

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Lavínia Caroline Cardoso Moreira

Eficácia de Medicamentos Fitoterápicos no
Retratamento Endodôntico

Juiz de Fora

2023

Lavínia Caroline Cardoso Moreira

**Eficácia de Medicamentos Fitoterápicos no
Retratamento Endodôntico**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Roberta Passos do Espírito Santo

Juiz de Fora

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

Lavínia Caroline Cardoso Moreira

Eficácia de medicamentos fitoterápicos no tratamento endodôntico.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovada(o) em 13 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Roberta Passos do Esp. Santo

Profª. Drª. Roberta Passos do Espírito Santo
Universidade Federal de Juiz de Fora

Gisele Maria Campos Fabri

Profª. Drª. Gisele Maria Campos Fabri
Universidade Federal de Juiz de Fora

mgshaves

Profª. Drª. Maria das Graças Afonso Miranda Chaves
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço as pessoas mais importantes em minha vida, meus pais Evandro e Cíntia, que merecem todo o reconhecimento pelo constante apoio, auxílio e incentivo nos momentos difíceis. Sou grata à minha irmã, Lara, por acreditar em mim e nos meus sonhos. À minha pequena Alice, por ser uma fonte constante de força. Aos meus amigos de Entre Rios por compreenderem minha ausência e estarem sempre ao meu lado. Agradeço aos meus colegas de curso, com os quais convivi intensamente nos últimos anos, pelo acolhimento, companheirismo e troca de experiências. À Instituição e aos professores pelos ensinamentos durante meu processo de formação profissional. Por fim, a Deus por me possibilitar superar todos os desafios encontrados ao longo desta jornada.

“A vida não exige das pessoas o que elas ainda não têm condições de dar”.

Zíbia Gasparetto

RESUMO

Insucessos na terapia endodôntica são freqüentes, sendo sua etiologia diversificada e abrange desde tratamentos endodônticos insatisfatórios, a tratamentos adequados, porém associados a fatores microbianos, não-microbianos, intrínsecos ou extrínsecos. Assim o retratamento endodontico é uma prática freqüente na odontologia sendo necessária a remoção da obturação radicular através de solventes muitas vezes tóxicos. A utilização de óleos essenciais é relatada pelos chineses desde 2000 a.C com vasta aplicação tanto para fins aromáticos quanto medicamentosos. Nesse contexto, esse trabalho visa à utilização de óleos essenciais como uma alternativa aos solventes endodônticos convencionais tendo como foco uma substância biocompatível, com baixa citotoxicidade e não carcinogênica. Assim esse trabalho avaliou eficácia de diversos óleos essenciais, incluindo *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia*, *Citrus aurantium dulcis* e *Eugenia caryophyllus* na dissolução do cone de guta-percha. Realizou-se o teste em triplicata, a amostra foi composta por 54 cones de guta-percha que foram pesados inicialmente, em seguida foram imersos em 2mL de substância-teste por 5 minutos, em seguida foram secos em temperatura ambiente por 72h e pesados novamente, calculando assim a massa perdida após a exposição. O grupo controle foi constituído pelo Eucaliptol® - Biodinamica e Clorofórmio-Synth. Como resultado obteve-se que o óleo essencial *Citrus aurantium dulcis* apresentou efetividade superior ao eucaliptol e estatisticamente semelhante ao clorofórmio. O óleo de *Eucalyptus globulus* foi superior ao controle Eucaliptol e inferior ao clorofórmio. A *Melaleuca alternifolia* foi semelhante ao Eucaliptol e inferior ao clorofórmio. O óleo essencial de *Eugenia caryophyllus* apresentou pior desempenho. Conclui-se que o óleo de *Citrus aurantium dulcis*, *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia* apresenta-se como uma alternativa aos solventes convencionais.

Palavras-chave: Odontologia, Fitoterapia, Guta Percha.

