



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Araçatuba

**VITÓRIA ZINZA CUSTÓDIO**

**Avaliação comparativa do remanescente dentário após  
apicectomia com Bladesonic versus Zekrya: estudo *ex-vivo***

Araçatuba  
2023

**VITÓRIA ZINZA CUSTÓDIO**

**Avaliação comparativa do remanescente dentário após  
apicectomia com Bladesonic versus Zekrya: estudo *ex-vivo***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Eloi Dezan Júnior.  
Coorientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Emerenciano Bueno

Araçatuba  
2023

Catálogo na Publicação (CIP)  
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

Custódio, Vitória Zinza.  
C987a Avaliação comparativa do remanescente dentário  
. após apicectomia com inserto ultrassônico versus broca  
: estudo ex-vivo / Vitória Zinza Custódio. - Araçatuba, 2023  
30 f. : il. ; graf.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual  
Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba  
Orientador: Prof. Eloi Dezan Júnior  
Coorientador: Prof. Carlos Roberto Emerenciano  
Bueno

1. Apicectomia 2. Temperatura I. T.

Black D24  
CDD 617.67

Claudio Hideo Matsumoto CRB-8/5550

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais, **João Augusto Sartin Custódio** e **Jessica Sanchez Zinza Custódio**, que sempre serão meu modelo pessoal e de vida. Serei eternamente grata por todo o apoio que recebi e recebo de vocês, tudo que sou hoje, é graças à vocês, Os amo muito!

Às minhas irmãs, **Valentina Zinza Custódio** e **Verônica Zinza Custódio**, que são essenciais em minha vida, me modelam a ser uma pessoa melhor e me ajudam a me tornar uma melhor versão de mim.

Aos meus avós, tios e entes mais queridos que contrinuíram para essa realização e da minha formação como pessoa.

Às minhas amigas de apartamento, **Alana Semenzin Rodrigues** que sempre trouxe leveza a nossa casa e em minha vida, **Natália dos Santos Sanches**, minha melhor amiga, que me mostrou que lar é onde você está, sou eternamente grata a tudo que você me proporcionou em minha vida acadêmica e pessoal, saiba que você foi essencial para esse título que conquisto. **Ambas** me mostraram como a amizade é um amor puro e compreensível, que acalma e aquece o coração. As quero sempre em minha vida!

Aos meus amigos, que me ajudavam a manter minha vida mais leve e seguraram minha mão quando necessário.

Ao **Prof. Dr. Eloi Dezan Junior** que se dispôs a encarar uma nova linha de pesquisa comigo, me auxiliando e guiando para a conclusão desse sonho que era o mestrado, além de transmitir seu vasto conhecimento. Serei eternamente grata ao senhor.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba Prof. Tit. Glauco Issamu Miyahara e do vice-diretor Prof. Tit. Alberto Carlos Botazzo Delbem.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

CUSTODIO, V. Z. **Avaliação comparativa do remanescente dentário após apicectomia com inserto ultrassônico versus broca: estudo ex-vivo.** 2023. 30 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2023.

## RESUMO

O uso do ultrassom está cada vez mais presente na endodontia, seja durante a terapia convencional ou na modalidade cirúrgica. Na cirurgia pararendodôntica, a apicectomia, é a técnica utilizada para seccionar a porção apical da raiz, normalmente envolvida com a lesão endodôntica. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a apicectomia realizada por um inserto ultrassônico comparado com a convencional alta rotação. Foram utilizados 40 dentes humanos recém extraídos unirradiculados portadores de um único canal, sendo 20 dentes com formato do canal oval e 20 com formato do canal circular. Os dentes foram instrumentados com sistema recíprocante 1mm aquém do comprimento real do dente e obturados com um plug apical de 5 mm com cimento biocerâmico Bio-C Repair, confirmado por radiografia digital e permaneceram em câmara úmida por 7 dias. Os dentes foram agrupados em 4 grupos (n=10): grupo Zo (canal de formato oval e apicectomia por broca Zekrya); grupo Zc (canal de formato circular e apicectomia por broca Zekrya); grupo Bc (canal de formato circular e apicectomia por inserto Bladesonic); e grupo Bo (canal de formato oval e apicectomia por inserto Bladesonic). Para a apicectomia, um manequim foi utilizado para reproduzir o dente posicionado na maxila e um corte dos 3 mm apicais da raiz foi realizado, padronizado por paquímetro digital. Após secção, os remanescentes radiculares foram submetidos a 4 análises: 1) tempo de corte, analisado com uso de cronômetro digital marcando início e fim de cada apicectomia; 2) variação de temperatura gerada durante a apicectomia, medida na superfície radicular, loja cirúrgica e interior do canal através de um termopar com três sensores; 3) rugosidade superficial do remanescente radicular com um rugosímetro; 4) topografia superficial através de um perfilômetro óptico do remanescente radicular. Após as análises, os resultados foram tabulados e submetidos à análise estatística. Foi demonstrado que o tempo de corte e a variação de temperatura da Bladesonic foi maior que o da Zekrya. A rugosidade e a irregularidade do corte da broca se mostraram maior em relação ao inserto ultrassônico. Assim, conclui-se que o corte da Bladesonic requereu maior tempo para o corte, além de ter maiores alterações de temperatura, porém apresenta

superfície menos rugosa e mais regular. A broca Zekrya, requiriu menor tempo de corte e apresentou menores variações de temperatura, entretanto o remanescente dentário mostrou-se mais rugoso e irregular.

**Palavras-chave:** Apicectomia. Temperatura. Análise de superfície.

CUSTODIO, V. Z. **Comparative evaluation of the remaining teeth after apicectomy with Bladesonic versus Zekrya: an ex-vivo study.** 2023. 30 f. Master's (Dissertation) - School of Dentistry, São Paulo State University (Unesp), Araçatuba, 2023.

## **ABSTRACT**

The use of ultrasound is increasingly present in endodontics, either during conventional therapy or surgical modality. In parentodontic surgery, apicectomy is the technique used to cut the apical portion of the root, usually involved with the endodontic lesion. The objective of this research was to evaluate the apicectomy performed by an ultrasonic insert compared to the conventional high rotation. We used 40 newly extracted human teeth uniradicate carriers of a single channel, 20 teeth with oval channel shape and 20 with circular channel shape. The teeth were instrumented with Reciprocante system 1mm short of the actual tooth length and filled with a 5 mm apical plug with bioceramic cement Bio-C Repair, confirmed by digital radiography and remained in a humid chamber for 7 days. Teeth were grouped into 4 groups (n=10): Zo group (oval-shaped channel and apicectomy by Zekrya drill); Zc group (circular-shaped channel and apicectomy by Zekrya drill); Bc group (circular-shaped channel and apicectomy by Desonblaic insert); and Bo group (oval-shaped channel and apicectomy by Bladesonic insert). For apicectomy, a manikin was used to reproduce the tooth positioned in the maxilla and a cut of the apical 3 mm of the root was performed, standardized by digital caliper. After sectioning, the root remnants were submitted to 4 analyzes: 1) cutting time, analyzed using a digital chronometer marking the beginning and end of each apicectomy; 2) temperature variation generated during apicectomy, measured on the root surface, surgical shop and interior of the canal through a thermocouple with three sensors; 3) surface roughness of the remaining root with a Rugosimeter; 4) surface topography through an optical profilometer of the root remnant. After the analysis, the results were tabulated and submitted to statistical analysis. Bladesonic's cut-off time and temperature variation was shown to be longer than Zekrya's. The roughness and irregularity of the drill bit were higher than the ultrasonic insert. Thus, it is concluded that the cutting of Bladesonic required more time for cutting, in addition to having greater temperature changes, but presents less rough and more regular surface. The drill Zekrya, required less cutting time and showed less temperature variations, however the remaining teeth was more rough and irregular.

