresentados após os enriquecimentos, no Parque Estadual Dois Irmãos, Recife, Pernambuco

Categoria comportamental	Subcategorias comportamentais	Sigla	Autores
Locomoção	Andar sobre o jarrete (ave mantém os tarsos no chão e as tíbias verticalizadas)	AJ	Padget (2010)
	Voo curto (para subir em poleiros)	VC	Silva <i>et al.</i> (2016)
	Corrida curta	CC	

	Andar no chão	AC	
	Andar no tronco	AT	
	Saltar (de algum obstáculo)	S	
Repouso	Deitar	D	Ferreira <i>et al.</i> (2018)
	Parado (no chão ou no tronco, com uma ou duas pernas, ou com a cabeça encolhida).	P	
Ingestão/Excitação	Beber água	BA	Padgett (2010)
	Comer	C	
	Defecar	DE	
Manutenção	Bico aberto	BAB	Ferreira <i>et al.</i> (2018)
	Limpar as asas	LA	
	Limpar o corpo	LCOR	
	Limpar a cauda	LCAU	
	Coçar pescoço com a perna	CPP	
	Coçar a cabeça com a perna	CCP	
	Coçar o bico com as garras	CBG	
	Limpar a perna	LP	
Conforto	Eriçar as penas	EP	Padgett (2010)
	Alongar (asas e pernas ao mesmo tempo ou somente pernas)	A	
	Ciscar	CI	
	Banho de poeira	BP	
	Banho de sol	BS	
	Asas relaxadas	AR	
Investigativo	Observar o ambiente	AO	Ferreira <i>et al.</i> (2018)
	Mexer em objetos com o bico (folhas, galhos ou frutas)	MOB	
	Bicar (solo, grade ou troncos)	B	
	Chutar	CH	
Defesa	Abrir asas e bico	AAB	Descrito pelo estudo
	Cheirar a pata	CP	

Fonte: os autores

3.2. Enriquecimento ambiental

Na etapa de pré-enriquecimento, ocorreu o registro dos comportamentos, utilizando-se de ficha de campo (Anexo I) para identificação e quantificação das subcategorias comportamentais. Na fase da implementação dos enriquecimentos ambientais, foram aplicadas quatro técnicas (alimentar, físico e sensorial) (Quad. 2). Posteriormente, foi realizado o pós-enriquecimento, para verificar a eficácia das técnicas implementadas anteriormente ou a manutenção dos comportamentos anormais.

Quadro 2. Enriquecimentos oferecidos para a *Cariama cristata* no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco

Técnica de Enriquecimento Ambiental	Descrição
Alimentar	Oferta de neonatos mortos de camundongos (<i>Mus musculus</i>), misturados com a alimentação normalmente ofertada para a seriema. Os itens foram espalhados entre o feno esterilizado, cobertos por serrapilheira, com a intenção de apresentar a comida de forma diferente. Segundo o estudo piloto, os quadrantes mais utilizados para a oferta alimentar eram 4 e 6, desta forma, o enriquecimento foi inserido nos Q2 e Q3, incentivando um maior proveito em áreas menos utilizadas pelo animal.
Físico	<ol style="list-style-type: none">1. Um saco de areia foi disponibilizado para ser espalhado em uma parte do Q4, com a intenção de incentivar o banho de poeira, um comportamento naturalmente feito por esta espécie (SILVA <i>et al.</i>, 2016).2. Foram recolhidos alguns galhos e gravetos para serem dispostos pelos quadrantes 2 e 3, como forma de entretenimento para o espécime.
Sensorial	Disposição de plantas aromáticas compostas por folhas de cajá (<i>Spondias mombin</i>), cascas de visgueiro (<i>Parkia pendula</i>) e canela-cássia (<i>Cinnamomum cassia</i>) no Q6, proporcionando diferentes odores para a seriema interagir.

