



Universidade de Brasília - UnB  
Instituto de Psicologia - IP  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos - PPB  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Lara Livia Munique Machado

**Alterações comportamentais e fisiológicas em cães detectores de droga e explosivo  
após confinamento em caixas de transportes: Influências do estresse no  
desempenho**

**Brasília, março de 2013.**



Universidade de Brasília - UnB  
Instituto de Psicologia - IP  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos - PPB  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Lara Livia Munique Machado

**Alterações comportamentais e fisiológicas em cães detectores de droga e explosivo após confinamento em caixas de transporte: Influências do estresse no desempenho**

Dissertação para a conclusão do Curso de Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Leme da Silva

**Brasília, março de 2013.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Machado, Lara Livia Munique

Alterações comportamentais e fisiológicas em cães detectores de droga e explosivo após confinamento em caixas de transporte: Influências do estresse no desempenho. Orientação do Prof, Dr. Sérgio Leme da Silva. – Brasília, 2013. 49p.:

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento/Departamento de Processos Psicológicos Básicos - PPB/Instituto de Psicologia - IP/Universidade de Brasília - Unb, 2013.

1.Cães policiais. 2. Drogas e Explosivos. 3. Confinamento. 4.Desempenho. 5. Estresse.

I. Da Silva, S. L.

Nome do Autor: Lara Livia Munique Machado

Título da Dissertação para a conclusão do Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências do Comportamento: Alterações comportamentais e fisiológicas em cães detectores de droga e explosivo após confinamento em caixas de transporte: Influências do estresse no desempenho

Ano: 2013

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Nome: Lara Livia Munique Machado

Endereço: SGAN 912 Bl. C Apt. 14. Asa Norte.

CEP: 70790-120 - Brasília/DF - Brasil

Telefone: (61) 8111-7596

e-mail: [lara.livi06@gmail.com](mailto:lara.livi06@gmail.com)

Universidade de Brasília - UnB  
Instituto de Psicologia - IP  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos – PPB  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**COMISSÃO AVALIADORA**

---

Prof. Dr. Sérgio Leme da Silva – IP/UnB  
Presidente da Banca

---

Prof. Dr. Francisco Dyonísio Cardoso Mendes - IP/UnB  
Membro Titular

---

Prof. Dr. Francisco Ernesto Moreno Bernal - FAV/UnB  
Membro Titular

---

Prof. Dr. Antônio Pedro Mello Cruz – IP/UnB  
Suplente da Banca

*“A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo que seus animais são tratados.”*

*(Mahatma Gandhi)*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, não poderia jamais esquecer aqueles que além de serem amores insubstituíveis sempre estiveram e estarão ao meu lado como alicerce, apoio e perspectiva para a formação de tudo o que sou. À Deus e aos meus pais José Machado e Celina, pelos quais não tenho palavras para descrever tal sentimento, mas por representarem um caminho prospero e digno; aos meus irmãos Fabrício e Flávia, não só pela proteção de irmãos mais velhos, mas exemplos a serem seguidos; ao meu noivo Marcelo pelo companheirismo, amor e humildade.

Ao meu amigo Júlio Montanha, imprescindível para a realização desse trabalho, e esposa Elisabeth pela amizade, carinho e dedicação. Demais amigo e colegas pela torcida.

Meus agradecimentos singelos aos professores do curso de Pós-graduação em Ciências do Comportamento e aos funcionários do departamento de Processos Psicológicos Básicos do IP-UnB que contribuíram atenciosamente ao longo do curso.

Ao Canil Central do Departamento de Polícia Federal pela disponibilização de seus animais, funcionários e agentes policiais, de fundamental importância para a realização desse projeto e pelo sucesso das etapas elaboradas. Em especial aos Senhores Nelson Anderson, Marcelo Santanna e Antônio Miranda.

E ao professor e doutor Sérgio Leme pela orientação, amizade e contribuição para o enobrecimento do conhecimento adquirido e, juntamente com os professores e doutores Francisco Dyonísio, Francisco Bergal pelo sério trabalho de avaliação e certificação desta pesquisa, agradeço por toda contribuição doada.

## SUMÁRIO

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Lista de Tabelas.....      | i   |
| Lista de Figuras.....      | ii  |
| Lista de Abreviaturas..... | iii |
| Resumo.....                | iv  |
| Abstract.....              | v   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b> | <b>1</b> |
|------------------------|----------|

### **LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

|   |    |
|---|----|
| 1 – Evolução histórica da domesticação de cães ( <i>Canis familiares</i> )..... | 3  |
| 2 – Cães e a atividade policial de detecção de drogas e explosivos .....        | 5  |
| 3 – Cognição e comportamento animal.....  | 7  |
| 4 – Bem-estar animal.....   | 9  |
| 4.1 - As condições de farejamento e o estresse.....                             | 10 |
| 5 – Anatomia e fisiologia do sistema respiratório superior.....                 | 13 |

### **METODOLOGIA**

|  |    |
|--|----|
| 1 – Sujeitos.....  | 18 |
| 2 – Materiais.....   | 19 |
| 3 – Métodos.....   | 20 |
| 3.1 – Simulação das rotinas de confinamento em caixas de transporte..... | 20 |
| 3.2 – Método de observação.....  | 23 |
| 3.3 – Método de coleta do cortisol salivar.....                          | 30 |
| 3.4 – Métodos estatísticos.....  | 34 |

### **RESULTADOS**

|  |           |
|--|-----------|
| 1 – Resultados para os níveis de Cortisol Salivar..... | 34        |
| 2 – Resultados para análises comportamentais.....      | 35        |
| <b>DISCUSSÃO.....</b>                                  | <b>43</b> |

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

### **APÊNDICE I**

Carta de Aprovação do Comitê de Ética de Uso Animal

### **APÊNDICE II**

Etograma

### **APÊNDICE III**

Imagens de materiais e métodos utilizados

**LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1:</b> Descrição dos sujeitos.....   | 19 |
| <b>Tabela 2:</b> Configuração dos três tipos de confinamento em caixas de transporte.....  | 22 |
| <b>Tabela 3:</b> Distribuição dos sujeitos de acordo com as rotinas de confinamento em caixas de transporte.....   | 23 |
| <b>Tabela 4:</b> Substâncias odoríferas utilizadas para o farejamento.....   | 24 |
| <b>Tabela 5:</b> Distribuição dos sujeitos de acordo com a sequência de salas e as repetições em cada tipo de confinamento em caixas de transporte (30”; 03’30” e 05’30”).....             | 25 |
| <b>Tabela 6:</b> Variáveis comportamentais observadas e quantificadas durante as rotinas de detecção.....  | 28 |
| <b>Tabela 7:</b> Subcategorias comportamentais observadas durante o desempenho das atividades de busca e detecção.....   | 29 |
| <b>Tabela 8:</b> Descrição dos momentos da coleta de cortisol salivar.....   | 31 |
| <b>Tabela 9:</b> Organograma de coleta salivar por tipo de confinamento em caixas de transporte.....   | 32 |
| <b>Tabela 10:</b> Modelos de regressão para as variáveis comportamentais em relação aos tempos de confinamento em caixas de transporte (30”; 03’30”e 05’30”) .....                         | 36 |
| <b>Tabela 11:</b> Frequência de respostas do Foco na detecção e do Perfil de ambulação.....  | 38 |
| <b>Tabela 12:</b> Médias do tempo de busca e do tempo do padrão de farejamento para cada perfil de busca nos três tipos de confinamento em caixas de transporte (30”; 03’30”e 05’30”)..... | 42 |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1:</b> Imagem de Tomografia Computadorizada da cabeça de um cão.....  | 13 |
| <b>Figura2:</b> Modelo tridimensional da superfície nasal de um cão.....  | 16 |
| <b>Figura 3:</b> Croqui das salas de aulas utilizadas para as atividades de busca e detecção .....  | 26 |
| <b>Figura 4:</b> Níveis de cortisol nos momentos de coleta (Antes do confinamento, Após o confinamento e Após a detecção) nos três tipos de confinamento em caixas de transporte (30”; 03’30”e 05’30”)..... | 35 |
| <b>Figura 5:</b> Méias de respostas de erros (falsos positivos) do Foco na detecção em cada tipo de confinamento em caixas de transporte.....   | 38 |
| <b>Figura 6:</b> Médias de respostas das subcategorias de acertos do Foco na detecção em cada tipo de confinamento.....   | 39 |
| <b>Figura 7:</b> Média do tempo de busca do objeto para cada perfil de busca (global, aleatório e sistemático) nos três tipos de confinamento (30’; 03’30”e 05’30”).....                                    | 40 |
| <b>Figura 8:</b> Média do tempo de busca do objeto em relação ao padrão de farejamento em cada tipo de confinamento em caixas de transporte.....  | 41 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CC - DPF** : Canil Central do Departamento de Polícia Federal

**PD**: Ponto de detecção.

**IP/UnB**: Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

**FPPCCV**: Resposta de erro com o cão em pé olhando direto para o PD.

**FPPSCV** : Resposta de erro com o cão em pé sem olhar direto para o PD.

**FPSCCV**: Resposta de erro com o cão sentado/deitado e olhando direto para o PD.

**FPSSCV**: Resposta de erro com o cão sentado/deitado sem olhar direto para o PD.

**PCCV**: Resposta de acerto com o cão em pé olhando direto para o PD.

**PSCV**: Resposta de acerto com o cão em pé olhando direto para o PD.

**SCCV**: Resposta de acerto com o cão sentado/deitado olhando direto para o PD.

**SSCV**: Resposta de acerto com o cão sentado/deitado olhando direto para o PD.

**Km**: Quilômetros

**Min**: Minutos

‘: Horas

“: Minutos

## RESUMO

A relação intrínseca de proximidade entre homens e cães (*Canis familiares*) evolui, proporcionalmente, na medida em que passam a ser exploradas as capacidades de trabalho canina em prol do homem, trazendo à tona as preocupações com o desempenho comportamental dos cães no trabalho e a manutenção de suas condições de bem-estar. Cães policiais passam constantemente por rotinas que exigem muito de suas habilidades físicas, fisiológicas e psicológicas, podendo resultar em estresse e alterações comportamentais que prejudiquem o desempenho olfativo nos trabalhos de detecção de drogas e explosivos. O presente projeto visou estudar os efeitos fisiológicos e comportamentais no desempenho olfativo de cães durante os trabalhos de detecção de drogas ou explosivos, em diferentes tempos de transporte, utilizando três tipos de confinamento em caixas de transporte, 30 minutos (30'') 3 horas e 30 minutos (03'30'') e 5 horas e 30 minutos (05'30''). Os resultados apresentados demonstraram o aparecimento do estresse e alterações comportamentais, indicando uma diminuição do desempenho olfativo de cães detectores de drogas e explosivos.

**Palavras chaves:** 1.Cães policiais. 2. Drogas e Explosivos. 3. Confinamento. 4.Desempenho. 5. Estresse.

## ABSTRACT

The intrinsic relationship of proximity between humans and dogs (*Canis familiares*) evolve, proportionally, as the pass to explore the skills of canine work for the benefit of man bringing up concerns about the behavior performance of the dogs at work and continuity of their welfare. Police dogs constantly undergo routines that require a lot of physical skills, physiological and psychological, which can result in stress and behavioral changes that affect the desired performance for work performance detection of drugs and explosives. This project aimed to study the physiological and behavioral effects on the performance of dogs during olfactory detection works of drugs or explosives in different transport times, using three types of confinement crates, 30 minutes (30’), 3 hours and 30 minutes (03’30’’) and 5 hours and 30 minutes (05’30’’). The results presented demonstrated the onset of stress and behavioral changes, indicating a decrease in the olfactory performance of detection dogs of drugs and explosives.

**Key words:** 1. Police dogs. 2. Drugs & Explosives. 3. Confinement. 4. Performance. 5. Stress.

## INTRODUÇÃO

A observação do comportamento animal por civilizações viabilizou as relações cooperativas entre homens e animais com significativos processos civilizatórios como a domesticação (Machado Filho & Hotzel, 2003; Neiman, 2009).

Desde então, se busca enumerar e conhecer a variedade de comportamentos animais (Machado Filho & Hotzel, 2003; Neiman, 2009), respostas aos estímulos ambientais como fome, fuga, medo, necessidade de cópula, entre outras que busquem evidenciar habilidades que lhes garantam a sobrevivência (Darwin, 2004). O sucesso adaptativo do animal ao meio em que vive reflete uma característica individual de bem-estar, (Broom & Fraser, 2010) a qual pode ser medida através de mecanismos de enfrentamento utilizados, o momento e a maneira da observação (Broom & Fraser, 2010).

À medida que homem e animal se aproximavam, a preocupação com o bem-estar ganhava maior importância, não só pela rentabilidade financeira que algumas espécies traziam para o ser humano, mas também pela ciência (Clutton-Brock, 1996; Neiman, 2009; Broom & Fraser, 2010), complexidade de organização e capacidade de aprendizagem que apresentam (Broom & Fraser, 2010).

Em animais de trabalho como equídeos, bovídeos, canídeos entre outros, o bem-estar também se relaciona com o desempenho da tarefa a ser exercida, uma vez que se as necessidades biológicas, fisiológicas e comportamentais (Broom & Fraser, 2010) não são atendidas há alterações do comportamento (Del Claro & Prezzoto, 2003). Ausentes os fatores negativos ou estressores retoma-se o equilíbrio e a otimização para a realização de determinado exercício ou necessidade (Dawkins, 1989).

Os cães domésticos são os animais mais próximos do homem, sendo utilizados nas mais diferentes funções, como caça, companhia, guarda, atletismo, detecção e busca de odores (Broom & Fraser, 2010). São animais que se destacam pela capacidade de aprendizado e vem sendo explorados quanto sua habilidade olfativa desde 1900 (Komar, 1999; Gazit & Terkel, 2003; Harper, 2005; Perr, Almirall & Furton, 2005; Jezierski, Walczak & Górecka, 2008; Lesniak et al., 2008)

Em função da atual utilidade para os seres humanos no campo da detecção de drogas e explosivos (Jezierski et al, 2008; Lesniak et al., 2008), há necessidade de pesquisas nesta área. Determinar os níveis de estresse pelas quais esses cães passam é de extrema importância para manutenção do bem-estar em padrões aceitáveis, de forma que não comprometam a qualidade de vida do animal nem seu desempenho olfativo (Gazit & Terkel, 2003).

Sendo assim, um projeto de pesquisa que busque estudar os efeitos fisiológicos e psicológicos nas diferentes situações apresentadas, buscando preservar a ética e o bem-estar, necessários ao convívio interespecies, juntamente com um melhor desempenho nas tarefas de farejamento é, sem dúvida, uma contribuição importante às áreas policiais de segurança pública e combate ao crime, além da relevância na compreensão das necessidades físicas, biológicas e na qualidade de vida dos animais que são destinados para este tipo de função.

## LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

### 1. Evolução histórica da domesticação de cães (*Canis familiares*)

A relação cooperativa entre seres humanos e cães (*Canis familiaris*) existe há mais de 140 mil anos (Lemish, 1996; Moody et al, 2006), mas a utilização das maiores habilidades caninas começou a se aperfeiçoar nos últimos 30 mil anos (Lindsay, 2000; Beaver, 2009; Gácsi et al, 2009). Durante esse período, os animais passaram pela domesticação, um intrincado processo que envolveu alterações genéticas em um grande número de animais, e uma seleção rigorosa das raças resultantes (Beaver, 2009, Lindsay, 2000). A consequência dessa rigorosa seleção foi a obtenção de indivíduos biologicamente mudados na morfologia, fisiologia e comportamento (Beaver, 2009).

Inicialmente, os cães foram domesticados com o objetivo prático de ajudar na segurança (Green & Woodruff, 1988, Gazit & Terkel, 2003), nas caçadas, companhia e transporte (Clutton-Brock, 1996; Lindsay, 2000). Ao longo do tempo, suas aplicações começaram a ser ampliadas fortalecendo ainda mais a ligação com os seres humanos, criando uma relação até hoje muito estável (Lindsay, 2000; Beaver, 2009).

A busca por uma raça própria para os objetivos da olfação, nas últimas décadas, está se tornando uma das maiores aplicações em vários países do mundo, tanto para propósitos policiais quanto militares (Thesen et al., 1993; Sloan, 2003) e, ainda, sociais. A evolução contínua nos paradigmas de utilização da espécie, passando pela secular domesticação até o uso sistemático em prol do ser humano (Serpell, 1995; Clutton-Brock, 1996; Lindsay, 2000; Beaver, 2009), vem acumulando inúmeros investimentos,

na área de farejamento, que passam pela melhoria da raça, eficácia dos treinamentos e eficiência da olfação (Gazit & Terkel, 2003; Lindsay, 2000).

Desta forma, conhecer adequadamente o animal, bem como a raça, tanto do ponto de vista comportamental como fisiológico e genético, é decisivo na obtenção de indivíduos cada vez mais eficientes (Lesniak et al., 2008) e aptos ao desempenho de suas atividades fins.

Estudar as diferentes situações impostas durante a olfação (Gazit & Terkel, 2003), as variações ambientais (Thesen et al, 1993; Gazit & Terkel 2003; Ahrens et al., 2005) e as respostas fisiológicas (Schatz & Palme, 2001; Ahrens et al., 2005; Jones & Joseph, 2006; Harverbeke et al., 2008) trarão consideráveis informações que aprimorem a competência dos cães em suas atividades de busca e detecção de odores além de auxiliar na busca pela manutenção das condições de bem-estar desses animais.

## **2. Cães e a atividade policial de detecção de drogas e explosivos**

O uso de cães policiais tem crescido nas últimas décadas (Robert & Rolak, 2000; Gordon, 2003) e contribui constantemente para trabalhos de busca e detecção de odores nas mais diversas áreas (Grazit & Terkel, 2003) como segurança, saúde, tecnologia, e espaços geográficos. Sendo, hoje, a “tecnologia” (Marks, 2007) mais utilizada e relativamente a mais precisa no sistema de detecção de odores (Morrison, 2000).

O primeiro relato de trabalho de cães em atividades policiais feito por Vancouver, B. C., no século 14 (Robert & Rolak, 2000), ocorreu na França. Em 1895, com o sucesso do programa do uso de cães nas atividades militares, a Alemanha implementou a ideia de treinar cães para esse fim. Através de estudos e experimentações com cruzamentos raciais, criação de cães, comportamentos caninos, treinamento e uso propriamente dito de algumas raças, os alemães concluíram que o Pastor Alemão era, dentre outras raças, o mais adequado para trabalhos que envolviam multidões e obediência (Robert & Rolak, 2000).

Essas características, somadas à tendência a forte socialização, confiabilidade e lealdade contribuíram para o treinamento da raça em situações de controle para atividades específicas. Em 1899 passaram a ser treinados para servir a comunidade policial, servindo de base para o treinamento e finalidade do uso atual (Rolak & Robert, 2000) de busca e detecção de drogas, explosivos e corpos.

A habilidade olfativa dos cães passou a ser explorada após a Segunda Grande Guerra, através da contribuição do veterinário Herr Hansman que elaborou experimentos comparativos da anatomia do sistema respiratório humano e canino, de

onde pode concluir que “*o cão vê através do olfato, enquanto o homem o realiza através da visão*”. Passando, o cão, a distinguir odores de drogas ilícitas (Adams & Johnson, 1994; Marks, 2007) e explosivos (Grazit & Terkel, 2003) de outros, auxiliando no trabalho policial para coleta de evidências e provas criminais (Robert & Rolak, 2000).

É certo que o sucesso do uso de cães no trabalho policial se deve ao fato de serem animais facilmente treináveis e por possuírem uma incrível habilidade olfativa de reconhecer mais de meio milhão de odores distintos (Robert & Rolak, 2000; Laing 1983). Mas para que suas habilidades possam ser usadas no trabalho policial e como garantia de provas criminais (Robert & Rolak, 2000), esses animais passam por um rigoroso circuito de treinamento e testes de tomada de decisões.

Contudo, o sucesso dessa habilidade dos cães policiais depende de outros fatores como o treinamento, condições de transporte e a própria interação entre cães e treinador/condutor (Robert & Rolak, 2000), para o desempenho das atividades, as quais são, geralmente, consideradas estressoras por poderem modificar seu estado de equilíbrio físico, fisiológico e psicológico (Bergeron, 2002; Grazit & Terkel, 2003; Ahrens et al., 2005).

### **3. Cognição e comportamento animal**

Ao iniciar um estudo a respeito de uma espécie, deve-se ter em mente que cada sujeito analisado não é um sistema inerte e fechado, mas sim um somatório de eventos que possibilitam ter um exame mais amplo e completo das interações do animal com o ambiente (Sultan, 2003; Bateson et al., 2004). O estudo comportamental permite entender que processos biológicos são compostos por eventos fisiológicos e psicológicos, não havendo exclusão entre eles, mas sim uma sobreposição com fortes correlações (Harverbeke et al., 2008; Beerda, 1999; Spangenberg, 2006; Montanha et al., 2009).

Nesse ponto de vista, o comportamento pode ser visto como qualquer manifestação que possa ser medida, decorrente de uma alteração física ou fisiológica do indivíduo ou do meio ao seu redor (Del Claro & Peixoto, 2003). A mensuração do comportamento segundo Broom e Fraser (2010) depende do momento e de como são feitas as observações comportamentais.

Nas observações desenvolvidas em mamíferos, percebe-se que há uma preocupação, cada vez mais crescente, em explorarmos a espécie de forma mais completa, ponderando as variáveis metabólicas e comportamentais (Lay, 2003; Reefmann et al., 2010).

Mensurar o comportamento animal é um trabalho difícil de ser feito e, muitas vezes, deve-se levar em conta a tendência do comportamento inato do animal, com estudos profundos do seu habitat natural, de seus ancestrais, e da plasticidade das redes

neurais que flexibilizam as respostas comportamentais referentes às adaptações ao meio (Randall, Burggren & French, 2008).

O estudo do Comportamento animal não é um importante campo científico apenas por si próprio, mas também por ter feito importantes contribuições para outras áreas. Destacam-se as aplicações em estudos do comportamento humano, em neurociências, no manejo do meio ambiente e de recursos naturais e no estudo do bem-estar animal, dentre outros (Snowdon, 1999).

Trabalhos recentes sobre comportamento animal têm demonstrado a influência do comportamento e da organização social sobre os processos fisiológicos e celulares. Variações no ambiente social podem inibir ou estimular aspectos metabólicos. Outros estudos mostram que a qualidade do ambiente social e comportamental tem efeito direto sobre o funcionamento de outros sistemas orgânicos como temperatura corporal, pressão arterial e sistema imunológico (Snowdon, 1999).

O estudo do comportamento canino vem ao encontro dessa realidade. De certa forma, conhecer a etologia canina irá permitir uma melhor utilização do animal, respeitando seus limites e possibilitando a manutenção física e mental dentro dos padrões de bem-estar da espécie, bem como auxiliar as manipulações e cruzamentos artificiais feitos em busca de um animal com grau de excelência para determinadas características (Snowdon, 1999; Dawkins, 1989; Darwin, 2004).

#### 4. Bem-estar animal

Broom & Johnson (1993) e Broom & Fraser (2010) definem bem-estar como o estado de um animal em relação às suas tentativas de se adaptar ao meio em que vive. Para os animais domésticos, principalmente para os animais de companhia, esse é um conceito que muitas vezes pode ser confundido e mal aplicado pelo homem à medida que esse confronta a realidade do animal com a sua própria (Randall, Burggren & French, 2008), passando a adequar parâmetros humanos a esses animais, como a utilização de roupas e calçados.

Como já mencionado ao longo do trabalho, para se medir o bem-estar, é necessário conhecer a biologia e fisiologia comportamental do animal em sua vida natural, adequando tais observações aos indicadores fisiológicos e etológicos de satisfação da espécie em questão (Randall, Burggren & French, 2008; Gonçalves et. al, 2010; Broom & Fraser 2010). E, para tanto, pode-se empregar diversas medidas hormonais, comportamentais, de dor, patológicas, entre outras (Broom & Fraser 2010), caracterizando-as em sinais de altos e baixos graus de conforto.

Os cães são marcados pela socialização baseada em relações familiares, com organizações flexíveis e respostas a um líder. Além de possuírem necessidade de ambientes complexos e variados, marcadamente importantes na vida gregária de seus ancestrais (Broom & Fraser, 2010). O manejo inadequado do cão doméstico pode ter consequências que variam desde alterações comportamentais a quadros patológicos, tendo como consequência alterações substanciais nos seus níveis de bem-estar (Nelson & Couto, 2010).

#### 4.1. As condições de farejamento e o estresse

Segundo Koob (2009), o estresse foi descrito pela primeira vez como “Síndrome da Adaptação” por Hans Selye em 1936, sendo um conceito utilizado para designar situações de conflito ou respostas a um agente estressor que resultam na tentativa de reestabelecer o equilíbrio homeostático através de uma série de complexas respostas comportamentais e fisiológicas (Koob, 2009).

O estresse ambiental e fisiológico está entre os fatores que mais influenciam na fisiologia do sistema olfativo (Beerda, 1999; Gazit & Terkel, 2003; Ahrens et al, 2005; Harverbeke et al., 2008) e podem decorrer de vários fatores como privação de alimentos, restrição de espaços, impossibilidade de expressar comportamentos típicos da própria espécie, relações de conflitos, entre outros (Gonçalves et al., 2010).

O processo de resposta ao estresse está intimamente ligado ao sistema límbico, (Möstl, 2002; Wilson et al., 2004), que é o responsável pelo reconhecimento e avaliação de situações atuais, além da mobilização de energia para as atividades repentinas. Assim, entende-se que qualquer alteração ambiental e/ou orgânica (Engen, 1982; Lledo et al., 2005) capaz de provocar um conflito de decisões, elevando as concentrações hormonais responsáveis pelo aparecimento do estresse, pode levar ao comprometimento significativo da performance olfativa do indivíduo (Strasser, 1993; Gazit & Terkel, 2003).

O sistema límbico é responsável pelas respostas fisiológicas às alterações ocorridas no ambiente e que colocam o sujeito em situações emocionais tanto positivas quanto negativas (Bard, 1928; Ledoux, 2003). É ele quem ativa o sistema nervoso

autônomo e suas interações com o sistema endócrinos e imunológicos, ativando, por sua vez, o eixo hipotálamo-hipofisário-adrenal, o que resulta no aumento dos níveis de glicocorticoides circulantes (Randall, Burggren & French, 2008).

Este sistema possui processos em cascata onde, ao serem acionados, disparam inúmeras respostas biológicas de forma que o organismo responda adequadamente aos desafios e situações que lhe são impostas e possa retornar ao seu equilíbrio (Becker & Breedlove, 1992; Moberg, 2000; Young, 2004; Reeder & Kramer, 2005).

O cortisol é um hormônio ligado diretamente a situações de estresse (Broom & Johnson, 1993; Hennessy et al., 1997; Beerda et al, 1999; Schatz & Palme, 2001; Möstl & Palme, 2002; Harverbeke et al., 2008), sendo um dos principais glicocorticóides produzidos em mamíferos através do colesterol pelas glândulas adrenais (Kirschbaum, 1991; Beerda,1999).

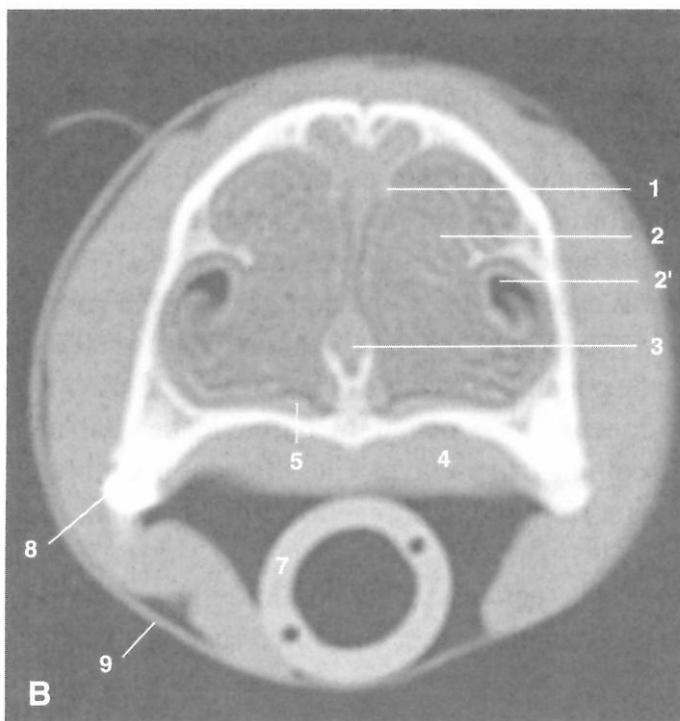
Ele deve ser considerado uma medida biológica quando abordamos as condições de bem-estar animal e suas respostas aos diferentes desafios ambientais e físicos, preparando o organismo para responder às mais variadas condições estressoras conhecidas como “luta ou fuga” que ocorrem no sistema límbico (Cook, 2002; Ahrens et al., 2005; Haubenhofner et al., 2006).

A resposta ao estresse possui características individuais, podendo se manifestar em maior ou menor grau dependendo do indivíduo, mas, de maneira geral, compreende aspectos fisiológicos, cognitivos e comportamentais os quais buscam uma melhor adaptação do animal às respostas situacionais (Joca et al., 2003; Margis et al., 2003) e ocorre em escala temporal, podendo durar de minutos a dias, caracterizando o estresse agudo ou crônico (Joca et al, 2003).

Os níveis de cortisol salivar se comparam aos níveis de cortisol plasmático (Montanha et al, 2009; Houbenhofer & Kirschgast, 2006), quanto às concentrações de hormônio circulante, não havendo diferenças significativas entre suas mensurações (Kirschbaum, 1991). O que se observa é um espaçamento temporal de aproximadamente 4 (quatro) minutos do aumento do cortisol plasmático para o salivar. Assim, uma coleta salivar em tempo menor a 4 minutos seria o ideal, evitando o aparecimento dos prováveis efeitos estressantes causados pela manipulação do animal (Kobelt, 2003; Haubenhofer & Kirchegast, 2006; Montanha et al, 2009) em casos de necessidade de contenção física ou coletas mais invasivas e demoradas.

