

Nilton Dessaune Neto¹
Rogério Albuquerque Azeredo²
Rosana de Souza Pereira²
Selva Gonçalves Guerra²
Gisela de Souza Pereira²
Juliana Machado Barroso²

**The use of the clarifying
technique as a tool for
assessment and learning
in endodontics of
graduate courses**

**O uso da técnica de diafanização
como ferramenta de avaliação e
aprendizado em endodontia nos
cursos de graduação**

ABSTRACT | Introduction: *The lack of visualization of the interior of the root canal system is a complicating factor for its correct preparation interfering with the success of endodontic therapy. The endodontic treatment performed in vitro is a way to practice and increase knowledge of the stages of this therapy culminating in more efficient results both for students and for dentists. The leaf clearing technique for visualization and knowledge of the internal anatomy of the root canal, before and after endodontic therapy in vitro, can be used as an optional tool for teaching in undergraduate and postgraduate courses in dentistry. Objective:* *To analyze the leaf clearing technique as an assessment tool and learning in undergraduate courses in the field of Endodontics. Methods:* *The leaf clearing was used to evaluate the quality of root canal treatment in extracted human teeth previously considered satisfactory by radiographic analysis, prepared by the students of the fifth period, in the discipline of endodontics laboratory of undergraduate course in Dentistry of Federal University of Espírito Santo. For statistical analysis, the binomial test ($p < 0.05$) was used. Results:* *in 33% of the teeth analyzed, leaf clearing technique revealed flaws in the preparation and filling of the canals. Conclusion:* *The leaf clearing technique is a good complementary method for assessment of endodontic treatment in vitro enhancing clinical knowledge of students and served to demonstrate that students have a good learning, since it was their first contact with this area. The combination of x-rays with leaf clearing is recommended in in vitro root canal therapy studies.*

Keywords | X-rays; Endodontics; Anatomy.

RESUMO | Introdução: A ausência de visualização do interior do sistema de canais radiculares é fator complicador para o seu correto preparo, interferindo no sucesso da terapia endodôntica. O tratamento endodôntico efetuado *in vitro* é uma forma de praticar e aumentar o conhecimento das etapas desta terapia culminando em uma maior eficiência de resultados, tanto para os estudantes como para cirurgiões-dentistas. A técnica de diafanização para visualização e conhecimento da anatomia interna do sistema de canais radiculares, antes e depois da terapia endodôntica *in vitro*, pode ser utilizada como uma ferramenta opcional de ensino nos cursos de graduação e pós-graduação em Odontologia. **Objetivo:** Analisar a técnica de diafanização como ferramenta de avaliação e aprendizado em cursos de graduação na área de Endodontia. **Métodos:** A diafanização foi utilizada para avaliar a qualidade de tratamentos endodônticos, em dentes humanos extraídos, previamente considerados satisfatórios pela análise radiográfica, preparados pelos alunos do quinto período, na disciplina de Endodontia laboratorial do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo. Para a análise estatística, foi utilizado o teste binomial ($p < 0,05$). **Resultados:** em 33% dos dentes analisados, a técnica de diafanização evidenciou falhas no preparo e obturação dos canais. **Conclusão:** A técnica de diafanização é um bom método complementar para avaliação dos tratamentos endodônticos *in vitro*, aprimorando o conhecimento clínico dos estudantes, e serviu para demonstrar que os alunos tiveram um bom aprendizado, já que foi o primeiro contato dos mesmos com esta área. A associação dos raios-x com a diafanização é recomendada nos estudos *in vitro* do tratamento endodôntico.

Palavras-chave | Raios-x; Endodontia; Anatomia.

¹Universidade de Vila Velha, Vila Velha/ES, Brasil.

²Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória/ES, Brasil.

INTRODUÇÃO |

O tratamento endodôntico visa a possibilitar a permanência, na cavidade bucal, do elemento dental sem vitalidade, para que este continue a exercer suas funções na fisiologia bucal, sem se tornar um agente propiciador de patologias aos tecidos perirradiculares.