Fonte: os autores

4. Análise de dados

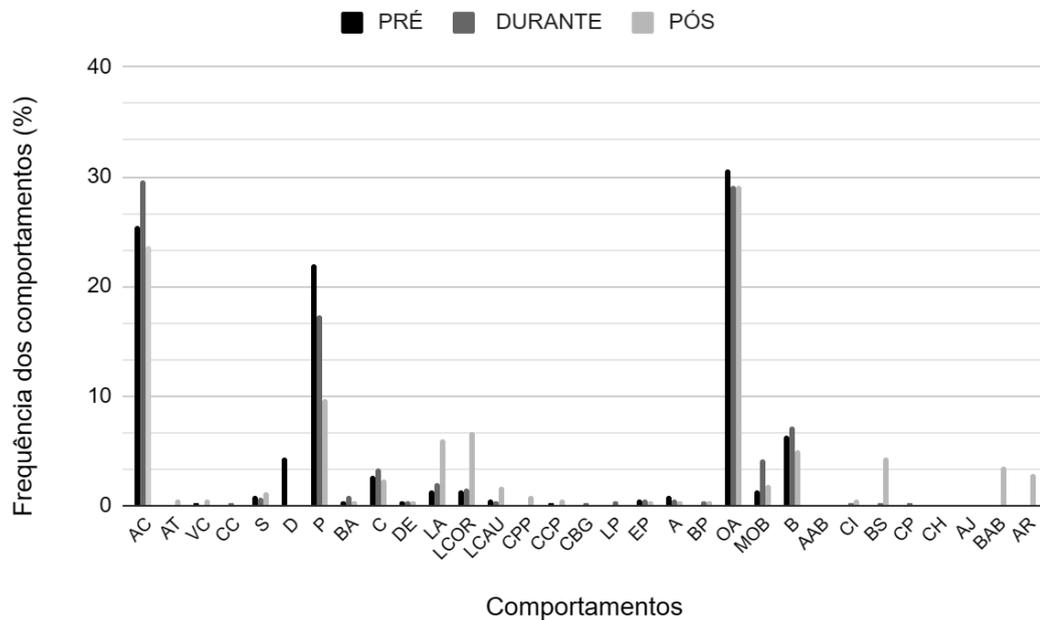
Para análise comparativa entre as três etapas, os dados comportamentais foram inseridos em planilha Excel, quantificando a frequência de ocorrência das subcategorias comportamentais. Os dados foram apresentados por meio de análises quantitativas e descritivas.

Resultados e discussão

1. Fase Pré-enriquecimento

Na primeira fase, foram registrados 1.256 atos comportamentais, com três subcategorias de maior frequência: “observar o ambiente” (OA) (30,6%; n = 385), “andar pelo chão” (AC) (25,5%; n = 321) e “parado” (P) (22%; n = 273) (Fig. 3).

Figura 3. Dados de frequência relativa (%) dos atos comportamentais pré, durante e pós-enriquecimento da *Cariama cristata* no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. AC = Andar no chão; AT = Andar no tronco; VC = Voo curto; CC = Corrida curta; S = Saltar; D = Deitar; P = Parado; BA = Beber água; C = Comer; DE = Defecar; LA = Limpar as asas; LCOR = Limpar o corpo; LCAU = Limpar a cauda; CPP = Coçar pescoço com a perna; CCP = Coçar a cabeça com a perna; CBG = Coçar o bico com as garras; LP = Limpar a perna; EP = Eriçar as penas; A = Alongar; BP = Banho de poeira; OA = Observar o ambiente; MOB = Mexer em objetos com o bico; B = Bicar; AAB = Abrir asas e bico; CI = Ciscar; BS = Banho de sol; CP = Cheirar o pata; CH = Chutar; AJ = Andar sobre o jarrete; BAB = Bico aberto; AR = Asas relaxadas