**Keywords:** Apicoectomy. Temperature. Surface analysis.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - Demonstração do manequim	14
FIGURA 2 - Esquema da confecção do plug apical	15
FIGURA 3 – Demonstração do dente com os sensores do termopar	16
FIGURA 4 – Demonstração dos dentes apicectomizados	18

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Tempo médio de corte da Zekrya e da Bladesonic em relação ao formato do canal radicular ( $p < 0,05$ ). * para diferenças estatísticas	19
GRÁFICO 2 - Dados da variação de temperatura durante a apicectomia com ambos os instrumentos nos pontos de leitura: dentro do canal radicular, na dentina próxima ao corte e na loja cirúrgica ( $p < 0,05$ ). * para diferenças estatísticas	20
GRÁFICO 3 – Dados do valor de Ra em micrometros apresentado Na leitura no sentido disto-mesial, apresentando os instrumentos utilizados e o formato do canal ( $p < 0,05$ ). * para diferenças estatísticas	21
GRÁFICO 4 – Média da diferença entre o ponto mais alto e ponto mais baixo do corte do inserto Bladesonic. ( $p < 0,05$ )	22

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

EDTA Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1 Descrição das Análises	16
2.1.1 Tempo de corte	16
2.1.2 Alteração de temperatura	16
2.1.3 Análise da rugosidade de superfície (Ra)	17
2.1.4 Análise topográfica da superfície	17
2.5 Análise Estatística	17
3 RESULTADOS	18
3.1 Tempo de corte	19
3.2 Alteração de Temperatura	20
3.3 Análise da rugosidade de superfície (Ra)	21
3.4 Análise topográfica da superfície	22
4 DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS	31

## 1 INTRODUÇÃO

As cirurgias parendodônticas estão presentes na área da endodontia desde 1843, e neste contexto destaca-se a o procedimento de apicectomia, que ganhou visibilidade e indicações de base científica apenas após o século XX, por meio dos estudos de Lyons, Rickert e Dixon que divulgaram o conhecimento de bacteriologia inserindo a apicectomia como um meio de eliminar a infecção focal de origem dentária. Sendo indicado para casos de remoção de processos patológicos, de variações anatômicas, de erros operatórios em tratamentos convencionais, favorecer a curetagem, o acesso ao sistema de canal, facilitar a obturação retrógada e redução de ápice festonado, além de tratamento para dentes com periodontite apical, os quais tiveram insucesso do tratamento endodôntico.<sup>1-3</sup>

De acordo com a literatura na hipótese de uma lesão periapical afirma-se que mesmo após realizada a curetagem e a plástica apical não se elimina por completo a camada da colônia bacteriana, perpetuando assim a contaminação no periapice e nos túbulos dentinários.<sup>4,5</sup>

Estudos trazem o uso do ultrassom em apicectomias ao invés de brocas convencionais, visando o acesso em regiões avaliadas difíceis por meio de pontas em diferentes formas, tamanhos e ângulos,<sup>6</sup> há autores que mostram que o ultrassom apresenta um corte de caráter seguro e regular, além de não comprometer a topografia do ápice radicular.<sup>7,8,9</sup>

O formato do canal, pode dizer muito sobre o insucesso ou sucesso do tratamento endodôntico, já que apenas 35% do canal radicular, em média, é tocado por instrumentais<sup>10</sup>.

A rugosidade gerada pelos instrumentos utilizados no remanescente dental é bastante discutida na literatura.<sup>11-13</sup> Visto que uma superfície remanescente lisa e regular auxilia na reparação e no sucesso após apicectomia,<sup>14</sup> uma vez que uma superfície irregular é irritante, estimula a reabsorção e aumenta a retenção de detritos.<sup>15</sup>

Durante a apicectomia, a ação da ponta usada, pode gerar aumento na temperatura dental, sendo aceitável o aumento de 10°C por 1 minuto,<sup>16</sup> pois além

desse período e variação pode haver danos nas células do ligamento periodontal e do osso alveolar.<sup>17</sup>

O selamento apical pode ser obtido através de obturação convencional ou plugs apicais, buscando a vedação adequada, incluindo o efeito antimicrobiano, impedindo o escape de bactérias e seus ácidos, além de impedir a presença de sangue e umidade.<sup>18,19</sup> Esses plugs, são feitos a partir de cimentos endodôntico ou cimentos biocerâmicos, como o Bio-C Repair® (Angelus, Londrina, PR, Brasil), que possui propriedades biocompatíveis, biomineralizáveis, além de ter as mesmas indicações como o MTA, que é geralmente usado para plugs.<sup>20,21</sup>

Atualmente existem muitos insertos ultrassônicos no mercado. Um destes insertos denominado Bladesonic (Helse Ultrasonic, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil), de 0,3mm de espessura foi especialmente desenvolvido para corte apical raízes em cirurgias parendodônticas, que favorece um corte mais meticuloso e pontual. No entanto, ainda não há estudos comparativos com apicectomia realizada com brocas tradicionais.

O objetivo deste trabalho foi realizar apicectomia em dentes unirradiculados (incisivos centrais superiores ou segundo pré-molar superior), obturados com *plug* apical de cimento endodôntico reparador bio-c repair®, utilizando a broca zekrya e inserto ultrassônico bladesonic®, para avaliar a rugosidade do remanescente radicular, comparar os tempos de corte entre os instrumentados utilizados, além da alteração de temperatura durante os cortes apicais. A hipótese nula é não haver diferença entre os tipos de dentes utilizados e entre o inserto ultrassônico e a broca zekrya, em relação aos parâmetros avaliados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O protocolo de estudo foi encaminhado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Araçatuba, São Paulo, Brasil e foi aprovado pelo *Parecer 5.117.597*.

Foram utilizados quarenta dentes unirradiculados humanos recém- extraídos baseado na metodologia de Berbert e colaboradores,<sup>6</sup> sendo 20 incisivos centrais superiores e 20 segundo pré-molares superior. Em que se consiste em dentes com apenas um canal radicular, (confirmado através de tomada radiográfica mesiorradial), os quais foram submetidos a instrumentação e remoção da coroa, além de apresentarem curvatura inferior a 5º na classificação de Schneider.<sup>22</sup> Os dentes foram armazenados em solução salina a 37°C em estufa com 100% de umidade por uma semana, para serem preparados para a o tratamento endodôntico, seguindo a metodologia acima citada.

