

USO DO ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ PIMENTA ASSOCIADO À SUPLEMENTAÇÃO NO DESEMPENHO DE ATLETAS DO HANDEBOL MASCULINO

Marcela Cristina de Andrade¹, Ricardo Andrade Furtado¹, Felícia Bighetti Sarrassini¹, Gabriel Franco¹
Marina Garcia Manochio Pina¹

RESUMO

O estudo investigou os efeitos do óleo essencial de hortelã-pimenta na performance atlética de oito atletas masculinos jovens, utilizando intervenções que incluíram inalação e ingestão do óleo, sozinhas ou em combinação com suplementação nutricional pré-exercício. As avaliações foram conduzidas em seis etapas, iniciando com uma fase sem intervenção e subsequentemente incorporando diferentes condições experimentais. Medidas como pressão arterial, frequência cardíaca e capacidades físicas foram monitoradas ao longo das etapas, incluindo testes de 1 Repetição Máxima de agachamento livre, corrida de 20 metros, agilidade e salto sêxtuplo. Os resultados revelaram que a administração oral do óleo essencial de hortelã-pimenta, especialmente quando combinada com a suplementação pré-exercício de carboidratos e proteínas, resultou em melhorias significativas em várias variáveis de desempenho atlético. Acredita-se que esses efeitos possam ser atribuídos às propriedades do mentol presente no óleo essencial, conhecido por seus efeitos refrescantes e relaxantes que podem beneficiar a tonicidade da musculatura respiratória. A análise estatística utilizou ANOVA para dados pareados e o teste de Tukey para comparações múltiplas, destacando diferenças significativas ($p < 0,05$). Conclui-se, portanto, que a administração de óleo essencial de hortelã-pimenta pode potencializar o desempenho físico e melhorar parâmetros respiratórios em atletas masculinos de handebol, especialmente quando combinada com uma estratégia de suplementação nutricional adequada. Este estudo sugere um papel promissor para a aromaterapia como uma ferramenta auxiliar na preparação e recuperação de atletas, oferecendo uma abordagem integrativa para otimização do desempenho esportivo.

Palavras-chave: Nutrição esportiva. Aromaterapia. Performance atlética.

1 - Universidade de Franca, Franca, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

Use of peppermint essential oil associated with supplementation on the performance of male handball athletes

The study investigated the effects of peppermint essential oil on the athletic performance of eight young male athletes, utilizing interventions that included inhalation and ingestion of the oil, either alone or in combination with pre-exercise nutritional supplementation. The evaluations were conducted in six stages, beginning with a phase without intervention and subsequently incorporating different experimental conditions. Measures such as blood pressure, heart rate, and physical capacities were monitored throughout the stages, including tests such as 1 Repetition Maximum for free squat, 20-meter sprint, agility, and triple jump. The results revealed that oral administration of peppermint essential oil, especially when combined with pre-exercise supplementation of carbohydrates and proteins, led to significant improvements in various athletic performance variables. These effects are believed to be attributed to the properties of menthol present in the essential oil, known for its refreshing and relaxing effects that can benefit respiratory muscle tone. Statistical analysis utilized paired ANOVA and Tukey's test for multiple comparisons, highlighting significant differences ($p < 0.05$). It is therefore concluded that administration of peppermint essential oil may enhance physical performance and improve respiratory parameters in male handball athletes, especially when combined with an appropriate nutritional supplementation strategy. This study suggests a promising role for aromatherapy as an adjunct tool in the preparation and recovery of athletes, offering an integrative approach to optimizing sports performance.

Key words: Sports nutrition. Aromatherapy. Athletic performance.

Autor Correspondente
Marcela Cristina de Andrade
marcrisandrade@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Para um bom desempenho no handebol, é essencial a integração entre a capacidade física e as habilidades táticas. Isso se deve à natureza do esporte, que demanda eficiência na execução e rápida recuperação em atividades explosivas de alta intensidade e repetição (Michalsik, Aagaard, Madsen, 2013).

Durante um jogo, o condicionamento físico e a recuperação rápida são cruciais para um desempenho eficaz e, conseqüentemente, para o sucesso da equipe. A nutrição esportiva desempenha um papel importante, proporcionando estratégias para otimizar o desempenho físico por meio de alimentação adequada e suplementação. Essa abordagem é particularmente crucial em esportes de alto nível (Roschel e Tricoli, 2011).