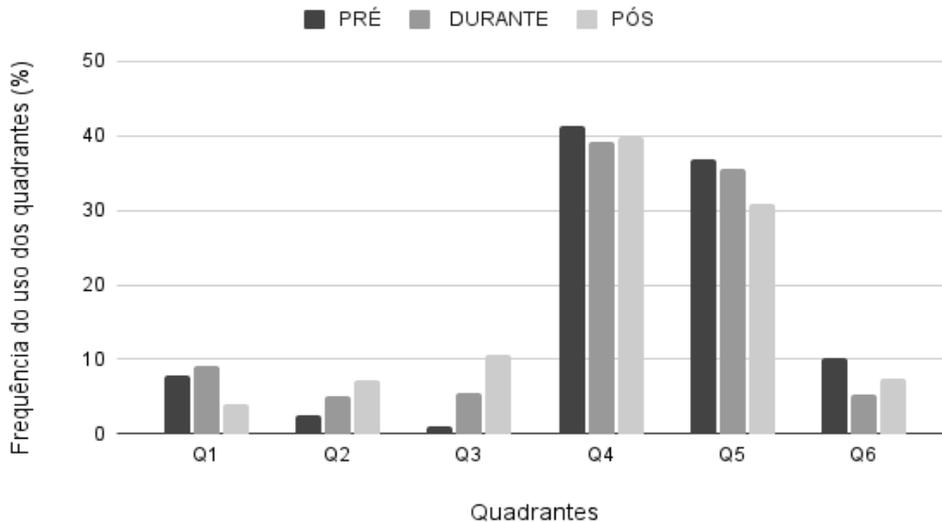
Fonte: os autores

A seriema foi registrada andando e observando o ambiente do cativeiro por longos períodos, provavelmente à procura de presas, com percursos em forma de “L”. Indivíduos em vida livre foram registrados se locomovendo e forrageando durante a maior parte do dia (NASCIMENTO e MENQ, 2016), podendo justificar este resultado. Entretanto, é comum esses animais efetuarem comportamentos referentes à movimentação com maior frequência em cativeiro, geralmente associados ao estresse (FERREIRA *et al.*, 2018). Uma movimentação excessiva, sem objetivo aparente, pode ser categorizada como *padding*, uma estereotipia

realizada para compensar o estresse crônico (MASON *et al.*, 2007). Esses deslocamentos eram intercalados com pausas, justificando a alta frequência do comportamento “parado”. Isto pode ser consequência de um ambiente monótono, em que há gasto de energia pela locomoção excessiva, ou repouso devido a um recinto não interessante para exploração (SGAI *et al.*, 2010).

Os quadrantes Q4 e Q5 obtiveram uma alta frequência de uso, com 41,3% e 36,8%, respectivamente (Fig. 4), podendo ser justificado pela alimentação do espécime ser constantemente ofertada nesses quadrantes. As aves costumam permanecer em locais onde o recurso alimentar é de fácil acesso (TOMAZ e ALVES, 2009), além de defendê-lo (FARIA *et al.*, 2007). Apesar do espécime em estudo ser considerado um animal territorialista (SOUZA *et al.*, 2018), não foi registrada uma competição por alimento ou espaço com os demais espécimes do recinto. Em alguns momentos, houve até mesmo o consumo da ração da seriema pelas outras aves, sem resposta agonística. Portanto, o uso destes quadrantes pode estar relacionado ao fato da sua comida sempre estar na mesma área.

Figura 4. Frequência relativa (%) do uso dos quadrantes nas fases de pré, durante e pós enriquecimento do recinto de *Cariama cristata*, no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco



Fonte: os autores

2. Fase do enriquecimento ambiental

Um total de 1.162 repertórios comportamentais foram registrados e, similarmente à primeira etapa, os comportamentos com maior frequência foram “andar no chão” (29,6%; n=344), “observar o ambiente” (29,25%; n=340), e “parado” com (17,29%; n=201). No entanto, houve um aumento na frequência de “andar no chão” comparado ao pré-

enriquecimento, enquanto que os outros dois comportamentos obtiveram uma redução pouco significativa (Fig. 3). Este aumento pode estar relacionado com a oferta de enriquecimentos, proporcionando ao animal estímulos referentes à locomoção e a exploração dos itens. Tais resultados também foram observados em araras-canindé (*Ara ararauna*) (ALMEIDA, 2016), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (MELO *et al.*, 2014) e maritacas (*Aratinga leucophthalma*) (TELLES *et al.*, 2015). Além disso, o repertório “mexer em objetos com o bico”, quando comparado com a etapa anterior, teve um pequeno aumento de 1,3 para 7,22% nesta fase. Já outros tiveram uma redução significativa, como “deitar”, de 4,4% no pré-enriquecimento para 0% nesta fase. Sugere-se que o interesse do animal pelos enriquecimentos aumentou a atividade da ave, sendo comum a baixa frequência de comportamentos relacionados ao repouso (ALMEIDA, 2016; AGUIAR *et al.*, 2020).

Três novos comportamentos foram vistos após a introdução das técnicas de enriquecimento físico e sensorial: “banho de sol” (BS) e “chutar” (CH), ambos já registrados na literatura, e “cheirar a pata” (CP), descrito na presente pesquisa. A diversidade comportamental, a redução de comportamentos anormais e/ou estereotípias, a diminuição de injúrias (como arrancar as penas), dentre outros, são evidências do aumento do bem-estar animal ocasionado pelo enriquecimento ambiental (YOUNG, 2003).

