

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA FELINOS EM CATIVEIRO: CLASSIFICAÇÃO DE TÉCNICAS, DESAFIOS E FUTURAS DIREÇÕES

JULIANA DAMASCENO¹

¹Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Universidade de São Paulo, Brasil. E-mail: juliana.damasc@gmail.com.

Abstract. Environmental Enrichment for felines in captivity: classification of techniques, challenges and future directions. Environmental enrichment practices aim to improve the welfare conditions of animals housed in restricted environments (e.g. in the laboratory, breeding programmes, in captivity in zoos/sanctuaries or as pets). The present review examines the historical aspects of enrichment practices, scientific advances and the growth of interest and recent research. The different classifications of enrichments, as well as the application of techniques for domestic and wild cats are considered. This review identifies what research still needs to be done, to provide more complete and effective welfare conditions for animals.

Key words: felids, cats, captivity, welfare, habituation.

Resumo. As práticas de enriquecimento ambiental visam a melhoria das condições de bem-estar dos animais mantidos em ambientes restritos, sejam estes de laboratório, produção, silvestres ou os de companhia. A presente revisão aborda desde o aspecto histórico das práticas de enriquecimento, os avanços e crescimento científico, suas classificações e aplicações de técnicas para felinos domésticos e silvestres, assim como expõe questões que ainda necessitam de investigação e melhor abordagem para atingir e proporcionar de maneira mais completa e efetiva, melhores condições de bem-estar para os animais em cativeiro.

Palavras-chave: felídeos, gatos, cativeiro, bem-estar, habituação.

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL: CONCEITO E HISTÓRICO

De acordo com SHEPHERDSON (1998, 2003), enriquecimento ambiental consiste na identificação e subsequente promoção do estímulo que estava previamente ausente, e que é necessário para o bem-estar físico e psicológico do animal. É parte de um processo dinâmico que inclui mudanças estruturais no ambiente e manejo de práticas, com objetivo de aumentar as

oportunidades de escolha e de comportamentos espécie-específicos (SHEPHERDSON, 2003). HOY *et al.* (2010), consideraram o enriquecimento ambiental sendo uma prática de cuidados objetiva ao melhoramento das condições de bem-estar dos animais. Apesar de não haver um consenso sobre a definição de enriquecimento ambiental (YOUNG, 2013), todos envolvem práticas que estão focadas na melhoria do bem-estar de animais em cativeiro. Desta forma, as técnicas de

enriquecimento irão estimular comportamentos dependendo do objetivo para que cada técnica foi desenvolvida. Estes comportamentos podem ser de ordem natural, como aqueles que executavam em vida-livre, podem promover oportunidades para aprenderem novos comportamentos e executarem novas tarefas cognitivas (MELLEN & SHEPHERDSON, 1997).

Para promover o bem-estar animal, as práticas de enriquecimento ambiental reduzem o estresse causado pelo ambiente cativo, identificando e minimizando recursos que causam estresse crônico e/ou promovendo assistência para que os animais criem habilidades para lidar com estímulos promotores de estresse agudo (MELLEN & MACPHEE, 2001; VASCONCELLOS, 2009). A utilização do enriquecimento tem demonstrado ser uma ferramenta eficiente para redução de comportamentos anormais, como estereotipias em mamíferos (SWAISGOOD & SHEPHERDSON, 2005; SHYNE, 2006), por exemplo. Em um estudo metanalítico, SHYNE (2006), analisou 54 artigos científicos envolvendo a aplicação de enriquecimento ambiental para mamíferos, focados em redução de estereotipias. Dentre os estudos, 90% se demonstraram efetivos na redução de comportamentos anormais durante a aplicação do enriquecimento, quando comparados aos dados da linha de base (anterior a aplicação do enriquecimento). Além da redução de comportamentos anormais, as técnicas de enriquecimento dão assistência para os processos reprodutivos (DÍEZ-LÉON *et al.*, 2013; CARLSTEAD & SHEPHERDSON, 1994; PIZZUTTO, 2003), para reintrodução

de animais selvagens (READING *et al.*, 2013), e aumento de comportamentos ativos e exploratórios (MACHADO & GENARO, 2010), assim como aumento de comportamentos espécie-específicos (VANDEWEERD *et al.*, 2006), redução na agressão (MELLOTTI *et al.*, 2011; VANDEWEERD *et al.*, 2006; MORK *et al.*, 1999), dentre outros benefícios para o bem-estar dos animais.

Apesar de terem se originado a partir das ideias propostas por YERKES (1925) e HEDIGER (1950, 1969), os quais enfatizaram a importância do ambiente físico e social, assim como o impacto do regime de manejo e dieta no bem-estar dos animais, as práticas de enriquecimento ambiental passaram a ser aplicadas nas instituições apenas a partir dos anos 80 (MELLEN & MACPHEE, 2001). Em termos de literatura, pesquisas utilizando o termo “environmental enrichment” começaram a aparecer nas publicações dos periódicos apenas após 1985, e desde então estudos focados nesta área vêm crescendo consideravelmente (HOYE *et al.*, 2010; de AZEVEDO *et al.*, 2007). Em 1993, a primeira conferência destinada apenas ao tema resultou na publicação do livro *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals* (SHEPHERDSON *et al.*, 1998), que compreende na compilação de estudos destinados a aplicação de enriquecimentos para animais em cativeiro. Até este ponto, tinha-se pouca perspectiva sobre as futuras direções das atividades de enriquecimento (MELLEN & MACPHEE, 2001). De 1985 to 2004, 744 artigos foram publicados utilizando as palavras *environmental enrichment* (DEAZEVEDO *et al.*, 2007). Em um estudo recente, ALLIGOOD &

LEIGHTY (2015), revisaram publicações ocorridas entre o período de 2002 to 2014 em 12 periódicos da área de enriquecimento e encontraram 94 artigos avaliando aplicações de técnicas de enriquecimento ambiental. De acordo com este estudo, 51% das pesquisas tinham como objetivo a redução de estereotípias, 36% em aumento de atividade, 28% em estimulação de comportamentos espécie-específicos e lúdicos (brincadeiras), 16% no uso do espaço e exploração, 14% na redução da agressão, 11% a respeito de testes de escolha, 6% na promoção de interações sociais e apenas 2% em sucesso reprodutivo. A vasta maioria dos estudos eram relacionados a primatas (34%) e felinos (21%).

ENRIQUECIMENTO PARA FELINOS EM CATIVEIRO E CLASSIFICAÇÃO DAS TÉCNICAS

Enriquecer o ambiente de felinos em cativeiro implica em um conhecimento prévio sobre os aspectos destes carnívoros, principalmente os relacionados ao forrageamento baseado na caça e conectado à extensa ocupação territorial (QUIRKE *et al.*, 2013; SKIBIEL *et al.*, 2007). Estudos demonstram que cativeiros menores e com menor complexidade ambiental (BRETON & BARROT, 2014; MOREIRA *et al.*, 2007), assim como a proximidade da visibilidade de coespecíficos em recintos vizinhos (QUIRKE *et al.*, 2012), aumentam os níveis de estresse em felinos, expresso pelo alto nível de cortisol sanguíneo e ocorrência de estereotípias do tipo *pacing*. *Pacing*, caracterizada pelo andar de um lado para o outro ou em uma mesma rota em alta frequência e sem função aparente, é a estereotípias mais frequente em felinos

cativos e pode representar até 23% da atividade destes animais neste tipo de ambiente (MOHAPATRA *et al.*, 2014). A motivação para estes animais executarem este comportamento anormal tem sido investigada e discutida por alguns autores como relacionada à motivação que estes animais apresentam para viajarem por longas distâncias (BRETON & BARROT, 2014; CLUBB & VICKERY, 2006). Por outro lado, práticas de enriquecimento aplicadas a estes animais têm provado ser efetivas em promover a redução da expressão de *pacing* (QUIRKE & O'RIORDAN, 2011; RESENDE *et al.*, 2009), aumento em comportamentos naturais e relacionados a exploração e atividade (CARLSTEAD *et al.*, 1993; ELLIS & WELLS, 2008; WELLS & EGLI, 2004), assim como aumento de taxas reprodutivas (CARLSTEAD & SHEPHERDSON, 1994; MOREIRA *et al.*, 2007). MELLEN e SHEPHERDSON (1997) sugeriram que a preparação de técnicas de enriquecimento para felinos deve consistir práticas que promovem condições similares as presentes no ambiente natural destes animais (introdução do mesmo tipo de substrato, vegetação e áreas elevadas para escalam e ocuparem, por exemplo). Elas também devem promover oportunidades para os animais receberem alimento como consequência de suas ações, por meio de técnicas que envolvam a resolução de problemas e aprendizagem.

