



TÉCNICA DE INFUSÃO PARA IMPREGNAÇÃO COM CANNABINÓIDES EM ESFERAS DE SILÍCIO PARA O TREINAMENTO DOS CÃES FAREJADORES DE DROGAS ILÍCITAS

Heloisa Gonçalves da Silva¹

Carolina Resmini Melo Marques²

André Bittencourt Martins³

Aline Resmini Melo⁴

Resumo: O presente estudo teve por objetivo utilizar métodos convencionais de laboratório para impregnar esferas de sílica gel com *cannabis sativa*, de forma que estas sejam fornecidas para treinamento de cães de faro. Foram testados dois métodos: a infusão, por meio líquido e a destilação simples, por meio gasoso. Após os métodos de impregnação foram feitos testes no aparelho de FTIR, o qual consegue verificar a presença do grupo da *cannabis sativa*, isto é, se o método feito conseguiu impregnar as esferas com êxito. Obteve-se resultados satisfatórios para ambos os testes, os quais foram testados com os cães de faro, conseguindo assim validar os métodos utilizados para a impregnação.

Palavras-chave: *Cannabis sativa*. Adestramento. Química Forense. Polícia Científica.

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a sociedade vem enfrentando vários problemas em relação a criminalidade, tráfico e uso indiscriminado de entorpecentes. Com isso, eleva-se a violência que junto dela, tem um impacto negativo aos setores econômicos, sociais e culturais de toda sociedade.

Em Santa Catarina a ação dos narcotraficantes é bem intensa, um dos principais fatores é a localização geográfica do Estado, por fazer fronteira com a Argentina, Rio Grande do Sul, Paraná e com o Oceano Atlântico, facilitando a rota e comercialização dos entorpecentes. Com isso, precisa-se de uma política de segurança pública boa para enfrentar essa problemática. Para isso, existem as

¹ Graduanda em Engenharia Química, ano: 2023. E-mail: g.s.helooiisa@gmail.com

² Professora do Centro Universitário UniSatc. E-mail: carolina.melo@satc.edu.br

³ Perito da Polícia Científica de SC em Criciúma. E-mail: andremartins@igp.sc.gov.br

⁴ Professora do Centro Universitário UniSatc. E-mail: aline.melo@satc.edu.br



Polícias federal, militar, civil e científica, as quais desempenham um papel muito importante para segurança e preservação da sociedade.

Dentre todas as subdivisões da Polícia criminal, encontra-se a divisão de química forense e toxicologia forense, responsáveis por realizar a identificação de drogas, substâncias químicas desconhecidas, medicamentos, explosivos e acelerantes em materiais coletados em local de incêndio, bem como pela realização de exame residuográfico. Os materiais são analisados de acordo com o estabelecido pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODOC) e *Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs* (SWGDRUG), possuindo técnicas consideradas padrão ouro na análise de entorpecentes. Ao todo, são trinta sedes da Polícia Científica em Santa Catarina (POLÍCIA CIENTÍFICA DE SC, 2022).

Com a criminalidade cada vez mais qualificada, os criminosos encontram inúmeras maneiras de esconder e dificultar o trabalho dos policiais, que muitas vezes acabam não encontrando os entorpecentes escondidos. A Polícia Militar, junto com o Canil, vem aprimorando novas técnicas para facilitar o rastreamento de drogas e armas, a fim de coibir o comércio e uso deles. Dentre os benefícios que os cães policiais podem oferecer para a sociedade, pode-se citar a otimização do desempenho policial em uma ocorrência, a qual um policial militar levaria de 20 a 30 minutos procurando as drogas e o cachorro por sua vez demoraria cerca de 5 a 10 minutos, devido ao seu faro apurado.

O treinamento dos cães é a parte mais importante do processo, que requer tempo e equipamentos elaborados. Atualmente, sabe-se que a Polícia Militar compra kits “nose” para treinamento dos cachorros. Eles consistem normalmente em pequenas esferas de silício que são impregnadas com odor de vários tipos de drogas ilícitas.

Contudo os preços dos kits são elevados, o que torna sua utilização economicamente inviável. Usar os próprios entorpecentes para o treinamento dos cachorros requer muita burocracia e tempo, além de que as drogas ilícitas, em sua maioria, possuem concentrações variáveis, não são padronizadas e passam por muitas misturas até sua comercialização, o que pode levar um rendimento baixo se utilizadas diretamente no treinamento dos cachorros.



Portanto, juntamente com a Polícia Científica de Santa Catarina foram estudadas e testadas técnicas utilizadas em laboratório, para impregnar as esferas de silício com entorpecentes. No presente estudo, a droga utilizada foi a base de canabinóides, testada com os cães de faro de entorpecentes.