ABSTRACT

Failures in endodontic therapy are frequent, and their etiology is diverse and ranges from unsatisfactory endodontic treatments to adequate treatments but associated with microbial, non-microbial, intrinsic or extrinsic factors. Thus, endodontic retreatment is a frequent practice in dentistry, requiring the removal of the root filling using solvents that are often toxic. The use of essential oils has been reported by the Chinese since 2000 a.C. with wide application for both aromatic and medicinal purposes. In this context, this work aims to use essential oils as an alternative to conventional endodontic solvents, focusing on a biocompatible substance, with low cytotoxicity and non-carcinogenic. Thus, this work evaluated the effectiveness of several essential oils, including *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia*, *Citrus aurantium dulcis* and *Eugenia caryophyllus* in dissolving the gutta-percha cone. The test was carried out in triplicate, the sample was composed of 54 gutta-percha cones that were initially weighed, then immersed in 2,5mL of test substance for 5 minutes, then dried at room temperature for 72h and weighed again, thus calculating the mass lost after exposure. The control group consisted of Eucaliptol® - Biodinamica and Chloroform. As a result, it was found that the essential oil *Citrus aurantium dulcis* was more effective than eucalyptol and statistically similar to chloroform. *Eucalyptus globulus* oil was superior to the Eucaliptol control and inferior to chloroform. *Melaleuca alternifolia* was similar to Eucaliptol and inferior to chloroform. The essential oil of *Eugenia caryophyllus* performed worse. It is concluded that *Citrus aurantium dulcis*, *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia* oil presents itself as an alternative to conventional solvents.

Keywords: Dentistry, Phytotherapy, Gutta-percha.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Avaliação da perda de massa.....	23
----------	------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Avaliações preliminares para verificação de atendimento do pressuposto estatístico de normalidade.....	24
Tabela 2	– Avaliações preliminares para verificação de atendimento do pressuposto estatístico de homogeneidade.....	24
Tabela 3	– Teste ANOVA.....	25
Tabela 4	– Teste <i>Post-hoc</i> de Duncan.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C.	Antes de Cristo
ANOVA	Análise de variância
AAE	Associação Americana dos Endodontistas
CFO	Conselho Federal de Odontologia
GP	Guta-percha
Mf	Massa final
Mi	Massa inicial
Mp	Massa perdida
OE	Óleos essenciais
RTE	Retratamento Endodôntico
Sig	Significância

LISTA DE SÍMBOLOS

g	Gramas
μL	Microlitro
mL	Mililitro
Mm	Milímetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVO.....	18
3	ARTIGO CIENTÍFICO	19
4	CONCLUSÃO.....	27
5	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico envolve diversas etapas desde a abertura coronária, o esvaziamento, preparo químico mecânico, seguido de obturação dos canais radiculares, visando eliminar e/ou reduzir os microrganismos causadores de doenças pulpares e periapicais, auxiliando a cicatrização e reparação dos tecidos periapicais (BASSAM, 2021).

Diversas são suas indicações entre elas citam-se necrose pulpar, pulpite irreversível, entre outras (MANFRED, 2016). O material mais utilizado para obturação é o cone de guta-percha (GP) associado ao cimento de óxido de zinco e/ou eugenol (VISHWANATH e RAO, 2019).

A etiologia do insucesso endodôntico é multifatorial desde infecções persistentes, preparo químico-mecânico inadequado, obturação insatisfatória, infiltração coronária, tratamento endodôntico inadequado, entre outros (TABASSUM e KHAN, 2016; PRADA, 2019).

A persistência da infecção intra e extra-radicular aparece na literatura como a causa mais comum de falhas no tratamento (PRADA et al., 2019; ZUBIZARRETA-MACHO, 2019; LEE e SONG, 2022). Os microrganismos mais comuns são *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* (PRADA, 2019; SIQUEIRA JR. e RÔÇAS, 2022).

O retratamento é indicado quando há falhas no tratamento primário, sendo necessária a reintervenção e remoção do material obturador (RIBEIRO, 2020) Nesta técnica é utilizado solventes, como tetracloretileno e clorofórmio, como auxiliares na remoção de materiais obturadores, como cimentos e guta-percha, porém apresentam pontos negativos como alta toxicidade, carcinogenicidade (AKHALAGHI, 2013; ASCHENGRAU, 2017; CEDERBERG, 2010; CICHOCKI, 2019). O eucaliptol também utilizado apresenta baixa ação emoliente (GOMES, 2013; FARIA-JÚNIOR, 2011; KARATAS, 2016).

Em 2008, o Conselho Federal de Odontologia (CFO), por meio da resolução nº 82, reconheceu e regulamentou a utilização pelos dentistas de práticas integrativas e complementares à saúde bucal, incluindo o uso de fitoterápicos. Na odontologia, estudos têm sido realizados com a utilização de óleos essenciais (OE) que

apresentam ação antibacteriana, baixa toxicidade e pequeno custo (FERREIRA, 2021; ESPÍRITO SANTO, 2022; MARINKOVIC, 2022).