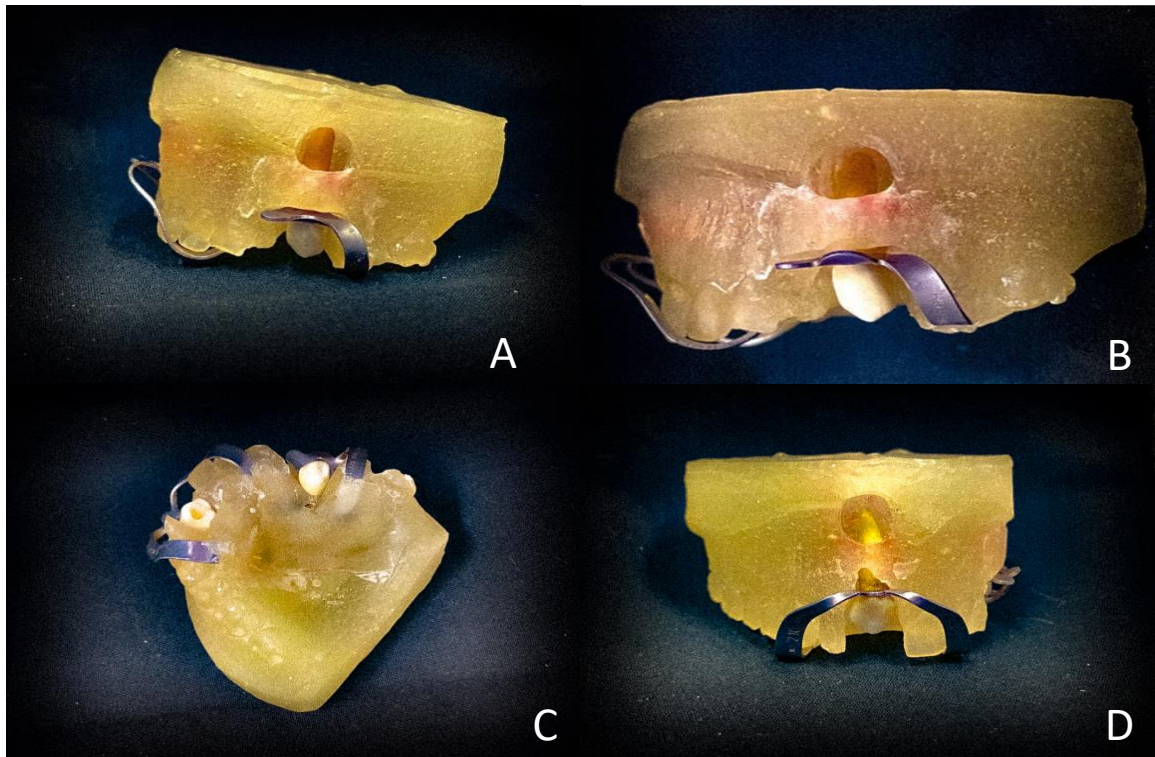
Um endodontista com experiência clínica instrumentou os espécimes com o sistema Reciproc, utilizando o motor VDW Silver Reciproc (Reciproc VDW, Alemanha), utilizando inicialmente a lima R25 (VDW, Alemanha) e finalizou a instrumentação com a lima R40, intercalando com irrigação de 3mL da solução irrigadora de hipoclorito de sódio 2,5% a cada sequência de 3 penetrações com a lima. Agulha de irrigação posicionada 2mm aquém do comprimento de trabalho. Após odontometria, que foi feita visualmente, com o auxílio de uma lima tipo K #15, foi realizado a instrumentação do terço apical com 1mm aquém do comprimento real do dente primeiramente com a lima R25 seguida da lima R40. A patência apical foi mantida com o uso de uma lima K#15 até o comprimento real do dente. Após instrumentação, os canais foram irrigados e preenchidos com ácido etilenodiamino tetra-acético a 17% (EDTA) de forma estática por 3 minutos, seguido de uma nova irrigação com solução de hipoclorito de sódio 2,5%. Após instrumentação, todos os espécimes foram irrigados com 5mL de água destilada para remoção de possíveis resíduos e os canais aspirados e secos com cones de papel absorvente.

O terço apical foi obturado com plug de no mínimo 5mm de cimento endodôntico reparador Bio-C Repair®, que foi feito visando a diminuição do tempo cirúrgico. O cimento foi inserido com uma agulha de irrigação 25x0,8mm com o guia de um stop de borracha. Houve a confirmação da qualidade da obturação por

radiografia digital. Após a obturação, os dentes ficaram em câmara a 37°C com 100% de umidade por 7 dias para então realizar a apicectomia.

Com o objetivo de simular a condição clínica, um manequim em resina acrílica foi confeccionado para padronização das apicectomias (figura 1), com cavidade na região apical região do dente 11 e 25, simulando uma loja óssea para a visualização do ápice dos dentes. Os grampos 208 e 210 foram acoplados na resina na posição dos dentes 11 e 25 de forma que permita a retenção dos dentes em posição para apicectomia.

**Figura 1 - Demonstração do manequim**



Manequim confeccionado em resina acrílica para adaptação padronizada dos dentes a serem submetidos à apicectomia. Em A e B: manequim na vista lateral esquerda; Em C: manequim por oclusal. Em D: manequim por vestibular

Fonte: Autor, 2022

Os dentes foram divididos em quatro grupos (n=10):

grupo Zc (canal de formato circular e apicectomia por broca Zekrya);

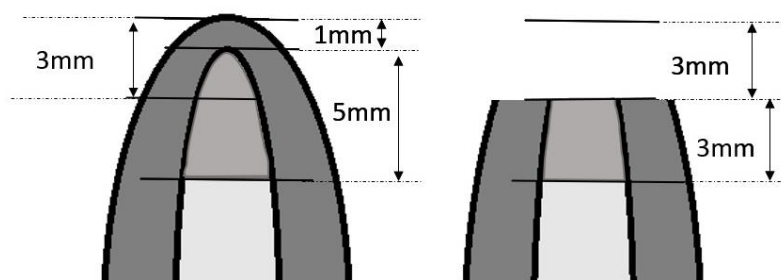
grupo Zo (canal de formato oval e apicectomia por broca Zekrya);

grupo Bc (canal de formato circular e apicectomia por inserto Bladesonic); e

grupo Bo (canal de formato oval e apicectomia por inserto Bladesonic).

A apicectomia foi realizada perpendicularmente a raiz 3mm aquém do ápice dental, para que permaneça o plug apical de 3mm de Bio-C Repair. A altura de 3mm foi marcada na superfície externa do ápice do dente antes de acoplar o dente ao manequim com o auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Absolute Digimatic, JP).

**Figura 2 - Esquema da confecção do plug apical**



Esquema do ápice dental demonstrando o antes e após a apicectomia em relação ao plug de Bio-C Repair.

Fonte: Autor, 2022

Um endodontista com experiência em cirurgia parodontológica realizou as apicectomias dos espécimes.

No grupo Z utilizou-se a broca Zekrya em alta rotação sob irrigação constante com soro fisiológico. Sendo o sentido do corte seguindo o sentido da rotação da broca, como descreveu Weston *et al.* em 1999.<sup>23</sup> O grupo B foi utilizado o inserto Bladesonic em um aparelho de ultrassom Helse *versão beta* com 29Khz de frequência (Helse Ultrasonic, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil), com potência de 095 e irrigação de 07 com de soro fisiológico. As apicectomias, foram realizadas com angulação de 90°. As apicectomias do grupo Z foram realizadas no sentido disto-mesial. As apicectomias do grupo B foram realizadas no sentido vestibulo-lingual.

Para reduzir diferenças no corte, deslocamento de material e tempo de corte, as brocas Zekrya e o inserto Bladesonic foram substituídos por a cada 5 ápices seccionados.