No presente estudo, têm-se por objetivo estudar diferentes técnicas de impregnação de canabinóides em esferas de silício, a fim de conseguir aumentar a eficiência do processo e a validade do produto para utilizá-las nos treinamentos com os cães de faro, analisar como é feito o treinamento dos cães do k-9, para compreender os desafios e verificar sugestões para aplicar no presente estudo, verificar diferentes técnicas e métodos para impregnação de substâncias a base de canabinóides em bolinhas de silício, avaliar o desempenho das esferas de silício impregnadas e verificar se as técnicas escolhidas obtiveram êxito com o que foi proposto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No presente tópico será apresentada toda a bibliografia referente ao tema abordado, bem como os conceitos básicos sobre técnicas de impregnação de materiais, as propriedades dos canabinóides, análise dos treinamentos dos cães do k-9, além da importância desse produto para o bom desempenho dos cães, com a finalidade de obterem êxito na corporação da PMSC (Polícia Militar de Santa Catarina). Com isso, pretende-se alcançar um esclarecimento de forma satisfatória sobre o tema, apresentando todo o conhecimento necessário para o presente estudo.

2.1 MÉTODOS USADOS PARA TREINAMENTO DOS CÃES DE FARO

Os cães policiais são reconhecidos como parte vital da força da lei e seu uso tem crescido rapidamente nos últimos anos. Cães são utilizados na atividade de polícia para o faro de explosivos e de narcóticos, captura e policiamento em geral. Sua utilização nas atividades policiais é determinada por parâmetros legais inseridos na legislação brasileira. O cão pode ser entendido como um instrumento de menor potencial ofensivo, termo usado na Portaria Interministerial nº 4.226, de [299]



31 de dezembro de 2010, sobre a forma de emprego do cão, ou seja, o uso da forma mais adequada ao nível de resistência necessária a situação (FERREIRA, MARQUES; 2019).

O treinamento dos cães é feito por fases, segundo o estudo publicado pelo Instituto Superior de Ciências Policiais em conjunto com a Polícia Militar do Distrito Federal, a fase de pré-seleção é a primeira fase após a maturidade dos filhotes, cujo objetivo está em eleger os cães que apresentam as características que reúnam os padrões necessários para superação das etapas, que há de vir, nos treinamentos que serão submetidos (ALMEIDA; PIRES, 2017).

Segundo Santos Filho (2016), refere-se à capacidade do animal morder um brinquedo, sustentar a mordida e resistir a uma eventual retirada. Antes de avaliar, é preciso que o adestrador saiba qual o brinquedo favorito do cão, nem todos são adeptos da bolinha, assim como nem todos gostam do mordente de tecido, a preferência do animal não indica nenhuma relação com a falta do impulso. Para selecionar o brinquedo favorito, deixa-se em um piso limpo, ou seja, sem nenhum outro distrator, um kong, uma bolinha, um mordente de toalha e um mordente acolchoado, o adestrador vai caminhar com o cão próximo aos brinquedos sem qualquer comando, trata-se de uma caça morta, neste caso o cão vai buscar somente o brinquedo que mais lhe interessar. Após a escolha, aquele brinquedo o acompanhará em todos os exercícios, o adestrador deve providenciar, no mínimo, dez unidades deste brinquedo.

Segundo Santos Filho (2016), é nesse momento da associação que será definido em qual das modalidades de detecção de substâncias os cães serão associados, se será na modalidade de detecção de substâncias de drogas e armas ou na modalidade de detecção de substâncias explosivas. Com isso, compreende-se que depois da fase de adaptação, de costume com o brinquedo que o cão vai treinar, o adestrador comece os treinamentos, preparando o cão para de fato treiná-lo. O primeiro treino começa em esconder o brinquedo em pequenas caixas de madeira (Fig. 1), que serão colocadas em fileiras, e em uma delas estará o brinquedo. Com o faro, o cão consegue facilmente identificar qual das caixas está o seu brinquedo, e logo começa a emitir sinais, seja eles rosnado, acuando, arranhando ou se sentando. Quando o cão estiver bem acostumado com a “brincadeira” de achar seu brinquedo

dentro das caixas, começa o processo de inserção do odor das drogas, basicamente o processo será idêntico ao anterior, pois para o cão ele continuará atrás do seu brinquedo. Na associação das substâncias, são utilizadas quatro caixas idênticas, caixas de associação, em tamanho, forma e característica, todas com um único furo na parte superior, onde o cão terá acesso, somente, com a narina. Sendo que uma dessas caixas terá um furo em um dos lados para acesso da mão do figurante, de onde serão colocadas as substâncias a serem associadas e por onde ocorrerá a premiação primária. Essa caixa será denominada de “caixa-quente” ou “caixa carregada” e a primeira a ser utilizada.

Figura 1: Caixas de treinamento.



Fonte: Do autor (2023)

2.2 TÉCNICA DE IMPREGNAÇÃO DE MATERIAIS

A sílica gel é um polímero inorgânico constituído internamente por unidades tetraédricas do tipo SiO_4 , aleatoriamente distribuídas e unidas covalentemente por ligações do tipo siloxanos (Si-O-Si), superficialmente, a sílica é constituída por grupos silanóis. Trata-se de um material com característica amorfa, resistente, poroso, facilmente selecionável granulometricamente. Além disso, a sílica apresenta alta área superficial específica (BARBER, 2014).