As práticas de enriquecimento podem ser classificadas de acordo com os comportamentos eliciados por cada uma delas e podem diferir de acordo com cada autor. A classificação mais utilizada divide as práticas em cinco categorias: cog

nitivo (ocupacional), alimentar, sensorial, social e estrutural (físico) (DE AZEVEDO *et al.*, 2007; YOUNG, 2013; BLOOMSMITH *et al.*, 1991).

- *Cognitivo (Ocupacional)*: práticas que estimulam a cognição, geralmente envolvem a resolução de problemas seguidos por uma recompensa alimentar, acesso a um coespecífico ou outro tipo de reforço positivo. A aplicação desta categoria para felinos, pode ser realizada através da produção de um quebra-cabeça alimentar, no qual o animal precisa resolver um problema para obter comida. Os alimentadores tipo “quebra-cabeças” podem ser aplicados para gatos selvagens ou domésticos e consistem em um dispositivo que libere os alimentos a partir da manipulação do animal, pode ser comprado ou caseiro (DANTAS *et al.*, 2016). RESENDE *et al.* (2009), observou a redução de *pacing* em gatos-do-mato (*Leopardus tigrinus*, Schreber, 1775) após a introdução de um quebra-cabeça alimentar confeccionado como “pacote surpresa”, que consistia em sacos de papel contendo carne enrolada em alfalfa. JENNY e SCHMID (2002) introduziu caixas contendo carne para tigres siberianos (*Panthera tigris altaica*, Temminck, 1844), no qual os animais aprenderam a deslizar uma porta de um lado da caixa para retirar a comida. Através da aplicação deste quebra-cabeça os tigres reduziram a execução de *pacing* e aumentaram o comportamento ativo e de repouso. Os enriquecimentos que estimulam a cognição promovem um maior controle ambiental pelo animal, o que pode reduzir comportamentos agonísticos e aumentar as emoções positivas (ZEBUNKE *et al.*, 2013). Treinar animais

através do condicionamento operante também pode ser considerado um tipo de enriquecimento cognitivo (WESTLUND, 2014). O treinamento pode beneficiar as condições de bem-estar dos animais, uma vez que o objetivo for a redução da utilização de métodos de manejo estressantes e invasivos, e o aumento do controle ambiental pelo animal, a promoção de opções de escolha e a estimulação de relações positivas entre humanos e animais através do reforço positivo (MAPLE, 2007; MELFI, 2013). POWELL (1997) reportou sobre o treinamento de jaguatiricas (*Leopardus pardalis*, Linnaeus, 1758) no Asheboro Zoo, na Carolina do Norte, Estados Unidos, com o objetivo de realizar procedimentos veterinários, como rastreio de inspeção e injeções. No entanto, embora muitas instituições também treinem felinos para exibição pública e outros procedimentos de manejo, ainda há necessidade de registro científico que comprove os benefícios deste tipo de prática para o bem-estar desses animais (MELFI, 2013; SZOKASKI *et al.*, 2012).

- *Alimentar*: apesar do ambiente cativo requerer a expressão de comportamentos diferentes dos executados na natureza, os animais mantêm aqueles que foram moldados por seleção natural durante sua história evolutiva (NEWBERRY, 1995). Assim, é necessária uma adaptação de estímulos relacionados os hábitos de forrageamento natural do animal para o cativeiro. LAW *et al.*, (2001) sugerem que tornar o tempo de alimentação mais complexo incentiva o animal a ser mais ativo e interessado em seu ambiente. O enriquecimento alimentar pode ser

realizado alterando a dieta do animal através da introdução de novos itens, variando o tempo das refeições ou por meio de inovações na exibição dos alimentos (espalhados no recinto, dentro de caixas, bolsas ou pendurado, sob a forma de carcaças, batidos ou alimentos congelados, etc.) (WOOSTER, 1997). Felinos são os carnívoros mais especializados, adaptados para serem excelentes predadores, o que significa que os comportamentos relacionados à caça, são essenciais para esses animais (BASHAW *et al.*, 2003; SZOKALSKI *et al.*, 2012; WOOSTER, 1997). Os métodos que incluem a introdução de novos itens, pequenas mudanças na rotina e no fornecimento dos alimentos podem estimular o comportamento de caça, quando são projetados para esse fim (SZOKALSKI *et al.*, 2012). Exemplos dessas práticas podem ser citados como carne escondida no meio ambiente (SHEPHERDSON *et al.*, 1993; WOOSTER, 1997), sangue congelado (WOOSTER, 1997), alimentos suspensos por cabos ou vegetação (DAMASCENO & GENARO, 2014; LAW *et al.*, 2001), carcaças intactas (BASHAW *et al.*, 2003; MCPHEE 2002; RUSKELL *et al.*, 2014), dentre outras técnicas. Além de estimular os comportamentos envolvidos na caça, esses enriquecimentos também ajudam a reduzir o estresse e a expressão de comportamentos anormais, além de aumentar a atividade e os comportamentos exploratórios (ELLIS, 2009). MCPHEE (2002), reduziu o comportamento estereotipado de leopardos (*Panthera pardus*, Linnaeus, 1758) e leões (*Panthera leo*, Linnaeus, 1758) após a introdução de carcaças de bezerras intactas. RUSKELL *et al.* (2014), oferecendo carcaças de veado de cauda branca (*Odocoileus virgi-*

nianus, Zimmermann, 1780) para tigres de Bengala (*Panthera tigris tigris*, Lineu, 1758) e pumas (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771), identificaram uma redução de *pacing*, bem como aumento de comportamentos de locomoção. SHEPHERDSON *et al.*, (1993) observaram um aumento no comportamento exploratório em gatos leopardo (*Felis bengalensis*, Kerr, 1792) de 5,5% para 14%, depois de fornecer alimentos escondidos e porções alternadas de refeições. Estudos demonstraram que se a escolha entre alimentos disponíveis à vontade e uma oportunidade em que o alimento é uma consequência de suas respostas, haverá uma tendência para que os animais escolham a segunda opção, um fenômeno denominado contra free loading (MCGOWAN *et al.*, 2010; VASCONCELLO *et al.*, 2012). Uma alternativa para estimular comportamentos de caça e locomoção em guepardos (*Acinonyx jubatus*, Schreber, 1775), é uma prática chamada *cheetah run*. Esta técnica consiste em um dispositivo que suspende alimentos por um cabo de aço e os dispara em alta velocidade, o que encoraja o animal a persegui-lo, mimetizando a perseguição natural (QUIRKE *et al.*, 2013). Alterar o tempo de alimentação também é uma alternativa de enriquecimento alimentar, através da redução da previsibilidade. QUIRKE & O'RIORDAN (2011), identificaram uma diminuição da execução de *pacing* de 13,7% para 7,7% em guepardos, quando o horário de alimentação foi alterado de 16h para aleatoriamente das 12h às 14h.

As estratégias de enriquecimento alimentar são consideradas como as principais e como a

categoria de enriquecimento mais utilizada pelas instituições, de acordo com uma pesquisa realizada em 25 zoológicos na Austrália, Nova Zelândia, Cingapura e Reino Unido (HOY *et al.*, 2010).