## 2.1 Descrição das Análises

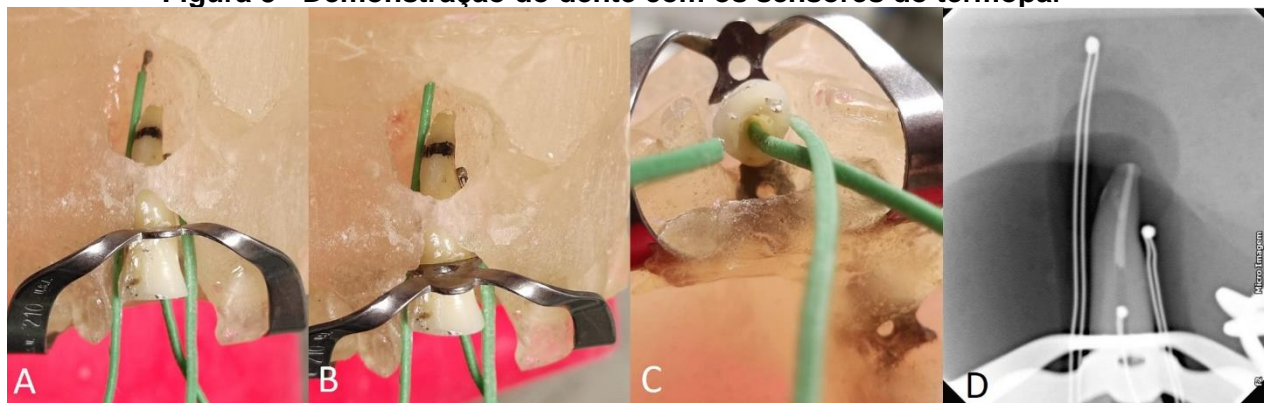
### 2.1.1 Tempo de corte

O tempo de corte foi cronometrado e tabulado em ambos os grupos com o uso de um cronômetro digital, marcando início e fim de cada apicectomia.

### 2.1.2 Alteração de temperatura

Utilizou-se um termopar com 3 sensores para aferição da alteração de temperatura durante a apicectomia em três pontos: dentro no canal radicular, na dentina a 7mm aquém do ápice, próxima ao corte e na loja cirúrgica.

**Figura 3 - Demonstração do dente com os sensores do termopar**



(A) Dente posicionado no manequim já com a marcação de 3mm para guiar o corte, demonstrando o sensor na loja cirúrgica. (B) Demonstração do sensor na dentina externa próxima ao corte. (C) Posicionamento do sensor no canal radicular. (D) Radiografia demonstrando os três sensores posicionados para a leitura.

Fonte: Autor, 2022

Os dentes foram removidos e mantidos em 100% de unidade para a análise de rugosidade do remanescente radicular.

### **2.1.3 Análise da rugosidade de superfície (Ra)**

Para análise da rugosidade de superfície, os dentes foram levados individualmente ao rugosímetro portátil SJ-401 (Mitutoyo, JP). O padrão de rugosidade utilizado foi o Ra, o qual representa a média aritmética entre picos e vales registrados. A velocidade de leitura foi de 0,1 mm/s e o valor de *cut-off* foi de 0,25mm, necessário para maximizar a filtragem da ondulação superficial, sendo que em cada superfície, foram efetuadas três leituras em diferentes posições e a média aritmética calculada, apresentando os dados em micrômetros. A rugosidade para todos os espécimes foi lida no sentido disto-mesial.

### **2.1.4 Análise topográfica da superfície**

As medidas topográficas da superfície foram realizadas com um perfilômetro óptico (2100, Scantron, Venture Way), apresentando o maior valor das elevações e menor valor das depressões causadas pelo corte dos instrumentos. As áreas de varredura foram limitadas a maior faixa, no disto-mesial de cada espécime com o uso de um sensor S11/03. No eixo X foram utilizados 4000 passos de 0,001 mm, enquanto no eixo Y foram utilizados 20 passos, com passo de 0,2 mm. Os valores da análise foram apresentados em médias, a partir da diferença entre os picos e os vales da superfície, sem a aplicação de filtro. Os dados foram obtidos por meio de software específico (software Proscan Application, versão 2.0.17).

## **2.5 Análise Estatística**

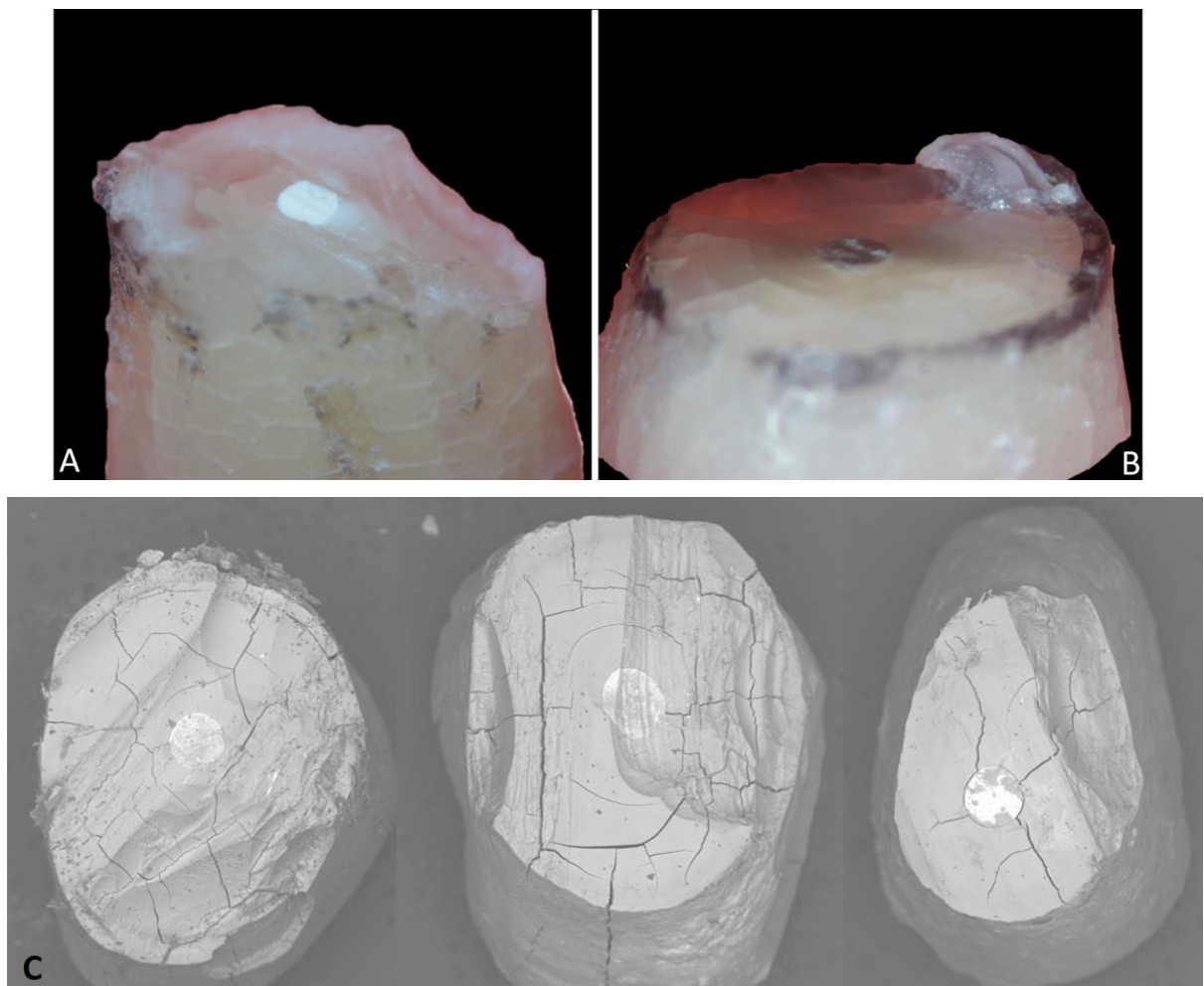
A análise estatística foi feita comparando os dados obtidos através das apicectomias realizadas pela Bladesonic e Zekrya. Foi comparado a rugosidade, tempo de corte, além da variação temperatura gerada durante a remoção do ápice radicular. Também se avaliou a influência da secção radicular ser circular ou ovalada. Os dados foram testados para normalidade e quando aprovados submetidos aos testes estatístico 2Way ANOVA, 3Way ANOVA e teste Turkey .