A síntese de materiais à base de sílica com morfologia ajustável é uma área muito interessante, pois permite que sejam desenvolvidos materiais com elevadas áreas superficiais específicas, grandes volumes de poros e diferentes



arranjos estruturais (hexagonal, cúbico, esférico, lamelar, etc.), possibilitando sua utilização em processos que envolvam catálise, separação, imobilização de enzimas e transporte de fármacos (SANTOS, 2022). Por isso, a sílica gel foi o material escolhido para que seja impregnado com canabinóides.

A sílica gel é um tipo amorfo de SiO_2 que apresenta estrutura muito porosa. É formada pela acidificação de soluções aquosas de silicato de sódio, o que gera um precipitado gelatinoso. O precipitado é lavado com água para eliminar eletrólitos e depois desidratado, seja por aquecimento ou por secagem por pulverização (consiste na passagem de uma corrente controlada de ar quente sobre o sólido para promover a evaporação dos solventes e a pulverização do material). Esse tipo de sílica encontra usos extensivos como dessecante, absorvente seletivo, suporte cromatográfico, substrato, catalisador e isolante (térmico e sonoro) (GOMES; FUTADO; SOUZA, 2018).

Para o presente trabalho, foram impregnadas as esferas de sílica gel, usando a infusão e destilação simples para a sua execução.

2.2.1 Infusão

As infusões são preparadas pela adição de água aquecida ou fervente sobre partes da planta, enquanto as decocções envolvem a fervura da erva. O método de preparo das infusões e decocções de ervas (bebidas popularmente chamadas de chás no Brasil) favorece a extração dos compostos fenólicos das plantas, tornando as bebidas excelentes fontes destes antioxidantes naturais. O consumo de infusões e decocções de ervas medicinais é, além de um aspecto cultural, uma alternativa eficiente, de fácil acesso e baixo custo para diversos fins terapêuticos (DE MAGALHÃES; DOS SANTOS, 2021).

Segundo De Magalhães e Dos Santos (2021), à medida que aumenta a temperatura da água, sua constante dielétrica e polaridade diminuem, características que conferem à água uma condição de fluido extrator similar a um solvente orgânico.



2.3 TESTE PARA VERIFICAÇÃO DO MATERIAL IMPREGNADO

Para verificação do material, utiliza-se o teste de infravermelho por transformada de Fourier, que compara os picos de absorbância de uma amostra pelo comprimento da onda, permitindo identificar a composição da amostra. Além disso, têm-se o teste de análise sensorial e por fim o teste de campo com os cães de faro.

3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

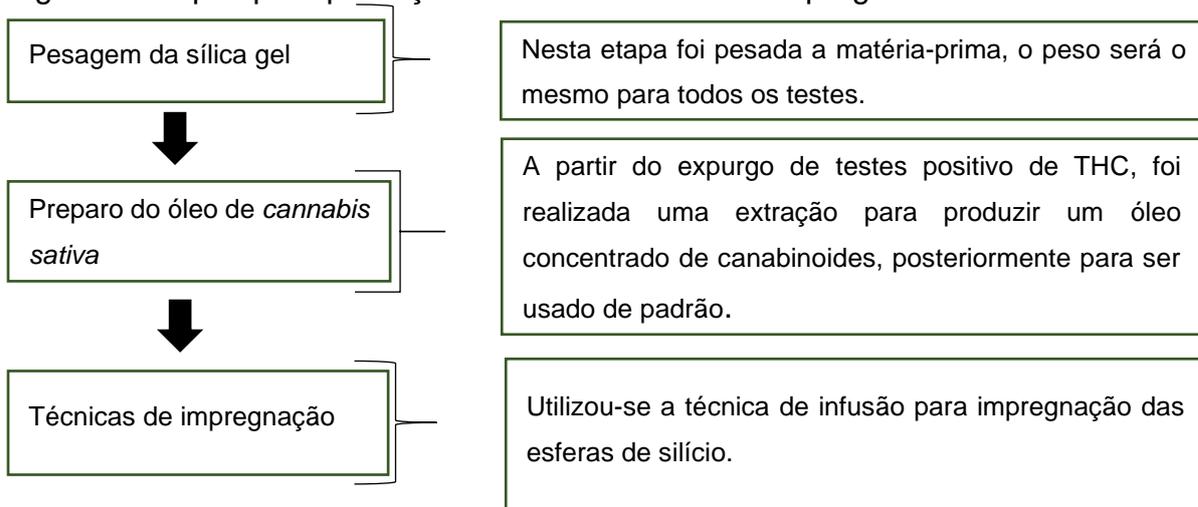
Todas as análises que foram realizadas neste trabalho foram feitas nos laboratórios da Polícia Científica de Santa Catarina em conjunto com a Polícia Civil de Santa Catarina. Os materiais utilizados também foram cedidos por eles.