- *Sensorial*: esta categoria pode ser subdividida em quatro tipos: olfativo, auditivo, visual e tátil. Considerado como o enriquecimento sensorial mais importante (HOY *et al.*, 2010), a estimulação olfativa pode ser aplicada através da introdução de odores originários ou não do ambiente natural dos animais (WELLS, 2009). Exemplos típicos são a aplicação de ervas, especiarias, óleos aromáticos, urina /fezes e odor corporal de presas ou coespecíficos, outros aromas derivados de animais, perfumes comerciais e essências artificiais (CLARK & KING, 2008; HOY *et al.*, 2010; WELLS, 2009). O olfato desempenha um papel importante no universo felino para a comunicação intraespecífica (por exemplo, para encontrar parceiros sexuais, reconhecimento de status reprodutivo, marcação territorial) e para a localização das presas (POWELL, 1997; SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). A introdução de odores no ambiente dos gatos incentiva comportamentos envolvidos na comunicação e na territorialidade, tais como patrulhamento e marcação odorífera em spray (MELLEN & SHEPHERDSON, 1997; SKIBIEL *et al.*, 2007; SZOKALSKI *et al.*, 2012). Apesar disso, as pesquisas envolvendo enriquecimentos olfativos são poucas, apenas 46% dos estudos existentes aplicaram odores para felinos em cativeiro (CLARK & KING, 2008). A introdução de ervas no ambiente cativo é utilizada para causar diferentes reações nos animais. Certos aromas têm

efeitos relaxantes e calmantes, como camomila e lavanda, enquanto outros são estimulantes como canela, erva-do-gato (catnip), noz-moscada e pimenta (WELLS, 2009). SKIBIEL *et al.*, (2007), identificaram um aumento no comportamento ativo e redução de *pacing* após a aplicação de canela, pimenta em pó e cominho no ambiente de seis espécies de gatos (jaguatiricas, tigres, guepardos, onças-pintadas, leões e pumas). Através da introdução da essência de canela no ambiente de gatos do mato, RESENDE *et al.* (2011) encontraram uma redução do *pacing* em relação aos níveis expressados antes da introdução deste odor como enriquecimento. O uso de catnip (*Nepeta cataria*) é conhecido por causar reações interativas positivas em gatos domésticos, como cheirar, brincar, esfregar e rolar (ELLIS, 2009; ELLIS & WELLS, 2010) e também foi usado como uma alternativa de enriquecimento olfativo para gatos domésticos de outras espécies selvagens, como o gato-de-patas-negras (*Felis nigripes*, Burchell, 1824) (WELLS & EGLI, 2004), gato-do-mato (RESENDE *et al.*, 2009), leões (POWELL, 1995), leopardo-das-neves (*Panthera uncia*, Schreber, 1775) (ROSANDHER, 2009) e jaguatiricas (POWELL, 1997). O uso de catnip causa efeitos como uma redução de *pacing* , aumento da atividade e exploração em felinos. Outros aromas que também estimulam comportamentos ativos e de marcação corporal, como o catnip, podem ser boas alternativas para o enriquecimento olfativo (TUCKER & TUCKER, 1988). Bol e colaboradores (2017), testaram a responsividade de 100 gatos domésticos a três plantas que possuem efeitos análogos aos catnip, sendo elas: *Actinidia polygama*, *Lonicera*

tatarica e *Valeriana officinalis*. No estudo, 79% dos gatos responderam positivamente a *Actinidia polygama* e 68% ao catnip (*Nepeta cataria*), apenas 53% responderam a *Lonicera tatarica* e 47% *Valeriana officinalis*. DAMASCENO *et al.* (2017) aplicaram catnip e canela em bolas de feno para guepardos e Tigres de Sumatra em cativeiro e encontraram redução de *padding* e uma tendência de preferência dos animais para a interação com a canela em relação ao catnip.

Os odores corporais ou as fezes/urina de presas são alternativas eficientes relacionadas ao ambiente natural do animal. QUIRKE e O'RIORDAN (2011) observaram um aumento no comportamento exploratório quando ofereceram fezes de oryx (*Oryx dammah*, Cretzschmar, 1827) aos guepardos. Van METTER *et al.* (2008) adicionaram fezes de zebra ao ambiente dos tigres-de-sumatra (*Panthera tigris sumatrae*, Pocock, 1929), resultando em maior diversidade de comportamentos.

Como opção artificial, a utilização de feromônios sintéticos têm aplicados em situações para reduzir ansiedade, medo e promover interações positivas em gatos domésticos (*Felis silvestris catus*, Linnaeus, 1758) (ELLIS, 2009). Em felinos selvagens, SPIELMAN (2000) utilizou Felilway (Ceva Sante Animale, França), análogo ao feromônio facial de gatos, no ambiente de tigres e observou um aumento nos comportamentos, como esfregar as bochechas (*rubbing*) e a marcação em *spraying* de urina.

Uma alternativa mais complexa para pro-

mover o enriquecimento olfativo consiste no rezeamento dos recintos entre os animais (SZOKALSKI *et al.*, 2012). STELVIG (2002) identificou um aumento no comportamento ativo e exploratório depois de randomizar os leopardos-das-neves entre os recintos.

A aplicação de odores exige que se tenha especialmente cuidado com os riscos que a essência escolhida pode trazer para a saúde do animal em termos de toxicidade, contaminação ou estresse (WELLS, 2009). Em ambientes zoológicos, é comum usar produtos de limpeza para a higiene do recinto. Esta prática pode ser prejudicial aos animais, alterando o odor característico da espécie ou prejudicando a saúde dos animais (CLARK & KING, 2008). Como alternativa, POWELL (1997) recomendou que as essências aromáticas pudessem ser diluídas em vinagre para limpar os recintos das jaguatiricas, funcionando como um enriquecimento desinfetante e olfativo ao mesmo tempo. Dada a dificuldade experimental, na aplicação de odores em um ambiente diferente do laboratório (onde são possíveis variáveis de controle), CLARK & KING (2008) recomendam que as estratégias metodológicas para promover o enriquecimento ambiental sejam levadas em consideração ao escolher o tipo e a quantidade da essência a ser aplicada.

A visão pode ser estimulada pela adição de espelhos, televisores ou refletores nos recintos dos animais (ELLIS & WELLS, 2008; HOY *et al.*, 2010). Essas práticas de estimulação têm sido utilizadas há muito tempo na área de experimen-

tação animal para testes de cognição em atividades abstratas e recentemente começaram a ser aplicadas como um método de enriquecimento (WELLS, 2009). ELLIS & WELLS (2008) apresentaram televisores que exibiam vídeos relacionados ao ambiente natural dos gatos domésticos (como aves, roedores, peixes e outros gatos), imagens de seres humanos em movimento e imagens fixas de objetos. As imagens concentraram a atenção dos animais, representando 6% das atividades comportamentais em relação ao tempo total de observação. Os gatos passaram mais tempo voltados para imagens em movimento e aquelas de relevância biológica contendo imagens de aves e roedores. Como alternativa para reduzir o estresse, limitar a visão dos funcionários, visitantes e coespecíficos também é uma prática de enriquecimento visual, dependendo do temperamento e histórico do animal. A introdução de barreiras visuais é recomendada como um elemento essencial para os gatos domésticos, quando alojados em locais como laboratórios, clínicas e abrigos de adoção (ROCHLITZ, 1998) e também foi indicado para felinos selvagens em locais como zoológicos (BASHAW *et al.*, 2007, QUIRKE *et al.*, 2012).

Música clássica e sons das vocalizações dos coespecíficos ou do ambiente natural são opções para estimular a audição de animais cativos (HOY *et al.*, 2010; WELLS, 2009). No caso dos gatos, sons típicos do habitat natural podem ter um impacto positivo no bem-estar dos indivíduos. MARKOWITZ *et al.*, (1995) detectaram aumento da atividade e redução do ritmo após a introdução de sons de presas para uma fêmea de leopar-

do africano (*Panthera pardus pardus*, Linnaeus, 1758). KELLING *et al.* (2012) apresentou oito tipos de sons de um rugido de um leão macho para um casal de leões no zoológico de Atlanta, Geórgia, Estados Unidos. Esse método resultou em um aumento de rugidos freqüentemente expresso pelo macho cativo e ambos os leões passaram mais tempo no ambiente externo. Em um estudo recente, SNOWDON *et al.* (2015), desenvolveu duas composições específicas para gatos domésticos (na mesma frequência de vocalizações). Os pesquisadores tocaram as músicas compostas para 47 gatos domésticos castrados, seguidos pela apresentação de música clássica (controle). Depois de analisar os comportamentos de orientação e abordagem, bem como a latência para responder ao som, os gatos demonstraram preferência pela música produzida especificamente para a espécie ao invés da música clássica. Este resultado mostrou como as características da música podem influenciar de forma diferente o comportamento dos animais. O uso da música como enriquecimento deve ser apropriado para a espécie, bem como para os objetivos propostos (SNOWDOWN *et al.*, 2015). Embora a introdução de sons como música clássica e estações de rádio tenha provado ser um enriquecimento ambiental efetivo, promovendo o relaxamento e a redução da agressão para primatas não humanos e animais de produção (para revisão, veja WELLS, 2009), ainda há necessidade de mais investigações sobre os efeitos desta técnica e suas nuances em felinos.