A ausência da visualização do interior do sistema de canais radiculares é fator desafiador no tocante a se conseguir o sucesso da terapia endodôntica. É conhecido que a causa de maior impacto no insucesso do tratamento endodôntico é a incapacidade de localizar e preparar todos os canais pertencentes a este sistema devido à sua complexidade, levando a um alto risco de não se explorar toda a anatomia do sistema de canais durante o preparo endodôntico^{1,2}.

O conhecimento íntimo da anatomia interna do sistema de canais radiculares culmina em uma melhor conformação e obturação dos canais radiculares, pois permite que o cirurgião-dentista, possuindo tal conhecimento anatômico, conclua as etapas de execução do tratamento endodôntico com maior excelência, diminuindo as iatrogenias³.

Diversos autores são unânimes em dizer que toda escola de Odontologia deveria contar com acervos e pesquisas de dentes diafanizados para que seus alunos conhecessem a morfologia do endodonto, já que a técnica de diafanização consiste em tornar os elementos dentários transparentes, possibilitando a visualização de todo o sistema de canais radiculares⁴. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a técnica de diafanização como ferramenta de análise e aprendizado nos cursos de graduação, na área de Endodontia incorporando essa técnica aos estudos laboratoriais, para assim contribuir com o aumento do conhecimento da anatomia interna dos dentes e minimizar as dificuldades e falhas da terapia endodôntica.

MÉTODOS |

Após aprovação pelo Comitê de Ética, em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFES, sob o número de registro no CEP – 101/10, foram utilizados, nesta pesquisa, 60 (sessenta) dentes humanos unirradiculares extraídos, considerados com tratamentos endodônticos satisfatórios pela avaliação radiográfica. Esses espécimes foram tratados *in vitro* por vinte e dois acadêmicos, duran-

te o aprendizado realizado no quinto período do Curso de Odontologia, na Disciplina de Endodontia I da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde tiveram o primeiro contato com esta área.

Etapas do tratamento endodôntico *in vitro*

O tratamento endodôntico constituiu-se de: abertura coronária seguindo os princípios que regem esta etapa operatória, instrumentação manual com limas de aço inoxidável, K-Flexofile (Dentsply/Maillefer, Ballaigues – a Suíça), irrigação e obturação do sistema de canais radiculares. As limas foram utilizadas, com irrigação e inundação do canal após cada troca das mesmas, utilizando a solução de hipoclorito de sódio na concentração de 0,5%, até a obtenção de um canal cirúrgico limpo, com paredes lisas, de forma ligeiramente cônica e batente apical para o anteparo do material obturador. Previamente à obturação, foi realizada a prova do cone de guta-percha (Dentsply/Maillefer, Ballaigues – Suíça), utilizando-se uma radiografia periapical para comprovação de seu travamento no limite do comprimento de trabalho. A obturação dos canais radiculares foi realizada pela técnica de condensação lateral, utilizando-se o cimento endodôntico Endofill (Dentsply/Maillefer, Ballaigues – Suíça). Após esta etapa, os dentes foram submetidos a uma radiografia periapical, radiografia final (filme Kodak E-Speed, Nova York – USA), sendo esta avaliada pelo docente responsável pela disciplina de Endodontia I. Os espécimes considerados com tratamento endodôntico satisfatório pela avaliação radiográfica, assim como as respectivas radiografias pré-operatórias, trans-operatórias e pós-operatórias, foram remetidos para a Disciplina de Anatomia A do Departamento de Morfologia (UFES), para o processo de diafanização.