Terapias alternativas, como a fitoterapia e aromaterapia, ganham popularidade por suas propriedades terapêuticas e apoio à saúde. Cada vez mais reconhecidas e recomendadas pelos profissionais de saúde, essas práticas também são integradas ao Sistema Único de Saúde (SUS) por meio das Práticas Integrativas e Complementares (PICS) (Brasil, 2006).

Os recursos terapêuticos, incluindo os óleos essenciais, abordam questões físicas, emocionais, psíquicas e sociais, buscando otimizar respostas nesses aspectos. A administração por inalação estimula os nervos olfativos, ativando o sistema límbico, relacionado ao aprendizado, memória e processos emocionais. Além disso, os óleos essenciais podem ser ingeridos ou aplicados via tegumentar (Gnattal e colaboradores, 2016; Carvalho, Junior, Souza, 2019).

O óleo essencial de hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.) é reconhecido por seus efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, antiespasmódicos e descongestionantes, proporcionando melhorias físicas (Della, Tubaro, Lunder, 1990).

Embora seus benefícios sejam reconhecidos, há poucos estudos sobre o efeito do óleo essencial de hortelã-pimenta na redução da dor, melhoria da aptidão física e recuperação, além da redução da percepção de esforço (Raudenbush e colaboradores, 2023). Este estudo visa avaliar o impacto do óleo essencial de hortelã-pimenta, por meio da ingestão e inalação, associado ou não à suplementação nutricional, nas habilidades

físicas, força muscular e parâmetros hemodinâmicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de corte transversal, no qual é possível obter dados fidedignos que ao final da pesquisa permitam elaborar conclusões confiáveis, robustas, além de gerar novas hipóteses que poderão ser investigadas com novas pesquisas (Zangirolami-Raimundo, Echeimberg, Leone (2018), com caráter epidemiológico no qual fator e efeito são observados num mesmo momento histórico (Bordabio, 2006).

População e amostra

Os critérios adotados para este estudo foram: indivíduos homens, em idade superior a 18 anos completos, aparentemente saudáveis, sem histórico recente de lesões e que fizesse parte do time titular ou reserva da equipe de handebol do time de Franca - SP. Um participante foi excluído por ter lesionado antes da segunda etapa do estudo, restando oito jogadores (n = 8).

Instrumentos e procedimentos

Os participantes treinavam três vezes por semana, segunda, quarta e sexta-feira, com sessões de duas horas, das 19h às 21h. O contato inicial foi feito com entrevistas individuais realizadas no Centro de Treinamento destes atletas. Na Etapa 1, em junho de 2022, os participantes foram convocados para teste de 1 RM (repetição máxima) de agachamento, realizado em uma academia de treinamento funcional na mesma cidade. Isso permitiu que se familiarizassem com o exercício, compreendendo as medidas de carga e o processo de coleta de dados.

Os participantes foram instruídos a realizar o aquecimento com duas séries de 10 repetições do exercício de agachamento, usando uma barra olímpica apoiada em um suporte ajustável chamado rack. A execução usou apenas a barra olímpica de 20 kg, sem carga adicional, e entre cada série foi adotado um descanso passivo de 3 minutos.

Em seguida, os participantes foram submetidos ao teste, começando com uma carga estimada de 50% do peso corporal, de

cada um, para realizar duas repetições de agachamento. Respeitando os 3 minutos de descanso passivo entre cada série, foi aplicada uma progressão de sobrecarga de aproximadamente 10% até atingir a falha concêntrica na segunda repetição, caracterizando o 1 RM. Essa medida foi utilizada para sugerir uma carga de 70% nas etapas seguintes, conforme recomendado pelo The American College of Sports Medicine para a prescrição de exercícios resistidos. Os resultados das cargas totais executadas nesse dia foram coletados, representando a carga máxima para a execução de um único agachamento com barra livre.

Uma semana depois, os participantes realizaram teste de velocidade, percorrendo 20 metros em uma quadra de marcada. O tempo foi cronometrado do início ao fim, acomando de "três, dois, um e já", parando ao cruzar a linha final. Teste de agilidade, em uma quadra configurada como a letra "T", no qual a quadra foi marcada com o ponto A, no início, o B 6 m para frente, o C, 6 m para o lado esquerdo, e o D, 6 m para o lado direito, com relação ao ponto B, similar a letra T. Instruídos a correr do ponto A, pegar e deixar cones nos pontos designados B, C e D, os participantes seguiram um percurso específico. O tempo foi cronometrado do início (ponto A) ao retorno a esse ponto, simulando uma corrida em forma de "T". E o teste de salto sêxtuplo alternado bilateral, consistindo em seis saltos consecutivos com alternância de pernas. A distância total foi medida com fita no chão,

utilizando uma régua flexível para avaliar em metros.