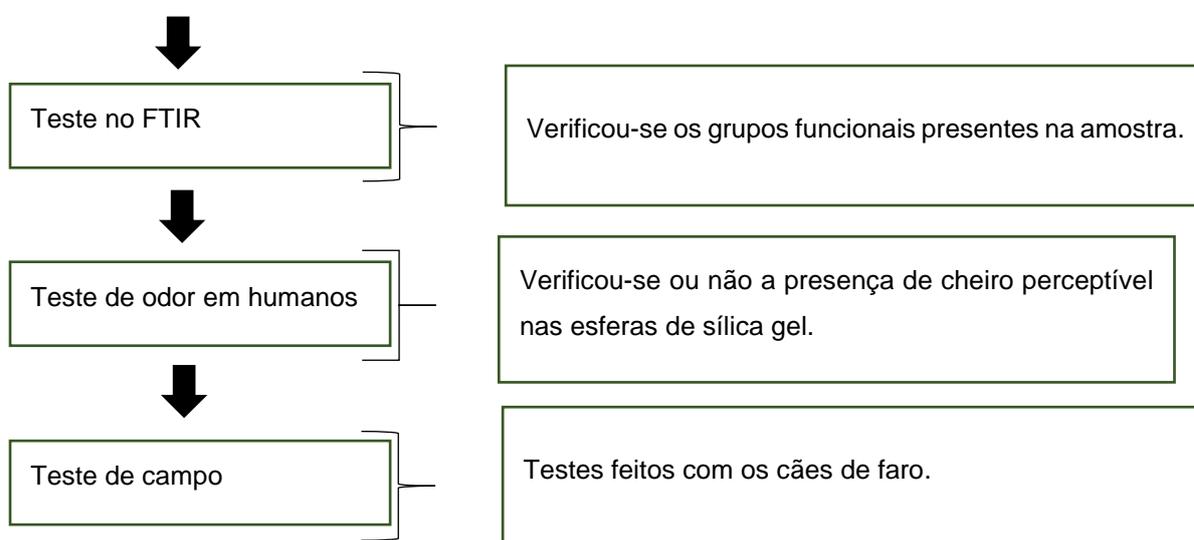
O material que foi utilizado para a impregnação das esferas de sílica gel é a *Cannabis sativa*, comumente conhecida como maconha. Esta foi fornecida pela Polícia Científica, para realização deste trabalho.

Para realizar o processo de impregnação, pesa-se a sílica gel, a qual usou-se a mesma quantidade para todos os testes, após a pesagem foram aplicados dois tipos de técnicas com o objetivo de impregnar as esferas de sílica, posteriormente submetidas a testes de laboratório e de campo, para assim verificar a eficácia de cada técnica utilizada.

O processo para obtenção de impregnação de esferas de sílica com *cannabis sativa*, está representado na Fig. 2, através de um fluxograma com as etapas que foram executadas neste estudo.

Figura 2: Etapas para produção das esferas de sílica impregnadas.





Fonte: Do autor (2023)

Na primeira etapa, foram divididas as esferas de sílica gel em peso e porções iguais para todos os testes experimentais. O peso foi de 15 g para cada um dos testes a serem feitos.

A *cannabis sativa* vem das apreensões feitas pelas Polícias (militar e civil) do Estado de Santa Catarina, que chegam à Polícia Científica para análise. Portanto o óleo da *cannabis* que foi utilizado vem do expurgo dos testes positivos para THC, da qual é feito uma extração para produzir um óleo concentrado de canabinoides para ser utilizado de padrão, chamado de óleo de Rick Simpson (RSO).

3.1 INFUSÃO

Para este método, usou-se como base a infusão, porém ajustada conforme a necessidade do teste. Foi usado o metanol como base para diluir o óleo da *cannabis sativa*, o qual foi extraído da planta com alto teor de THC.

Segundo dados literários da UNODOC (*United Nations Office on Drugs and Crime*), a extração de resina e/ou topos de flores pode resultar em óleo de cannabis com um teor de THC de até 60% (UNODOC, 2010).



Foi estabelecido um peso de 155 g de sílica gel (Fig. 3) para a impregnação, as quais posteriormente foram divididas em saquinhos de 5 gramas cada.

Figura 3: Balança de precisão com a sílica gel.



Fonte: Do autor (2023)

Após pesado a sílica gel, foi colocada em uma proveta para verificar o volume que as esferas possuíam (Fig. 4), para que depois fosse calculada a quantidade de óleo da *cannabis sativa* e a quantidade de álcool usado. Verificou-se que as esferas ocupavam um volume de 200 ml, portanto estabeleceu-se um valor de 250 ml de metanol, este valor foi estipulado a fim de garantir que as esferas ficassem totalmente imersas no álcool.



Figura 4: Verificação do volume da sílica gel na proveta.