## 5. Anatomia e fisiologia do sistema respiratório superior

A anatomia e a fisiologia do sistema olfativo canino têm sido estudadas profundamente (Kepecs et al., 2006; Overall & Arnold, 2007), mas ainda sabemos pouco sobre os mecanismos específicos da olfação (Dennis et al., 2003; Overall & Arnold, 2007) ou sobre as variáveis que podem influenciar o seu desempenho (Porter et al., 2005; Shepherd, 1994; Overall & Arnold, 2007).



**Figura 1:** Imagem de Tomografia Computadorizada da cabeça do cão, sem a língua e estruturas maxilares inferiores. Retirada e adaptada de Dayce, Sack & Wensing, 2004; pag 148.

1. Concha dorsal; 2. Concha ventral, 2'. Recesso da concha ventral; 3. Septo nasal; 4. Palato duro; 5. Plexo venoso na mucosa nasal; 7. Tudoendotraqueal; 8. P<sup>2</sup> – periósteo subjacente; 9. Fita para manter o tuboendotraqueal em contato com o palato duro durante o procedimento.

Estudos sobre faro canino foram desenvolvidos com o propósito de explorar a sua intrincada fisiologia e plasticidade (Gazit & Terkel, 2003). A importância desses estudos trouxeram avanços na detecção de drogas (Adams & Johnson, 1994; Jezierski et al, 2008) e explosivos (Lovett, 1992; Jezierski et al, 2008); na busca por pessoas desaparecidas e vítimas de soterramento (Komar, 1999; Beaver, 1999; Morrison, 2000; Gazit & Terkel, 2003), detecção de doenças, dentre outras (Gazit & Terkel, 2003).

As influências de fatores ambientais, físicos e psicológicos na fisiologia da olfação, os parâmetros que deveriam ser considerados nessas relações e o que se poderia aprimorar no comportamento canino tornaram-se objetivos de vários novos estudos (Beerda et al, 2000; Gazit & Terkel, 2003).

Juntamente com a mobilização em torno de experimentos com cruzamentos genéticos na busca contínua de uma raça mais apta e qualificada ao farejamento, alguns trabalhos começaram a correlacionar os níveis de bem-estar animal (Schatz & Palme, 2001), fisiologia e comportamento como fatores responsáveis pela melhora do desempenho do cão em suas atividades (Clark et al, 1997; Hiby et al, 2004; Spangenberg et al, 2006; Harverbeke et al, 2007). Neste momento, procurou-se definir qual era a zona de conforto em olfação e quais são os elementos que diminuía o desempenho olfativo (Gazit & Terkel, 2003).

Um novo horizonte a respeito das aptidões caninas começa a se formar. O animal não será mais visto como uma máquina, um sistema estanque, mas sim como conjunto de informações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que devem ser avaliadas constantemente (Schwizgebel, 1982; Engeland et al, 1990; Beerda et al., 2000).

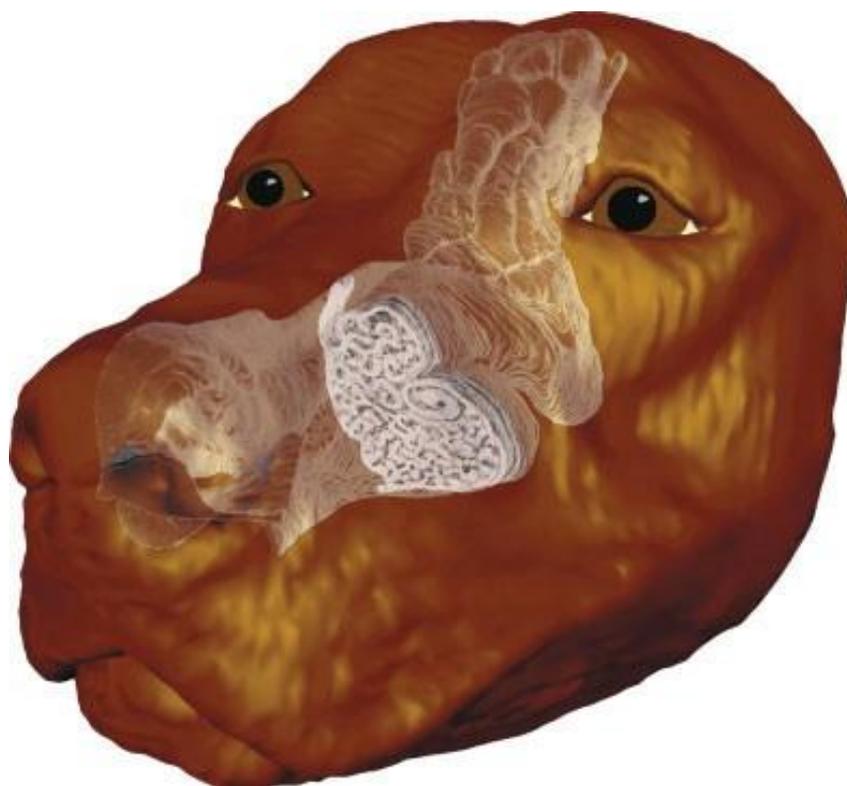
O sistema olfativo canino é de uma extraordinária eficiência (Hepper, 1988) e a sua função olfativa é consequência de padrões de fluxo de ar intranasal durante o farejamento (Craven, Paterson & Settles, 2009). Comparado com a olfação humana, os cães podem perceber de 10 a 100 vezes mais odores, com a vantagem de não precisarem de altas concentrações da substância (Hepper, 1988; Settle et al., 1994; Gagnon & Dore, 1992; Jezierski, 2008; Beaver, 2009). Essa diferença de acuidade olfatória se deve às diferenças macro e microssomáticas entre as espécies (Craven, Paterson & Settles, 2009) e intra espécies (Craven et al, 2007).

Os receptores da olfação nos mamíferos estão localizados dentro da cavidade nasal que compõem o órgão auxiliar da respiração e um dos principais órgãos dos sentidos nos cães (Gazit & Terkel, 2003; Dyce, Sack & Wensing 2004).

Alguns autores como Craven, Paterson & Settles (2009), após comparações anatômicas em diferentes espécies, afirmam que a habilidade olfativa dos cães está intimamente ligada à estrutura nasal e os receptores ciliares do epitélio olfativo dos cães.

Essas estruturas facilitam e maximizam a eficiência olfativa canina através de padrões de fluxo de ar, podendo ser otimizados ou não pelas condições de velocidade do fluxo de ar, quantidade de ar inspirado e temperatura corporal (Craven et al, 2007; Craven, Paterson & Settles, 2009).

Os processos que garantem o fluxo de ar pela cavidade nasal ainda é desconhecido, mas vem recebendo ampla atenção nos estudos da olfação (Randall, Burggren & French, 2008).



**Figura 2:** Modelo tridimensional da superfície nasal do lado esquerdo das vias aéreas em relação à anatomia externa do crânio do cão. Retirado e adaptado de Craven et al, 2007; pag 1332).

## METODOLOGIA

Mantendo o foco nas alterações comportamento e fisiológicas que influenciam no desempenho olfativo de cães detectores de drogas e explosivos advindas do estresse, o presente estudo objetivou investigar a influência do confinamento em caixas de transporte, decorrente das rotinas de transporte terrestre, no desempenho do trabalho de busca e detecção de odores de explosivos e drogas de cães da policia federal.

Para tanto se fez uso do confinamento em caixas de transporte para simular as situações de transporte consideradas estressoras que são vivenciadas por cães policiais de busca e detecção. Durante as simulações foram mensurados, para posterior análise estatística, as concentrações do hormônio do estresse (cortisol) e os padrões comportamentais observados durante a busca e detecção dos itens com odores de drogas e explosivos.

Nosso estudo cumpre com a finalidade de identificar possíveis causas e efeitos do estresse no desempenho do trabalho de cães policiais, podendo, posteriormente, adequar uma nova tomada de atitude com base nos resultados empíricos que levem a diminuir o impacto dos fatores estressantes e com isso aumentar a eficiência e desempenho do trabalho realizado por esses cães, que são de fundamental relevância prática para a segurança pública e combate ao crime.

## 1. Sujeitos

Os 6 (seis) animais disponibilizados para o estudo foram cães (*Canis lupus familiaris*) das raças Pastor Alemão (2 cães) e Mallinois - ou Pastor Belga (4 cães), do Canil Central do Departamento de Polícia Federal (CC – DPF), com sede em Brasília – DF, com idades entre 3 e 4 anos.

Os cães do CC – DPF vivem em canis individuais, de onde são retirados para liberdade - horário matinal no qual o cão é solto para brincar e realizar suas necessidades – treinamento diário e trabalho.

Todos os cães disponibilizados para a pesquisa são utilizados pela Polícia Federal no serviço de segurança nacional do Brasil. Recebendo, para tanto, treinamento profissionalizado e padronizado pelas exigências do CC – DPF para a realização de busca e detecção de odores alusivos aos cheiros exalados por drogas, explosivos e seus insumos produzidos ou comercializados no país.

Todos os cães utilizados na pesquisa estavam com o mesmo nível de condicionamento referentes ao aprendizado das respostas de detecção frente ao estímulo olfativo da droga e explosivo, fornecido através de treinamentos pelo CC – DPF. Nível este que considera o cão apto para o trabalho, sendo, para tanto, todos já devidamente certificados para este fim.

Todos os sujeitos participaram de todas as condições experimentais, em iguais condições, sendo, para tanto, cada sujeito controle de si mesmo.

**Tabela 1** : Descrição dos sujeitos

| <b>CÃO</b>    | <b>SEXO</b>        | <b>RAÇA</b>   | <b>IDADE</b> |
|---------------|--------------------|---------------|--------------|
| <b>Yochi</b>  | Macho              | Pastor Alemão | 3 anos       |
| <b>Kim</b>    | Macho              | Pastor Alemão | 3 anos       |
| <b>Bertty</b> | Macho              | Pastor Belga  | 4 anos       |
| <b>Macho</b>  | Macho              | Pastor Belga  | 4 anos       |
| <b>Roy</b>    | Macho              | Pastor Belga  | 4 anos       |
| <b>Cindy</b>  | Fêmea (em anestro) | Pastor belga  | 3,5 anos     |

O princípio bioético do presente projeto atrela o uso do capital financeiro do mesmo mediante a aprovação do presente projeto no Comitê de Ética do Uso Animal do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília sob a referência UnBDOC nº 42544/2012, cuja cópia está disponibilizada no Apêndice I deste trabalho.

## 2. Materiais

Foram utilizados os seguintes materiais para a realização da pesquisa:

- a) 6 (seis) caixas de transporte para confinamento de tamanho 90 x 60 x 65 (comprimento x largura x altura, em cm).
- b) 25 (vinte e cinco) suportes de concreto redondo para abrigar o material selecionado para as atividades e demarcar a posição equidistante dos itens de busca.
- c) 5 (cinco) salas com dimensões e disposições do mobiliário proporcionais;

- d) 25 (vinte e cinco) suportes de concreto redondos para abrigar o material com os odores selecionado para as atividades;
  - e) Potes plásticos estéreis para coleta de material biológico, utilizados no acondicionar a substâncias odoríferas selecionadas para as atividades;
  - f) Luvas de procedimento;
  - g) Filmadora Digital HD;
  - h) Cronômetro;
  - i) Planilhas de etograma próprio para atividade de treinamento de cães.
- (Abrantes, 1997; Packard & Alvarez, 1997).

### **3. Métodos**

As variáveis independentes (tipo de confinamento) analisadas nesse estudo foram definidas em conformidade com as rotinas de confinamento que ocorrem durante os transportes dos animais e com o treinamento de detecção de drogas e explosivos realizado pelo CC-DPF.

#### **3.1. Simulação das rotinas de confinamento para o transporte de cães**

Na primeira fase dos trabalhos foram realizadas as simulações dos confinamentos em caixas de transporte, conforme apêndice III, figura 3 e em cabines de transporte para cães em viaturas, conforme apêndice III, figura 1, ambas utilizadas para a simulação de transporte dos animais do canil central da polícia federal até o local de realização de atividades de busca e detecção.

O tempo de confinamento em caixas de transporte foi estabelecido baseando-se na soma do tempo gasto, em rotina real, desde o embarque do animal na sede do CC-DPF até o desembarque na cidade/local destino, por via terrestre, de forma a representarem um tempo mínimo para o aparecimento de desconforto e alterações comportamentais.

Foram definidos então, três roteiros de transporte para caracterizar as variáveis fixas dos tempos de confinamento em caixas de transporte correspondentes às viagens de curta, média e longa distância.

A distância do canil central ao local de desempenho das atividades é de aproximadamente 23 (vinte e três) Km, sendo o tempo de traslado igual a 30 minutos. Esse tempo de traslado foi incluído no tempo total de confinamento em caixas de transporte, sendo realizado em cabines de transporte nas viaturas próprias para o transporte dos cães, conforme apêndice III, figura 1.

O roteiro 1, possui tempo de confinamento nas cabines de transporte da viatura, apenas para o transporte dos cães do canil até o local de desempenho das atividades de busca e detecção, sendo, portanto, considerada como 30 minutos (30'') de confinamento em caixas de transporte, ou seja, o animal é transportado, via terrestre, diretamente do canil, em viaturas próprias, para o local de desempenho das tarefas de busca e detecção. O roteiro 2 apresenta um tempo total de 3 horas e 30 minutos (03'30'') de confinamento nas caixas de transporte e cabine, considerado para trechos de média distância. E o roteiro 3 apresenta um tempo total de 5 horas e 30 minutos (05'30'') de confinamento, considerado para trechos de longas distâncias.

**Tabela 2:** Configuração dos três roteiros de confinamento em caixas de transporte.

| <b>Roteiro</b> | <b>Roteiro 1</b>    | <b>Roteiro 2</b>                  | <b>Roteiro 3</b>                  |
|----------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Nome</b>    | Meia hora<br>(30'') | 3 horas e 30<br>minutos (03'30'') | 5 horas e 30<br>minutos (05'30'') |

Os animais foram levados para a área de depósito da Polícia Federal, onde permaneceram confinados em suas respectivas caixas de transporte de acordo com cada condição de rotina das atividades propostas, em situações idênticas de temperatura ambiente, umidade relativa do ar, incidência de luz e efeitos acústicos.

Todos os 6 (seis) animais participaram de todas as condições de confinamento e transporte, conforme a tabela de distribuição randômica, repetindo três vezes cada rotina de confinamento para cada animal, distribuídas em 9 (nove) semanas.

As rotinas de confinamento em caixas de transporte e cabines de transporte das viaturas, bem como suas repetições foram distribuídas randomicamente dentro das 9 semanas estabelecidas para as mensurações dos dados. Essa distribuição visa controlar o efeito da habituação do cão, no que diz respeito a níveis de estresse e eficiência de olfação, devido à repetição contínua de uma mesma rotina.