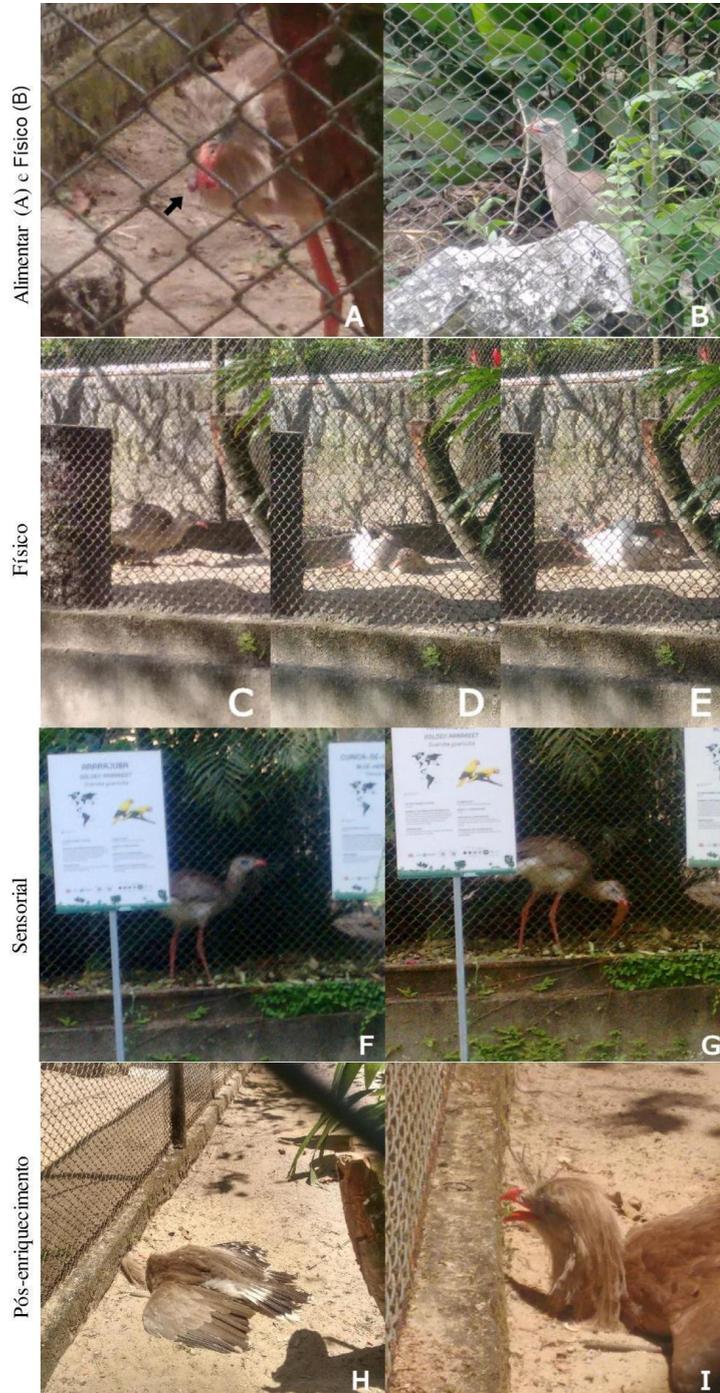
Os quadrantes Q4 e Q5 permaneceram com a maior frequência de uso, com 39,2% e 35,6%, respectivamente, obtendo redução mínima comparada à etapa anterior (Fig. 4). Contudo, o Q2 e Q3 apresentaram aumento na frequência do uso, indo de 2,5% e 1,1% na etapa anterior, para 5,1% e 5,44%, respectivamente. Este aumento pode estar relacionado ao enriquecimento alimentar e físico disponibilizado nesses quadrantes, com a intenção de intensificar a exploração do espaço.

2.1. Enriquecimento alimentar

O espécime interagiu com os dois enriquecimentos alimentares dispostos nos quadrantes Q2 e Q3. Após um curto período de tempo (cerca de 10 min), foi observado que o animal estava com o neonato de camundongo no bico (Fig. 5A). Durante todo o tempo de observação, ocorreu o forrageio nos locais com enriquecimento, sendo mais frequente no Q2. O comportamento dessa espécie é de buscar suas presas, em vez de tê-las à vontade (COUTINHO, 2012), sendo primordial a variação nutricional e a forma de disposição do alimento em ambientes cativos, para que os comportamentos naturais de forrageio e cognição sejam instigados (SGAI *et al.*,

2010). Portanto, este enriquecimento foi considerado positivo para a seriema, minimizando a monotonia alimentar, ao incentivar sua natureza predatória.