Após os testes físicos, foi aferido a pressão arterial e a frequência cardíaca dos participantes, utilizando um monitor modelo ONROM HEM-705-CP.

A frequência respiratória foi medida com os participantes sentados, movimentando o abdômen enquanto observavam e sentiam o movimento com as mãos. Os valores foram registrados em uma planilha padronizada como referência para a Etapa 1, sem intervenções como suplementos ou óleos essenciais.

Com base nos dados iniciais, as etapas seguintes compararam os mesmos testes com intervenções distintas. Na Etapa 2, ocorreu a intervenção com a inalação do óleo essencial de hortelã-pimenta imediatamente antes dos testes. Na Etapa 3, os participantes receberam suplementação de carboidrato e proteína (maltodextrina e whey), diluídos em 500 ml de água, oferecida uma hora antes dos testes, seguida pela inalação do óleo essencial de hortelã-pimenta. A Etapa 4 consistiu apenas na suplementação de carboidratos e proteínas, sem o uso do óleo essencial. Na Etapa 5, os participantes ingeriram o óleo essencial de hortelã-pimenta diluído em 500 ml de água uma hora antes dos testes. Na Etapa 6, consumiram tanto o óleo essencial quanto a suplementação. Os resultados de todas as etapas foram registrados em uma tabela eletrônica para comparações futuras.

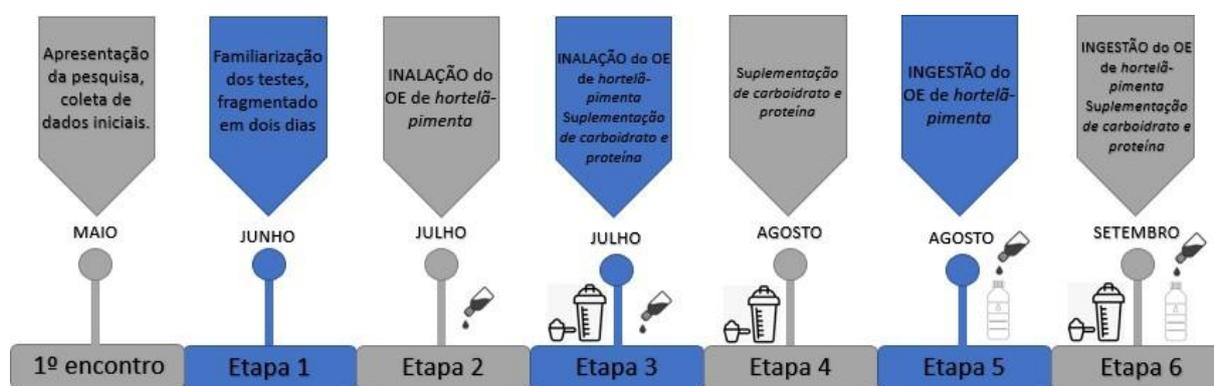


Figura 1 - Linha do tempo das fases de intervenção.

Procedimentos estatísticos

O teste de D'Agostino-Pearson "omnibus K2" foi realizado para verificar a normalidade dos resultados, calculando

assimetria e curtose em relação à distribuição Gaussiana. A discrepância de cada valor em relação ao esperado foi usada para calcular um único valor p a partir da soma dessas diferenças.

Assumindo uma distribuição Gaussiana, o teste de ROUT, eficiente na detecção de outliers em regressões não lineares, foi aplicado com um valor Q de 1%. Um gráfico Q-Q de normalidade foi gerado, e não foram observados outliers em todas as análises.

Os dados foram analisados utilizando ANOVA para dados pareados, com correção de Geisser-Greenhouse para variabilidade semelhante das diferenças. O teste de Tukey foi empregado para comparações múltiplas, considerando diferenças significativas quando $p < 0,05$.

A correlação entre a força máxima suportada no teste de agachamento com o número de agachamentos realizados foi realizada pelo teste de correlação de Pearson.

Considerações éticas

A pesquisa seguiu princípios éticos com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Franca (parecer 5.183.106, CAAE:54345321.2.0000.5495). Os termos de consentimento e assentimento foram assinados pelos atletas antes da implementação do estudo.