**Tabela 3:** Distribuição dos sujeitos de acordo com as rotinas de confinamento em caixas de transporte.

| <b>Roteiros de confinamento em caixas de transporte</b> |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>Todos os sujeitos</b>                                | Roteiro 1  | Roteiro 2  | Roteiro 3  |
|   | (30'')   | (03'30'')  | (05'30'')  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1 <sup>a</sup> , 6 <sup>a</sup> , 9 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup> , 7 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 8 <sup>a</sup> |

### 3.2. Método de observação

Os animais foram transportados em cabines individuais para transporte de cães nas viatura própria, do canil central, onde também se encontravam confinados em condições semelhantes às caixas de transporte, para as salas de aula da Academia da Polícia Federal, na cidade satélite de Sobradinho/DF, onde ocorreram as atividades de busca e detecção.

Durante as atividades de detecção, foram feitas as avaliações de desempenho de farejamento através de simulações de busca e detecção dos odores de drogas e explosivos, onde eram observadas as categorias comportamentais estabelecidas para o presente estudo (Freitas e Nishida, 2007) e aferidas as concentrações de cortisol salivar.

A tarefa foi realizada utilizando 05 (cinco) salas de aula denominadas em A, B, C, D e E, de dimensões semelhantes (10 metros de comprimento e 8 de largura) dispostas sequencialmente conforme distribuição aleatória das mesmas para cada passagem, nas quais o animal entrava uma única vez em cada sala para realizar a atividade de busca e detecção, sendo premiado com brinquedos a cada indicação correta da localização do item de busca (droga ou explosivo).

Em cada sala de aula havia 05 (cinco) suportes circulares de concreto com dimensões iguais, os quais demarcavam os pontos de detecção equidistantes do ponto inicial de partida do cão, tendo cada ponto de detecção uma distância de 6,70 metros do ponto inicial de partida do cão. Nos suportes de concreto eram alocados potinhos plásticos contendo os odores de substâncias distintas, drogas ou explosivos, dependendo do tipo de detecção que o animal estava treinado a realizar.

As substâncias ilícitas e os explosivos utilizados na pesquisa são de manipulação e controle exclusivo da Polícia Federal sendo o trabalho, portanto, acompanhado por um agente autorizado da Polícia Federal do Brasil.

A tarefa foi realizada com o cão partindo da entrada da sala (posição inicial) para seu interior onde se executou a detecção dos itens de busca (drogas ou explosivos) sem a presença do operador. Desta forma, evitou-se o efeito da presença do condutor durante o farejamento (Lefebvre et al., 2007; Lit et al, 2011).

**Tabela 4:** Substâncias odoríferas utilizadas para o farejamento

| <b>Pote</b> | <b>Substância odorífera</b> |
|-------------|-----------------------------|
| <b>P1</b>   | De droga ou explosivo       |
| <b>P2</b>   | Sem substância odorífera    |
| <b>P3</b>   | De mistura cítrica          |
| <b>P4</b>   | Sem substância odorífera    |
| <b>P5</b>   | De mistura cítrica          |

O animal teria como obstáculo todos os mobiliários (mesas e cadeiras de madeira) dispostos ou não entre o ponto de partida e os pontos fixos de detecção. Dentre os cinco pontos de detecção somente um deles continha o item de busca com o odor da droga ou explosivo.

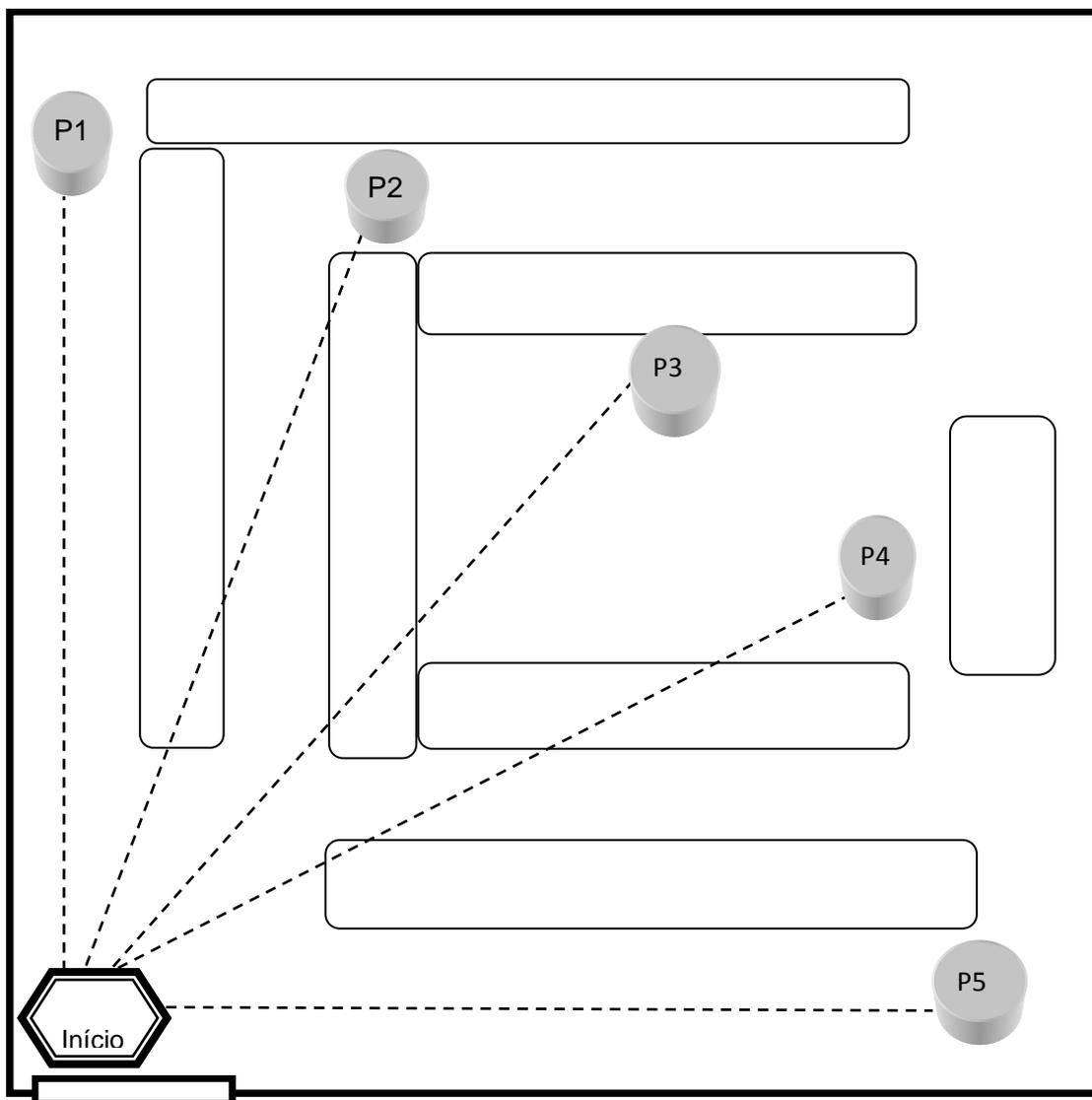
Ao encontrar a substância-alvo, o cão deveria fazer o devido apontamento, em postura corporal padrão, exigido nas rotinas de detecção desenvolvidas pela Polícia Federal que é a postura do cão sentado com contato visual direto com o local de indicação onde se encontraria a droga ou o explosivo.

**Tabela 5:** Distribuição aleatória dos sujeitos de acordo com a sequência de salas e as repetições em cada tipo de confinamento (30”; 03’30”e 05’30”).

| <b>Sujeitos</b> | <b>1ª repetição</b><br><b>Sequência das</b><br><b>salas</b> | <b>2ª repetição</b><br><b>Sequência das</b><br><b>salas</b> | <b>3ª repetição</b><br><b>Sequência das</b><br><b>salas</b> |
|-----------------|---|---|---|
| <b>Yochi</b>    | A,B,C,D,E   | C,D,E,A,B   | C,B,A,D,E   |
| <b>Kim</b>      | C,B,A,D,E   | A,B,C,D,E   | C,D,E,A,B   |
| <b>Bertty</b>   | C,B,A,D,E   | C,D,E,A,B   | A,B,C,D,E   |
| <b>Macho</b>    | C,D,E,A,B   | A,B,C,D,E   | C,B,A,D,E   |
| <b>Roy</b>      | A,B,C,D,E   | C,B,A,D,E   | C,D,E,A,B   |
| <b>Cindy</b>    | C,D,E,A,B   | A,B,C,D,E   | C,B,A,D,E   |

A sequência de eventos de busca e detecção do item droga ou explosivo foi repetida em todas as cinco salas de tarefas simultaneamente, nas quais, a posição do pote contendo o item de busca (droga ou explosivo) era modificado aleatoriamente. A

cada indivíduo, os potes com material de detecção eram trocados, para evitar que o cheiro deixado por um cão influenciasse o farejamento do próximo.



**Figura 3:** Croqui das salas de aulas utilizadas para as atividades de busca e detecção, com a disposição dos suportes. P1, P2, P3, P4 e P5 sendo os pontos de farejamento enumerados e dispostos aleatória e equidistantemente da posição inicial do cão.

Em cada sala de tarefas e em todas as passagens de busca foram registrados os tempos totais gastos no farejamento, bem como o repertório comportamental durante as atividades. O tempo foi considerado para aferir a eficiência e o desempenho em olfação e os comportamentos registrados durante as atividades, para delinear o padrão comportamental requerido nas atividades realizadas pelo CC-DPF. Essas variáveis ainda foram relacionadas com o nível de estresse aferido pelos índices de cortisol salivar, no sentido de confirmar o estado psicofisiológico do animal, relacionado aos padrões comportamentais e o desempenho olfativo.

O repertório comportamental foi inventariado através de etograma (apêndice II), (Abrantes, 1997; Packard & Alvarez, 1997), criado para este projeto, com o intuito de categorizar e quantificar os comportamentos observados, através da descrição detalhada e objetiva dos mesmos (Freitas & Nishida, 2007).

Posteriormente, através de estudo estatístico, os padrões comportamentais foram relacionados com as demais variáveis deste estudo. As técnicas de levantamento comportamental usadas foram de observação contínua, através de filmagem e fotografia digital. Os pesquisadores registravam o comportamento a cada liberação do animal para as atividades de busca e a cada apontamento de detecção.

Variáveis como: Tempo de busca, Padrão de farejamento, Foco de detecção, Perfil de busca e Perfil de ambulação, foram registrados durante o desenvolvimento das tarefas. O objetivo da mensuração dessas variáveis foi o de levantar os principais comportamentos apresentados pelo animal durante as atividades de busca e detecção, verificando o efeito do estresse do confinamento em caixas de transporte sobre o desempenho olfativo dos cães.

**Tabela 6:** Categorias comportamentais observadas e quantificadas durante a rotina de detecção.

| <b>Categorias Comportamentais</b> | <b>Descrição</b>   |
|-----------------------------------|--|
| <b>Tempo de busca</b>             | Tempo gasto pelo cão para detectar o item de busca (droga ou explosivo). O intervalo de tempo considerado para registro foi da liberação do animal da posição inicial até a indicação de detecção do item. O tempo foi medido em segundos através de cronômetro digital e filmagem.  |
| <b>Padrão de farejamento</b>      | Tempo total de farejamento realizado pelo animal, convencionado para o tempo com a boca aberta. Aferido em segundos através de cronômetro e filmagem.  |
| <b>Foco na detecção</b>           | Comportamento postural e visual do animal em relação ao item de busca medido durante a indicação de acerto ou erro (falso positivo) da detecção do material pelo animal. Aferida através de observações e filmagens. As subcategorias estão descritas na tabela 7.   |
| <b>Perfil de Busca</b>            | Trajetória de busca aos PD's realizada pelo animal durante as tarefas de busca e detecção para indicar o comportamento de exploração espacial. O comportamento a ser registrado deve ser o predominante durante as atividades, descritos na tabela 7, em subcategorias. Foram registradas através de filmagens.                      |
| <b>Perfil de ambulação</b>        | Comportamento de ambulação apresentado pelo animal no momento da saída da posição inicial até a indicação de detecção do item ou desistência de realizar a atividade. Esses comportamentos foram medidos pela predominância da postura descrita na tabela 7 em subcategorias comportamentais, através da observação e das filmagens. |

**Tabela 7:** Subcategorias comportamentais observadas e quantificadas durante o desempenho das atividades de busca e detecção

| <b>Categorias</b>          | <b>Subcategorias</b>            | <b>Descrição</b>   |
|----------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Foco na detecção</b>    | <b>Erros (Falsos positivos)</b> | Indicação errada do item de busca (droga ou explosivo). Podendo o animal fazer a indicação em padrões posturais diferentes tais quais: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resposta de erro com o cão sentado/deitado e olhando direto para o PD (FPSCCV).</li> <li>- Resposta de erro com o cão sentado/deitado sem olhar para o PD (FPSSCV).</li> <li>- Resposta de erro com o cão de pé olhando direto para o PD (FPPCCV).</li> <li>- Resposta de erro com o cão de pé sem olhar direto para olhar o PD (FPPSCV).</li> </ul> |
|                            | <b>Acertos</b>                  | Indicação correta do item de busca. Podendo o animal fazer a indicação em padrões posturais diferentes tais quais: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resposta de acerto com o cão sentado/deitado e olhando direto para o PD (SCCV).</li> <li>- Resposta de acerto com o cão sentado/deitado sem olhar para o PD (SSCV).</li> <li>- Resposta de acerto com o cão de pé olhando direto para o PD (PCCV).</li> <li>- Resposta de acerto com o cão de pé sem olhar direto para olhar o PD (PSCV).</li> </ul>                     |
| <b>Perfil de Busca</b>     | <b>Global</b>                   | Cão fareja além dos pontos de detecção (PD's), fareja toda a sala, todos os objetos nela contidos.   |
|                            | <b>Aleatório</b>                | Cão fareja os PD's de forma aleatória, não seguindo uma lógica de proximidade, ou seja, busca em ordem não sequencial. Exemplo: PD1, PD4, PD3, PD2, PD5.   |
|                            | <b>Sistemático</b>              | Cão busca os PD's de forma lógica, sequencial, buscando a proximidade dos pontos. Exemplo: PD2, PD3, PD4, PD5, PD1.  |
| <b>Perfil de ambulação</b> | <b>Refuta</b>                   | O cão realiza a busca andando e parando, com um andar relutante, de fuga.  |
|                            | <b>Caminha</b>                  | O cão realiza a busca caminhando em ritmo contínuo, mas sem correr.  |
|                            | <b>Corre</b>                    | O cão realiza a busca correndo em ritmo acelerado  |

### 3.3. Método de coleta do cortisol salivar

Um dos pontos importantes de se fazer avaliações, utilizando medidas fisiológicas de animais, em pesquisas comportamentais, é o controle das variáveis externas que podem influenciar os resultados (Castro & Moreira, 2003). Para medidas utilizando o cortisol, esse controle é indispensável, uma vez que fatores considerados não estressores podem se tornar estressores e outros, que possuem esse efeito, mascarar os resultados reais, sobrepondo-se à variável que realmente se quer avaliar (Castro & Moreira, 2003; Montanha et al, 2009).