Fonte: Do autor (2023)

Para encontrar o valor de óleo a ser utilizado, usou-se a literatura (UNODOC, 2010) a qual informa que o prensado da *cannabis sativa* tem no máximo 6% de THC, enquanto o óleo extraído possui 60% de THC no mínimo. Sabendo disso, usou-se a equação da diluição de soluções (Eq.1)

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \quad (1)$$

Onde:

C= Concentração de uma solução em % (mol/L);

V= Volume da Amostra (mL).

Pela dificuldade de manusear o óleo de canabinóides, por este ser muito denso, precisou-se converter este valor para gramas, para posteriormente conseguir pesá-la na balança.

Usou-se a literatura como base para este próximo cálculo, a densidade a 25 °C para óleos vegetais é de 0,909-0,926 g/mL (CARVALHO, 2017). Utilizou-se a fórmula da densidade (Eq. 2):

$$D = \frac{M}{V} \quad (2)$$



Onde:

D= Densidade do óleo vegetal (g/mL);

M= Massa (g);

V= Volume da solução (mL).

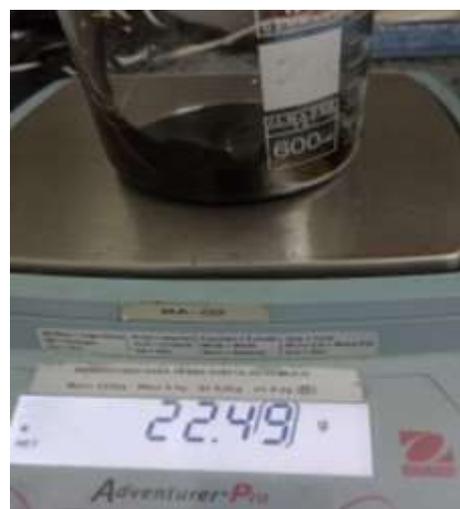
Aqueceu-se o óleo e foi pesado na balança (Fig. 5 e Fig. 6).

Figura 5: Óleo de canabinóides.



Fonte: Do autor (2023)

Figura 6: Óleo de canabinóide.



Fonte: Do autor (2023)

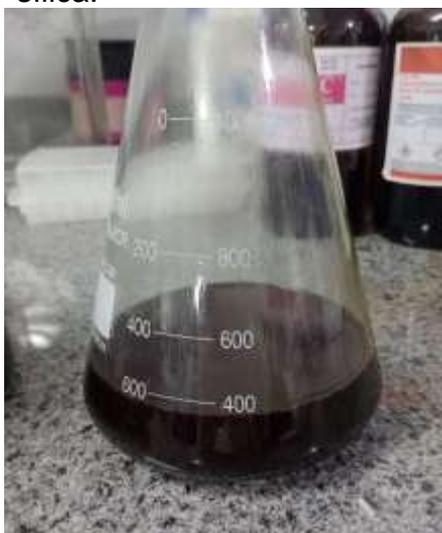
Após isso, em um béquer, diluiu-se no metanol o óleo, com auxílio de um agitador magnético (Fig. 7) transferindo a solução para um erlenmeyer (Fig. 8), onde foram adicionadas as esferas de sílica gel, deixando-as imersas, por 24 horas.

Figura 7: Óleo e metanol no agitador magnético.



Fonte: Do autor (2023)

Figura 8: Infusão das esferas de sílica.



Fonte: Do autor (2023)

Após 24 horas imersas na solução de metanol e óleo de canabinide, a sílica gel foi filtrada (Fig. 9), e posteriormente seca em uma estufa a 50 °C (Fig. 10). A intensão de secá-las é evaporar o metanol que poderia estar presente na sílica.

Figura 9: Filtração da Sílica impregnada.



Fonte: Do autor (2023)

Após secas, foram feitos testes no Aparelho FTIR modelo Nicolet™ Summit™ OA FTIR Spectrometer da marca thermo scientific, realizado no laboratório da Polícia Científica, onde pode-se constatar que há a presença no grupo THC na amostra. Assim foram submetidas a uma análise sensorial de odor em humanos, uma forma de garantir a real impregnação da substância nas esferas de sílica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são apresentados os resultados que foram obtidos através das técnicas de impregnação e das análises delas. Esta seção foi dividida em três partes, sendo a técnica usada para a impregnação a infusão, além dos ensaios no aparelho de FTIR, o teste sensorial de odor e o teste de campo com os cães da Polícia Civil.