RESULTADOS

Foram avaliados parâmetros iniciais de oito atletas, média de idade 19,63 anos $\pm 1,32$. Estatura média de 184 cm $\pm 6,63$ e peso médio de 79,84 kg $\pm 20,84$. Os testes iniciais, forneceram os valores de referência para comparações futuras. A força máxima para uma repetição de agachamento foi de 97,75 $\pm 13,30$ kg. A velocidade máxima em 20 metros foi de 3,40 $\pm 0,19$ segundos, a agilidade, avaliada no teste correspondente, foi de 10,46 $\pm 0,59$ segundos, e o salto sêxtuplo atingiu 13,41 $\pm 1,23$ metros.

Os resultados apresentados na tabela 1, demonstram que o número de repetições de agachamento aumentou nas intervenções com o uso de suplementação pré exercício com carboidrato e proteína, e com o uso dos suplementos mais a ingestão do óleo essencial, em comparação as outras intervenções. O tempo pararealização de uma corrida de 20 metros, revelaram uma redução do tempo, em segundos, em comparação com a avaliação inicial, diminuindo 3,53%, 1,47%, 3,82%, 5,59% e 11,18%, respectivamente, em relação as etapas, sendo que a intervenção com suplementos mais a ingestão do óleo essencial teve a maior redução.

Tabela 1 - Parâmetros de força muscular, velocidade, agilidade e distância, após intervenções.

| | Repetições de agachamento | Corrida de 20 metros (s) | Teste de agilidade (s) | Salto sêxtuplo (m) |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|
| Inalação do OE | 37,75 \pm 12,24 | 3,28 \pm 0,21 | 10,12 \pm 0,68 | 13,64 \pm 1,07 |
| Suplementos e inalação OE | 38,50 \pm 8,37 | 3,35 \pm 0,28 | 10,40 \pm 1,06 | 13,51 \pm 1,24 |
| Suplementos | 39,88 \pm 11,42 | 3,27 \pm 0,18 | 9,80 \pm 0,52 | 13,48 \pm 1,20 |
| Ingestão do OE | 38,63 \pm 17,86 | 3,21 \pm 0,22 | 9,76 \pm 0,63 | 13,72 \pm 1,14 |
| Suplementos e ingestão OE | 41,00 \pm 9,77 | 3,02 \pm 0,26 | 9,84 \pm 0,61 | 14,02 \pm 1,22 |

Na tabela 1, é possível observar, os testes com ingestão de OE sozinho e com suplementação significativamente diferiram do teste sem intervenção ($p < 0,02$). O teste suplementação sozinho diferiu significativamente da associação Ingestão de OE com suplementação, indicando que a ingestão do OE está relacionada a redução do tempo, sendo levemente potencializada pela associação com a suplementação. Já entre os demais grupos não foram observadas diferenças significativas (Figura 2).

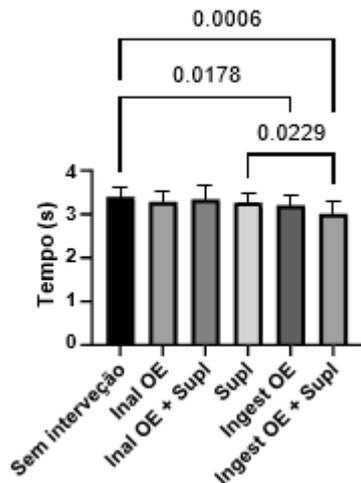


Figura 2 - Tempo em segundos para corrida de 20 metros, de acordo com as intervenções.

No teste de agilidade, teste em T, também houve a redução do tempo, em segundos, em comparação com a avaliação inicial, diminuindo 3,25%, 0,57%, 6,31%, 6,69% e 5,93% respectivamente, em relação as etapas, tendo a maior redução na intervenção de ingestão do óleo essencial, e a menor na intervenção com o uso dos suplementos mais a inalação do óleo essencial. Para os

resultados obtidos para o salto sêxtuplo, aumentaram 1,72%, 0,75%, 0,52%, 2,31% e 4,55%, na mesma comparação com a avaliação inicial, e respectivamente, às etapas de intervenção, aumentou com o uso dos suplementos e a ingestão do óleo essencial.

Os testes apenas suplementação e apenas ingestão de OE significativamente diferiram do sem intervenção ($p < 0,008$). Já entre os demais grupos não foram observadas diferenças significativas (Figura 3).