Etapas da técnica de diafanização

Os dentes foram vedados em sua porção coronal, local onde fora feito o acesso cirúrgico, com resina acrílica autopolimerizável (Dencor – Classico, SP, Brasil), para impedir o contato da obturação com a solução de ácido clorídrico, evitando a danificação do tratamento endodôntico executado. Após a vedação, os dentes foram incluídos em recipientes individuais devidamente identificados com etiquetas numeradas de 01 a 60. Os espécimes foram submetidos à técnica de diafanização, de acordo com as seguintes etapas:

- Os dentes foram descalcificados com auxílio de ácido clorídrico a 10% por aproximadamente 48 horas com trocas da solução após 24 horas;
- Após a verificação do estado borrachóide, ponto específico da descalcificação, os elementos foram lavados em água corrente durante 24 horas;
- Os espécimes foram então imersos em soluções de álcool com concentrações crescentes – 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% – e absoluto, permanecendo em contato por uma hora em cada, tendo sido submetidos, após o contato de uma hora, a uma segunda troca com álcool absoluto, permanecendo neste por 24 horas;
- Após as trocas com álcoois, os espécimes foram imersos em xilol por 24 horas, sendo submetidos a mais uma troca de xilol por mais 24 horas;
- Completado o ciclo de imersão em xilol, os dentes foram imersos em salicilato de metila e mantidos nesta solução;
- Para visualização, análise e captura de imagens, foi utilizada uma lupa estereoscópica, pertencente ao Departamento de Morfologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Avaliação do tratamento endodôntico pela diafanização

O tratamento endodôntico dos dentes submetidos à técnica de diafanização foi avaliado e classificado como satisfatório e não satisfatório:

- **Tratamento endodôntico considerado satisfatório:** canais com suas paredes internas modeladas em toda sua extensão, com a obturação terminando no limite apical entre 0,5 e 1 mm e de forma uniforme preenchendo todo o canal radicular (Figuras 1a e 1b).
- **Tratamento endodôntico considerado não satisfatório:** canais que apresentaram instrumentação deficiente em parte ou em toda a sua extensão, com a obturação terminando além ou aquém do limite apical entre 0,5 e 1 mm, com falhas no

preenchimento e ou ausência de material obturador em parte ou em toda sua extensão (Figura 2).

Figura 1 – Dente Incisivo Central Superior considerado formatado pela análise microscópica



Figura 2 – Imagem ampliada do terço apical do Incisivo Central Superior



Nota: Observa-se a qualidade da obturação e vedamento apical, e a presença de canais secundários obturados. (SETAS)

Análise Estatística

Os dados coletados para a análise estatística foram submetidos ao Teste Binomial, um teste não-paramétrico para comparação de proporções entre os dados obtidos. Utilizou-se, para isso, o *software* SPSS versão 8.0. Para os demais dados obtidos, foi utilizada a estatística descritiva através de tabelas e gráficos.

RESULTADOS |

Distribuição de frequência de dentes tratados e analisados.

O Gráfico 1 mostra a distribuição de frequência para a classificação dos dentes quanto ao seu grupo dental. Foram utilizados 5 caninos inferiores (8,3%), 18 caninos superiores (30%), 13 incisivos inferiores (21,7%), 12 incisivos laterais superiores (20%) e 12 incisivos centrais superiores (20%).

O Gráfico 2 mostra a distribuição de frequência dos dentes quanto ao correto preparo (modelagem) dos canais e obturação. Se o preparo do canal foi executa-

do, de forma correta, considera-se o canal modelado, segundo os conceitos aplicados por Schilder⁵. Assim, foi obtido o seguinte resultado: canais modelados e corretamente obturados, tratamento endodôntico satisfatório (66,7%); e não modelados ou incorretamente obturados, tratamento endodôntico insatisfatório (33,3%).