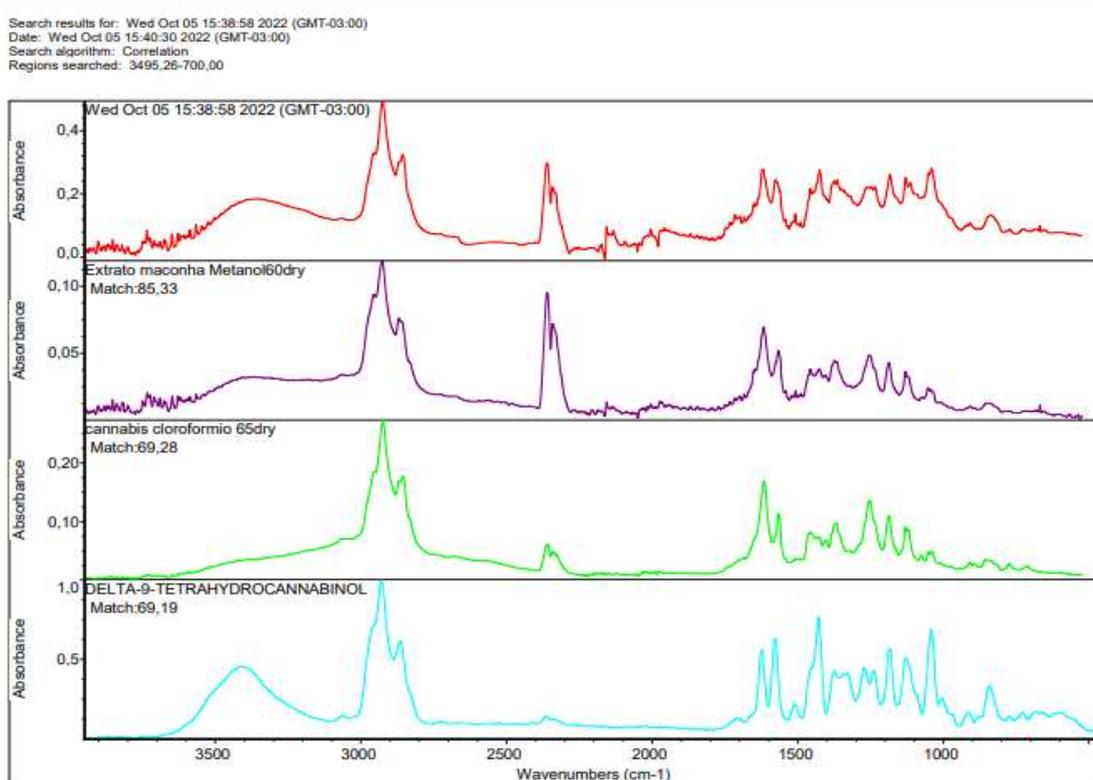
4.1 RESULTADOS DO MÉTODO DE INFUSÃO

Para a Eq. (1), a qual diz respeito ao volume do álcool metílico, obteve-se um volume de 25 ml. E para Eq. (2), assumindo o valor da densidade do óleo vegetal em 0,9 g/ml, encontra-se o valor da massa de 22,5 gramas.

4.1.1 Teste no FTIR

Como resultado para o teste de FTIR, obteve-se um gráfico como mostra a Fig. 10, este que mede a absorvância pelo comprimento da onda em cm^{-1} , onde compara-se os picos do infravermelho com os que já existem na biblioteca de dados do aparelho.

Figura 10: Análise no FTIR.



Fonte: Do autor (2023)



Neste caso, o pico medido pela amostra analisada está em vermelho, e foi semelhante aos achados nas análises já constatadas pela biblioteca do aparelho representados pelas cores roxo, verde e azul.

Quando analisados os resultados para cada banda de interesse do espectro, observou-se a primeira absorção relevante no pico de 3500 cm^{-1} próxima ao indicativo do grupo orgânico dos álcoois (O-H em ligações de hidrogênio), em seguida atinge aproximadamente 3000 cm^{-1} , indicando haver a presença do grupo C-H (a maioria das amostras possuem por se tratar de grupos orgânicos), seguido pelo terceiro pico, este que é próximo a 1600 cm^{-1} o qual indica a presença de ligações duplas e anéis aromáticos, depois o pico de absorção que vai entre 1400 cm^{-1} a 1000 cm^{-1} , indicam fenóis (dobramento do C-O-H).

Constatou-se a presença do canabidiol ($\text{C}_{21}\text{H}_{30}\text{O}_2$), substância ativa da planta *cannabis sativa*. Portanto, concluiu-se que de fato houve a impregnação do material analisado por *cannabis sativa*, segundo mostrou o gráfico de absorbância (Fig.10) analisado pelo aparelho FTIR.

Após este resultado, foi pesada a sílica para ser embalada, em saquinho zipados, contendo 5 gramas de sílica cada um, para posteriormente fazer os demais testes.

4.1.2 Teste sensorial de odor

Neste teste o objetivo era garantir que de fato a substância havia sido impregnada nas esferas de sílica gel e que o cão de faro conseguiria achar com facilidade quando procurasse, contudo, ele deve ser inerte aos humanos, não exalando odor característico quando em contato com as pessoas.

Nesta etapa quinze pessoas participaram de forma voluntária, conforme apresentado na Tab. 1, as quais se submeteram a realizar o teste de odor, a idade varia de dezoito anos a cinquenta anos de idade. Os voluntários foram submetidos ao teste a uma temperatura de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, em ambiente livre de qualquer outro tipo de odor. O método abordado foi o teste sensorial de odor descritivo, apenas verificar e definir as características da amostra analisada no caso presença ou ausência de algum odor.