O cortisol pode ser mensurado através de suas concentrações em diferentes fluidos orgânicos como o plasma, saliva e fezes (Castro & Moreira, 2003; Montanha et al, 2009). Para o presente estudo, optou-se pela coleta de cortisol salivar em função de sua facilidade de manejo; por indicar ótimas concentrações de cortisol livre no plasma (Umeda et. al., 1981) e, ao mesmo tempo, evitar a influência de variáveis externas como o estresse pela contenção para realização de coleta sanguínea; a quantidade de manipulações em um intervalo de tempo curto e a ausência de excretas em tempo hábil e relevante no decurso das atividades.

Durante todas as atividades de confinamento e farejamento, os cães foram aferidos em seus níveis de cortisol salivar. As coletas salivares foram realizadas em três momentos distintos, baseados no confinamento dos animais apenas para o confinamento nas caixas de transporte conforme apêndice III, figura 3, ou seja, não foram considerados para a coleta de cortisol, o confinamento durante o transporte: antes do confinamento, após o confinamento e após a detecção, conforme descrição na tabela 8.

**Tabela 8:** Descrição dos momentos das coletas de cortisol salivar.

| <b>Referência da Coleta</b>  | <b>Nome/Abreviatura</b>      | <b>Descrição</b>  |
|--|------------------------------|---|
| <b>Referente ao momento antes de qualquer atividade observada</b>    | <b>Antes do confinamento</b> | Logo após o período de liberdade do canil, por volta de 07 (sete) horas da manhã, antes do confinamento nas caixas de transporte e das tarefas de busca e detecção. |
| <b>Referente ao momento do confinamento nas caixas de transporte</b> | <b>Após confinamento</b>     | Imediatamente após a retirada dos animais do confinamento que coincide com o momento antes do início das atividades de busca e detecção.                            |
| <b>Referente à tarefa de busca e detecção realizada</b>              | <b>Após detecção</b>         | Após o encerramento das atividades de busca e detecção nas cinco salas.   |

Desta forma, foram estabelecidas as concentrações de cortisol salivar nas diferentes rotinas de confinamento em caixas de transporte e nos diferentes momentos de coleta, determinados pela presença ou não de confinamento e o início e fim das atividades de busca e detecção.

A coleta salivar foi feita através de coletor do tipo Salivette®, via oral, sem a possibilidade de retenção por parte do animal ou contaminação do mesmo por sangue ou sujeira.

O coletor Salivette® é composto por dois cilindros plásticos e um coletor de algodão em forma de cilindro. O cilindro interno de plástico é usado como depósito do

coletor de algodão e o externo como depósito do material biológico separado do coletor de algodão após centrifugação.

O cilindro de algodão foi levemente passado na cavidade oral do animal, no assoalho da região vestibular da boca, mantendo-o posicionado por pelo menos um minuto, até sua parcial umidificação, conforme treinamento técnico da equipe de pesquisadores para coleta, na fase de testes do projeto. O procedimento foi repetido caso houvesse pouca salivagem ou contaminação da amostra por sangue ou sujeira.

Caso necessário, o animal poderia ser contido fisicamente pelo seu operador (condutor), fato não observado durante o projeto. Não houve qualquer manipulação física ou química danosa ao equilíbrio metabólico do animal.

Após a coleta, as amostras de cortisol salivar foram congeladas a temperatura de  $-2^{\circ}\text{C}$  a  $-3^{\circ}\text{C}$  até serem descongeladas para posterior centrifugação na velocidade de 5000 rpm durante 3 minutos, onde a saliva era separada do algodão ficando depositada nos tubos Salivette®. A partir de então, foram recongeladas pelo período de 8 meses e submetidas ao laboratório para devidas análises via radioimunoensaio (RIA) conforme realizado em Montanha et al., (2009).

**Tabela 4:** Organograma de coleta salivar por tipo de confinamento em caixas de transporte.

| <b>Roteiro 1<br/>(30'')</b> | <b>Roteiro 2<br/>(03'30'')</b> | <b>Roteiro 3<br/>(05'30'')</b> |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| - Antes do confinamento     | - Antes do confinamento        | - Antes do confinamento        |
| - Após a detecção           | - Após o confinamento          | - Após o confinamento          |
|                             | - Após detecção                | - Após detecção                |

### 3.4. Métodos estatísticos

As variáveis comportamentais e fisiológicas foram analisados com o auxílio do Programa Estatístico SPSS versão 20. O teste de Friedman foi utilizado para verificar o efeito dos confinamentos em caixas de transporte na medida fisiológica.

Para as medidas comportamentais foram utilizados testes Anova *oneway* com post hoc Turkey HSD e testes de regressões múltiplas como teste de regressão Logística e de Poisson.

O modelo de regressão logística teve 16 parâmetros e foi realizado através das estatísticas de probabilidade máxima robusta (MLR, *maximum likelihood robust*), com fator de correção para  $H_0$  de 1,5. O critério de informação de Akaike (AIC) foi de 5457,088 (Rencher, 1995) e Bayesiana foi de 5514,663 (Rencher, 1995), que indicam quão adequado está o modelo. Já para os modelos de regressão de Poisson o ajuste foi de AIC = 1195,754 e BIC = 1253,329, com fator de correção MLR para  $H_0 = 0,79$ .

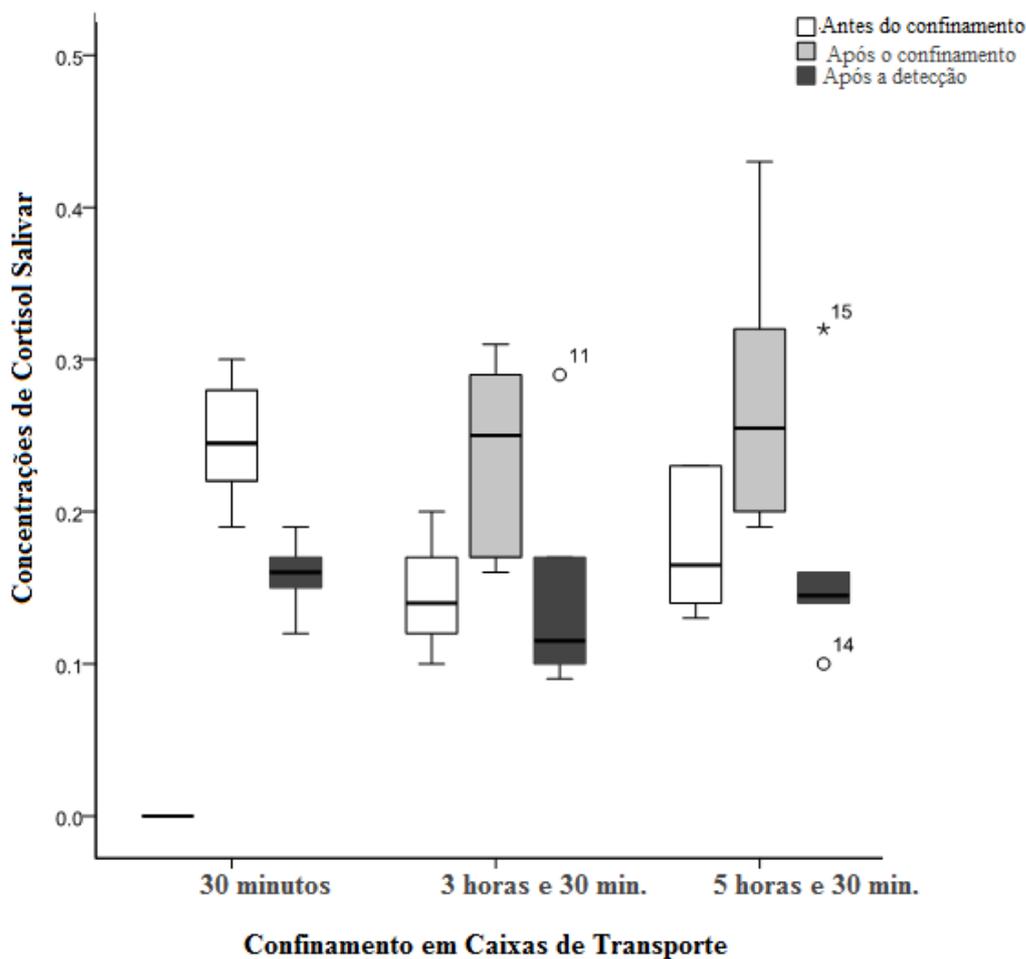
Os testes utilizados foram escolhidos conforme a distribuição dos dados indicados pelo Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro.

## RESULTADOS

O presente projeto que visou estudar as alterações no desempenho de detecção de drogas e explosivos e os prováveis efeitos comportamentais e fisiológicos resultantes do confinamento em caixas de transporte dos cães policiais durante as três simulações de rotinas estabelecidas apresentou os seguintes resultados:

### 1. Resultados para os níveis de Cortisol Salivar

Usando o teste de hipótese de Friedman para amostras relacionadas, a análise de variância por ranqueamento demonstrou diferenças significativas entre os níveis de cortisol medidos antes do confinamento (média ranqueada = 1,58) e após o confinamento (média ranqueada = 2,96), e entre os níveis aferidos após o confinamento e após a detecção (média ranqueada = 1,46) com valores de teste estatístico iguais a -1,375 e 1,500 e valores de  $p = 0,002$  e  $0,001$ , respectivamente, conforme figura 4.



**Figura 4:** Níveis de cortisol nos momentos de coleta (antes das atividades, após o confinamento e após a detecção) nos três tipos de confinamento (30"; 03'30" e 05'30") com significância  $p < 0,05$ .

## 2. Resultados para análises comportamentais

Modelos múltiplos de regressão logística foram calculados usando o roteiro de confinamento em caixas de transporte (30"; 03'30" e 05'30") como sendo variável independente e, como variáveis dependentes foram considerados os perfis de busca (global, aleatório e sistemático), o foco (acerto e erro), o perfil de ambulação (caminhar com resistência, caminhar normal e correndo), o tempo de busca do objeto e o padrão de farejamento.

**Tabela 10:** Modelos de regressão para as variáveis comportamentais em relação aos tempos de confinamento em caixas de transporte (30’’; 03’30’’e 05’30’’) com  $p < 0.001$ .

| Variáveis                        | Estimativa | S.E. | Est./S.E.    | $p$ -valor |
|----------------------------------|------------|------|--------------|------------|
|                                  |            |      | (Valor de z) |            |
| <b>*Padrão de Farejamento</b>    | -5.889     |      | -5.004       | 0.000      |
| <b>*Tempo de busca</b>           | 3.909      |      | 3.996        | 0.000      |
| <b>Foco na detecção</b>          | -0.303     |      | -0.857       | 0.391      |
| <b>*Perfil Global de busca</b>   | 2.024      |      | 4.626        | 0.000      |
| <b>Perfil Aleatório de busca</b> | 0.271      |      | 1.475        | 0.140      |
| <b>Perfil de ambulacão</b>       | -0.047     |      | -0.315       | 0.753      |
| <b>PCCV</b>                      | -0.340     |      | -1.685       | 0.092      |
| <b>PSCV</b>                      | 0.564      |      | 1.721        | 0.085      |
| <b>DSCV</b>                      | -0.069     |      | -1.228       | 0.220      |
| <b>FPPCCV</b>                    | 1.060      |      | 1.204        | 0.229      |
| <b>FPPSCV</b>                    | -0.442     |      | -0.817       | 0.414      |
| <b>*FPSCCV</b>                   | 8.604      |      | 12.172       | 0.000      |
| <b>FPSSCV</b>                    | 0.466      |      | 2.190        | 0.029      |

\*Valores significativos  $p < 0,001$

A relação do tempo de confinamento em caixas de transporte com o tempo de busca do objeto apresentou-se positiva, indicando que quanto maior o tempo de confinamento nas caixas de transporte, maior foi o tempo de busca do animal para

encontrar o item de busca (droga ou explosivo), com estimativa do parâmetro igual a 3,91 e erro médio de 0,98 ( $p < 0,001$ ).

A relação do tempo de confinamento em caixas de transporte com o padrão de farejamento de boca aberta ( $-0,89 \pm 1,18$ ;  $p < 0,001$ ) apresentou-se negativa, indicando que quanto maior foi o tempo de confinamento menor foi o tempo que o cão farejou com a boca aberta.

Entre as variáveis lineares, tempo de busca e o padrão de farejamento, existe uma correlação positiva significativa ( $p < 0,001$ ) de  $34,68 \pm 11,85$ , indicando que quanto maior o tempo que o animal fareja com a boca aberta maior o tempo de busca.

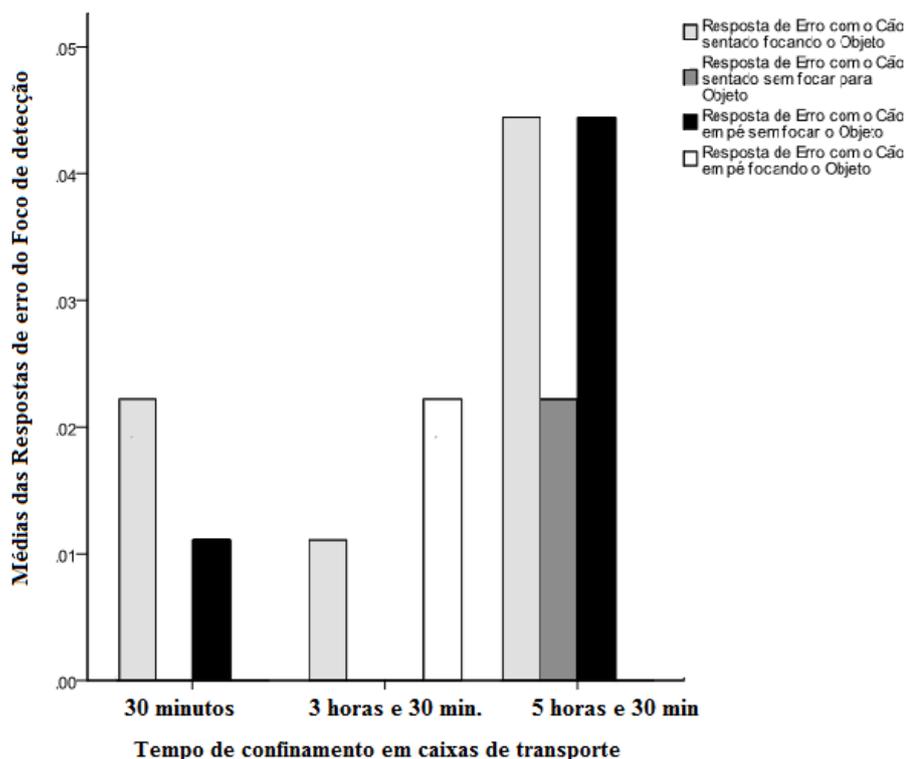
Para os perfis de busca, apenas o global sofreu influência dos confinamentos nas caixas de transporte (com estimativa do parâmetro de regressão logística nominal de  $2,02 \pm 0,44$ ;  $p < 0,001$ ), mostrando que quanto maior o tempo de confinamento em caixas de transporte, maior a tendência da ocorrência do perfil de busca global, não sendo significativa a ocorrência dos perfis aleatórios e sistemáticos para  $p < 0,001$ . Para as demais categorias de comportamentos não foram verificadas respostas significativas ao efeito do tempo de confinamento em caixas de transporte decorrentes da necessidade de transporte.