Gráfico 1 – Distribuição de frequência para classificação dos dentes quanto ao seu grupo dental

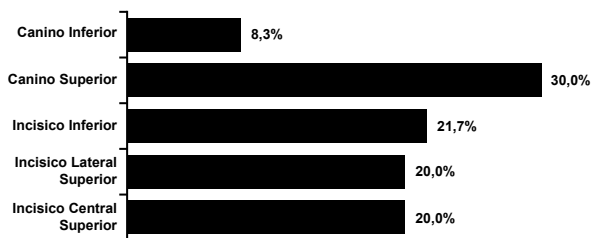
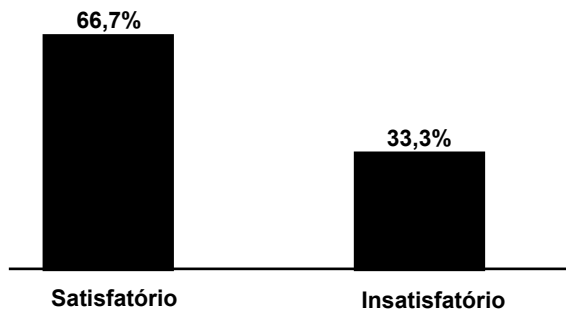


Gráfico 2 – Distribuição de frequência dos dentes quanto ao seu correto preparo (modelagem) e obturação: tratamento endodôntico satisfatório ou insatisfatório



Para ilustrar um canal modelado e corretamente obturado, sendo considerado com tratamento endodôntico satisfatório, foram anexadas as Figuras 1 e 2. As Figuras 3, 4, 5 e 6 ilustram os canais que tiveram uma modelagem e/ou obturação incorretas, considerados com tratamento endodôntico insatisfatório.

Nos dentes que apresentaram grande achatamento méso-distal, foi verificada a dificuldade de se obter um correto preparo do canal radicular, como demonstrado na Figura 5.

A diafanização exibiu falhas no preparo da forma e obturação dos canais radiculares não visualizadas pela radiografia (figuras 4, 5 e 6).

Figura 3 – Dente Incisivo Central Superior considerado não-formatado pela análise microscópica

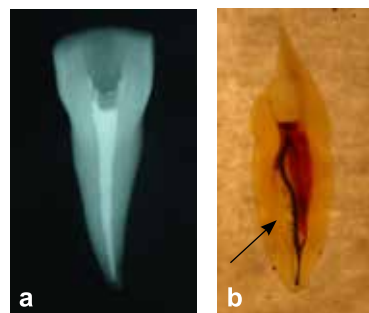


Figura 4 – Radiografia e imagem de um Incisivo Lateral Superior



Nota: Observa-se: espaços vazios no terço apical evidenciado na radiografia como áreas com menor radiopacidade (SETA).

Figura 5 – Radiografia e imagem um Incisivo Central Superior



Nota: Observa-se: a presença de espaços vazios no interior do conduto, não evidenciado pela imagem radiográfica (seta).

Figura 6 – Radiografia e imagem de um Canino Superior



Nota: Evidencia-se a falta de instrumentação e modelagem do terço apical (desproporção da conicidade entre os terços médio e cervical com o terço apical) presença de espaços vazios no interior do terço apical do conduto, não evidenciado pela imagem radiográfica. (SETAS)

Tabela 1 – Teste Binomial para qualidade do tratamento endodôntico

Categoria	Valor Absoluto	Proporção Observada	Proporção Teste	p-valor
Tratamento endodôntico satisfatório	40	67,0%	0,5	0,014
Tratamento endodôntico não satisfatório	20	33,0%		
TOTAL		100,0%		

Teste binomial

A Tabela 1 mostra a eficiência na modelagem e obtenção dos canais radiculares (tratamento endodôntico satisfatório e não satisfatório) havendo significância estatística ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO |

A proporção de 67,0% de dentes considerados com tratamento endodôntico satisfatório, contra 33,0% de insatisfatório, com significância estatística, evidenciou que os alunos conseguiram assimilar os conhecimentos aplicados na disciplina, visto ser o primeiro contato dos mesmos com esta área. Os resultados comprovaram também que, embora as imagens radiográficas não consigam demonstrar de forma real a qualidade do preparo endodôntico dos canais radiculares, por apresentarem uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional, podem ser utilizadas como um método de avaliação, em virtude de terem apresentado resultados coincidentes com a diafanização, estatisticamente significantes.