Colou-se em um copo descartável as amostras cuidadosamente retiradas das embalagens lacradas, orientou-se que inspirassem forte e contínuo com o nariz próximo ao copo com o intuito de ter contato ao máximo o odor proveniente da amostra.

A maioria dos entrevistados que fizeram o teste alegaram não sentir presença de cheiro em contato com a sílica impregnada, outros alegam sentir um leve odor de álcool ou algo adocicado.

O resultado foi satisfatório, pois mais de 66% dos voluntários no teste alegaram não sentir odor algum.

Tabela 1: Resultados do teste de odor em humanos.

IDADE DOS ENTREVISTADOS	PRESEÇA/AUSÊNCIA DE ODOR
19 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
23 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
25 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
35 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
49 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
53 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
27 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
23 ANOS	PRESEÇA DE ODOR ALCOOL
22 ANOS	PRESEÇA DE ODOR DOCE
18 ANOS	PRESEÇA ODOR DOCE
26 ANOS	PRESEÇA ODOR NÃO IDENTIFICOU
22 ANOS	PRESEÇA ODOR DOCE
28 ANOS	AUSENCIA DE ODOR
32 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR
25 ANOS	AUSÊNCIA DE ODOR

Fonte: Do autor (2023)

4.1.3 Teste de campo

O teste de campo serve para a confirmação se o cão de faro de fato consegue achar a sílica gel impregnada com o óleo de canabinoides. O teste foi realizado na Delegacia de Investigação da Polícia Civil (DIC) em Criciúma, Santa Catarina.

Escondeu-se cinco pacotes lacrados de sílica gel no pátio da delegacia que possui aproximadamente 200 m², onde havia as viaturas, carros particulares dos policiais, além de materiais de trabalho deles. A agente e o cão de faro não sabiam



onde foi escondido os pacotes (Fig. 11), então quando solicitado o cão iria procurar pelo odor como sempre faz em seu treinamento rotineiro.

O teste obteve êxito, já que o cão encontrou os pacotes com facilidade e rapidez em menos de 10 minutos todos os cinco pacotes foram encontrados, confirmando que a dispersão do odor das moléculas do impregnado foram de fato satisfatórias.

Figura 11: Escondendo o material impregnado.



Fonte: Do autor (2023)

Figura 12: Cão faro de obtendo êxito na procura.



Fonte: Do autor (2023)



5 CONCLUSOES

Para obter um produto de qualidade para qualquer finalidade requer cuidados com análises e testes. Para coibir a comercialização e venda de entorpecentes, investem-se na prevenção, sabendo disso o presente trabalho teve por desenvolver um produto para auxiliar e colaborar com o treinamento dos cães de faro que em uma ocorrência são de suma importância para a localização e detecção de drogas, com isso colaboram com a diminuição da venda de entorpecentes e o tráfico, ajudando com o trabalho dos agentes da segurança pública em prol da sociedade.

Sabe-se que as esferas de silício possuem alta absorção de umidade por este motivo foi a escolhida para este projeto, além de ser economicamente viável. A *cannabis sativa* utilizada foi cedida pela Polícia Científica, a qual já possuía o seu extrato do óleo rico em THC, o princípio ativo da maconha.

A princípio foi testado o método de impregnação por meio da infusão, utilizou-se álcool metílico e o óleo diluído e aquecido nele, optou-se por este álcool pela fácil evaporação e diluição do óleo da *cannabis*, após feito isso as esferas foram secas na estufa. No dia seguinte foram feitas as análises no aparelho infravermelho FTIR, o qual comparou as ondas e picos da amostra com o seu banco de dados e por meio disso obteve-se que as esferas estavam impregnadas com o THC, um resultado positivo e esperado.

Além disso, foram feitos testes de odor com humanos. O objetivo era que não houvesse a presença de cheiro característico da *cannabis sativa*, uma vez que comparado ao material já existente no mercado (*nose*) este não possui odor algum. De acordo com os participantes da pesquisa, 60% não sentiu cheiro nenhum nas amostras.

No teste de campo, verificou-se que o cão de faro Luah conseguiu identificar todos os pacotes escondidos com facilidade, comprovando sua impregnação e sua eficácia no treinamento.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eduardo Nunes de; PIRES, Graciany Batista. **Deteção de substâncias com cães: a importância da seleção e treinamento inicial com os cães da Polícia Militar do Distrito Federal.** Governo do Distrito Federal. Polícia Militar do Distrito Federal. Instituto Superior de Ciências Policiais – DEC/ISCP. Centro de Altos Estudos e Aperfeiçoamento – CaEAp. 2017. Disponível em:

<<http://repositorioacademico.pm.df.gov.br:8080/jspui/bitstream/123456789/130/1/DETECO~1.PDF>>. Acesso em: 10 abril 2023.