- *Social*: o ambiente social pode ser enri-

quecido com práticas que alteram a formação de grupos ou introdução de um novo coespecífico (se o animal estiver em isolamento), ou ainda promovendo interações positivas entre humanos e animais (HOY *et al.*, 2010). A mudança do ambiente social deve ser realizada através do conhecimento e gestão que respeite as estruturas hierárquicas, levando em consideração os aspectos específicos das espécies. Embora a grande maioria dos membros pertencentes à família Felidae tenha um hábito solitário na natureza, em cativeiro, eles geralmente são alojados em pares ou trios (MELLEN & SHEPHERDSON, 1997). O agrupamento em cativeiro força o desenvolvimento da socialidade, para o acesso aos recursos existentes no meio ambiente. Assim, a interação social positiva, com a expressão de comportamentos afiliativos ao invés de agonísticos, torna-se uma ferramenta de enriquecimento ambiental para felinos alojados individualmente (CROWELL-DAVIS *et al.*, 2004). De ROCKET *et al.* (2005) descobriram que tigres alojados em pares realizam comportamentos mais naturais em comparação com aqueles alojados individualmente. MELLEN *et al.* (1998) observaram uma menor frequência de *pacing* em gatos alojados em grupos, em comparação com aqueles alojados individualmente. QUIRKE *et al.* (2012) recomendou o alojamento de guepardos em grupos, uma vez que os indivíduos sejam compatíveis entre si e expressem comportamentos afiliativos. Os comportamentos sociais positivos (afiliativos) entre gatos podem ser identificados pela expressão de *allo-grooming* (um indivíduo lambe o corpo coespecífico),

allo-play (os animais exibem comportamento de brincadeira um com o outro), *allo-rubbing* (os animais esfregam a cabeça e os flancos um no outro), e pelo contato direto do corpo ao descansar, tocando narizes ou caudas (CROWELL-DAVIS *et al.*, 2004). A introdução de outros tipos de enriquecimento ambiental pode simultaneamente estimular a sociabilidade dos animais. A combinação de enriquecimento físico e cognitivo, por exemplo, pode promover relações intraespecíficas, resultando em enriquecimento social (MCCUNE, 1995). Através da introdução de um quebra-cabeça alimentar (enriquecimento cognitivo), DANTAS-DIVERS *et al.* (2011) identificaram interações sociais em uma colônia de 27 gatos domésticos sem eventos agressivos associados ao acesso ao item. A estimulação da sociabilidade em animais cativos vai além do contato intraespecífico, a interação positiva com outras espécies, inclusive humanos, também pode ser enriquecedora. As interações homem-gato também são consideradas como um enriquecimento social. A qualidade e quantidade de interações positivas entre animais e humanos são ambas relevantes ao bem-estar de felinos silvestres ou domésticos em cativeiro (STELLA & CRONEY, 2016). PHILIPS *et al.* (2017) descobriram em seu estudo que os tratadores são capazes de avaliar estados emocionais como medo, agressão, vigilância e obediência em grandes felinos cativos. As interações positivas, incluindo *petting* (acariciar) e *grooming* (escovar), são gratificantes para os gatos domésticos e podem influenciar seu comportamento. DAMASCENO *et al.*, (2016), descobriram que durante

a substituição de alimentos, os gatos de uma colônia de abrigo comiam mais quando uma pessoa conhecida estava presente no ambiente. Em gatos selvagens, o condicionamento operante por reforço positivo, consiste em um enriquecimento social quando promove contato positivo entre o treinador e o animal (WESTLUND, 2014).

- *Estrutural*: o enriquecimento estrutural (físico) varia desde o projeto do recinto, incluindo vegetação, substrato, abrigo, introdução de objetos e móveis que permitam aos animais realizar movimentos e atividades como escalar, saltar, rastejar, cavar, trotar, correr, entre outros (HOY *et al.*, 2010). A aplicação das técnicas também pode ser realizada pela mudança sistemática do ambiente, o deslocamento de objetos já conhecidos, ou pela introdução de novos itens, garantindo a manutenção da novidade dentro de um ambiente previamente previsível e monótono (GENARO, 2005). O enriquecimento físico tem sido aplicado em muitos estudos publicados, especialmente para roedores em laboratórios, devido à fácil aplicação nesses ambientes (de AZEVEDO *et al.*, 2007). No entanto, apesar de serem consideradas tão importantes quanto o enriquecimento alimentar, as técnicas de enriquecimento estrutural não são aplicadas com a mesma frequência em zoológicos (HOY *et al.*, 2010). Para os animais que ocupam grandes áreas territoriais na natureza, como os felinos, o tamanho e a complexidade do meio ambiente podem afetar seu bem-estar (MASON *et al.*, 2007). De acordo com o estudo de MELLEN *et al.*, (1998), gatos-do-mato-pequeno, mantidos em cativeiro com

maior complexidade, passaram menos tempo executando *pacing* em relação aos animais alojados em um ambiente cativo menos complexo. O espaço restrito reduz as habilidades de um gato para realizar comportamentos relacionados à extensão da territorialidade, que eleva a vida livre, bem como a proporção do tempo que mais naturalmente gastaria (SZOKALSKI *et al.*, 2012). MOREIRA *et al.* (2007) revelou que os gatos pequenos, como maracajá (*Leopardus wiedii*, Schinz, 1821) e gato-do-mato-pequeno, quando movidos de grandes para pequenos recintos, demonstraram respostas ao estresse, caracterizadas pelo aparecimento de comportamentos alterados e aumento da concentração de corticosteróides em amostras fecais. No mesmo estudo, os autores mostraram que pequenos ambientes cativos enriquecidos com objetos como troncos de árvores, plantas e esconderijos diminuíram a resposta ao estresse de gatos. LYONS *et al.* (1997) analisaram o comportamento de nove espécies de felinos em cativeiro e descobriram que os animais alojados em ambientes maiores apresentaram maior frequência de comportamento ativo e preferiram ocupar lugares altos como árvores e arbustos. Em gatos domésticos, LOBERG & LUNDMARK (2016), analisaram os comportamentos sociais e locomotores de 6 colônias de gatos alojadas em gatis de diferentes áreas de pisos. Os autores identificaram que as gatos que possuíam o alojamento com maior área de piso (4m²) apresentaram maior exibição de comportamento de brincadeira e deslocamento. Em relação à estrutura ambiental, a qualidade é tão importante quanto o tamanho para o bem-estar (MORGAN & TROMBORG, 2007).

A expressão de *padding* demonstrou-se 50% reduzida em gatos-leopardo após a introdução de objetos que aumentaram a complexidade ambiental (CARLSTEAD *et al.*, 1993). Os enriquecimentos estruturais compreendem também em modificações que agregam variação a um espaço que não pode ser expandido (de OLIVEIRA *et al.*, 2015). O aumento da complexidade do ambiente dos felinos pode ser feito pela introdução de substratos, vegetação, abrigos para esconder e descansar, plataformas e caminhos elevados, troncos de árvores, redes e balanços, piscinas (dependendo da espécie), objetos como bolas e brinquedos, entre outros (NEWBERRY, 1995; ROCHLITZ, 1999).