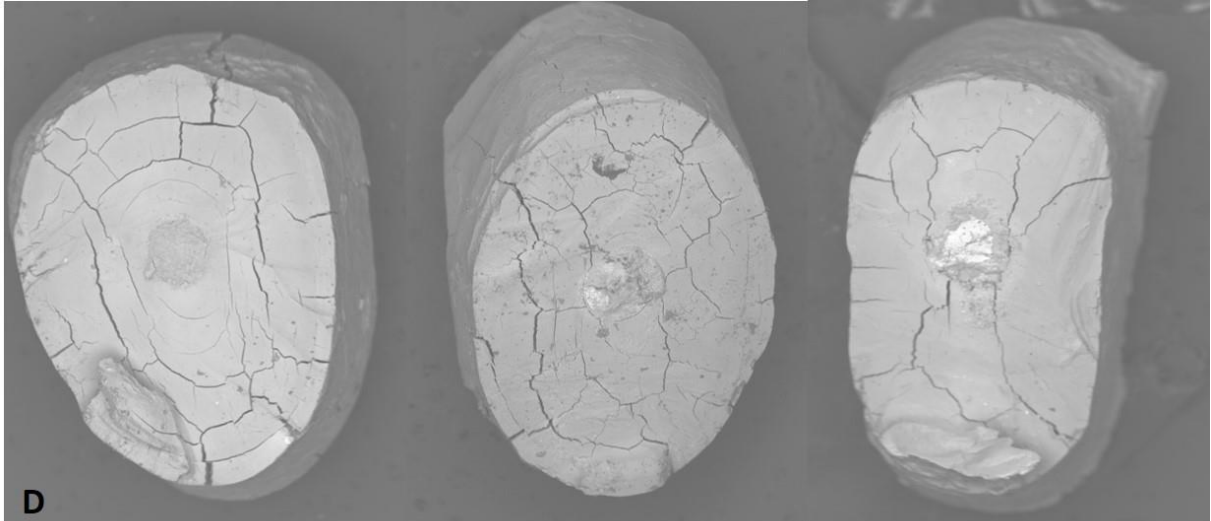
Os cálculos estatísticos foram feitos utilizando o software GraphPad Prism 9 (La Jolla, CA, USA). O nível de significância adotado foi de 5%.

### 3 RESULTADOS

Quando observados em lupa estereoscópica, a superfície apicectomizada por broca Zekrya (figura 4.A), apresentaram-se mais irregular, com frequente fratura com grande perda estrutural na parte mesial da raiz (ao final do corte), havendo também um desnível na superfície de corte, embora homogeneidade do material obturador, Bio-C Repair foi observada. O corte proporcionado pela Bladesonic (figura 4.B) embora mais lento, foi mais regular nas faces vestibular, mesial e distal, sendo que na região lingual foi comum a persistência de uma pequena porção remanescente, causada pela separação do ápice, antes do final do corte.

**Figura 4 - Demonstração dos dentes apicectomizados**





- (A) Dente apicetomizado pela Zekrya, em lupa estereoscópica;
- (B) Dente apicetomizado pela Bladesonic, em lupa estereoscópica;
- (C) Dentes apicetomizados pela Zekrya, em MEV;
- (D) Dentes apicetomizados pela Bladesonic, em MEV.

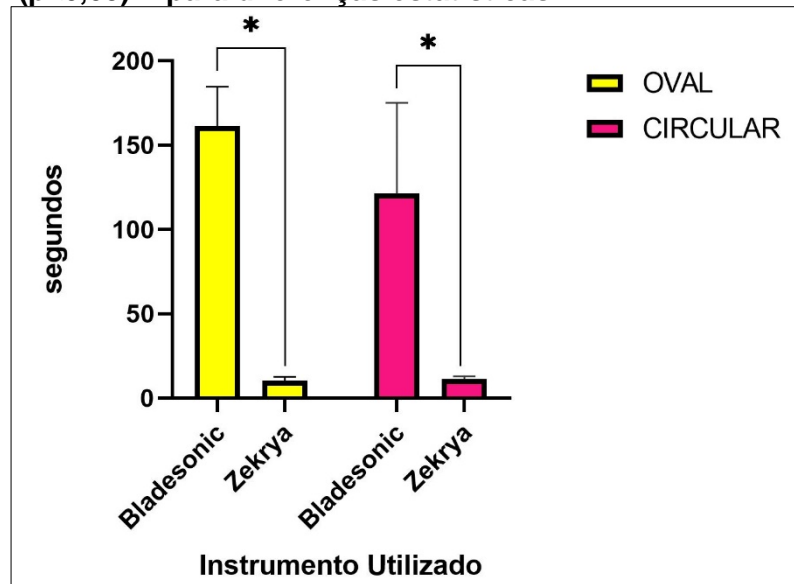
Fonte: Autor, 2022

### 3.1 Tempo de corte

A Zekrya despendeu menor tempo para realizar a apicectomia que a Bladesonic, independente do formato do canal, circular ou oval, apresentando diferença estatística entre ambas.

O gráfico 1 ilustra os tempos médios de corte despendidos pelos instrumentos e além do formato do canal. A Zekrya apresentou tempo médio de 10 segundos, independente do formato da raiz. Já a Bladesonic apresentou 130 segundos em dentes com canais circulares e 161 segundos em dentes com canais ovais.

**Gráfico 1 - Tempo médio de corte da Zekrya e da Bladesonic em relação ao formato do canal radicular ( $p < 0,05$ ). \* para diferenças estatísticas**



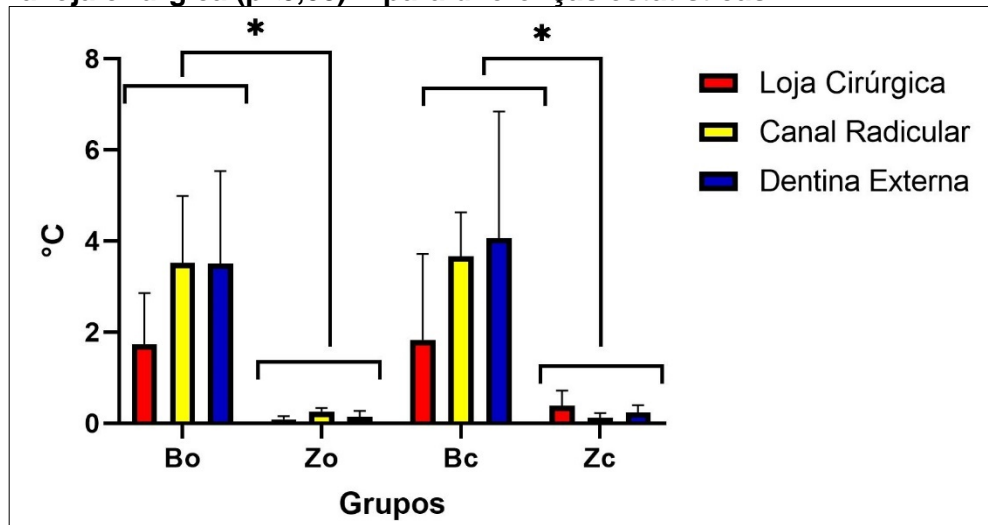
Fonte: GraphPad Prism 8.0.1 (2022)

### 3.2 Alteração de Temperatura

O gráfico 2 demonstra a variação de temperatura requerida pelos instrumentos. A Zekrya apresentou variação de temperaturas próximas a 0 nos pontos lidos e nos dois grupos, já a Bladesonic apresentou valores médios próximos a 4°C no canal radicular e na dentina radicular e próximos a 2°C na loja cirúrgica.