Fitoterápicos têm sido pesquisados como solventes, destacando-se os óleos essenciais do gênero *Citrus* (ESPÍRITO SANTO, 2022).

3 OBJETIVO

O presente estudo visa à utilização de fitoterápicos como solventes endodônticos, quantificando sua eficácia e avaliando a viabilidade de substituição dos solventes convencionais por óleos essenciais.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

O manuscrito apresentado nessa seção seguiu as instruções aos autores da RGO - Revista Gaúcha de Odontologia, classificada no Qualis da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), na Área de Avaliação de Odontologia, com B3.

Fitoterapia endodôntica: Óleos essenciais como alternativa aos solventes convencionais

Autor: Lavínia Caroline Cardoso Moreira

RESUMO: Insucessos na terapia endodôntica são freqüentes, sendo sua etiologia diversificada e abrange desde tratamentos endodônticos insatisfatórios, a tratamentos associados a fatores microbianos, não-microbianos, intrínsecos ou extrínsecos. Assim o retratamento endodôntico é uma prática frequente na odontologia sendo necessária a remoção da obturação radicular através de solventes muitas vezes tóxicos. A utilização de óleos essenciais é relatada pelos chineses desde 2000 a.C. com vasta aplicação tanto para fins aromáticos quanto medicamentosos. Nesse contexto, esse trabalho visa à utilização de óleos essenciais como uma alternativa aos solventes endodônticos convencionais tendo como foco uma substância biocompatível, com baixa citotoxicidade e não carcinogênica. Assim esse trabalho avaliou a eficácia de diversos óleos essenciais, incluindo *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia*, *Citrus aurantium dulcis* e *Eugenia caryophyllus* na dissolução de cones de guta-percha. Realizou-se o teste em triplicata, a amostra foi composta por 54 cones de guta-percha que foram pesados inicialmente, em seguida foram imersos em 2,5mL de substância –teste por 5 minutos, em seguida foram secos em temperatura ambiente por 72h e pesados novamente, calculando assim a massa perdida após a exposição. O grupo controle foi constituído pelo Eucaliptol® - Biodinâmica e Clorofórmio-Synth. Como resultado obteve-se que o óleo essencial *Citrus aurantium dulcis* apresentou efetividade superior ao eucaliptol e estatisticamente semelhante ao clorofórmio. O óleo de *Eucalyptus globulus* foi superior ao controle Eucaliptol e inferior ao clorofórmio. A *Melaleuca alternifolia* foi semelhante ao eucaliptol e inferior ao clorofórmio. O óleo

essencial de *Eugenia caryophyllus* apresentou pior desempenho. Conclui-se que o óleo de *Citrus aurantium dulcis*, *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia* apresenta-se como uma alternativa aos solventes convencionais.

Palavras-chave: Odontologia, Fitoterapia, Guta Percha.

ABSTRACT: Failures in endodontic therapy are frequent, and their etiology is diverse and ranges from unsatisfactory endodontic treatments to adequate treatments but associated with microbial, non-microbial, intrinsic or extrinsic factors. Thus, endodontic retreatment is a frequent practice in dentistry, requiring the removal of the root filling using solvents that are often toxic. The use of essential oils has been reported by the Chinese since 2000 a.C. with wide application for both aromatic and medicinal purposes. In this context, this work aims to use essential oils as an alternative to conventional endodontic solvents, focusing on a biocompatible substance, with low cytotoxicity and non-carcinogenic. Thus, this work evaluated the effectiveness of several essential oils, including *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia*, *Citrus aurantium dulcis* and *Eugenia caryophyllus* in dissolving the gutta-percha cone. The test was carried out in triplicate, the sample was composed of 54 gutta-percha cones that were initially weighed, then immersed in 2,5 mL of test substance for 5 minutes, then dried at room temperature for 72h and weighed again, thus calculating the mass lost after exposure. The control group consisted of Eucaliptol® - Biodinamica and Chloroform. As a result, it was found that the essential oil *Citrus aurantium dulcis* was more effective than eucalyptol and statistically similar to chloroform. *Eucalyptus globules* oil was superior to the Eucaliptol control and inferior to chloroform. *Melaleuca alternifolia* was similar to Eucaliptol and inferior to chloroform. The essential oil of *Eugenia caryophyllus* performed worse. It is concluded that *Citrus aurantium dulcis*, *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia* oil presents itself as an alternative to conventional solvents.