A classificação das técnicas de enriquecimento ilustra as possibilidades de enriquecer o ambiente dos animais e quais estímulos podem eliciar comportamentos específicos, resultando em melhorias no bem-estar. No entanto, na prática, é difícil estratificar a estimulação causada por cada classe de técnicas. Por exemplo, ao introduzir um quebra-cabeças alimentar, um enriquecimento classificado como cognitivo, o item enriquecedor estimula ao mesmo tempo, a cognição dos animais (necessidade de resolver uma tarefa específica para obter a recompensa), alimentação (reforço positivo, alimento), visual (o objeto em que o dispositivo é feito), olfativo (o alimento e o odor do objeto) e social (se mais de um animal acessar o item de enriquecimento). Independentemente da estratégia utilizada, a aplicação do enriquecimento necessita ter um objetivo específico relacionado com a biologia do animal. Para que o enriquecimento ambiental se

desenvolva como ciência, é necessário definir as práticas existentes e depois identificar os fatores limitantes relacionados com a qualidade e quantidade de aplicação, bem como a avaliação da eficácia (HOY *et al.*, 2010).

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA A MELHORIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

A ciência do enriquecimento ambiental permanece na fase de desenvolvimento, exigindo ajustes em diferentes aspectos. Questões relacionadas à aplicação da metodologia, incluindo fatores como evidência da eficácia do estímulo, atestados através de avaliação sistemática, monitoramento e concepção de medidas práticas (HOY *et al.*, 2010; TAROU & BASHAW, 2007).

Estudos publicados nos últimos quinze anos destacam a necessidade de desenvolvimento em termos de avaliação das técnicas e eficácia das práticas de enriquecimento. MELLEN e MACPHEE (2001) sugeriram um protocolo com o objetivo de uma implementação e avaliação sistemática de práticas de enriquecimento denominadas S.P.I.D.E.R. (*Setting goals, Planning, Implementation, Documentation, Evaluation and Re-adjustment*). Este método funciona como uma teia de aranha, conectando as seis etapas. Estes consistem em: 1) o estabelecimento dos objetivos que o enriquecimento visa alcançar (por exemplo, redução do comportamento anormal ou aumento da atividade); 2) o planejamento e aprovação da técnica por parte de uma equipe de funcionários, que consideram

aspectos como a história natural e individual do animal; 3) implementação das técnicas aprovadas através do fornecimento de tempo e materiais para a confecção e aplicação do enriquecimento; 4) documentação, através do registro de interatividade com enriquecimento e outros efeitos comportamentais; 5) avaliação da eficácia da técnica ou não, pela coleta de dados durante a implementação; e, finalmente, 6) o reajuste da técnica se não atingiu o objetivo proposto ou realização de alguma melhoria. Continuando as idéias de MELLEN & MACPHEE (2001), ALLIGOOD e LEIGHTY (2015) analisaram o progresso nas publicações de enriquecimento, após a publicação do protocolo (período de 2002 a 2014). Discutindo o progresso do método S.P.I.D.E.R. e as necessidades de avanços nesta área do conhecimento, os autores pesquisaram tópicos relacionados a espécies, comportamentos alvo, estratégias e técnicas analíticas. Após a análise de 94 publicações, em periódicos que realizam a revisão por pares, os autores destacaram o crescimento das publicações focadas na melhoria da eficácia das técnicas. No entanto, eles também enfatizaram a necessidade de estudos focados na importância das práticas de planejamento diárias, aspectos individuais, abordagem de um maior número de espécies e aplicação de técnicas em áreas específicas, como reintrodução. Além disso, a melhoria da ciência do enriquecimento também necessita enfrentar problemas, envolvidos na quantidade e na qualidade das práticas aplicadas em instituições como os jardins zoológicos, especialmente aqueles que não têm tempo para implementação, apoio financeiro e preparação técnica pelos

funcionários (HOY *et al.*, 2010).

De acordo com MELLEN & MACPHEE (2001), o planejamento das atividades de enriquecimento ambiental deve basear-se na história natural dos animais, guiado pelo conhecimento preexistente sobre sua atividade em vida-livre, levando ao incentivo de comportamentos específicos da espécie. Embora o comportamento natural guie o desenvolvimento das técnicas, não deve ser o único princípio a ser seguido. NEWBERRY (1995) afirmou que a abordagem mais útil para o desenvolvimento de técnicas de enriquecimento deve considerar a plasticidade comportamental, como a funcionalidade e a adaptação ao ambiente cativeiro, em vez de apenas a sua origem natural. Os comportamentos considerados normais no ambiente natural devem ser adaptados à situação cativeiro, exigindo assim atenção à avaliação de como os animais podem adaptar-se a uma condição de habitação diferente (NEWBERRY, 1995). Em animais selvagens que expressam comportamentos como evitação de predadores, medo de seres humanos, encobertamento de lesões e doenças, bem como acumulação de parasitas, não são desejados no ambiente cativeiro (MELLEN & MACPHEE, 2001). Considerado como natural, adaptativo e relacionado ao processo de aprendizagem (STADDON & ETTINGER, 1989; THORPE, 1956), a habituação aos estímulos prejudica a eficácia do enriquecimento ambiental e requer uma investigação mais aprofundada (ANDERSON *et al.*, 2010, MURPHY *et al.*, 2003).

O processo de habituação é representado

por uma diminuição da resposta, devido a monotonia causada por apresentações repetitivas do mesmo estímulo (SATO, 1995; STADDON & ETTINGER, 1989; THORPE, 1956). A monotonia ocorre quando o mesmo estímulo é apresentado em intervalos repetitivos, consecutivos ou em intervalos fixos (não variáveis) (SATO, 1995). O efeito de habituação tem sido um tópico frequentemente mencionado em pesquisas envolvendo aplicação de enriquecimentos para primatas não humanos (VICK *et al.*, 2000, PLATT & NOVAK, 1997), suínos (TRICKETT *et al.*, 2009), canídeos (PULLEN *et al.*, 2012, INGS *et al.*, 1997), ursos (ANDERSON *et al.*, 2010), felinos (HARE & JARAND, 1998; ELLIS & WELLS, 2010; WELLS & EGLI, 2004) e outras espécies. O processo de habituação pode ocorrer dentro de uma sessão ou entre as sessões de exposições ao estímulo (TAROU & BASHAW, 2007). A resposta habituada ao enriquecimento ambiental pode ocorrer de maneiras distintas: após minutos, horas ou dias de exposição. VICK *et al.*, (2000), identificaram habituação após 30 minutos de exposição de um dispositivo alimentador, contendo amendoim e frutas para duas espécies de primatas (*Macaca arctoides*, I. Geoffroy, 1831 e *Macaca sylvanus*, Linnaeus, 1758). Em outro estudo, VANDEWEERD *et al.* (2006) registraram uma diminuição na interação com cordas de sinal, expostas para porcos durante cinco dias, passando de 8,4% no primeiro dia para 4,6% no quinto dia. Apesar dos efeitos a longo prazo, a resposta habitada não é irreversível. A recuperação espontânea ocorre após um período de ausência do estímulo habitado. Quando o mesmo estímulo é exposto de novo, a resposta pode rea-

parecer (MURPHY *et al.*, 2003, THOMPSON & SPENCER, 1966). Além de uma recuperação de resposta, um fenômeno conhecido como desabituação, que pode ocorrer, consiste em uma restauração de resposta, mediada por um estímulo diferente (THOMPSON, 2009). Esse efeito é causado por uma apresentação de um novo estímulo que contém características diferentes das apresentadas anteriormente (PULLEN *et al.*, 2012). Até agora, poucas pesquisas de enriquecimento investigaram sistematicamente o processo de habituação. Entre os expoentes, PULLEN *et al.* (2012), com o objetivo de encontrar padrões de habituação e desabituação, identificaram uma média de quatro apresentações consecutivas de 10 min (ou menos) para que os cães se habituassem às exposições de brinquedos. No entanto, os autores não detectaram efeitos de desabituação sobre os intervalos de exposição. ANDERSON *et al.* (2010), utilizaram toras com buracos contendo mel para estudar o efeito de habituação em ursos-beiçudos (*Melursus ursinus*, Shaw, 1791) por horários de exposição consecutivos e intermitentes. O estudo demonstrou que os ursos se habituaram a ambos os horários de exposição. No caso dos felinos, HALL *et al.* (2002), investigaram o papel de habituação e desabituação no comportamento de brincadeira relacionado à caça em gatos domésticos. Os gatos ficam habituados após três exposições do mesmo brinquedo, e a desabituação aconteceu após a exposição de um novo brinquedo, que era de cor e odor diferentes. Embora a habituação seja um processo natural e comum, as investigações do fenômeno em relação aos

seus padrões de ocorrência auxiliam na tentativa de ampliar os efeitos positivos causados por estímulos enriquecedores, ampliando assim a melhoria do bem-estar animal.