Houve diferença estatística apenas quando comparado a variação entre a Bladesonic e a Zekrya, independente do local e formato do canal.

**Gráfico 2 - Dados da variação de temperatura durante a apicectomia com ambos os instrumentos nos pontos de leitura: dentro do canal radicular, na dentina próxima ao corte e na loja cirúrgica ( $p < 0,05$ ). \* para diferenças estatísticas**

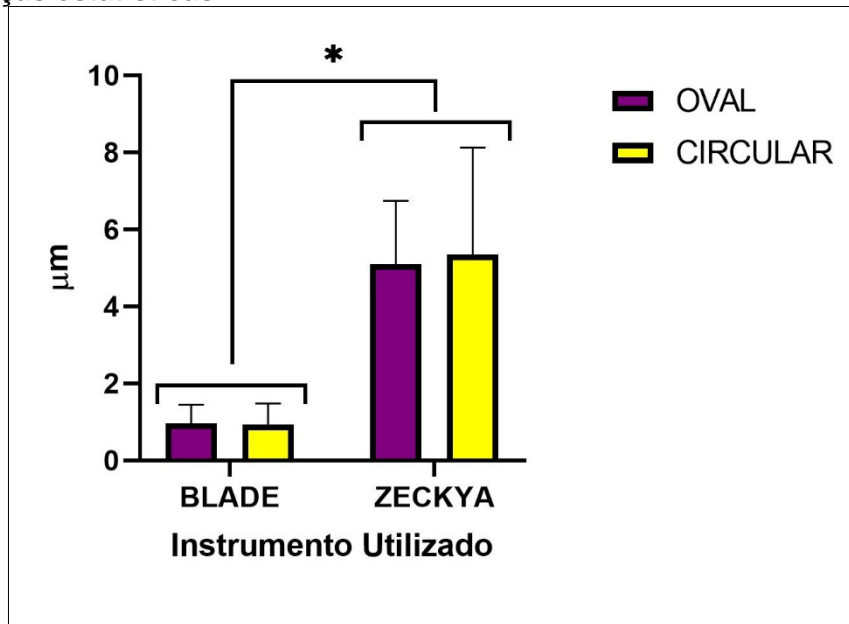


Fonte: GraphPad Prism 8.0.1 (2022)

### 3.3 Análise da rugosidade de superfície (Ra)

Os valores de Ra apresentados pelos instrumentos então presentes no gráfico 4, que quando próximos a 0, significam menor rugosidade. A superfície da Zekrya lida no sentido disto-mesial, apresentou Ra médio de 5,22  $\mu\text{m}$ . Já a Bladesonic apresentou Ra de 0,9 $\mu\text{m}$ , apresentando diferença significativa entre os instrumentos com  $p < 0,05$ .

**Gráfico 3 - Dados do valor de Ra em micrometros apresentado na leitura no sentido disto-mesial, apresentando os instrumentos utilizados e o formato do canal ( $p < 0,05$ ). \* para diferenças estatísticas**



Fonte: GraphPad Prism 8.0.1 (2022)

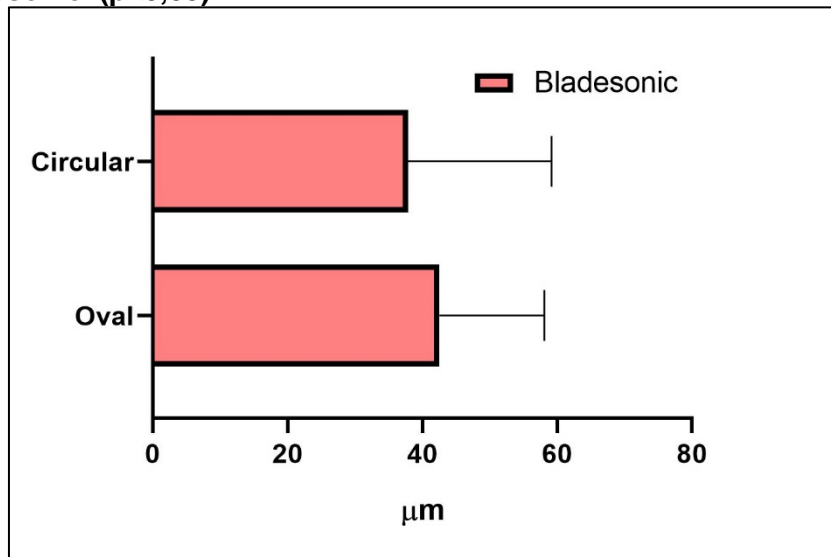
No sentido disto-mesial, houve diferença estatística quando comparado os instrumentos utilizados, Zekrya versus Bladesonic, porém quando comparado entre os formatos do canal, não houve alteração.

### 3.4 Análise topográfica da superfície

O gráfico 5 demonstra a diferença entre o valor mais alto e o mais baixo presente no corte. A leitura só foi possível nos dentes apicetomizados pela Bladesonic devido a sua regularidade.

No formato circular, a média foi de 37μm e no formato oval, a média foi de 42μm, com isso, não houve diferença estatística entre os formatos.

**Gráfico 4 - Média da diferença entre o ponto mais alto e ponto mais baixo do corte do inserto Bladesonic. ( $p < 0,05$ )**



Fonte: GraphPad Prism 8.0.1 (2022)

## 4 DISCUSSÃO

O presente estudo utilizou uma metodologia singular para a realização da comparação de remanescentes dentários que foram apicetomizados com a broca Zekrya e o inserto ultrassônico Bladesonic, nos quesitos tempo de corte, variação de temperatura, rugosidade superficial, em canais obturados com Bio-C Repair. A hipótese nula de não haver diferença entre a Zekrya e a Bladesonic foi negada, porém ainda há carência de estudos que utilizem a metodologia apresentada, além de estudos com o inserto ultrassônico Bladesonic, para a melhor comparação.

O tempo de corte da Zekrya, não sofreu influência do formato e espessura da raiz. Para a Bladesonic, não houve influência do formato, porém necessitou maior tempo em dentes mais espessos. O mesmo foi observado por Bernardes e colaboradores de 2015,<sup>24</sup> em que a broca Zekrya foi significativamente mais rápida em relação aos insertos ultrassônico avaliado. Este resultado também corrobora com Ekici e colaboradores de 2021,<sup>15</sup> uma vez que a broca requereu menor tempo em relação ao ultrassom.

A alteração média de temperatura proporcionada pela Bladesonic, inferior a 4°C, possivelmente pode ser explicada pelo maior tempo requerido para o corte, ainda sendo aceitável, pois a literatura evidencia que pode haver variações de até 10°C em 1min<sup>16</sup> e também temperaturas até 47°C que não haverá alteração no o reparo ósseo<sup>16</sup> assim demonstrando a segurança e a eficácia da Bladesonic.

As maiores flutuações de temperatura ocorreram na superfície do dente, próximo ao corte (fonte emissora de calor), porém devido à baixa condutividade da dentina quando o estímulo parte da área apical,<sup>25</sup> essa variação de temperatura foi diminuindo dentro do canal radicular, corroborando com os resultados apresentados deste estudo.