Figura 5. Comportamentos realizados pela *Cariama cristata* durante (A-G) e pós-enriquecimento (H-I) no recinto no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco



Fonte: os autores

2.2. Enriquecimento físico

A inserção do substrato de areia propiciou o registro da subcategoria “banho de poeira” (Fig. 5C-E), não identificado na fase de pré-enriquecimento. Este comportamento é observado em indivíduos de vida livre (SILVA *et al.*, 2016), sendo considerado positivo, e com o objetivo de manutenção das penas, controle da oleosidade e de ectoparasitas (CLAYTON *et al.*, 2010). A escolha do Q4 para a adição da areia ocorreu devido a uma observação durante o estudo piloto, na qual a seriema demonstrou interesse em realizar um “banho de poeira”, porém, sem sucesso. Portanto, o aumento da frequência de uso deste quadrante sucedeu em consequência da implantação do enriquecimento.

A introdução de galhos e gravetos nos quadrantes Q2 e Q3 foi motivada por interações anteriores que o animal tinha com folhas secas e alguns gravetos presentes no recinto. Este enriquecimento aguçou a curiosidade do espécime, que começou a interagir com os objetos oferecidos (Fig. 5B), aumentando a frequência do comportamento “mexer objeto com o bico”. Estudos comprovam que aves possuem capacidade cognitiva semelhante à de mamíferos (PEPPERBERG, 2006), fazendo com que um ambiente monótono se torne tedioso para o animal, por isso a importância de aumentar a complexidade dos recintos (SGAI *et al.*, 2010). O manuseio dessas estruturas pode estar relacionado também com o período reprodutivo da espécie, que ocorre entre fevereiro e julho, na região Nordeste do Brasil, e setembro a janeiro, no Centro-Oeste, embora em zoológicos seja registrado continuamente (HALLAGER e JOHNSON, 2013). As fêmeas são, em geral, as responsáveis pela coleta desse tipo de material (ALMEIDA, 1994), sendo importante a sua disponibilidade para nidificação, mesmo em épocas não reprodutivas (HALLAGER e JOHNSON, 2013).

Neste mesmo período de observação, o indivíduo demonstrou um novo comportamento, “banho de sol”, comumente visto em seriemas de cativeiro (PADGET, 2010; HALLAGER; JOHNSON, 2013), mas pouco frequente em vida livre. Silva *et al.* (2016) sugere que este comportamento não é comum em seriemas de vida livre, e pode estar relacionado à falta de enriquecimento ambiental. Contudo, essa subcategoria foi registrada neste estudo apenas após a introdução da areia, sugerindo um comportamento benéfico ao seu bem-estar.

2.3. Enriquecimento sensorial

Após a introdução de quatro diferentes odores no Q6, o animal foi visto caminhando sobre eles e interagindo com as cascas de visgueiro (*Parkia pendula*), pegando pelo bico e tentando quebrar (Fig. 5F-G). Após transitar sobre os enriquecimentos, os odores ficaram impregnados em seus membros posteriores, resultando em novo comportamento de “cheirar a pata”. Os odores aguçaram comportamentos agonísticos da seriema com a ararajuba, que compartilha o mesmo recinto, e o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), que vive no recinto ao lado. A diversificação dos elementos olfativos no recinto pode ter aguçado o comportamento territorialista do animal, antes não observado. O olfato possui grande relevância quanto à procura de alimentos, reconhecimento de parceiros e localização de abrigos para as aves, porém o enriquecimento sensorial olfativo não é frequentemente utilizado em zoológicos (CAMPBELL-PALMER; ROSELL, 2017). Acredita-se que plantas aromáticas e óleos essenciais possuem tanto efeitos calmantes, quanto estimuladores mentais, e se usado de forma correta, podem beneficiar o animal (WELLS, 2009).

Quanto aos comportamentos agonísticos observados neste enriquecimento, foi registrado um novo comportamento, denominado de “chutar”, direcionado ao mutum. Este é caracterizado como um comportamento de defesa (SILVA *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2018). A ararajuba foi afastada do local do enriquecimento por meio de ataques com bicadas, pela seriema. Neste momento, houve uma intervenção do técnico, devido ao estresse causado na ararajuba. Antes disso, não havia nenhum registro de repertório agonístico direcionado aos animais do recinto. Segundo Silva *et al.* (2016), seriemas de vida livre defendem seu território com bicadas e chutes, além da vocalização agonística com pequenas corridas e voos. Portanto, os estímulos olfativos podem ter provocado repertórios agonísticos referentes à defesa da área em que estava o enriquecimento.