As regressões de Poisson analisadas para as categorias de foco (consideradas como variáveis de contagem) mostraram que o tipo de confinamento influenciou no comportamento de emissão de respostas de falso positivo sentado com contato visual ( $9,60 \pm 0,71$ ;  $p < 0,001$ ), sugerindo que quanto maior o tempo de confinamento em caixas de transporte, maior a probabilidade do surgimento desse comportamento.

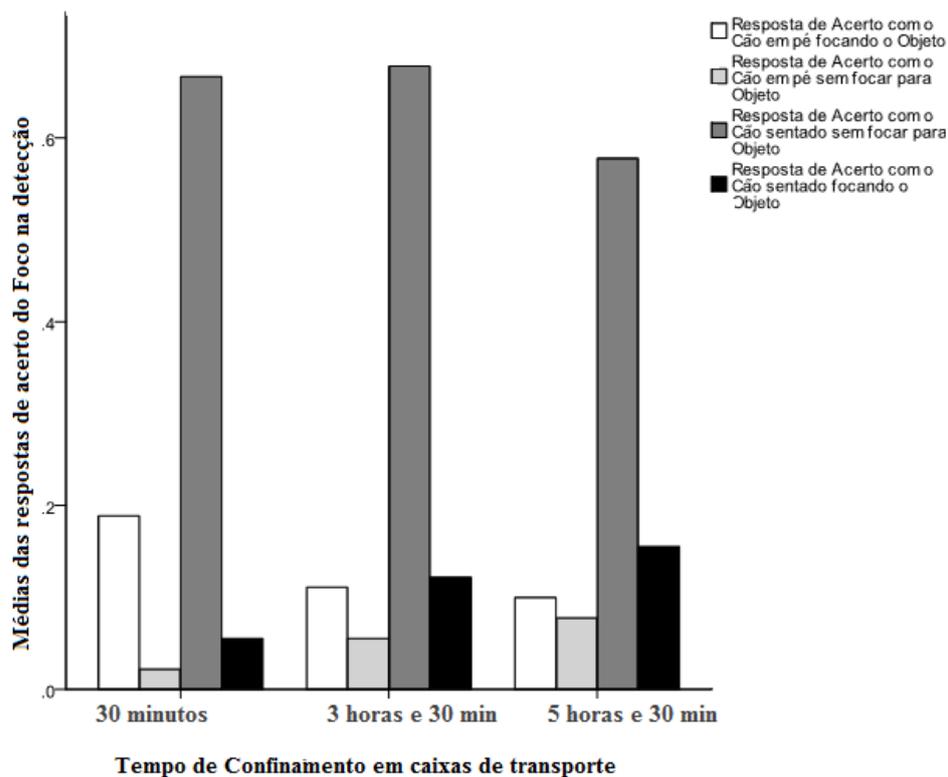
Pela distribuição de frequências para as subcategorias de acertos e erros (falsos positivos) do foco de detecção vemos uma tendência do aparecimento de maior ocorrência de erros no confinamento de 5,5 horas conforme observado na figura 5.

**Tabela 11:** Frequência de respostas do Foco na detecção e do Perfil de ambulação.

| Foco           | Frequência | %    | Perfil de ambulação | Frequência | %          |
|----------------|------------|------|---------------------|------------|------------|
| <b>Erros</b>   | 16         | 5.9  | <b>Refutando</b>    | 19         | 7          |
| <b>Acertos</b> | 254        | 94.1 | <b>Caminhando</b>   | 154        | 57         |
|                |            |      | <b>Correndo</b>     | 97         | 35.9       |
| <b>Total</b>   | 270        | 100  | <b>Total</b>        | <b>270</b> | <b>100</b> |



**Figura 5:** Médias de respostas de erros (Falsos positivos) do Foco na detecção em cada tempo de confinamento nas caixas de transporte decorrentes do transporte.

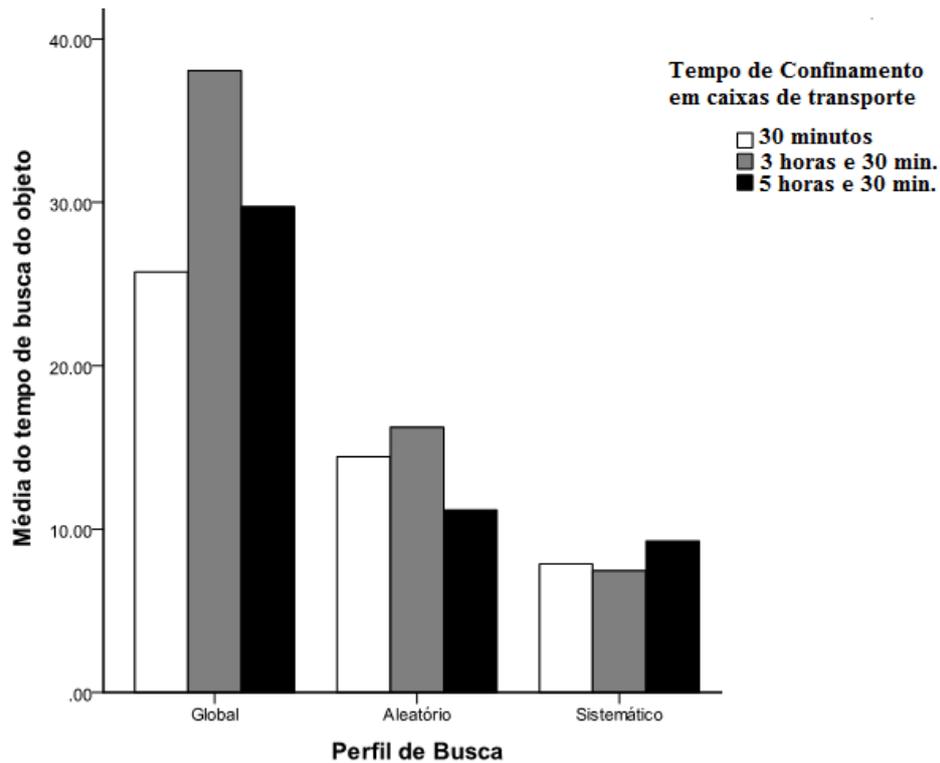


**Figura 6:** Médias de respostas das subcategorias de acertos do Foco na detecção em cada tipo de confinamento em caixas de transporte.

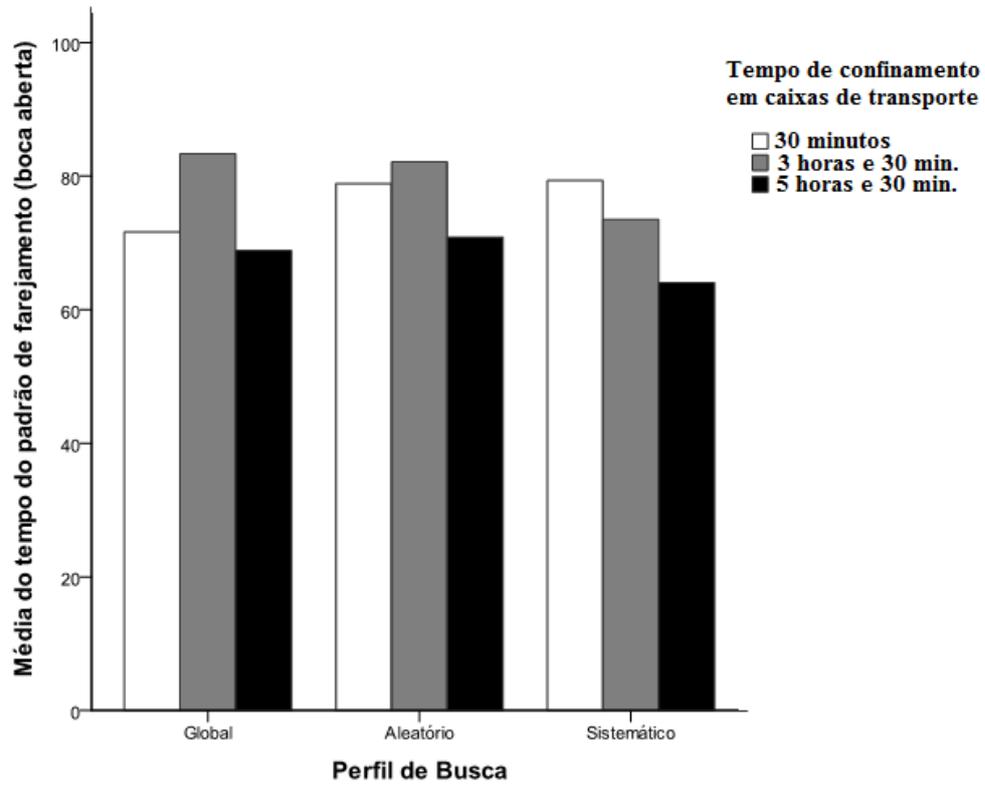
A ANOVA *oneway* mostrou diferenças significativas para os tempos de busca do objeto nos três roteiros de confinamentos em caixas de transporte: roteiro 1 (30'') ( $F=19,99$ ;  $p<0,001$ ), roteiro 2 (03'30'') ( $F=16,43$ ;  $p<0,001$ ), e no roteiro 3 (05'30'') ( $F=20,63$ ;  $p<0,001$ ). Usando o teste *post hoc* de Tukey HSD, as diferenças médias entre os tempos de busca para os perfis de busca foram significativamente diferentes ( $p<0,001$ ), exceto para a diferença entre os perfis aleatório e sistemático no confinamento de 05'30'' horas ( $p=0,893$ ), conforme observado na figura 7.

Em relação ao padrão de farejamento, a ANOVA *oneway* mostrou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) apenas no confinamento de 03'30'' horas ( $F=3,32$ ;  $p=0,041$ ). O

teste *post hoc* mostrou que esta diferença foi entre os perfis de busca sistemático e aleatório ( $p=0,043$ ), conforme observado na figura 8.



**Figura 7:** Média do tempo de busca do objeto para cada perfil de busca (global, aleatório e sistemático) nos três roteiros de confinamento em caixas de transporte (30"; 03'30" e 05'30") com  $p < 0,001$ .



**Figura 8:** Média do tempo de busca do objeto em relação ao padrão de farejamento em cada tipo de confinamento em caixas de transporte com  $p < 0,05$ .

**Tabela 12:** Médias do tempo de busca e do tempo do padrão de farejamento para cada perfil de busca nos três roteiros de confinamento em caixas de transporte (30"; 03'30" e 05'30").

| Confinamento em caixas de transporte         | Perfil de Busca    | <i>n</i> | Tempo de Busca |        | Tempo de Farejamento |        |
|--|--------------------|----------|----------------|--------|----------------------|--------|
|  |                    |          | Média          | (D.P.) | Média                | (D.P.) |
| <b>Roteiro 1</b><br><b>30 minutos</b>        | <b>Global</b>      | 3        | 25,7           | (13,1) | 71,7                 | (18,9) |
|  | <b>Aleatório</b>   | 18       | 14,4           | (4,3)  | 78,9                 | (12,9) |
|  | <b>Sistemático</b> | 69       | 7,9            | (6,0)  | 79,4                 | (11,0) |
|  | <b>Total</b>       | 90       | 9,8            | (7,1)  | 79,0                 | (11,6) |
| <b>Roteiro2</b><br><b>3 horas e 30 min.</b>  | <b>Global</b>      | 3        | 38,1           | (47,6) | 83,3                 | (2,9)  |
|  | <b>Aleatório</b>   | 26       | 16,2           | (11,0) | 82,1                 | (7,8)  |
|  | <b>Sistemático</b> | 61       | 7,4            | (6,0)  | 73,5                 | (17,4) |
|  | <b>Total</b>       | 90       | 11,0           | (12,3) | 76,3                 | (15,4) |
| <b>Roteiro 3</b><br><b>5 horas e 30 min.</b> | <b>Global</b>      | 35       | 29,7           | (21,2) | 68,9                 | (21,2) |
|  | <b>Aleatório</b>   | 17       | 11,2           | (5,6)  | 70,9                 | (14,2) |
|  | <b>Sistemático</b> | 38       | 9,3            | (7,5)  | 64,1                 | (19,1) |
|  | <b>Total</b>       | 90       | 17,6           | (17,2) | 67,2                 | (19,2) |

As diferenças de raça, idade e sexo não influenciaram nos resultados obtidos uma vez que todos os sujeitos eram controles de si mesmos, não sendo, portanto, os resultados para cada sujeito comparados com os demais.

## DISCUSSÃO

O presente projeto, desde sua concepção, levantou uma discussão ampla a respeito das condições psicológicas, fisiológicas e éticas pelas quais passam os cães de serviço de detecção de drogas e explosivos do Canil Central do Departamento de Polícia Federal (CC/DPF), com foco em investigar as influências de fatores estressantes como o confinamento em caixas de transporte, decorrentes das necessidades de transporte desses animais para a realização dos trabalhos de busca e detecção de drogas e explosivos, no desempenho olfativo durante o trabalho.

A partir de inúmeros encontros entre os profissionais do CC/DPF e dos pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB), envolvidos nesse projeto, pode-se traçar um perfil de trabalho a ser realizado, bem como definir os reais interesses sobre as metas do mesmo.

Num primeiro momento, verificou-se que havia uma necessidade de se definir quais as verdadeiras influências das rotinas do trabalho dos cães no desempenho das tarefas de farejamento. O questionamento baseava-se no comprometimento do desempenho olfativo dos cães em face de práticas de confinamento em caixas de transporte com mais de 4 a 6 horas consecutivas, somente de espera para o embarque dos animais, na rotina real realizada por esses cães, dependendo do protocolo de transporte previamente determinados pelas empresas contratadas.

A premissa de que o tempo de confinamento em caixas de transporte e o transporte em si serem agentes estressores em animais, podendo comprometer a performance olfativa devido a fatores psicológicos, físicos e metabólicos, relativos ao estresse são corroborados por outros autores como Bergeron et al (2002) e Craven et al

(2007) e Craven et al (2009). Adiciona-se ainda, os relatos dos profissionais envolvidos no trabalho com cães de detecção, no sentido de que, nas situações de confinamento em caixas de transporte que envolvam o transporte de cães, os animais tendem a responder de forma falsa, errada (falsos positivos) às indicações de presença de drogas ou explosivos.

As rotinas de confinamento estabelecidas para esse projeto tiveram inicialmente a prerrogativa de indicar um tempo de confinamento em caixas de transporte onde aparecessem indicadores de presença de uma situação estressante aos sujeitos, não levando em consideração para tal medida o tempo despendido no transporte terrestre.

Os resultados apresentados pelas relações de concentração de cortisol e as rotinas de coleta nos diferentes tempos de confinamento nas caixas apresentaram-se significativos, com valores de  $p < 0,05$ , para as relações das concentrações de cortisol avaliadas antes do confinamento e após o confinamento, e entre as concentrações de cortisol salivar medidas após o confinamento e após as detecções.