A leitura da rugosidade foi possível para a bladesonic no sentido disto-mesial e vestibulo-lingual, pois a superfície radicular é regular, apresentando os dados mais próximos a 0 (menos rugosa). A superfície de corte proporcionada pela Zekrya apresentou sulcos na dentina, já vistas na literatura,<sup>13</sup> no sentido do corte da bronca (disto-mesial) e perda estrutural na parede mesial, o que impediu a leitura no sentido vestibulo-lingual. Para a leitura no sentido disto-mesial, houve uma necessidade de

seleção de área mais regular da raiz, pois a capacidade de leitura do aparelho ficava comprometida se a leitura tocasse na região de perda estrutural, portanto os valores apresentados pela Zekrya, podem estar aquém da real rugosidade presente da raiz. Os resultados apresentados, não corroboram com estudos que demonstram que a Zekrya apresenta uma superfície mais lisa em relação a instrumento comparado, como Berbert e colaboradores de 2010<sup>6</sup> e Bernandes e colaboradores de 2015<sup>24</sup> que a Zekrya se mostrou superior às pontas de ultrassom avaliadas, apresentando superfícies mais lisa e plana em relação aos insertos analisados.

A topografia do corte, determinou a diferença entre os cumes e vales presentes no corte, com variação de até 3mm, variação máxima do sensor, com isso, quanto maior os resultados, maior a irregularidade do corte. Devido a esse valor de variação, não foi possível a leitura da superfície dos remanescentes dentários apicectomizados pela Zekrya, uma vez que sua superfície tem uma irregularidade maior que 3mm, o que limitou a análise. Ekici e colaboradores de 2021<sup>15</sup> demonstraram que o corte com ultrassom se mostrou mais liso e regular em relação às brocas, quando analisados também em perfilômetro óptico, corroborando com os dados apresentados. O que reiteram a afirmativa que o corte da Bladesonic resulta em corte mais regulares em relação a Zekrya. A literatura carece de leituras topográficas seguindo a metodologia e a utilização do inserto Bladesonic, o que impede a confirmação de resultados.

Clinicamente, a Zekrya e a Bladesonic não apresentaram quebras, o que pode ser justificado pela falta de ligamento periodontal no manequim, uma vez que o ligamento impede a movimentação devido a vibração gerada pelos instrumentos, o que favoreceu a formação das espículas. Por este motivo, discutiu-se se haveria necessidade de se estudar se a espícula gerada pela Bladesonic atrapalharia o reparo, porém devido à não presença desta clinicamente, foi descartada a opção.

A possibilidade do preparo de um plug apical com cimento biocerâmico ou MTA, durante a obturação do canal que vai ser submetido a cirurgia parodontológica pode diminuir as etapas cirúrgicas de retropreparo e retrobturação e consequentemente o tempo cirúrgico total. Porém após a apicectomia, ainda é muito incerta a qualidade deste plug e se resiste sem deslocamento lateral ou cervical ao corte da raiz, onde a literatura carece de estudos sobre esse vedamento após apicectomia.

O formato do canal radicular oval ou circular não influenciou nos resultados nas avaliações de tempo, temperatura durante a apicectomia e rugosidade nas superfícies apicectomizadas. Usualmente, há estudos que evidenciam diferenças no formato apenas em relação a instrumentação, o que impede a comparação, pois não foram encontrados na literatura dados que comparem a apicectomia com relação a formatos de canal. Pontuando-se ainda, que foram adotados os incisivos centrais superiores como canais circulares e pré molares inferiores como canais ovais, sem a confirmação prévia do formato dos canais.

## **5 CONCLUSÃO**

Com base nesse estudo, a apicectomia com a Zekrya é mais rápida, gera menor variação de temperatura, porém tem um corte mais rugoso e irregular, ao contrário da Bladesonic que apresentou maior tempo de corte e de variação de temperatura, além de apresentar um corte menos rugoso e mais regular. A partir dos resultados obtidos, induz-se que o uso da Bladesonic seja recomendado para a apicectomia.

## REFERÊNCIAS

1. TSESIS, I. *et al.* Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment: traditional versus modern technique. **J. Endod.**, v. 32, n. 5, p. 412–416, 2006.
2. GUTMANN, J.L.; HARRISON, J.W. **Surgical endodontics**. Cambridge: Blackwell Scientific Publications, 1991.
3. BRAMANTE, C.M.; BERBERT, A. **Cirurgia parendodôntica**. São Paulo: Ed. Santos, 2000.
4. GONÇALVES, E.A.N.; FELLER, C. **Atualização na clinica odontológica: a prática da clínica geral**. São Paulo: Artes Médicas, 1998.
5. RIBEIRO, F.C. **Distribuição das bactérias nas estruturas mineralizadas de dentes com necrose pulpar e granuloma apical**. 1997. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru,, 1997.
6. BERBERT, F.L.C.V. *et al.* An in vitro evaluation of apicoectomies and retropreparations using different methods. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 110, p. e57–e63, 2010.
7. BERNARDES, R.A. *et al.* Evaluation of apical cavity preparation with a new type of ultrasonic diamond tip. **J. Endod.**, v. 33, n. 4, p. 484-487, 2007.
8. GILHEANY, P.A.; FIGDOR, D.; TYAS, M.J. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. **J. Endod.**, v. 20, n. 1, p. 22-26, 1994.
9. DE BRUYNE, M.A.A.; DE MOOR, R.J.G. SEM analysis of the integrity of resected root apices of cadaver and extracted teeth after ultrasonic root-end preparation at different intensities. **Int. Endod. J.**, v. 38, p. 310-319, 2005.
10. PETERS, O.A.; SCHONENBERGER, K.; LAIB, A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. **Int. Endod. J.**, v. 34, p. 221–230, 2001.

11. DUARTE, M.A. *et al.* Evaluation of apical surface roughness after root resection: a scanning electron microscopic study. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 104, n. 6, p. e74-e76, 2007.
12. AYRANCI, F. *et al.* Assessment of root surfaces of apicected teeth: a scanning electron microscopy evaluation. **Niger. J. Clin. Pract.**, v. 18, n. 2, p. 198-202, 2015.
13. MOURA, A.A. *et al.* Morphological assessment of dentine and cementum following apicectomy with Zekrya burs and Er:YAG laser associated with direct and indirect Nd:YAG laser irradiation. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 109, n. 4, p. e77-e82, 2010.
14. KARLOVIC, Z. *et al.* Erbium:YAG laser versus ultrasonic in preparation of root-end cavities. **J. Endod.**, v. 31, n. 11, p. 821-823, 2005.
15. EKICI, Ö. *et al.* Evaluation of surface roughness after root resection: an optical profilometer study. **Microsc. Res. Tech.**, v. 84, n. 4, p. 828–836, 2021.
16. ERIKSSON, A.R.; ALBREKTSSON, T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. **J. Prosthet. Dent.**, v. 50, n. 1, p. 101-107, 1983.
17. STROPKO, J.J.; DOYON, G.E.; GUTMANN, J.L. Root-end management: resection, cavity preparation, and material placement. **Endod. Topics**, v. 11, n. 1, p. 131-151, 2005.
18. HACHMEISTER, D.R. *et al.* The sealing ability and retention characteristics of mineral trioxide aggregate in a model of apexification. **J. Endod.**, v. 28, n. 5, p. 386-390.
19. REYHANI, M.F.; GHASEMI, N.; RAHIMI, S. Apical microleakage of AH Plus and MTA Fillapex® sealers in association with immediate and delayed post space preparation: a bacterial leakage study. **Minerva Stomatol.**, v. 64, n. 3, p. 129-134, 2015.
20. CINTRA, L.T.A. *et al.* Cytotoxicity, biocompatibility, and biomineralization of the new high-plasticity MTA Material. **J. Endod.**, v. 43, p. 774-778, 2017.