3. Fase de pós-enriquecimento

Na última etapa da pesquisa, foram registrados 1.139 repertórios comportamentais do espécime. Os comportamentais “observar o ambiente” (OA), “andar no chão” (AC) e “parado” (P) permaneceram como os mais executados, com 29,14% (n = 332), 23,61% (n = 269) e 9,65% (n = 110), respectivamente (Fig. 3). O comportamento “parado” teve uma redução de repetições, quando comparado às etapas anteriores, ou seja, o animal permaneceu ativo após os

enriquecimentos. Sugere-se, portanto, que houve uma quebra da monotonia, tornando o recinto mais interessante, induzindo-o à exploração e diminuindo a ociosidade (ALMEIDA; MOREIRA, 2019).

Os comportamentos relacionados à manutenção de penas (limpar o corpo, asas e cauda) apresentaram aumento considerável nesta etapa, somando 14,44% (n = 165), em contraponto aos 8,7% (n = 43) observados na fase pré-enriquecimento. Este resultado pode estar relacionado ao banho de poeira e banho de sol (Fig. 5H), visto que o animal começou a passar mais tempo em um substrato de areia, para a manutenção das penas. Neste mesmo momento, novos comportamentos foram vistos, como “andar sobre o jarrete” (AJ) e “bico aberto” (BAB), já registrados na literatura, e “asas relaxadas” (AR), descrito na presente pesquisa, sendo os dois últimos mais bem representados, com 3,5% e 2,89% de frequência comportamental, respectivamente.

O “andar sobre o jarrete” estava associado ao banho de poeira. Neste comportamento, o animal andava sobre a tíbia no intervalo de um banho de poeira para o outro. Já o “bico aberto” e as “asas relaxadas” estavam associadas ao banho de sol. Após um longo período de tempo exposto ao sol (cerca de 20 min), o indivíduo manteve o “bico aberto” (Fig. 5I), buscando áreas sombreadas no intervalo de um banho e outro (especialmente nos quadrantes Q2 ou Q3), deixando suas “asas relaxadas”. De acordo com Floriano (2013), ambos comportamentos estão relacionados a termorregulação devido à longa exposição ao calor. A cidade do Recife possui temperatura média mensal de 25°C, e máxima de 30°C (JUNIOR *et al.*, 2020). As observações desses comportamentos ocorreram na estação seca, por volta de meio-dia, justificando o calor intenso que o animal sentiu.

Comportamentos como “cheirar a pata” e “chutar” não foram visualizados nesta etapa. Como mencionado anteriormente, tais resultados podem estar relacionados com o estímulo que o enriquecimento sensorial proporcionou ao animal naquele momento.

Considerações finais

O estudo demonstrou a importância de técnicas de enriquecimento ambiental para o bem-estar de indivíduos de *C. cristata* em cativeiro, por meio de registros de novos comportamentos durante a fase de enriquecimento e pós-enriquecimento, descritos na literatura. Além disso, revelou novas descrições comportamentais para a espécie.

O registro de comportamentos anormais pré-enriquecimento foi confirmado ao observar possíveis estereotípias, com intensas movimentações sem função aparente, ou monotonia, ao ficar parado por longos períodos. Durante e após a implementação das técnicas de enriquecimento, a diminuição desses comportamentos anormais sugeriram uma melhoria no bem-estar, especialmente pelo registro de seis novos comportamentos. O banho de sol, apesar de ser comumente observado em seriemas cativas, foi considerado um comportamento indicativo de bem-estar, mesmo na presença de visitantes próximos ao recinto.

Após a conclusão do estudo, houve relatos dos tratadores e técnicos do PEDI sobre a evidente mudança comportamental da seriema, sendo registradas até mesmo vocalizações, ainda não observadas até o final da coleta de dados do estudo. Portanto, considera-se fundamental a continuidade dos esforços para o acompanhamento dos efeitos do enriquecimento ambiental para o espécime de *C. cristata*, com introdução de novas técnicas de enriquecimento ambiental.

Referências

- AGUIAR, Édina de Fátima; CARVALHO, Paloma Carolina Almeida; PERES, Vivian Scalon; FERNANDES, Bruna Pereira; SILVA, Kelry Mayara da; CORREIA, Luiz Eduardo Cruz dos Santos. Aspectos Comportamentais de Periquitões-Maracanã (*Psittacara leucophthalmus*) em resposta ao enriquecimento ambiental. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 66985-66997, set. 2020.
- ALMEIDA, Ana Claudia de. **Influência do enriquecimento ambiental em araras-canindé (*Ara ararauna*)**. 2016. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016,
- ALMEIDA, Antônio Claudio Conceição de. Nota sobre a biologia reprodutiva da seriema *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766) (Gruiformes-Cariamidae). **Revista Nordestina de Biologia**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 49-59, 1994.
- ALMEIDA, Ana Claudia de; MOREIRA, Nei. Glicocorticóides, comportamento e enriquecimento ambiental: avaliação da qualidade de vida em aves silvestres cativas. **Archives Of Veterinary Science**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 01-11, 30 set. 2019.
- CAMPBELL-PALMER, Róisín; ROSELL, Frank. Olfactory Behaviour in Zoo Animals. In: NIELSEN, Brent L. **Olfaction in Animal Behaviour and Welfare**. Illustrated Edition. Boston: CABI. 2017. p. 176-188.