Pode-se afirmar então que o confinamento em caixas de transporte é um fator relevante para o aumento dos níveis de cortisol nos tempos determinados para as rotinas 2 e 3 de confinamento em caixas de transporte, demonstrando que o confinamento de 3 horas já é suficiente para o aparecimento de concentrações mais altas de cortisol.

Posteriormente percebemos que as concentrações de cortisol diminuem, após a realização das tarefas de detecção e que no tipo de confinamento do roteiro 3 (05'30'') prevalecem os níveis mais altos de concentração de cortisol, indicando que quanto maior o tempo de confinamento maior as concentrações de cortisol e que o trabalho de busca e detecção provavelmente funcione como um promotor de bem-estar e equilíbrio do cão.

Esses resultados ainda baseiam-se no fato do confinamento em caixas de transporte e até mesmo do transporte em confinamento nas cabines funcionarem como fatores estressantes, podendo influenciar na eficiência do trabalho de busca e detecção desses animais, como visto na figura 4.

O tempo de busca, o perfil de busca e os padrões de farejamento podem dar parâmetros que subsidiem a hipótese de que os cães, com altas concentrações de cortisol após o confinamento em caixas de transporte e após o transporte, tendem a diminuir sua capacidade olfativa.

Nossos resultados demonstram que o aumento do tempo do confinamento para o transporte faz com que o tempo de busca dos itens, drogas e explosivos, também aumente. Isso possivelmente significa que as condições de confinamento e transporte tendem a causar um aumento nas concentrações de cortisol, alterando a condição fisiológica do animal que de alguma forma, ainda não conhecida, afete a eficiência olfativa do cão e, conseqüentemente, requer do animal mais tempo para a realização da atividade de busca e detecção .

O mesmo se verifica para o perfil de busca. Quanto maior o tempo de confinamento nas caixas de transporte, menor é a capacidade de identificação dos pontos de detecção, visto que os cães apresentavam perfil de busca cada vez mais global com o aumento do tempo de confinamento nas caixas. Ou seja, o animal passa a aumentar o seu campo de busca, farejando distintos pontos da sala, na medida em que se aumenta o tempo de confinamento. Isso pode significar, na rotina, um possível aumento do espaço explorado, maior contato com uma variabilidade de odores, não conseguindo distinguir o odor do item de busca, levando ao maior gasto de tempo para efetuar o trabalho e aumentando as chances de uma indicação errada (falso positivo).

O padrão de farejamento, relativo ao tempo em que o animal realizou a busca dos itens com a boca aberta, revela resultados significativos associados tanto com o tipo de confinamento, quanto com o tempo de busca.

Quando se relaciona o tempo de confinamento nas caixas com o padrão de farejamento aferido em relação ao tempo total de boca aberta, percebe-se que o aumento de tempo confinado nas caixas diminui o tempo despendido pelo animal com a boca aberta. Essa variável pode estar relacionada com o fluxo de ar pela cavidade nasal e as capacidades alostáticas do animal em manter a homeostasia (Craven et al., 2009).

Uma vez sob condições de estresse, o metabolismo canino se altera em resposta ao aumento das concentrações de cortisol, podendo elevar a temperatura corporal e exigir do animal o aumento das atividades termorregulatórias (Craven et. al., 2007), levando a uma tendência de o animal realizar as atividades com o aboca aberta. Porém o que se encontra nos resultados é uma diminuição desse comportamento, evidenciando a diminuição do farejamento com a boca aberta. Isso sugere que em situações de estresse o cão requer um maior nível de concentração de odores, tendendo a aumentar o fluxo de ar pelas narinas e conseqüentemente o maior aporte de cheiros para que possa detectar o objeto alvo (drogas ou explosivos).

Quando se correlaciona o padrão de farejamento ao tempo de busca percebemos que o tempo de farejamento com a boca aberta se correlaciona positivamente com o tempo em que o animal busca o objeto da detecção, ou seja, as médias de ambas as variáveis caminham em um mesmo sentido. Essa correlação nos auxilia a compreender as conseqüências dos fatores de estresse no desempenho olfativo quanto à categoria do padrão de farejamento, uma vez que os resultados demostram que quanto maior o tempo de farejamento com a boca aberta, maior o tempo de busca pelo objeto alvo (Craven et

al, 2007; Craven et al, 2009), possivelmente pela diminuição da eficiência das células olfativas em distinguir o cheiro da droga ou explosivo dos demais cheiros presentes na sala de atividades, exigindo do animal que passe a realizar a busca com a boca fechada.

O comprometimento olfativo pode estar relacionado com os níveis de estresse fisiológico sofrido pelos animais durante as rotinas de confinamento, como demonstrado em nosso estudo e corroborando com outros estudos em cães, os quais apontam que o estresse do confinamento em transportes prejudica o desempenho olfativo (Bergeron et al., 2002).

Associado ao aumento do cortisol após os confinamentos em caixas de transporte foi possível identificar a tendência do aparecimento de padrões comportamentais de respostas de erro (falso positivo) principalmente no confinamento mais longo (05'30"), apresentando um aumento significativo das respostas FPSCCV e também um aumento na diversidade de tipos erros.

Esses resultados nos levam a sugerir que o confinamento para o transporte e o transporte estão relacionados a uma maior produção de falsos positivos. Além disso, pode-se inferir que o treinamento ou aprendizagem de busca e indicação podem não sofrer influência das condições estressoras, como demonstrado na figura 5 e tabela 10 para FPSCCV ( $p < 0,001$ ), mas que o desempenho olfativo sofre o efeito do aumento das concentrações de cortisol, uma vez que aumenta-se a tendência do aparecimento das indicações de falsos positivos. Esses dados corroboram estudos comportamentais de modelos animais que apontam um aumento de erro ou déficit de produção e aprendizagem advindos ou após situações de estresse (Acco et al, 1999; Dolabela, 2004).

Embora todos os cães tenham sido mantidos em condições ambientais consideradas ideais como temperatura ambiente, umidade relativa do ar e padrão acústico, o tempo de confinamento nas caixas de transporte foi o fator que alterou os padrões fisiológicos, desencadeando respostas importantes que motivaram as variações significativas nos padrões de farejamento, Foco FPSCCV, perfil de busca global e tempo para detecção.

Os resultados obtidos no presente estudo corroboraram as hipóteses iniciais quando obteve respostas de parâmetros comportamentais e fisiológicos, cujas quais se pode concluir que o tempo de confinamento para o transporte em caixas de transporte é fator estressante e conseqüentemente influência de certa maneira na eficiência olfativa do cão, retardando ou diminuindo seu desempenho nos trabalhos de busca e detecção de drogas e explosivos.

As condições a que esses animais são submetidos, antes e após os trabalhos policiais, são essenciais para o equilíbrio e manutenção do desempenho de um trabalho policial eficiente, bem como para a manutenção do equilíbrio e bem-estar do sujeito. Isso envolve cuidados com o manejo inicial, com o tratamento básico das condições biológicas do animal e o treinamento para a obtenção do comportamento padrão apresentado por cães policiais para evitar a tendência de que a própria atividade do trabalho de busca e detecção se torne uma medida estressora em conseqüência a respostas a situações de estresse anteriormente vivenciadas.

Assim, pela relevância e importância do estudo levantado não só no âmbito da segurança pública e combate ao crime, como também no âmbito social, convívio entre as espécies e na manutenção dos benefícios mútuos existentes nessas relações algumas medidas para amenizar os efeitos do aumento das concentrações de cortisol como o

oferecimento de um período de descanso após o confinamento e o transporte dos cães, promovendo períodos com interações de brinquedos; diminuir o tempo de espera pelo embarque enquanto confinados, diminuindo assim o tempo de confinamento nas caixas de transporte; aumentar o período de atividades e treinamentos desses animais no cotidiano ou mesmo em períodos que antecedem o confinamento de transporte, não só como forma de reforço do condicionamento, mas como uma forma de mantê-los mais ativos e exaustivos, podendo influenciar de forma contrária à demonstrada no estudo, os efeitos do confinamento para o transporte, ou seja, enfrentando o confinamento nas caixas como uma forma de descanso.

Por conseguinte, é importante mencionar a dimensão que o presente estudo apresenta, podendo abrir caminhos para inúmeras novas pesquisas dos parâmetros comportamentais e fisiológicos de cães policiais buscando conhecer mais a fundo, por exemplo, as influências da termorregulação na olfação, ou as alterações fisiológicas sofridas por esses animais em condições de estresse ou trabalhos contínuos que possam afetar o desempenho dos trabalhos de busca e detecção, ou ainda, buscar conhecer as diferenças de personalidades e qualidades intrínsecas das raças que influenciam na seleção de sujeitos aptos ao trabalho policial. Enfim, são inúmeras as pesquisas que ainda podem ser elaboradas nesse campo de atuação do trabalho de cães policiais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, R. (1997). *Dog Language: An Encyclopedia of Canine Behaviour*, Wakan Tanka Publishers, Naperville - IL.
- Acco, A. Pachaly, J. R., Bacila, M. (1999). Síndrome do estresse em animais: revisão. *Arq. Ciên. Vet. Zoo., UNIPAR*, 2(1), 71-76.
- Adams, G.J., & Johnson, K.G. (1994). Sleep, work and the effects of shift work in drug detection dogs *Canis familiaris*. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 41, 115–126.
- Ahrens, F., Knies, K., Schneider, M., Köhler, F., & Erhard, M. H. (2005). Influence of different training and outdoor conditions on plasma histamine and cortisol concentrations in search-and-rescue dogs. *Inflamm. res.*, 54(1), S34–S35.
- Bard, P. (1928). A diencephalic mechanism for the expression of rage with special reference to the sympathetic nervous system. *American Journal Physiology*, 84, 490-513.
- Bateson, P., Barker, D., Clutton-Brock, T., Deb, D., D'udine, B., Foley, R. A., Gluckman, P., Godfrey, K., Kirkwood, T., Lahr, M. M., McNamara, J., Metcalfe, N. B., Monaghan, P., Spencer, H. G., & Sultan, S. E. (2004). Development plasticity and human health. *Nature*, 430.
- Beaver, B. V. (2009). *Canine Behavior: Inside and answers*. St. Louis: Elsevier.
- Becker, J. B., & Breedlove, S. M. (1992). *Behavioral endocrinology*. Cambridge: MIT Press, MA.
- Beerda, B., Schilder, M. B. H., Bernardina, W., Van Hoff, J. A. R. A. M., De Vries, H. W., & Mol, J. A. (1999). Chronic stress in dogs subjected to social and spatial

restriction. *II Hormonal and Immunological responses - PhysiolBehav*, 66(2), 243-54.

Bergeron, R., Scott, S. L., Émond, J. P., Mercier, F., Cook, N. J. & Shaefer A. L. (2002) Physiology and behavior of dogs during air transport. *The Canadian Journal of veterinary research*, 66, p. 211 – 216.

Broom, D.M., & Johnson, K.G. (1993). *Stress and Animal Welfare*. London : Chapman & Hall, p. 211.

Broom, D. M., Fraser, A. F. (2010). *Comportamento e Bem-estar de animais domésticos (4ª ed.)* (Molento, C. F. M., Trad.). Barueri, São Paulo : Manole 2010 (4ª ed.). (trabalho original publicado em 2010).

Castro, M., Moreira, A. C. (2003). Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arq Bras Endocrinol Metab [online]*, 47(4), 358-367.

Clark, J. D., Rager, D. R., Crowell-Davis, S. & Evans, D. L. (1997). *Housing and Exercise of Dogs: Effects on Behavior, Immune Function, and Cortisol Concentration. Laboratory Animal Science*, 47(5).

Clutton-Brock, J. (1996). Origins of the dog: Domestication and early history. In J. Serpell (Ed).*The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour, and Interactions with People*, 6. (pp. 20). New York: Cambridge University Press.

Cook, C. J., (2002). Glucocorticoid feedback increases the sensitivity of the limbic system to stress. *Physiology & Behavior*, 75, 455– 464.

Craven, B. A., Neuberger, T., Paterson, E. G., Webb, A. G., Josephson, E. M., Morrison, E.E., Setlles, G. S., (2007). Reconstruction and morphometric analysis

- of the nasal airway of the dog (*Canis familiaris*) and implications regarding olfactory airflow. *The anatomical record*, 290, 1325 – 1340.
- Craven, B. A., Paterson, E. G., Setlles, G. S.,(2009). The fluid dynamics of canine olfaction: unique nasal airflow patterns as an explanation of macrosmia. *Journal of the royal society*, 7, 933 – 943.
- Craven, B. A., Paterson, E. G., Setlles, G. S., Lawson, M. J., (2009). Development and verification of a High – fidelity computational fluid dynamics of canine nasal airflow. *Journal of Biomechanical Engineering*, 131, 091002-1 – 091002-11.
- Dayce, K. M., Sack, M. O., Wensing, C. J. G. (2004). *Tratado de Anatomia veterinária* (3a ed.) (M. E. L., Summa, F. Buassaly, Trad.). Rio de Janeiro: Elsevier. (Trabalho original publicado em 2002).
- Dawkins, M. S. (1989). *Explicando o comportamento animal*. São Paulo: Malone LTDA, v. 1, pp.159.
- Darwin, C. (2004). *A origem das espécies*. Rio de Janeiro: Ediouro. (Trabalho original publicado em 1860).
- Del Claro, K. & Prezoto, F. (2003). *As Distintas Faces do Comportamento Animal*. Jundáí: Conceito, v. 1, pp, 276.
- Dennis, J.C., Allgier, J.G., Desouza, L.S., Eward, W.C., & Morrison, E.E., (2003). Immunohistochemistry of the canine vomeronasal organ. *J. Anat.*, 203, 329–338.
- Dolabela, A. C. F. O. (2004). *Um estudo sobre as possíveis interações entre Chronic Mild Stress e o desempenho operante*. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Engen, T. (1982). *The perception of odors*. New York: Academic Press.

- Engeland, W. C., Miller, P., & Gann, D. S. (1990). Pituitary-adrenal adrenomedullary responses to noise in awake dogs. *American Journal of Physiology* 258, R672-R677.
- Freitas, E. G., Nishida, S. M. (2007). Métodos de estudo do comportamento animal. Em M. E. Yamamoto, G. L. Volpato (orgs.). *Comportamento animal* (pp. 39- 62). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Gacsi, M., Gyori, B., Viranyi, Z., Kubinyi, E., Range, F., Belenyi, B. & Miklósi, Á. (2009). Explaining dog wolf differences in utilizing human pointing gestures: selection for synergistic shifts in the development of some social skills. *PLoS One*, 4, p. 6.
- Gagnon, S., & Dore, F. Y. (1992). Search behavior in various breeds of adult dogs (*Canis familiaris*): Object permanence and olfactory cues. *J. Comp. Psychitr.*, 106, 58-68.
- Gazit, I., & Terkel, J. (2003). Explosive detection by sniffer dogs following strenuous physical activity. *Applied Animal Behaviour Science*, 81, 149-161.
- Gonçalves, M. A. B, Da Silva, S. L., Tavares, M. C. H., Grosmann, N. V., Cipreste, C. F., & Di Castro, P. H. G. (2010). Comportamento e bem-estar animal: o Enriquecimento Ambiental. In Andrade, A., Aandrade, M.C.R., Marinho, A. M., & Ferreira Filho, J. *Biologia, Manejo e Medicina de Primatas não-humanos na Pesquisa Biomédica*. (Cap.5). Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz.
- Gordon, K. (2003). *A history of the first British Police dog section*. London: British Transport Police History Society. <http://www.btp.police.uk/History%20>

Society/Publications/History%20Society/The%20history/The%20Police%20Dog%20Pioneers.html [acessado em 22/11/2012].