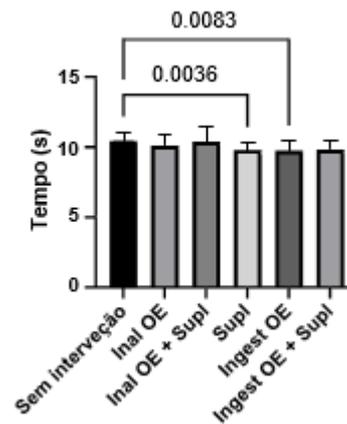


Figura 3 - Tempo em segundos para teste de agilidade, de acordo com as intervenções.

Tabela 2 - Parâmetros respiratórios comparados entre os atletas de handebol amador sem nenhuma intervenção.

| | Atletas (n=8) Média |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Pressão arterial sistólica (mmHg) | 120,00 ± 7,07 |
| Pressão arterial diastólica (mmHg) | 83,75 ± 4,84 |
| Frequência cardíaca (bpm) | 71,75 ± 4,84 |
| Frequência respiratória (rpm) | 20,75 ± 2,99 |

Tabela 3 - Parâmetros respiratórios comparados entre os atletas de handebol amador anterior a administração do óleo essencial de hortelã-pimenta, via inalação e ingestão e uso de suplementação pré exercício com carboidrato e proteína.

| | PA sistólica (mmHg) | PA diastólica (mmHg) | FC (bpm) | FR (bpm) |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Inalação do OE | 121,25±5,99 | 73,75±6,96 | 73,63±6,16 | 19,00±4,58 |
| Suplementos e inalação OE | 117,50±8,29 | 71,25±9,27 | 70,88±7,61 | 17,75±5,24 |
| Suplementos | 113,75±6,96 | 68,75±7,81 | 70,50±9,30 | 18,00±3,46 |
| Ingestão do OE | 110,00±10,00 | 72,50±9,68 | 71,75±9,79 | 16,50±3,57 |
| Suplementos e ingestão OE | 116,25±8,57 | 72,50±6,61 | 69,88±8,95 | 17,00±4,69 |

Tabela 4 - Parâmetros respiratórios comparados entre os atletas de handebol amador após a administração do óleo essencial de hortelã-pimenta, via inalação e ingestão e uso de suplementação pré exercício com carboidrato e proteína.

| | PA sistólica (mmHg) | PA diastólica (mmHg) | FC (bpm) | FR (rpm) |
|---------------------------|---------------------|----------------------|-------------|------------|
| Inalação do OE | 112,50±13,92 | 73,75±11,11 | 96,25±4,97 | 18,25±4,84 |
| Suplementos e inalação OE | 106,25±6,96 | 65,00±8,66 | 86,50±14,27 | 20,25±4,41 |
| Suplementos | 112,50±6,61 | 65,00±5,00 | 84,50±9,68 | 17,75±4,74 |
| Ingestão do OE | 107,50±9,68 | 67,50±6,61 | 91,13±7,18 | 20,00±5,20 |
| Suplementos e ingestão OE | 111,25±5,99 | 65,00±10,00 | 87,88±12,23 | 22,00±4,69 |

Nas (Tabelas 3 e 4), observa-se os valores da pressão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca, bem como a respiratória, que foram alteradas após a atividade física e as intervenções comparado aos valores iniciais (Tabela 2). As alterações nestes parâmetros respiratórios mostraram menor alteração na intervenção apenas com o consumo de um pré exercício com carboidrato e proteína, sem o uso do óleo essencial.

Mostrou-se uma redução média da pressão arterial sistólica, de 11,25 mmHg, 8,75 mmHg, e de 5,00 mmHg, após o consumo do pré exercício mais a inalação, da inalação do óleo essencial e da suplementação mais a ingestão do óleo essencial, respectivamente, com reduções menores com apenas a ingestão do OE, 2,5 mmHg e 1,25 mmHg com apenas o consumo do pré exercício. Já a pressão arterial diastólica não apresentou diferença após a inalação do óleo essencial apenas, mas demonstrou redução com a ingestão do óleo essencial, diminuição média de 7,5 mmHg, bem como o consumo do pré exercício e a inalação do óleo essencial, menos 6,25 mmHg, da ingestão do óleo essencial apenas, menos 5 mmHg, e menos 3,75 mmHg apenas com o consumo do suplemento.