Keywords: Dentistry, Phytotherapy, Gutta-percha.

1 INTRODUÇÃO

Apesar da alta taxa de sucesso, alguns tratamentos endodônticos não apresentam um resultado satisfatório após o procedimento endodôntico inicial sendo necessário o retratamento endodôntico (LEE, 2022). A causa mais comum de insucesso do tratamento endodôntico primário são canais radiculares preparados e obturados de maneira insatisfatória e, selamento hermético deficiente do espaço endodôntico, o que favorece o crescimento de microrganismos residuais, especialmente nos túbulos dentinários, ramificações e canais acessórios (RIBEIRO, 2020).

O Retratamento Endodôntico (RTE) é definido de acordo com o glossário da Associação Americana dos Endodontistas (AAE) como: "Procedimento clínico que consiste em remover materiais obturadores do canal radicular do dente, refazer a limpeza, modelagem e vedação de todos os canais radiculares dentários (endodontia)" (SANTOS, 2017).

A remoção completa do cimento e da guta-percha (GP) dos canais radiculares é fundamental para reintervir em possíveis restos de tecidos necróticos ou bactérias que possam ser responsáveis pela reinfecção ou falha no tratamento primário. A GP pode ser removida através dos métodos químicos, mecânicos ou térmicos, com a utilização de limas, sistemas rotatórios, solventes ou instrumentos aquecidos (CARDOSO, 2016).

O método químico com solventes permite o amolecimento da obturação primária facilitando a remoção, permitindo a desobstrução e uma melhor penetração dos instrumentos, demandando menor força mecânica e diminuindo possíveis degraus (MAGALHÃES, 2007). Os solventes mais usados para guta-percha são à base de eucalipto, essência de laranja, halotano, clorofórmio, acetato de etila e essência de terebintina (MAGALHÃES, 2007).

O Clorofórmio destaca-se como o solvente com maior eficiência na remoção da guta-percha, no entanto, é conhecido por ser um agente depressor do sistema cardiovascular, neurotóxico, carcinogênico e prejudicial ao meio ambiente, esses efeitos adversos levantam dúvidas sobre a aplicação clínica regular (CAMÕES, 2010).

Os óleos essenciais (O.E.) possuem uma vasta aplicação tanto para fins aromáticos quanto fitoterápicos, sendo obtidos a partir de substâncias presentes nas glândulas secretoras de certas plantas, podendo ser extraídos da compressão de

frutas cítricas ou obtidos pela destilação a vapor de folhas e sementes (PORTE e GODOY, 2001).

Pesquisas envolvendo a utilização de óleos essenciais como solventes endodônticos têm-se aumentado devido à sua comprovada segurança, biocompatibilidade e não carcinogenicidade (FARIA JUNIOR, 2011). O óleo de laranja se destaca pela baixa citotoxicidade, ação antimicrobianas, boa capacidade emoliente e baixo custo (ZUÑIGA, 2016).

Com o propósito de encontrar uma alternativa às substâncias tóxicas, o objetivo deste estudo *in vitro*, foi avaliar a capacidade solvente de diversos óleos essenciais quando comparados aos solventes endodônticos convencionais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Cada amostra foi composta por 3 cones de guta-percha (Biomed, tamanho M) testadas em triplicata para cada substância teste.

Os óleos essenciais testados neste estudo, foram adquiridos comercialmente, pela Amantikir (São Lourenço – MG) sendo: Laranja Doce (*Citrus aurantium dulcis*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) e Cravo (*Eugenia caryophyllus*).

O grupo controle foi composto por Eucaliptol (Biodinâmica) e Clorofómio (Synth).

Os cones de guta-percha foram pesados com auxílio de uma balança analítica de quatro casas decimais, em seguida foram imersos em 2500µL de substância-teste durante 5 minutos, em tubos de vidro com as dimensões de 50mm de altura e 10mm de largura. Em seguida, as amostras foram lavadas em 100 ml de água destilada e colocadas para secar por 72 horas, em temperatura ambiente em superfície metálica. Após a secagem foi realizado nova pesagem. A perda de massa foi calculada a partir da massa inicial menos a massa final conforme equação abaixo:

$$Mp = Mi - Mf$$

Equação 1

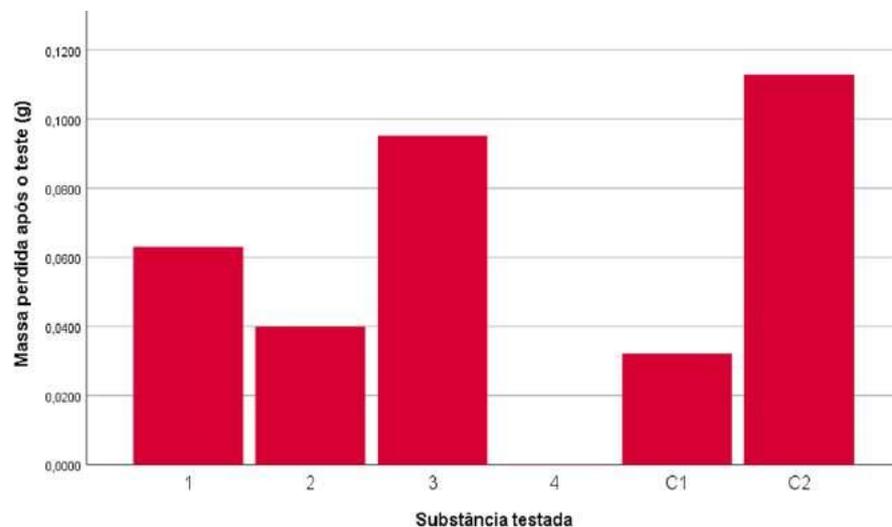
Os testes estatísticos foram realizados através do programa IBM SPSS Statistics®. A normalidade foi avaliada utilizando os testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, enquanto a homogeneidade foi verificada por meio do teste de Levene. Em seguida, foi realizada a análise variância (ANOVA), seguido pelo *post-hoc* de

Duncan para identificar grupos semelhantes no intervalo de confiança de 95%.

3 RESULTADOS

A perda de massa foi obtida conforme figura 1, o clorofórmio apresentou perda média de 0,1128 g, seguido do óleo essencial de *Citrus aurantium dulcis* (0,9516g), *Eucalyptus globulus* (0,0629g), *Melaleuca alternifolia* (0,0399), Eucaliptol (0,0321g) e *Eugenia caryophyllus* (0,0001g).

Figura 1: Perda de massa perdida pelas substâncias testadas



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Realizou-se análise exploratória dos dados obtidos para investigar os pressupostos estatísticos, objetivando o uso correto das técnicas de análise. Inicialmente realizou-se dois testes estatísticos, Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para analisar a distribuição dos dados. Assim foi possível concluir que os mesmos apresentam uma distribuição normal (ao nível de significância de 95%), visto que para o teste de Kolmogorov-Smirnov o valor de sig=0,200 e para o teste de Shapiro-Wilk o valor foi de sig=0,530 (Tabela 1).

Tabela 1: Avaliação preliminar para verificação do pressuposto estatístico de normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Perda de massa perdida	,097	18	,200 [*]	,956	18	,530

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Fonte: Os autores, 2023.

Em seguida, para avaliar se a distribuição dos dados é homogênea, foi aplicado o teste de Levene, com base na média dos resultados encontrados. A variância de perda de peso é igual entre os grupos ao nível de confiança de 95%, uma vez que resultou no sig=0,055, ou seja, os dados apresentam uma distribuição homogênea (Tabela 2).

Tabela 2: Avaliação preliminar para verificação do pressuposto estatístico de homogeneidade

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
perdade peso	Com base em média	3,013	5	12	,055
	Com base em mediana	1,470	5	12	,270
	Com base em mediana e com df ajustado	1,470	5	5,577	,330
	Com base em média aparada	2,901	5	12	,061

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Devido à normalidade dos dados e à homogeneidade das variâncias, optou-se pelo teste de variância ANOVA, que visa verificar se existem diferenças entre as médias da perda de massa entre as substâncias testadas. A partir do teste mencionado acima, foi possível afirmar que existem diferenças estatísticas nas médias das forças entre os grupos analisados, visto que apresentou sig= 0,000 ($Z(5,12) = 0,00$; $p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3: Teste de variância (ANOVA) em relação à diferença entre a média de perda de massa

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	,026	5	,005	24,004	,000
Nos grupos	,003	12	,000		
Total	,029	17			

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

O teste *post-hoc* de Duncan (Tabela 4) foi realizado após o teste ANOVA, para identificar quais os grupos que diferem entre si estatisticamente com intervalo de confiança de 95%. Obteve-se que o grupo que apresentou melhor efetividade, ou seja, perdeu maior quantidade de massa foram: o óleo essencial de *Citrus aurantium dulcis* e o solvente orgânico clorofórmio, ou seja, as duas substâncias testadas são estatisticamente semelhantes.