Destacando questões relacionadas com as técnicas de enriquecimento, TAROU & BASHAW (2007) propuseram algumas previsões baseadas na análise de psicologia experimental, visando maximizar as mudanças comportamentais. De acordo com os autores, o efeito de reforço de enriquecimento influencia a intensidade da resposta do animal em termos quão rápido ou lento será o efeito de habituação a estes estímulos. Com base nesses conceitos classificaram os enriquecimentos como intrínsecos e extrínsecos. Um enriquecimento intrínseco é aquele em que a resposta dos animais provocada pelo estímulo, que é em si o reforço, regula a probabilidade da mesma resposta acontecer novamente. Por exemplo, um novo aroma ou objeto no ambiente estimula a busca pela novidade e exploração. A resposta exploratória, por si só, é o reforço nesse caso. Por outro lado, os enriquecimentos extrínsecos são aqueles em que a resposta comportamental resulta em uma consequência reforçada, de modo que irá regular a probabilidade de a mesma resposta acontecer novamente. Um quebra-cabeça alimentador, por exemplo, estimula o animal a executar uma tarefa para obter uma recompensa (comida). É essa recompensa que reforça a execução do comportamento. Outros enriquecimentos considerados extrínsecos são: alimentos escondidos no meio ambiente e outros dispositivos cognitivos. Com base nessa

classificação, TAROU & BASHAW (2007) sugeriram previsões relacionadas aos efeitos causados por esses tipos de enriquecimento. Segundo eles, o enriquecimento extrínseco tem efeitos prolongados, resultando em menor processo de habituação. Escondendo alimentos para 11 cães de mato (*Speothos venaticus*, Lund 1842) INGS, WARAN & YOUNG (1997) não identificaram uma diminuição significativa na resposta dos animais para o comportamento de pesquisa, em 19 dias experimentais. Em contraste, os enriquecimentos intrínsecos podem apresentar efeitos a curto prazo. Em um estudo conduzido por WELLS & EGLI (2004), a ocorrência de habituação ocorreu após o terceiro dia de exposição de enriquecimentos olfativos (noz moscada, catnip e odor corporal de presa) aos gatos-de-patas-negras. GROVES & THOMPSON (1970) afirmaram que aspectos como a frequência e a intensidade da resposta à um estímulo influenciam a extensão do fenômeno da habituação. QUIRKE & O'RIORDAN (2011) recomendam a aplicação aleatória de diferentes dispositivos de enriquecimento para minimizar os efeitos da habituação.

Em geral, as práticas de enriquecimento estão na fase de desenvolvimento e melhoria, em relação a uma série de aspectos, desde o planejamento sistemático e avaliação até questões envolvendo apoio financeiro. Práticas concentradas na melhoria da aplicação e análise de impacto comportamental causada pelos efeitos do enriquecimento ambiental são necessárias no momento (DAMASCENO & GENARO, 2014, DE AZEVEDO *et al.*, 2007; TAROU & BASHAW, 2007; HOY *et al.*, 2010; QUIRKE & O'RIORDAN, 2011) .

CONCLUSÃO

Desde seu surgimento e efetivo início de aplicação nas instituições, o enriquecimento ambiental vem ganhando cada vez mais espaço e crescendo em termos de pesquisa. No entanto, assim como qualquer ciência, continua em desenvolvimento e necessitando de investigações e ajustes em diversos aspectos metodológicos. No caso dos felinos, assim como para demais espécies, questões relacionadas ao tamanho e complexidade do ambiente, variação e rotatividade das técnicas, e padrões de habituação aos estímulos aplicados necessitam de maiores investigações a fim de refinar e ampliar a efetividade dos estímulos enriquecedores no bem-estar dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLIGOOD, C. & LEIGHTY, K. 2015. Putting the “E” in SPIDER: Evolving trends in the evaluation of environmental enrichment efficacy in zoological settings. **Animal Behaviour and Cognition** 2(3): 200-217.
- ANDERSON, C; ARUN, A. S. & JENSEN, P. 2010. Habituation to environmental enrichment in captive sloth bears—effect on stereotypes. **Zoo biology** 29(6): 705-714.
- BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y. & SCHAPIRO, S. J. 1991. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. **Laboratory animal science** 41(4): 372-377.
- BOL S.; CASPERS, J.; BUCKINGHAM, L.; ANDERSON-SHELTON, G. D.; RIDGWAY, C.; BUFFINGTON, C. A.; SCHULZ, S. & BUNNIK, E. M. 2017. Responsiveness of cats (Felidae) to silver vine (*Actinidia polygama*), Tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), valerian (*Valeriana officinalis*) and catnip (*Nepeta cataria*). **BMC veterinary research** 13(1): 70.
- BRETON, G. & BARROT, S. 2014. Influence of enclosure size on the distances covered and paced by captive tigers (*Panthera tigris*). **Applied Animal Behaviour Science** 154: 66-75.
- CARLSTEAD, K.; BROWN, J. L. & SELDENSTICKER, J. 1993. Behavioural and Adrenocortical Responses to Environmental Changes in Leopard Cats (*Felis bengalensis*). **Zoo Biology** 12: 321-331.
- CARLSTEAD, K. & SHEPHERDSON, D. 1994. Effects of environmental enrichment on reproduction. **Zoo Biology** 13(5): 447-458.
- CLARK, F. & KING, A. J. 2008. A critical review of zoo-based olfactory enrichment. In: **Chemical Signals in Vertebrates** 11. Springer New York, 398p.
- CLUBB, R. & VICKERY, S. 2006. Locomotory stereotypes in carnivores: does pacing stem from hunting, ranging, or frustrated escape. In: MASON, G. & RUSHEN, J.(Eds.) **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**, 2nd edn. Wallingford: CAB International, v. 2, 79 p.
- CROWELL-DAVIS, S. L.; CURTIS, T. M. & KNOWLES, R. J. 2004. Social organization in the cat: a modern understanding. **Journal of Feline Medicine and Surgery** 6:19–28.