- CELOTTI, Susanna. Guia para o enriquecimento das condições ambientais do cativo. **Sociedade Zoófila Educativa (SOZED)**, Rio de Janeiro, 1995. 85p.
- CLAYTON, Dale H. How Birds Combat Ectoparasites. **The Open Ornithology Journal**, [S.l.], v. 3, p. 41-71, 2010.
- COUTINHO, Paulo Henrique Módena. **Enriquecimento alimentar e cognitivo para o bem-estar em cativo**. 2012. Dissertação (Mestrado em Teoria e Pesquisa do Comportamento) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
- DEL-CLARO, Kleber. **Introdução à Ecologia Comportamental**: um manual para o estudo do comportamento animal. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010.
- DEON, Maiquieli Cristina. **Enriquecimento ambiental e protocolos de imunocastração para suínos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, 2021.
- FABIANO, Karla Larissa Nascimento. **Avaliação de técnicas de enriquecimento ambiental aplicadas à *Ramphastos toco* (Statius Muller, 1776) (Aves, Ramphastidae), em cativo**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
- FARIA, Luciene Carrara Paula; CARRARA, Lucas Aguiar; RODRIGUES, Marcos. Sistema territorial e forrageamento do fura-barreira *Hylocryptus rectirostris* (Aves: Furnariidae). **Revista Brasileira de Ornitologia**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 395-402, set. 2007.
- FERREIRA, Gabriel dos Santos *et al.* Descrição comportamental de *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766) (Gruiformes: Cariamidae) em cativo no Parque Zoobotânico Getúlio Vargas em Salvador, Bahia. **Candombá**, [online], v. 14, n. 1, p. 1-9, jan/dez. 2018
- FLORIANO, Luciane Sperandio. **Avicultura**: anatomia e fisiologia das aves domésticas. Rio Grande do Norte: Instituto Federal Goiano, 2013.
- HALLAGER, Seriema; JOHNSON, Sharmie. Red-legged Seriema (*Cariama cristata*) Care Manual. **Association of Zoos and Aquariums**, Silver Spring, MD. 2013.
- LEIRA, Matheus Hernandes *et al.* Bem-estar dos animais nos zoológicos e a bioética ambiental. **PUBVET - Medicina Veterinária e Zootecnia**, Paraná, v. 11, n. 7, p. 545-553, jul. 2017.
- MANSON, Georgia J; CLUBB, Ros; LATHAM, Naomi; VICKERY, Sophie S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 102, n. 3-4, p. 163-188, fev. 2007.
- MELO, Diogo Neves; PASSERINO, Ana Sílvia Miranda; FISCHER, Marta Luciane. Influência do enriquecimento ambiental no comportamento do papagaio-verdadeiro Amazona

aestiva (Linnaeus, 1758) (Psittacidae). **Estudos de Biologia**, [S.l.], v. 36, n. 86, p. 24-35, jan/jun. 2014.

MELLOR, David J.; HUNT, Susan.; GUSSET, Markus. (eds). **Cuidando da Vida Selvagem: a estratégia mundial de bem-estar animal dos zoológicos e aquários**. Tradução de Igor de Oliveira Braga de Moraes - Patrocinado pelo Parque das Aves. Gland: WAZA Executive Office, 2015.

NASCIMENTO, Jessica de Moraes do; MENQ, William. Associação de forrageio entre o falcão-de-coleira (*Falco femoralis*) e aves terrícolas em áreas de pastagem no centro-oeste do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, [S.l.], v. 192, p. 24-25, 2016.

NEWBERRY, Ruth C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 44, n.2-4, p. 229-243, set. 1995.

NOGA, Caroline Banach. **Influência da visitação humana no comportamento de quatro espécies de mamíferos do zoológico municipal de Curitiba, Estado do Paraná**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

PADGET, Ami Elizabeth. **Structure and possible function of vocalizations of captive red-legged seriemas (*Cariama cristata*)**. 2010. Master's thesis - University of Tennessee, Knoxville, 2010.