A frequência cardíaca após o exercício aumentou em todas as intervenções, mas mostrou aumento mais expressivo após o consumo do suplemento e a inalação do óleo essencial, apresentando média de aumento de 28 bpm após o uso do suplemento mais a ingestão do óleo essencial, seguido da inalação do óleo essencial com aumento de 22,62 bpm, e da ingestão do óleo essencial, aumento de 19,38 bpm, já a suplementação do pré exercício mais a inalação do óleo essencial teve um aumento menor, 15,62 bpm, porém maior que a intervenção apenas com a suplementação do pré exercício, que apresentou aumento médio de 14 bpm. Os resultados mostram que a normalização das frequências cardíaca não difere entre as etapas

A frequência respiratória mostrou tanto redução, como aumento diante as intervenções, sendo que houve redução da frequência respiratória nas intervenções de inalação do óleo essencial e com a suplementação do pré exercício apenas, média de 0,75 e 0,25 bpm, respectivamente, aumentando com a inalação do óleo essencial, média de 2,5 bpm, na ingestão do óleo essencial, 3,5 bpm, e no uso do suplemento pré exercíciomais a ingestão de óleo essencial com aumento médio de 5,5 bpm. Os dados mostram que apenas inalação de OE e a suplementação sozinhos diferiram de ingestão de OE associado a suplementação. Indicando que as etapas inalação de OE e a suplementação sozinhas aumentaram a velocidade de recuperação da FR em relação ao grupo ingestão de OE associado a suplementação (Figura 4).

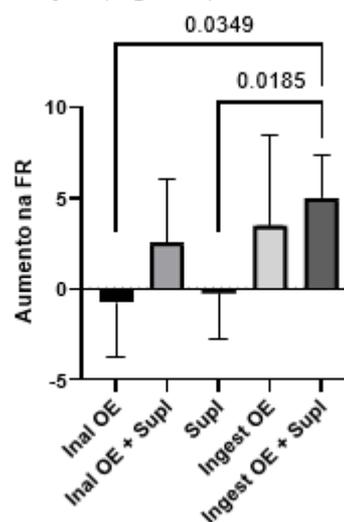


Figura 4 - Aumento na Frequência Respiratória (FR), de acordo com as intervenções.

DISCUSSÃO

Estudos indicam que a suplementação de carboidratos antes do exercício eleva a

glicose sérica, reduzindo a necessidade de uso de glicogênio muscular, corroborando (Rowlands, Hopkins, 2002; Wright, Sherman, Dernbach, 1991).

Segundo Oliveira (2014) destaca que restrições nos carboidratos diminuem os estoques de glicogênio, resultando em redução da capacidade de trabalho e fadiga precoce.

No presente estudo, observou-se um aumento no número de repetições no teste de agachamento com a intervenção de um suplemento contendo carboidrato e proteína, alinhando-se a pesquisas que utilizaram placebo e suplementação, evidenciando melhorias nas séries e repetições de exercícios de força (Lambert e colaboradores, 1991).

Como já mencionado, a ingestão de carboidratos antes do exercício mostra efeito ergogênico, sendo mais pronunciado quando combinado com o óleo essencial de hortelã-pimenta, resultando em maior número de repetições no teste de agachamento. Esses efeitos podem ser atribuídos ao mentol presente no OE de hortelã-pimenta, melhorando a disponibilidade de energia glicolítica e o tamponamento muscular, em concordância com Eccles (1994), que sugere que a aromaterapia pode beneficiar o sistema muscular durante o exercício físico.

Nos últimos anos, os óleos essenciais derivados de plantas medicinais, e seus compostos bioativos, têm ganhado destaque entre os pesquisadores. Segundo Meamarbashi e Rajabi (2013) e Meamarbashi (2014), a suplementação com óleo essencial de hortelã-pimenta demonstrou melhorar o desempenho físico e a capacidade pulmonar, contribuindo para a performance esportiva.

Neste estudo, observou-se uma redução significativa no tempo para a corrida de 20 metros. A suplementação isolada diferiu significativamente ($p < 0,02$) da combinação da ingestão do óleo essencial (OE) com suplementação, indicando que o OE está associado à redução do tempo, com um leve aumento quando combinado com a suplementação. Não foram observadas diferenças significativas entre os demais grupos.