21. SARRIS, S. *et al.* A clinical evaluation of mineral trioxide aggregate for root-end closure of non-vital immature permanent incisors in children: a pilot study. **Dent. Traumatol.**, v. 24, p. 79–85, 2008.
22. SCHNEIDER, S.W. A Comparison of canal preparation in straight and curved root canals. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 32, n. 2, p. 271-275, 1971.
23. WESTON, G.D.; MOULE, A.J.; BARTOLD, P.M. A scanning electron microscopic evaluation of root surfaces and the gutta-percha interface following root-end resection in vitro. *Int. Endod. J.*, v. 32, p. 450-458, 1999.
24. BERNARDES, R.A.; DUARTE, M.A.H.; VIVAN, R.R. Scanning electronic microscopy analysis of the apical surface after of root-end resection with different methods. **Scanning**, v. 37, n. 2, p. 126-130, 2015.
25. TARAQ, H. *et al.* Evaluation of temperature increase from joule heat in numerical tooth model by applying 500 kHz current for apical periodontitis treatment-effect of applied voltage and tooth conductivity. **Bioelectromagnetics**, v. 42, n. 3, p. 224–237, 2021.

## ANEXOS

### ANEXO A - Comitê de Ética

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação comparativa da efetividade de apicetomia com inserto ultrassônico versus broca: estudo ex-vivo.

**Pesquisador:** ELOI DEZAN JUNIOR

**Área Temática:** Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;

**Versão:** 2

**CAAE:** 53237421.5.0000.5420

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.908.985

##### Apresentação do Projeto:

O uso do ultrassom está cada vez mais presente na endodontia, seja durante a terapia convencional ou na modalidade cirúrgica. Na cirurgia parodontica, a apicectomia, é a técnica utilizada para seccionar a porção apical da raiz, normalmente envolvida com a lesão endodôntica. O objetivo desta pesquisa será avaliar a apicectomia realizada por um inserto ultrassônico comparado com a convencional alta rotação. Serão utilizados 40 dentes humanos recém extraídos unirradiculados portadores de um único canal, sendo 20 incisivos centrais superiores e 20 segundo pré-molares superiores. Os dentes serão instrumentados com sistema recíprocante 1mm aquém do comprimento real do dente e obturados com um plug apical de 5 mm com cimento biocerâmico MTA, confirmado por radiografia digital e permanecerão em câmara úmida por 7 dias. Os dentes serão então divididos em 4 grupos (n=10): grupo Zc (incisivo central superior e apicectomia por broca Zekrya); grupo Zp (segundo pré-molar superior e apicectomia por broca Zekrya); grupo Bc (incisivo central superior e apicectomia por inserto Bladesonic); e grupo Bp (segundo pré-molar superior e apicectomia por inserto Bladesonic). Para a apicectomia, um manequim será utilizado para reproduzir o dente posicionado na maxila e um corte dos 3 mm apicais da raiz será realizado, padronizado por paquímetro digital. Após secção, os remanescentes radiculares serão submetidos a seis análises: 1) tempo de corte, analisado com uso de cronômetro

**Endereço:** JOSE BONIFACIO 1193

**Bairro:** VILA MENDONÇA

**CEP:** 16.015-050

**UF:** SP

**Município:** ARACATUBA

**Telefone:** (18)3636-3234

**Fax:** (18)3636-3203

**E-mail:** cep.foa@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"



Continuação do Parecer: 5.908.985

digital marcando início e fim de cada apicectomia; 2) variação de temperatura gerada durante a apicectomia, medida na superfície radicular, loja cirúrgica e interior do canal através de um termopar com três sensores; 3) rugosidade superficial do remanescente radicular com utilização de um rugosímetro; 4) infiltração marginal; 5) presença de microfraturas na área de secção adotando escores de 1 a 4 que serão atribuídos baseados na superfície de corte através de imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura - MEV 6) adaptação do plug remanescente nas paredes do canal na área de secção, utilizando escores de 1 a 4, através de imagens obtidas por MEV. Após as análises, os resultados serão tabulados e submetidos à análise estatística.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

O objetivo deste trabalho será realizar apicectomia em dentes unirradiculados, com raiz circular ou ovalada (incisivos centrais superiores ou segundo pré-molar superior), obturados com plug apical de cimento MTA, utilizando a broca Zekrya e inserto Ultrassônico Bladesonic®, para avaliar a rugosidade do remanescente radicular, presença de microfraturas, adaptação da obturação do canal, comparar os tempos de corte entre os instrumentados utilizados, além da alteração de temperatura durante os cortes apicais e análise de infiltração apical.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Existe o risco de desconforto e constrangimento pelo paciente durante a abordagem para colaboração com a pesquisa doando o dente removido.

Benefícios:

Esperamos que esta pesquisa resulte em informações importantes sobre o desempenho clínico do material referente ao estudo, de forma que o conhecimento construído a partir desta pesquisa possa contribuir para que o cirurgião-dentista tenha conhecimento do desempenho de novos materiais odontológicos. A equipe desta pesquisa se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.

**Endereço:** JOSE BONIFACIO 1193  
**Bairro:** VILA MENDONÇA **CEP:** 16.015-050  
**UF:** SP **Município:** ARACATUBA  
**Telefone:** (18)3636-3234 **Fax:** (18)3636-3203 **E-mail:** cep.foa@unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"**



Continuação do Parecer: 5.908.985

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa apresenta-se apta para a sua realização.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram adicionados de acordo com a resolução 466/12 do CNS.

**Recomendações:**

Não Há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pesquisa apresenta-se apta para a sua realização.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Salientamos que, de acordo com a Resolução 466 CNS, de 12/12/2012 (título X, seção X.1., art. 3, item b, e, título XI, seção XI.2., item d), há necessidade de apresentação de relatórios semestrais, devendo o primeiro relatório ser enviado até 01/08/2023.

**O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1842494.pdf	14/10/2022 18:52:37		Aceito
Cronograma	cronogramavitoria.pdf	14/10/2022 18:51:45	ELOI DEZAN JUNIOR	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	04/11/2021 18:49:33	ELOI DEZAN JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLedentes.docx	03/11/2021 21:33:14	ELOI DEZAN JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	03/11/2021 21:30:03	ELOI DEZAN JUNIOR	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

**Endereço:** JOSE BONIFACIO 1193  
**Bairro:** VILA MENDONÇA **CEP:** 16.015-050  
**UF:** SP **Município:** ARACATUBA  
**Telefone:** (18)3636-3234 **Fax:** (18)3636-3203 **E-mail:** cep.foa@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"



Continuação do Parecer: 5.908.985

Sim

ARACATUBA, 24 de Fevereiro de 2023

---

**Assinado por:**  
**André Pinheiro de Magalhães Bertoz**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** JOSE BONIFACIO 1193  
**Bairro:** VILA MENDONÇA **CEP:** 16.015-050  
**UF:** SP **Município:** ARACATUBA  
**Telefone:** (18)3636-3234 **Fax:** (18)3636-3203 **E-mail:** cep.foa@unesp.br