PEPPERBERG, Irene M. Cognitive and communicative abilities of Grey parrots. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 100, n. 1-2, p. 77-86, out. 2006.

PINHEIRO, André Filipe Linhares. **Estudo de enriquecimento ambiental em aves de rapina em recupera o**. 2013. Disserta o (Mestrado em Ecologia) - Universidade do Minho, Braga, 2013.

PIZZUTO, Cristiane Schilbach *et al.* Bem-estar no cativeiro: um desafio a ser vencido. **Revista Continuada em Medicina Veterinárias e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo, Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 11, n. 2, p. 6-17, 2013.

PLANO de Manejo 2022 Parque Estadual de Dois Irmãos. Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco - SEMAS, 256 p. Recife: CPRH, 2022.

RICCI, Gisele Dela; BRANCO, César Henrique; SOUSA, Rafael Teixeira de; TITTO, Cristiane Gonçalves. Efeito de diferentes técnicas de enriquecimento ambiental em cativeiro onças suuaranas (*Puma concolor*). **Ciência Animal Brasileira**, [online], v. 19, 30 jul. 2018.

- SANTOS, Cynthia Crystiane Cassimiro dos. **Aplicação de enriquecimento ambiental para pequenos felinos cativos no Parque Arruda Câmara, a Bica, em João Pessoa/PB**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020.
- SGAI, Manuela Gonçalves Fraga Geronymo; PIZZUTO Cristiane Schilbach; GUIMARÃES, Marcelo Alcindo de Barros Vaz. Estresse, estereotípias, e enriquecimento ambiental em animais selvagens cativos: revisão. **Clínica Veterinária**, [S. l.], n. 88, p. 88-98, set/out. 2010.
- SHYNE, Amanda. Meta-Analytic Review of the Effects of Enrichment on Stereotypic Behavior in Zoo Mammals. **Zoo Biology**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 317-337, jul/ago. 2006.
- SILVA, Aline Nara *et al.* Behavioral repertoire of the poorly known Red-legged Seriema, *Cariama cristata* (Cariamiformes: Cariamidae). **Revista Brasileira de Ornitologia**. [S.l.] v. 24, n. 2, p. 73-79, 2016.
- SILVA, Aline Teixeira; MACÊDO, Maria Esther. A importância do enriquecimento ambiental para o bem-estar dos animais em zoológicos. **Acervo da Iniciação Científica**, São Paulo, n. 2, 2013
- SILVA, Jéssica Cristine da. O. Análise do Comportamento dos Psitacídeos em cativeiro e implantação de enriquecimento ambiental. IX EPCC – **Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar**, Paraná n. 9, p. 4-8. 2015.
- SILVA, Nathalia Cesar *et al.* Estresse em animais de zoológico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**, [S. l.], v. 13, n. 1, nov. 2019.
- SILVA JUNIOR, Marcos Antonio Barbosa da; FONSECA NETO, Gastão Cerquinha da; CABRAL, Jaime Joaquim da Silva Pereira. Análise estatística para detecção de tendências em séries temporais de temperatura e precipitação no Recife-PE. **Revista de Geografia**, Recife, v. 37, n. 1. 2020.
- SNOWDON, Charles T. O significado da pesquisa em comportamento animal. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 4, p. 365-373, 1999.
- SOUZA, Daniele Cipriano de *et al.* Structure and possible function of vocalizations of captive red-legged seriemas (*Cariama cristata*). **Sociedad de Ornitología Neotropical**, [S. l.], v. 29, p. 101-105, 2018.
- TELLES, Luiz Flávio. Arrancamento de penas psicogênico em maritacas: haloperidol e enriquecimento ambiental. **Ciência Rural**, [online], v. 45, n. 6, p. 1099-1106, 24 mar. 2015.

TOMAZ, Vanessa Cardoso; ALVES, Maria Alice S. Comportamento territorial em aves: regulação populacional, custo e benefícios. **Oecologia Brasiliensis**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 132-140, 2009.

VERONEZE, Ágatha Silva *et al.* Enriquecimento ambiental aplicado a tigres (*Panthera tigris*) e onças pintadas (*Panthera onca*) cativos no zoológico Zoo Park da Montanha – Marechal Floriano – ES. **Atas de Saúde Ambiental - ASA**, São Paulo, v. 8, p. 110-121, jan/dez, 2020.

WELLS, Deborah L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 118, n. 1-2, p. 1-11, abr. 2009.

YOUNG, Robert J. **Environmental Enrichment for Captive Animals**. [S.l.]: Blackwell Science Ltda, 2003.