Com relação ao controle Eucaliptol: o óleo de *Melaleuca alternifolia* foi estatisticamente semelhante e os óleos de *Eucalyptus globulos* e *Citrus aurantium dulcis* foram superiores a esse controle. O óleo com menor efetividade foi o óleo de *Eugenia caryophyllus*.

Tabela 4: *Post-hoc* de Duncan é possível observar os subconjuntos estatisticamente iguais.

Substância testada	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
4,0 Cravo	3	,000167			
5,0 Eucaliptol	3		,032167		
2,0 Melaleuca	3		,039900	,039900	
1,0 Eucalipto glo	3			,062933	
3,0 Laranja doce	3				,095167
6,0 Cloroformio	3				,112800
Sig.		1,000	,534	,081	,170

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

4 DISCUSSÃO

O uso combinado de solvente associado à instrumentação mecânica para remoção da obturação é a técnica mais utilizada (SAAD, 2017), entre os solventes comerciais podemos citar: Tetracloetileno (*Endosolv E®*), Eucaliptol, Clorofórmio e Xilol (SANTOS, 2018).

Apesar da remoção facilitada da guta-percha pelos solventes orgânicos, observou-se neste estudo que podem exibir variações nos níveis de dissolução do material obturador, porém vale destacar a alta toxicidade conforme estudo de Magalhães (2007). O emprego do solvente endodôntico adequado, melhora significativamente a eficácia na remoção completa do material durante o retratamento, sendo imprescindível para garantir o sucesso do procedimento (HWANG, 2015).

A escolha dos solventes para tratamentos endodônticos é influenciada pela capacidade de dissolução e pela toxicidade química (QUINDE BAYAS, 2020). Oyama (2003) comparou a citotoxicidade *in vitro* de diferentes solventes, incluindo óleo de casca de laranja, eucaliptol, xilol, clorofórmio e halotano. Os resultados obtidos indicaram que todos os solventes testados apresentaram citotoxicidade *in vitro*, sendo o óleo de laranja menos tóxico.

A eficácia dos solventes endodônticos varia na literatura devido aos diferentes métodos analíticos, propriedades dos solventes, ambientes clínicos e temperaturas dos compostos, bem como outras condições que dificultam a comparação dos solventes endodônticos (KATUNARIC, 2022). O atual estudo corrobora com pesquisa realizada por Mejia (2020) em que se destaca a utilização de óleos essenciais para remoção da guta-percha.

Os resultados desta pesquisa corroboram parcialmente com os estudos de Magalhães (2007), ambos concordam que o óleo essencial de laranja apresenta ação semelhante ao clorofórmio, e discordam em relação ao eucaliptol que no atual estudo apresentou efetividade menor.

Estudo realizado por Quinde Bayas (2020), encontrou efetividade do óleo de laranja na dissolução de guta-percha concordando com o atual estudo.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que o clorofórmio obteve a maior perda de massa (0,1128 g), seguido pelo óleo de laranja doce e eucalipto, o que não coincide com os resultados de Karlovič (2004), que determinam que a maior quantidade de obturação remanescente nos canais radiculares foi alcançada com óleo de laranja e não ao óleo de eucalipto.

Conforme essa pesquisa, o clorofórmio apresenta efeito solvente estatisticamente semelhante ao óleo de laranja doce, corroborando com os resultados obtidos por Rehman (2013) e Magalhães (2007).

A atual pesquisa encontrou que o óleo de laranja foi superior ao eucaliptol discordando dos estudos de Camões (2010), Gomes, (2013), Limongi (2004), Scelza (2008) e Mejia (2011), que concluíram que tanto o óleo de laranja quanto o eucaliptol apresentam capacidades solventes estatisticamente semelhantes.

Esta pesquisa estudo corrobora com o estudo de Wennberg e Orstavik (1989) pois ambos encontraram que o Clorofórmio apresentou maior efetividade na dissolução de guta-percha em comparação ao eucaliptol.

Oliveira (2017) testou o óleo de laranja e eucaliptol conforme o atual estudo e ambos encontraram baixa efetividade do eucaliptol.