- DAMASCENO, J. & GENARO, G. 2014. Dynamics of the access of captive domestic cats to a feed environmental enrichment item. **Applied Animal Behaviour Science** **151**: 67-74.
- DAMASCENO, J.; GENARO, G. & TERÇARIOL, C. A. S. 2016. Effect of the presence of a person known to the cats on the feeding behavior and placement of feeders of a domestic cat colony. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research** **11**: 31-36.
- DAMASCENO, J.; GENARO, G.; QUIRKE, T.; MCCARTHY, S. & O'RIORDAN, R. 2017. The effects of intrinsic enrichment on captive felids. **Zoo Biology** **36**(3): 186-192.
- DANTAS, L. M.; DELGADO, M. M.; JOHNSON, I. & BUFFINGTON, C. A. T. 2016. Food puzzles for cats: feeding for physical and emotional wellbeing. **Journal of feline medicine and surgery** **18**(9): 723-732.
- DANTAS-DIVERS, L. M. S.; CROWELL-DAVIS, S. L.; ALFORD, K.; GENARO, G.; D'ALMEIDA, J. M. & PAIXÃO, R. L. 2011. Agonistic behaviour and environmental enrichment of cats communally housed in a shelter. **Journal of the American Veterinary Medical Association** **239**(6): 796-802.
- DE AZEVEDO, C. S.; CIPRESTE, C. F. & YOUNG, R. J. 2007. Environmental enrichment: A GAP analysis. **Applied Animal Behaviour Science** **102**(3): 329-343.
- DE OLIVEIRA, A.; TERÇARIOL, C. A.S. & GENARO, G. 2015. The Use of Refuges by Communally Housed Cats. **Animals** **5**(2): 245-258.
- DE ROUCK, M.; KITCHENER, A. C.; LAW, G. & NELISEN, M. 2005. A comparative study of the influence of social housing conditions on the behaviour of captive tigers (*Panthera tigris*). **Animal Welfare** **14**: 229-238.
- DÍEZ-LEÓN, M.; BOWMAN, J.; BURSIAAN, S.; FILION, H.; GALICIA, D.; KANEFSKY, J.; NAPOLITANO, A.; PALME, R.; SCHULTE-HOSTEDDE, A.; SCRIBNER, K. & MASON, G. 2013. Environmentally enriched male mink gain more copulations than stereotypic, barren-reared competitors. **PLoS ONE** **8**(11): 1-11.
- ELLIS, S. L.H. 2009. Environmental enrichment: Practical strategies for improving feline welfare. **Journal of Feline Medicine and Surgery** **11**(11): 901-912.
- ELLIS, S. L.H. & WELLS, D. L. 2010. The influence of olfactory stimulation on the behaviour of cats housed in a rescue shelter. **Applied Animal Behaviour Science** **123**(1): 56-62.
- ELLIS, S. L.H. & WELLS, D. L. 2008. The influence of visual stimulation on the behaviour of cats housed in a rescue shelter. **Applied Animal Behaviour Science** **113**(1): 166-174.
- GENARO, G. 2005. Cato Doméstico-Comportamento & Clínica veterinária. **Revista MED-VEP** **3**: 16-22.
- GROVES, P. M. & THOMPSON, R. F. 1970. Habituation: a dual-process theory. **Psychological review** **77**(5): 419.
- HALL, S. L.; BRADSHAW, J. W. S & ROBINSON, I. H. 2002. Object play in adult domestic cats:

- the roles of habituation and disinhibition. **Applied Animal Behaviour Science** **79**(3): 263-271.
- HARE, V. J. & JARAND, P. 1998. Artificial prey that fights back (and other tales of tiger enrichment). **Shape of Enrichment** **7**: 1-4.
- HEDIGER H. 1950. **Man and animal in the zoo**. London: Routledge and Kegan Paul. 303p.
- HEDIGER H. 1950. **Wild animals in captivity**. London: Butterworths. 207p.
- HOY, J. M.; MURRAY, P. J. & TRIBE, A. 2010. Thirty years later: enrichment practices for captive mammals. **Zoo Biology** **29**(3): 303-316.
- INGS, R.; WARAN, N. K. & YOUNG, R. J. 1997. Effect of wood-pile feeders on the behaviour of captive bush dogs (*Speothos venaticus*). **Animal Welfare-Potters Bar** **6**:145-152.
- JENNY, S. & SCHMID, H. 2002. Effect of feeding boxes on the behaviour of stereotyping amur tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. **Zoo Biology** **21**: 573- 584.
- KELLING, A. S.; ALLARD, S. M.; KELLING, N. J.; SANDHAUS, E. A. & MAPLE, T. L. 2012. Lion, ungulate, and visitor reactions to playbacks of lion roars at Zoo Atlanta. **Journal of Applied Animal Welfare Science** **15**(4): 313-328.
- LAW, G.; GRAHAM, D. & MCGOWAN, P. 2001. Environmental enrichment for zoo and domestic cats. **Animal Technology** **52**(2): 155-164.
- LOBERG, J. M. & LUNDMARK, F. 2016. The effect of space on behaviour in large groups of domestic cats kept indoors. **Applied Animal Behaviour Science** **182**: 23-29.
- LYONS, J.; YOUNG, R. J. & DEAG, J. M. 1997. The effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behaviour of captive felids. **Zoo Biology** **16**(1): 71-83.
- MACHADO, J. C. & GENARO, G. 2010. Comportamento exploratório em gatos domésticos (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758): uma revisão. **Archives of Veterinary Science** **15**(2): 107-117.
- MAPLE, T. L. 2007. Toward a science of welfare for animals in the zoo. **Journal of Applied Animal Welfare Science** **10**(1): 63-70.
- MARKOWITZ, H.; ADAY, C. & GAVAZZI, A. 1995. Effectiveness of acoustic "prey": Environmental enrichment for a captive African leopard (*Panthera pardus*). **Zoo Biology** **14**(4): 371-379.
- MASON, G.; CLUBB, R.; LATHAN, N. & VICKERY, S. 2007. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science** **102**(3): 163-188.
- MCCUNE S. 1995. Enriching the environment of the laboratory cat. In: Smith CP, Taylor V, Nicol C, et al, eds. **Environmental enrichment information resources for laboratory animals**: 1965–1995. Birds, cats, dogs, farm animals, ferrets, rabbits, and rodents. AWIC resource series No 2. Washington,

- DC: USDA Animal Welfare Information Center, 27–42.
- MCGOWAN, R. T. S.; ROBBINS, C. T.; ALLDREDGE, J. R. & NEWBERRY, R. C. 2010. Contrafreeloding in grizzly bears: implications for captive foraging enrichment. **Zoo Biology** **29**(4): 484-502.
- MCPHEE, M. E. 2002. Intact carcasses as enrichment for large felids: effects on on-and off-exhibit behaviours. **Zoo Biology** **21**: 37-47.
- MELFI, V. A. 2013. Nonhuman Zoo Animal Welfare: A Systematic Guide to Troubleshooting Problems. **Journal of Applied Animal Welfare Science** **16**(4): 392-392.
- MELLEN, J. D., HAYES, M. P. & SHEPHERDSON, D. J. 1998. Captive environments for small felids. In: **Second nature: environmental enrichment for captive animals**. SHEPHERDSON, D. J., MELLEN, J. D., HUTCHINS, M. (Eds). Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- MELLEN, J. D. & SHEPHERDSON, D. J. 1997. Environmental enrichment for felids: an integrated approach. **International Zoo Yearbook** **35**(1): 191-197.
- MELLEN, J. & MACPHEE, M. 2001. Philosophy of environmental enrichment: past, present, and future. **Zoo Biology** **20**(3): 211-226.
- MELOTTI, L.; OOSTINDJER, M.; BOLHUIS, J. E.; HELD, S. & MENDEL, M. 2011. Coping personality type and environmental enrichment affect aggression at weaning in pigs. **Applied Animal Behaviour Science** **133**(3): 144-153.
- MOHAPATRA, R. K.; PANDA, S. & ACHARYA, U. R. 2014. Study on activity pattern and incidence of stereotypic behaviour in captive tigers. **Journal of Veterinary Behaviour: Clinical Applications and Research** **9**(4): 172-176.
- MOREIRA N.; BROWN, J. L.; MORAES, W.; SWANSON, W. F. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2007. Effect of housing and environmental enrichment on adrenocortical activity, behaviour and reproductive cyclicity in the female tigrina (*Leopardus tigrinus*) and margay (*Leopardus wiedii*). **Zoo Biology** **26**: 441-460.
- MORGAN, K. N. & TROMBORG, C. T. 2007. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science** **102**(3): 262-302.
- MORK, O. I.; BJERKENG, B. & RYE, M. 1999. Aggressive interactions in pure and mixed groups of juvenile farmed and hatchery-reared wild Atlantic salmon *Salmo salar* L. in relation to tank substrate. **Aquaculture Research** **30**: 571–578.
- MURPHY, E. S.; MCSWEENEY, F. K.; SMITH, R. G. & MCCOMAS, J. J. 2003. Dynamic changes in reinforcer effectiveness: Theoretical, methodological, and practical implications for applied research. **Journal of Applied Behaviour Analysis** **36**(4): 421-438.
- NEWBERRY, R. C. 1995. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science** **44**(2): 229-243.