Nos testes de agilidade em T, houve uma redução significativa do tempo com a suplementação isolada e a ingestão do óleo essencial (OE) isoladamente, diferindo significativamente da etapa sem intervenção ($p < 0,008$). Não foram observadas diferenças significativas entre os demais grupos. E na

avaliação do teste de salto sêxtuplo, não foram identificadas diferenças significativas entre os testes.

As substâncias no óleo essencial de hortelã-pimenta proporcionam um estímulo de resfriamento corporal, melhorando a sensação térmica. Isso pode reduzir a taxa de esforço percebida e aumentar a capacidade ventilatória, como demonstrado por (Mündel e Jones, 2010).

No presente estudo foi percebido pelos participantes uma melhoria na percepção de resfriamento corporal, após a ingestão do óleo essencial de hortelã-pimenta.

A temperatura corporal pode influenciar a frequência respiratória. Entretanto, os dados revelam que apenas a inalação do óleo essencial (OE) e a suplementação isolada diferiram da ingestão de OE associada à suplementação, resultando em maiores aumentos na frequência respiratória. Esse parâmetro mostrou variações, tanto em aumento quanto em redução, conforme as diferentes intervenções. Esses achados estão em concordância com Gnattal e colaboradores (2016), que destacaram que a estimulação olfatória pode induzir mudanças imediatas em diversos parâmetros fisiológicos.

Segundo Meamarbashi e Rajabi (2013), também relatam que o aumento da tonicidade brônquica, com maior força muscular inspiratória, é outro benefício dos parâmetros respiratórios apresentados na relação com o uso do OE de hortelã-pimenta. A ação vaso dilatadora colabora com a atividade física desempenhando um papel de pré-treino. A ingestão do óleo antes do teste tem a capacidade broncodilatadora, visto que os participantes do experimento sentiram uma redução na sensação de fadiga, relatado logo após o uso. Com sensação de mais disposição e melhor desempenho físico, o que pode estar relacionado a alterações na frequência respiratória, como demonstrado neste estudo.

Nos testes e observações da frequência cardíaca, os resultados indicam que a normalização das frequências cardíacas não difere entre as etapas. Isso contrasta com Meamarbashi e Rajabi (2013), que observaram melhora nesse parâmetro ao relacioná-lo a uma menor tensão do músculo liso arterial quando o óleo essencial (OE) era ingerido, não apresentando o mesmo efeito quando o OE é administrado por inalação.

Em relação à pressão arterial, houve uma redução média na pressão sistólica após a

suplementação combinada com a inalação, seguida pela inalação isolada e pela suplementação associada à ingestão do óleo essencial de hortelã-pimenta, com as reduções mais significativas ocorrendo com a inalação do óleo essencial. Quanto à pressão arterial diastólica, os resultados mais expressivos foram obtidos com a ingestão do óleo essencial de hortelã-pimenta, seguida pela suplementação e inalação do óleo essencial, e apenas inalação. Destaca-se que houve menor alteração na pressão arterial sistólica e diastólica na intervenção apenas com a suplementação pré-exercício de carboidratos e proteínas, sem o uso do óleo essencial.

Estes resultados estão alinhados com os achados de Gnattal e colaboradores (2016), que destacaram que o contato com óleos essenciais provoca estímulos que induzem mudanças imediatas em parâmetros fisiológicos.

Em resumo, entende-se que a escolha da via de administração do OE é importante fatos e deve ser levado em consideração, dado que as respostas fisiológicas podem ser distintas (Wang e colaboradores, 2019). Durante nosso estudo, a administração pela via oral trouxe maiores respostas nos testes avaliados.

Considerando que todo trabalho pode apresentar vieses, reitera-se que o tamanho amostral da presente pesquisa deve ser considerado. Além disso, nota-se um baixo controle nutricional frente a ingestão calórica e dos macronutrientes dos atletas, que pode ter influenciado no resultado da pesquisa.

Em síntese, os ensaios utilizando a intervenção com o óleo essencial de hortelã-pimenta mostraram respostas significativas em parâmetros físicos característicos para uma boa performance no handebol, como a corrida de 20 metros e o teste de agilidade, principalmente quando associados à suplementação esportiva, que já é bem elucidada, promovendo melhora no desempenho esportivo.

Apesar dos resultados positivos, são escassos os estudos que investigaram os efeitos da suplementação nasal e oral do óleo essencial de hortelã-pimenta em parâmetros físicos e hemodinâmicos relacionados ao desempenho esportivo. Portanto, mais pesquisas são necessárias para validar esses achados e compreender a eficácia do óleo essencial de hortelã-pimenta no desempenho do exercício.