Foi evidenciado nesta pesquisa, que óleo puro de *Eucalypto globulus* apresentou efetividade similar a *Melaleuca alternifolia* a nível de significância de 5%. Concordando com o estudo de Katunaric (2022) que ao avaliou a durabilidade e a eficácia da dissolução empregando óleo de *Eucalypto globulus* e *Melaleuca alternifolia*, concluindo que ambos foram igualmente eficazes na remoção do material.

Recomenda-se a utilização de óleo essencial de laranja por não apresentar alto potencial de toxicidade, possuir baixo índice de irritabilidade, apresentar aroma agradável e não ser gorduroso quando utilizado (QUINDE BAYAS, 2020).

5 CONCLUSÃO

O óleo essencial de *Citrus aurantium dulcis*, *Eucalypto globulus* e *melaleuca alternifolia* apresentam uma boa ação emoliente, sendo uma alternativa viável aos solventes convencionais. Destaca-se o *Citrus aurantium dulcis* como o fitoterápico com maior eficácia.

REFERÊNCIAS

- AKHLAGHI, N. M.; MOHAJERI, L.B.; FAZLYAB, M. Tissue Necrosis due to Chloroform: A Case Report. **Iranian Endodontic Journal**, v. 8, n. 4, p. 208-209, 2013.
- ASCHENGRAU, A. *et al.* Long-Term Neurotoxic Effects of Early Life Exposure to tetrachloroethylene-contaminated Drinking Water. **Ann Glob Health**. v.82, n.1, p. 169–179, 2016.
- BASSAM, S. *et al.* Endodontic postoperative flare-up: an update. **The Saudi Dental Journal**, v. 33, n. 7, p. 386-394, 2021.
- CAMÕES, I. C. G. Comparação entre os solventes: óleo de laranja e eucalipto no retratamento de canais radiculares. **Revista Fluminense De Odontologia**, v.16, n 34, p. 29-35, 2010
- CARDOSO, L. F. P. C. M. **Novas Tecnologias Associadas ao Retratamento Endodôntico não Cirúrgico**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal)
- CEDERBERG, H.; HERIKSSON, J.; BINDERUP, M. DNA damage detected by the alkaline comet assay in the liver of mice after oral administration of tetrachloroethylene. **Mutagenesis**, v. 25, n.2, p. 133–138, 2010.
- CICHOCKI, J. A. *et al.* Modulation of Tetrachloroethylene-Associated Kidney Effects by Nonalcoholic Fatty Liver or Steatohepatitis in Male C57BL/6J Mice. **Society of toxicology**, v. 167, n.1, p.126-137, 2019.
- ESPÍRITO SANTO, Roberta Passos do. **Óleos essenciais do gênero Citrus como alternativa aos solventes endodônticos convencionais: importância no cenário pandêmico da COVID-19**. 2022. Tese (Doutorado em Saúde) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2022.
- FARIA-JUNIOR, N. B. Effectiveness of Three Solvents and Two Associations of Solvents on Gutta-Percha and Resilon. **Braz Dent J**. v.22, n.1, p.41-44, 2011.
- FERREIRA, I.; BRAGA, A. C.; VAZ, I. Effect of Gutta-percha Solvents on the Bond Strength of Sealers to Intraradicular Dentin: a systematic review. **Iranian Endodontic Journal**, v. 16, n. 1, p. 17-25, 2021.
- GOMES F A *et al.* Efficacy of gutta-percha solvents used in endodontic retreatments. – **RSBO**, v.10, n.4, p.356-361, 2013.
- HWANG J.I. *et al.* The effective ness of endodontic solvents to remove endodontic sealers. **Military Medicine**, v. 180, n.3, p.92-95, 2015.
- KARATAS, E. *et al.* The effect of chloroform, orange oil and eucalypto on root canal transportation in endodontic retreatment. **Australian Endodontic Journal**, n.42, p.37-40, 2016.
- KARLOVIĆ Z, *et al.* Remaining Filling on the Root Canal Walls after Retreatment with Three Gutta-percha Solvents. **Acta Stomatol Croat**. v.38, n.2, p.155-161, 2004.