- PHILIPS, C. J.; TRIBE, A.; LISLE, A.; GALLOWAY, T. K. & HANSEN, K. 2017. Keepers' rating of emotions in captive big cats, and their use in determining responses to different types of enrichment. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research** **20**: 22-30.
- PIZZUTTO, C. S. 2003. The importance of animal well-being for reproduction in captive. **ARBS Annual review of Biomedical Sciences** **5**: 39-44.
- PLATT, D. M. & NOVAK, M. A. 1997. Videostimulation as enrichment for captive rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Applied Animal Behaviour Science** **52**(1): 139-155.
- POWELL, K. E. 1997. Environmental enrichment programme for Ocelots *Leopardus pardalis* at North Carolina Zoological Park, Asheboro. **International Zoo Yearbook** **35**(1): 217-224.
- PULLEN, A. J.; MERRILL, R. J. N. & BRADSHAW, J. W. S. 2012. Habituation and dishabituation during object play in kennel-housed dogs. **Animal Cognition** **15**(6): 1143-1150.
- QUIRKE, T. & O'RIORDAN, R. M. 2011. The effect of a randomised enrichment treatment schedule on the behaviour of cheetahs (*Acinonyx jubatus*). **Applied Animal Behaviour Science** **135**(1): 103-109.
- QUIRKE, T.; O'RIORDAN, R. M. & ZUUR, A. 2012. Factors influencing the prevalence of stereotypical behaviour in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*). **Applied Animal Behaviour Science** **142**(3): 189-197.
- QUIRKE, T.; O'RIORDAN, R. & DAVENPORT, J. 2013. A comparative study of the speeds attained by captive cheetahs during the enrichment practice of the 'cheetah run'. **Zoo Biology** **32**: 490-496.
- READING, R. P.; MILLER, B. & SHEPHERDSON, D. 2013. The value of enrichment to reintroduction success. **Zoo biology** **32**(3): 332-341.
- RESENDE, L. DE S.; GOMES, K. C. P.; ANDRIOLO, A.; GENARO, G.; REMY, G. L. & RAMOS-JR., V. A. 2011. Influence of cinnamon and catnip on the stereotypical pacing of *Oncilla Cats (Leopardus tigrinus)* in captivity. **Journal of applied animal welfare science** **14**(3): 247-254.
- RESENDE, L. S.; REMY, G. L.; RAMOS JR., V. A. & ANDRIOLO, A. 2009. The influence of feeding enrichment on the behaviour of small felids (*Carnivora: Felidae*) in captivity. **Zoologia** **26**(4): 601-605.
- ROCHLITZ, I. 1999. Recommendations for the housing of cats in the home, in catteries and animal shelters, in laboratories and in veterinary surgeries. **Journal of Feline Medicine and Surgery** **1**(3):181-191.
- ROCHLITZ, I.; PODBERSCEK, A. L. & BROOM, D. M. 1998. Welfare of cats in a quarantine cattery. **Veterinary record** **143**: 35-39.
- ROSANDHER, ÅSA. 2009. **Olfactory Enrichment for Captive Snow Leopards (*Uncia uncia*)**. Trabalho de Conclusão de Curso, Linköpings Universitet, Linköpings, Sweden, 25p.

- RUSKELL, A. D.; MEIERS, S. T.; JENKINS, S. E. & SANTYMIRE, R. M. 2015. Effect of bungee-carcass enrichment on behaviour and fecal glucocorticoid metabolites in two species of zoo-housed felids. **Zoo biology** **34**(2): 170-177.
- SATO, T. 1995. Habituação e sensibilização comportamental. **Psicologia USP** **6**(1): 231-276.
- SHEPHERDSON, D. J. 2003. Environmental enrichment: past, present and future. **International Zoo Yearbook** **38**(1): 118-124.
- SHEPHERDSON, D. J. 1998. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. **Second nature: Environmental enrichment for captive animals**: 1-12.
- SHYNE, A. 2006. Meta-analytic review of the effects of enrichment on stereotypic behaviour in zoo mammals. **Zoo Biology** **25**(4): 317-337.
- SKIBIEL, A. L.; TREVINO, H. S. & NAUGHER, K. 2007. Comparison of several types of enrichment for captive felids. **Zoo Biology** **26**(5): 371-382.
- SNOWDON, C. T.; TEIE, D. & SAVAGE, M. 2015. Cats prefer species-appropriate music. **Applied Animal Behaviour Science** **166**: 106-111.
- SPIEDLMAN, J.S. 2000. **Olfactory enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*) and lions (*Panthera leo*), using a synthetic analogue of feline facial pheromone**. Unpublished MSc. thesis, University of Edinburgh.
- STADDON, J. E. R. & ETTINGER, R. H. 1989. **Learning: An introduction to the principles of adaptive behaviour**. Harcourt Brace Jovanovich.
- STELLA, J. L. & CRONEY, C. C. 2016. Environmental Aspects of Domestic Cat Care and Management: Implications for Cat Welfare. **The Scientific World Journal** **2016**: 1-7.
- STELVIG, M. F. 2002. Trading places: animal roation as enrichment. **The shape of enrichment** **11**: 9-13.
- SUNQUIST, M. & SUNQUIST, F. 2002. **Wild cats of the world**. University of Chicago Press, 1ªed.
- SWAISGOOD, R. R. & SHEPHERDSON, D. J. 2005. Scientific approaches to enrichment and stereotypes in zoo animals: what's been done and where should we go next? **Zoo Biology** **24**(6): 499-518.
- SZOKALSKI, M. S.; LITCHFIELD, C. A. & FOSTER, W. K. 2012. Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. **Applied Animal Behaviour Science** **139**(1): 1-9.
- TAROU, L. R. & BASHAW, M. J. 2007. Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: suggestions from the experimental analysis of behaviour. **Applied Animal Behaviour Science** **102**(7): 189-204.
- THOMPSON, R. F. 2009. Habituation: a history. **Neurobiology of learning and memory** **92**(2): 127-134.
- THORPE, W. H. 1956. **Learning and instinct in animals**. London: Methuen and Co.

- TRICKETT, S. L.; GUY, J. H. & EDWARDS, S. A. 2009. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. **Applied Animal Behaviour Science** **116**(1): 45-51.
- TUCKER A. O. & TUCKER S. S. 1988. Catnip and the catnip response. **Economic Botany** **42**: 214-231.
- VAN DE WEERD, H. A.; DOCKING, C. M.; DAY, J. E. L.; BREUER, K. & EDWARDS, S. A. 2006. Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. **Applied Animal Behaviour Science** **99**(3): 230-247.
- VAN METTER, J. E.; HARRIGER, M. D. & BOLEN, R. H. 2008. Environmental enrichment utilizing stimulus objects for African lions (*Panthera leo*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). **Bios**: 7-16.
- VASCONCELLOS, A. S. 2009. **O estímulo ao forrageamento como fator de enriquecimento ambiental para lobos guarás: efeitos comportamentais e hormonais**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 138p.
- VASCONCELLOS, A. S.; ADANIA, C. H. & ADES, C. 2012. Contrafreeloading in maned wolves: Implications for their management and welfare. **Applied Animal Behaviour Science** **140**(1): 85-91.
- VICK, S. J.; ANDERSON, J. R. & YOUNG, R. 2000. Maracas for Macaca? Evaluation of three potential enrichment objects in two species of zoo-housed macaques. **Zoo Biology** **19**(3): 181-191.
- WELLS, D. L. 2009. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: a review. **Applied Animal Behaviour Science** **118**(1): 1-11.
- WELLS, D. L. & EGLI, J. M. 2004. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. **Applied Animal Behaviour Science** **85**(1): 107-119.
- WESTLUND, K. 2014. Training is enrichment - and beyond. **Applied Animal Behaviour Science** **152**: 1-6.
- WOOSTER, D. S. 1997. Enrichment techniques for small felids at Woodland Park Zoo, Seattle. **International Zoo Yearbook** **35**(1): 208-212.
- YERKES R. M. 1925. **Almost Human**. New York: Century. 278p.
- YOUNG, R. J. 2013. **Environmental enrichment for captive animals**. John Wiley & Sons, Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- ZEBUNKE, M.; PUPPE, B. & LANGBEIN, J. 2013. Effects of cognitive enrichment on behavioural and physiological reactions of pigs. **Physiology & Behaviour** **118**: 70-79.

Recebido: 08/01/2018

Revisado: 15/01/2018

Aceito: 26/01/2018