BARBER, L. B.; **Comprehensive Water Quality and Purification, status and trends of water quality worldwide**, 2014, 245, 1. Ahuja Consulting, Calabash, NC, USA. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/TanvirAhmed26/publication/283908484_Status_of_Remediation_of_Arsenic_Contamination_of_Groundwater/links/5a276ddd0f7e9b71dd0c9460/Status-of-Remediation-of-Arsenic-Contamination-of-Groundwater.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2023.

CARVALHO, ANA CAROLINA DE OLIVEIRA, **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEOS VEGETAIS COMESTÍVEIS PUROS E ADULTERADOS** UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, CAMPOS DOS

GOYTACAZES/RJ – 2017, p.77. Acesso em: 13 de outubro de 2022. Disponível em: <https://ead.uenf.br/moodle/pluginfile.php/5536/mod_resource/content/4/Monografia%20-%20Ana%20Carolina%20de%20Oliveira%20Carvalho-%20L%20Qui.pdf>

DE MAGALHÃES, Bárbara Elizabeth Alves; DOS SANTOS, Walter Nei Lopes. **Capacidade antioxidante e conteúdo fenólico de infusões e decocções de ervas medicinais.** Almeida Júnior, S. Produtos Naturais e Suas Aplicações: da comunidade para o laboratório. Guarujá, SP: Científica Digital, p. 234-247, 2021. Disponível em:

<<https://downloads.editoracientifica.org/articles/210203148.pdf>> Acesso em: 16 de abril de 2023.

FERREIRA, G. U; MARQUES, S. M.T. . **A utilização do cão especializado em segurança nas corporações policiais**, Revista agraria acadêmica, v. 5 n.1 2022. Disponível : < <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2022/01/Rev-Agr-Acad-v5-n1-2022-p38-50-A-utilizacao-do-cao-especializado-em-seguranca-nas-corporacoes-policiais-revisao.pdf>> acesso em 24 de junho de 2022.

GOMES, L. S.; FURTADO, A. C. R.; SOUZA, M. C. **A Sílica e suas Particularidades** Gomes, Revista virtual de Química Vol. 10 no. 4. Agosto de 2018. Disponível em:

<<http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/GomesLNoPrelo.pdf>> Acesso em: 29 de abril de 2023.



LATYKI, Bruna Lupepsa. **Comparação entre os métodos de recuperação de solvente industrial por destilação simples e fracionada.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16555>> Acesso em: 17 de abril de 2023.

MADEIRA, Rallian. **Análise de método para redução de coloração e umidade de solventes recuperados por meio de processo de destilação simples.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Química.) UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina) Engenharia Química - Tubarão, Santa Catarina, p. 36, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4123>>. Acesso em: 16 de abril de 2023.

POLÍCIA CIENTÍFICA DE SC. **História da Polícia Científica de SC.** Disponível em: <<https://www.policiacientifica.sc.gov.br/historia-do-igp-sc/>>. Acesso em: 20 março 2023.

POLÍCIA MILITAR SANTA CATARINA. **Estrutura Institucional.** Disponível em: <<https://www.pm.sc.gov.br/paginas/estrutura-institucional>>. Acesso em: 20 março 2023.

SANTOS, Bianca Ferreira dos. **Síntese e avaliação de microesferas ocas de sílica para adsorção de vapor de água.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, p. 67, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/64514/1/2022_dis_bfsantos.pdf> Acesso em: 23 de abril de 2023.

SANTOS FILHO, Manoel Francisco. **O cão policial: a formação do cão policial na detecção de substâncias.** Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnólogo em Segurança Pública. Brasília, Distrito Federal, 2016. Disponível em: <[http://repositorioacademico.pm.df.gov.br:8080/jspui/bitstream/123456789/602/1/MA NOEL%20F.%20DOS%20SANTOS%20FILHO.pdf](http://repositorioacademico.pm.df.gov.br:8080/jspui/bitstream/123456789/602/1/MA%20NOEL%20F.%20DOS%20SANTOS%20FILHO.pdf)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

UNODOC; **Métodos recomendados para identificação e análise de maconha e produtos de maconha;** MANUAL DE USO DE OS LABORATÓRIOS NACIONAIS DE NARCÓTICOS; PUBLICAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, Número de vendas: S.09.XI.15; P. 29; 2010. Disponível em: <https://www.unodc.org/documents/scientific/Cannabis_manual-Sp.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2023.



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Perito André Bittencourt Martins, da Polícia Científica, por me dar a oportunidade de pesquisar um assunto pelo qual me interessa, a área de análises forense. Agradeço também ao Cabo França e Soldado Misael do pelotão de policiamento com cães da PMSC por toda a assistência e ensinamentos que foi prestada em relação aos cães, a Polícia Civil de Santa Catarina a policial Sandra e sua cão de faro Luah pelos testes feitos, a minha orientadora do curso Aline Resmini Melo, por toda a assistência ao longo do meu estudo e construção do artigo e por fim a minha família, aqueles que amo e aos quais devo essa conquista. Que Deus abençoe todos!