Green, J.S. & Woodruff, R.A. (1988). Breed comparisons and characteristics of use of livestock guarding dogs. *J. Range Manage*, *41*, 249-251.

Harper, R. J., Almirall, J. R., & Furton, K. G. (2005). Identification of dominant odor chemicals emanating from explosives for use in developing optimal training aid combinations and mimics for canine detection. *Talanta*, *67*, 313-327.

Haubenhofner, D. K., & Kirchengast, S. (2006). Physiological Arousal for Companion Dogs Working With Their Owners in Animal-Assisted Activities and Animal-Assisted Therapy. *Journal of applied animal welfare science*, *9*(2), 165–172.

Harverbeke, A., Diederich, C., Depiereux, E., & Giffroy, J. M. (2008). Cortisol and behavioral responses of working dogs to environmental challenges. *Physiology & Behavior* *93*, 59–67.

Hennessy, M. B., Davis, H. N., & Williams, M. T. (1997). Plasma cortisol levels of dogs at country animal shelter. *Physiology and Behavior*, *62*, 485-490.

Hepper, P. G. (1988). The discrimination of human odour by the dog. *Perception* *17*, 549-554.

Hiby, E. F., Rooney, N. J., & Bradshaw, J. W. S. (2004). Dog training methods: their use, effectiveness and interaction with behaviour and welfare. *Animal Welfare*. *13*, 63-69.

Jeziarski, T., Walczak, & M., Górecka, A. (2008). Information-seeking behaviour of sniffer dogs during match-to-sample training in the scent lineup. *Polish Psychological Bulletin*, *39*(2), pp. 71-80.

- Joca, S. R. L., Padovan, C. M., & Guimarães, F. S. (2003). Estresse, depressão e hipocampo – *Stress, depression and the hippocampus*. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 25, 46-51.
- Jones, A. C., & Josephs, R. A. (2006). Interspecies hormonal interactions between man and the domestic dog (*Canis familiaris*). *Hormones and Behavior* 50, 393–400.
- Kepecs, A., Uchida, N., Mainen, Z. F. (2006). The sniff as a unit of olfactory processing. *Chem. Sense* 31, 167 – 179.
- Komar, D. (1999). The use of cadaver dogs in locating scattered, scavenged human remains: preliminary field test results. *J. Forensic Sci.*, 44(2), (pp 405-408).
- Kirschbaum, C. (1991). Cortisolmessungen im Speichelspeichel Methode der Biologischen Psychologie [Cortisol measurement in saliva—A method of biological psychology]. Bern, Switzerland: HuberVerlag.
- Kobelt, A. J., Hemsworth, P. H., Barnett, J. L., & Butler, K. L. (2003). Sources of sampling variation in saliva cortisol in dogs. *Research in Veterinary Science*, 75, 157–161.
- Koob, G. F. (2009). Brain stress systems in the amygdala and addiction. *Brain research*, 39099, 4C:3,10, 1-15..
- Laing, D. G., (1983). Natural sniffing gives optimum odour perception for humans. *Perception* 12, (pp. 99 – 117).
- Lay, D. C. (2003). The science and ethics behind animal well-being assessment – One in a series of educational programs, In: *Future trends in animal agriculture: assessing animal welfare: Strategies – Summary*, U.S. – Dept of Agriculture, Washington, DC.

- LeDoux, J. (2003). The Emotional Brain, Fear, and the Amygdala. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 23(4-5), 727-738.
- Lefebvre, D., Diederich, C., Delcourt, M., & Giffroy, J. M. (2007). The quality of the relation between handler and military dogs influences efficiency and welfare of dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 104, 49–60.
- Lemish, M. (1996). *War Dogs: Canines in Combat*. Washington, DC: Brassey's, Inc.
- Lesniak, A., Walczak, E. M., Jezierski, T., Sacharczuk, M., Gawkowski, M., & Jaszczak, K. (2008). Canine Olfactory Receptor Gene Polymorphism and Its Relation to Odor Detection Performance by Sniffer Dogs. *J. of Heredity*, 99(5), 518–527.
- Lit, L., Schweitzer, J. B., & Oberbauer, A. M. (2011). Handler beliefs affect scent detection dog outcomes. *Anim Cogn.*, 14, 387–394.
- Lindsay, S. R. (2000). *Handbook of applied dog behavior and training*. Iowa: Blackwell.
- Lledo P. M., Gheusi G., & Vincent J. D. (2005). Information processing in the mammalian olfactory system. *Physiol. Rev.*, 85, 281–317.
- Lovett, S. (1992). Explosive search dogs. In S. M. Khan (Ed.); *Proceedings of the First International Symposium on Explosive Detection Technology*, FAA Technical Center, Atlantic City International Airport, NJ.
- Machado Filho, L.C.P.; Hötzel, M.J. (2003). Etologia Aplicada. Em: Del Claro, K. & Prezoto, F. *As Distintas Faces do Comportamento Animal* (pp. 246-253). Jundiaí: Conceito.

- Margis, R., Picon, P., Cosner, A. F., & Silveira, R. de O. (2003). Relação entre estressores, estresse e ansiedade. *Revista Psiquiatria RS*, 25(s1), 65-74.
- Marks, A. (2007). Drug detection dogs and the growth of olfactory surveillance: Beyond the rule of law?. *Surveillance & Society* 4(3). (pp 256 – 271).
- Moberg, G. P.(2000). Biological response to stress: implications for animal welfare. In G. P. Morberg, & J. A. Mench, J. A. (Eds.). *The Biology of animal stress*. CABI publishing: Wallingford, UK, pp. 1-22.
- Montanha, J. C., Silva, S. L, & Boere, V. (2009). *Comparação das concentrações de cortisol salivar em onças-pintadas criadas em cativeiro com diferenças de exposição ao público*. *Ciência Rural*, 39(6), 1745-1751. Epub May 08, 2009. Retrieved July 01, 2012, from:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782009000600017&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000600017&lng=en&tlng=pt). <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000089>.
- Moody, J. A., Clark, L. A., & Murphy, K. E.(2006). *Working dog: History and applications*. In E. A. Ostrander, U. Giger & K. Lindblad-Toh. *The dog and its genome*, Cold Spring Harbor Laboratory Press:USA.
- Morrison, E. E. (2000). *Canine detection of illicit drugs: sensory apparatus technology*. Contract DAAD05-96-D-7019, Auburn University, AL.
- Möstl, E., & Palme, R. (2002). Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology*, 23, 67–74.

- Neiman, Z. (2009). Aspectos da ecologia comportamental e da sociologia ambiental para a compreensão da relação ser humano e natureza. *Holos Environment*, 9(2) (pp 316 - 335).
- Nelson, R. W., Couto, C. G., (2010). *Small animal internal medicine for veterinary thecnicians and nurse* (6ª ed.). Elsevier Health Sciences.
- Overall, K. L., & Arnold, S. E. (2007). Olfactory neuron biopsies in dogs: A feasibility pilot study. *Applied Animal Behaviour Science*, 105, 351–357.
- Packard, J. M., & Alvarez, S. (1997). Canid Ethogram - Dog and Wolves. In R. Abrantes, *Dog Language*, Wankan Tanka:USA.
- Perr, J.M., Furton, K.G., Almirall, J.R., J. (2005). Field Detection of Drugs and Explosives by SPME-IMS. *Sep. Sci.*, 28, p. 177.
- Porter, J., Anand, T., Johnson, B., Khan, R.M., & Sobel, N., (2005). Brain mechanisms for extacting spatial information from smell. *Neuron*, 47, 581–592.
- Randall, D. J., Burggren, W., French, K. (2008). Fisiologia animal: Mecanismos e Adaptações (4ª ed.) (C. E. L de Menezes, Trad.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Reeder, D. M., & Kramer, K. M. (2005). Stress in free-ranging mammals: Integrating physiology, ecology, and natural history. *Journal of Mammalogy*, 86(2), 225–235.
- Reefmann, N., Muehlemann, T., Wolf, M., Wechsler, B., & Gyax, L. (2010). Simultaneous Measurement of Brain Activity, Physiology & Behavior in Large Animals. *Proceedings of Measuring Behavior*, 2010, 24-27.

- Rencher, A.C. (1995). *Methods of multivariate analysis*. New York: Jhon Wiley, pp 627.
- Robert, L., Rolak, T. (2000). *Use of Police canine units in narcotic searches of vehicles*. School of Police Staff and Command: Trenton Police Department.
- Schatz, S., & Palme, R. (2001). Measurement of faecal cortisol metabolites in cats and dogs: Non-invasive method of evaluating adrenocortical function. *Veterinary Research Communications*, 25, 271-287.
- Schwizgebel, D.( 1982). Zusammenhänge zwischen dem Verhalten des Tierlehrers und dem Verhalten des deutschen Schäferhundes im Hinblick auf tiergerechte Ausbildung. *Aktuelle Arbeiten zur Artgemäßen Tierhaltung*, pp. 138-148.
- Serpell, J. (1995). *The domestic dog – Its Evolution, Behavior, and Interactions with people*, Cambridge University press.
- Settle, R. H., Somerville, B. A., McCormick, J., & Broom, D. M. (1994). Human scent matching using specially trained dogs. *Anim. Behav.*, 48, 1443-1448.
- Shepherd, G.M., (1994). Discrimination of molecular signals by the olfactory receptor neuron. *Neuron*, 13, 771–790.
- Sloan, S.(2003). K9 case Law, In *Proceedings of the 3rd National detector dog conference*, North Miami Beach, Florida, USA.
- Snowdon, C. T. (1999). O significado da pesquisa em Comportamento Animal, *Estudos de Psicologia*, Universidade de Wisconsin, 4(2), 365-373.
- Spangenberg, E. M. F., Björklund, L., & Dahlborn, K. (2006). Outdoor housing of laboratory dogs: Effects on activity. *Behavior and Physiology - Appl. Anim. Behav. Sc.i*, 93(3-4), 260-76.

- Strasser, A., Niedermuller, H., Hofecker, G., & Laber, G. (1993). The effect of aging on laboratory values in dogs. *J. Vet. Med.*, *A40*, 720–730.
- Sultan, S. E. (2003). The promise of ecological development Biology, *J. Exp. Zool. (Mol. Dev. Evol.)*, *296B*, 1-7.
- Thesen, A., Steen, J. B., & Doving, K. B. (1993). Behaviour of dogs during olfactory tracking. *J. Exp. Biol.*, *180*, 247-251.
- Umeda, T., Hiramatsu, R., Iwaoka, T., Shimada, T., Miura, F., Sato, T., (1981). Use of saliva for monitoring unbound free cortisol levels inserum. *Clin. Chim. Acta* *110*, 245—253.
- Young K. M. (2004). *Noninvasive monitoring of adrenocortical activity in carnivores by fecal glucocorticoid analyses*, Conservation ans Research Center, National zoological Park, Smithsonian Institution, Front Royal, VA, USA.
- Wilson, D. A., Best, A. R., & Sullivan, R. M. (2004). Plasticity in the Olfactory System: Lessons for the Neurobiology of Memory. *Neuroscientist*, *10*, 513-524.

## APÊNDICE I

### A – Carta de Autorização ao projeto do Comitê de Ética.

|   |                                      |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|
|  <p><b>Universidade de Brasília</b><br/>Instituto de Ciências Biológicas<br/>Comitê de Ética no Uso Animal</p> | <p>Brasília, 23 de maio de 2012.</p> | <p style="text-align: center;"><b>DECLARAÇÃO</b></p> <p>Declaramos que o projeto intitulado <b>“COMPORTAMENTO NA DETECÇÃO DE DROGAS E EXPLOSIVOS POR CÃES POLICIAIS EM DIFERENTES NÍVEIS DE ESTRESSE”</b>, UnBDOC n.º 42544/2012, sob responsabilidade do Prof. Sérgio Leme da Silva foi avaliado e aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília.</p> | <p style="text-align: center;"><br/><i>Prof. José Raimundo Corrêa</i><br/>Prof. José Raimundo Corrêa<br/>Coordenador da CEUA</p> |
|---|--------------------------------------|---|---|

## APÊNDICE II

### B – Etograma de Farejamento para cães (*Canis familiaris*)

**Animal:**

**Confinamento:**

**Data:**

|        | Perfil de Busca | Perfil de Ambulação | Foco na detecção | Tempo de busca | Tempo do farejamento com a boca aberta |
|--------|-----------------|---------------------|------------------|----------------|--|
| Sala A |                 |                     |                  |                |  |
| Sala B |                 |                     |                  |                |  |
| Sala C |                 |                     |                  |                |  |
| Sala D |                 |                     |                  |                |  |
| Sala E |                 |                     |                  |                |  |

| Código do Comportamento | Comportamento                             | Descrição                                 |
|-------------------------|---|---|
| <b>PBG</b>              | Perfil de Busca Global                    | Busca em toda a sala                      |
| <b>PBA</b>              | Perfil de Busca Aleatório                 | Busca nos PD's sem ordem                  |
| <b>PBS</b>              | Perfil de Busca Sistemático               | Busca os PD's por proximidade             |
| <b>PAR</b>              | Perfil de ambulação refutante             | Refuta ou fulga                           |
| <b>PAA</b>              | Perfil de ambulação andando               | Caminha normalmente                       |
| <b>PAC</b>              | Perfil de ambulação correndo              | Corre                                     |
| <b>PCCV</b>             | Acerto em pé com contato visual           | Acerto em pé com contato visual           |
| <b>PSCV</b>             | Acerto em pé sem contato visual           | Acerto em pé sem contato visual           |
| <b>SCCV</b>             | Acerto sentado/deitado com contato visual | Acerto sentado/deitado com contato visual |
| <b>SSCV</b>             | Acerto sentado/deitado sem contato visual | Acerto sentado/deitado sem contato visual |
| <b>FPPCCV</b>           | Acerto em pé com contato visual           | Acerto em pé com contato visual           |
| <b>FPPSCV</b>           | Acerto em pé sem contato visual           | Acerto em pé sem contato visual           |
| <b>FPSCV</b>            | Acerto sentado/deitado com contato visual | Acerto sentado/deitado com contato visual |
| <b>FPCCV</b>            | Acerto sentado/deitado sem contato visual | Acerto sentado/deitado sem contato visual |

## APÊNDICE III

### C - Fotos dos materiais e métodos utilizados durante a Pesquisa.



Figura 1: Box das Viaturas utilizadas no transporte dos cães.



Figura 2: Viatura do CC/DPF para o transporte dos cães.



Figura 3: Visão frontal e lateral da caixa de transporte para o confinamento dos cães.



Figura 4: Kit coletor de saliva - Salivette/ Sarspet.



Figura 5: Pote plástico para abrigar as substâncias para o farejamento.



Figura 6: Procedimento de coleta salivar.