- KATUNARIĆ, A. et al. Avaliação da eficácia de diferentes solventes na revisão de obturação endodôntica em dentes extraídos. **Acta stomatologica Croatica**, v.56 n.1, p. 2-11, 2022.
- LEE, C.; SONG, M. Failure of Regenerative Endodontic Procedures: case analysis and subsequent treatment options. **Journal Of Endodontics**, v. 48, n. 9, p. 1137-1145, 2022.
- LIMONGI O. et al. Desobturaç o do canal radicular: o desempenho dos solventes óleo de laranja e eucaliptol. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 54 n.4 p.341-345, 2004.
- MAGALHÃES B.S. Eficácia dissolvente de alguns solventes org nicos em gutapercha. **Braz Oral Res**, v.21, p.303-307, 2007
- MANFREDI, M. et al. Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2016, n. 12, p. 1-72, 2016.
- MARINKOVIC, J. et al. Antimicrobial potential of irrigants based on essential oils of *Cymbopogon martinii* and *Thymus zygis* towards in vitro multispecies biofilm cultured in ex vivo root canals. **Archives of Oral Biology**, v. 117, p. 104842, 2022.
- MEJIA, M. et al. Evaluación in vitro de tres solventes de gutapercha. **Odontol. Sanmarquina**, 2020; 14(1): 15-18.
- OLIVEIRA, K.C.S. et al. In vitro evaluation of gutta-percha dissolution ability of different solvents. **RSBO- Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v.14, n.3, p.152-155, 2017.
- OYAMA K.O.N., Siqueira E.L., Santos M. In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. **Braz Dent J**. v.13, n.3, p.208-211.
- PORTE, A.; GODOY, R. L.O. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, 2001.
- PRADA, I. et al. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 24, n. 3, p. 364-372, 2019.
- QUINDE BAYAS, et al. Eficacia del aceite de naranja em la desobtura n de la gutapercha en los tratamientos de conductos. **RECIMUNDO**, v. 4, n. 4, p. 392-402, 2020.
- REHMAN K, KHAN F.R, AMAN N. Comparison of orange oil and chloroform as gutta-percha solvents in endodontic retreatment. **J Contemp Dent Pract**, v.14, n.3, p.478-482, 2013.
- RIBEIRO, J. R. et al. Comparac o da eficácia de diferentes solventes org nicos na dissolu o do MTA FILLAPEX. **ScilInvest Dent**, v. 25, n. 1, p. 02-08, 2020.
- RIOS, M. A. et al. Efficacy of 2 Reciprocating Systems Compared with a Rotary Retreatment System for Gutta-percha Removal. **Journal of Endodontics**, v. 40, n.4, p.543-546, 2014.

SAAD, A. Y. et al. Efficacy of two rotary Ni Ti instruments in their removal of gutta-percha during root canal retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 1, p. 38-41, 2017.

SANTOS, L.G.P. et al. Radiographic and scanning electron microscopic assessment of root canal filling remnants after endodontic instrumentation. **Brazilian Dental Science**, v. 20, n. 1, p.80-91, 2018

SCELZA MF, COIL JM, MACIEL AC, OLIVEIRA LR, SCELZA P. Comparative SEM evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an Ex Vivo study. **J Appl Oral Sci**, v.16, n.1, p.24-29, 2008.

SIQUEIRA JR, J. F.; RÔÇAS, I. N. Present status and future directions: microbiology of endodontic infections. **International Endodontic Journal**, v. 55, n. 3, p. 512-530, 2022.

TABASSUM, S.; KHAN, F. R. Failure of endodontic treatment: the usual suspects. **European Journal of Dentistry**, v. 10, n. 01, p. 144-147, jan. 2016.

VISHWANATH, V.; RAO, H. Gutta-percha in endodontics - A comprehensive review of material science. **Journal Of Conservative Dentistry**, v. 22, n. 3, p. 216-222, 2019.

WENNERBERG A., ORSTAVIK D. Avaliação de alternativas ao clorofórmio na prática endodôntica. **Endod Dent Traumatol**. v.5 n.5 p.234-237, 1989.

ZUBIZARRETA-MACHO, A. et al. Endodontic re-treatment and restorative treatment of a dens invaginatus type II through new technologies. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 11, n. 6, p. 570-576, 2019.

ZUÑIGA, G. **Estudo comparativo in vitro de técnicas de desobstrução de canais radiculares com solventes, xilol versus óleo de laranja e seu impacto na eliminação de guta-percha** - Projeto de pesquisa anterior à graduação em odontologia, Universidade Regional Autónoma de los Andes, Faculdade de Ciências Médicas, Odontologia, Ambato, 2016.