REFERÊNCIAS

- 1-Bordablo, A.A. Estudo transersal e/ou longitudinal. Rev. Para. Med. Vol. 20. Num. 4. 2006. p.5.
- 2-Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de práticas integrativas e complementares no sus. 2006. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/npic.pdf>>. Acesso em: 15/09/2023.
- 3-Carvalho, C.G.; Junior, D.J.C.; Souza, G.A.D.B. Neurociência: uma abordagem sobre as emoções e o processo de aprendizagem. Rev. Universid. Vale do Rio Verde. Vol. 17. Num. 1. 2019. p. 1-10.
- 4-Della L. R.; Tubaro, A.; Lunder, T.L. Evaluation of some pharmacological activities of a peppermint extract. Fitoterapia. Vol. 61. Num. 3. 1990. p. 215-221.
- 5-Eccles, R. Menthol and related cooling compounds. J Pharm Pharmacol. Vol. 46. Num. 8. 1994. p. 618-630.
- 6-Gnattal, J.R.; Kurebayashil, L.F.S.; Turrini, R.N.T.; Silva, M.J.P. Aromaterapia e enfermagem: concepção histórico-teórica. Rev. Esc. Enferm. USP. Vol. 50. Num. 1. 2016. p. 130-136
- 7-Lambert, C.; Flynn, M.; Boone, J.; Michaud, T.; Rodriguez, J.Z. Effects of carbohydrate feeding on multiple-bout resistance exercise. J Appl Sport Sci Res. Vol. 5. Num. 4. 1991. p. 192-197.
- 8-Meamarbashi, A. Instant effects of peppermint essential oil on the physiological parameters and exercise performance. Avicenna Journal of Phytomedicine. Vol. 4. Num. 1. 2014. p. 72-78.
- 9-Meamarbashi, A.; Rajabi, A. The effects of peppermint on exercise performance. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 10. Num. 15. 2013. p. 1-6.
- 10-Michalsik, L.B, Aagaard, P, Madsen, K. Locomotion characteristics and match induced impairments in physical performance in male elite team handball players. International Journal of Sports Medicine. Vol. 1. Num. 34. 2013. p. 590-599.

11-Mündel, T.; Jones, D.A. The effects of swilling an l (-)-menthol solution during exercise in the heat. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 109. Num. 1. 2010. p. 59-65.

12-Oliveira, R.A. Efeitos de uma dieta rica em carboidratos na hipertrofia muscular em praticantes de treinamento de força. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 8. Num. 47. 2014. p. 435-444.

13-Raudenbush, B.; Koon, J.; Meyer, B.; Flower, N. Effects of ambient odor on pain threshold, pain tolerance, mood, workload, and anxiety proceedings of second annual meeting of the society for psychophysiological research. Disponível em: <<https://www.scienceopen.com/document?vid=fcb8a41-2e55-4ad9-bd32-fb9008790d9d>>. Acesso em: 11/02/2023.

14-Roschel, H.; Tricoli, V.; Ugrinowitsch, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Rev. Bras. de Educação Física e Esporte*. Vol. 25. 2011. p. 25-53.

15-Rowlands, D.S.; Hopkins, W.G. Effects of high-fat and high-carbohydrate diets on metabolism and performance in cycling. *Metabolism*. Vol. 51. Num. 6. 2002. p. 678-90.

16-Wang, L.W.; Zhang, Y.; Ren, J.; Zhang L.L.; Pan, S.Y. Effects of orange essential oil on intestinal microflora in mice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol. 99. Num. 8. 2019. p. 4019-4028.

17-Wright, D.A.; Sherman, W.M.; Dernbach, A.R. Carbohydrate feedings before, during, or in combination improve cycling endurance performance. *J Appl Physiol*. Vol. 71. Num. 3. 1991. p. 1082-1088.

18-Zangirolami-Raimundo, J.; Echeimberg, J.O.; Leone, C. Tópicos de metodologia de pesquisa: estudos de corte transversal. *Journal of Human Growth and Development*. Vol. 28. Num. 3. 2018. p. 356-360.

E-mail dos autores:

marcrisandrade@hotmail.com
ricardo.furtado@unifran.edu.br
feliciabighetti@hotmail.com
gabriel_franco85@hotmail.com
marina.manochio@unifran.edu.br

Recebido para publicação em 17/06/2024
Aceito em 11/09/2024