Deve ser notado também que as radiografias analisadas foram tomadas em posição ortorradiaral para mimetizar os resultados analisados na clínica endodôntica, que não possibilita a tomada radiográfica proximal. A tomada ortorradiaral, em muitas situações, não evidencia as falhas de obturações presentes em sentido vestibular e lingual, quando o dente possui grande achatamento méso-distal, porque projeta a imagem sobrepondo as imperfeições, o que foi verificado na Figura 5. Nos dentes que apresentam esse achatamento méso-distal, o preparo correto do canal radicular é dificultado até para profissionais especializados. Também não se visualiza, em clínicas endodônticas, pela tomada radiográfica de rotina, quando estes erros ocorrem.

Por esse motivo, o uso de radiografias proximais como método para visualização da anatomia interna, assim

como do resultado da terapia endodôntica *in vitro* tem sido preconizado⁶.

Entretanto, a radiografia convencional é ainda um método imprescindível para a avaliação do tratamento endodôntico *in vivo*, pois é o parâmetro mais acessível para visualização do tratamento endodôntico executado, visto que a Tomografia Computadorizada *Cone Beam* ainda é um exame de alto custo.

Como evidenciado nos resultados e imagens deste estudo, a diafanização é uma técnica importante para detalhar a anatomia dos canais radiculares e apresentar as falhas no preparo e obturações, muitas vezes não visualizadas pela radiografia.

Foi observado, pelos resultados desta pesquisa, que em alguns casos há uma fraca correlação entre a qualidade do tratamento endodôntico e o que é visto na radiografia, tomada em posição ortorradiaral (Figura 5). Tal fato é corroborado por Omer e Al Shalabi⁷, que compararam a técnica de diafanização com a técnica radiográfica na visualização de características do sistema de canais radiculares de primeiros e segundos molares superiores, mostrando que a radiografia é limitada quando necessária para estudos de certos aspectos do sistema de canais radiculares.

Ainda assim, os resultados mostraram-se bastante promissores porque a correlação da qualidade do tratamento endodôntico observada pela análise radiográfica apresentou-se coincidente com a diafanização na maioria dos casos, o que foi estatisticamente significativo.

Desta forma, a inclusão de técnicas de visualização do interior do sistema de canais radiculares, como a diafanização, dentro do protocolo de aulas práticas laboratoriais, mostra-se de grande importância. Por intermédio delas, os alunos teriam conhecimento, no pré-operatório, das diferenças anatômicas dos elementos dentários e das dificuldades advindas desta anatomia, servindo de base para um cuidado e empenho maior na localização e preparo do canal radicular. No trans e pós-operatório, isso contribui-

ria para a observação das falhas e iatrogenias ocorridas durante o tratamento endodôntico e para o aprendizado a partir dos erros cometidos.

Diversos estudos têm demonstrado que há uma grande probabilidade de infiltração quando o aspecto radiográfico da obturação é inaceitável e que, quando a obturação do canal é radiograficamente aceitável, a probabilidade de infiltração continua alta, podendo ocorrer falhas em 14% dos casos^{2,6}.

Pesquisas utilizando a técnica de diafanização foram usadas para avaliação de microinfiltrações na obturação do sistema de canais radiculares. Com esta técnica, o examinador consegue visualizar a linha de infiltração e as irregularidades na adaptação do material obturador do sistema de canal radicular de uma forma tridimensional^{8,9,10,11,12}.

A qualidade do tratamento endodôntico realizado por cirurgiões-dentistas tem sido avaliada e considerada insatisfatória⁹. A prática endodôntica, em grande parte dos consultórios, ainda é realizada com instrumentos de aço inoxidável e instrumentação manual. Estas técnicas ainda são ensinadas na maioria das universidades europeias; entretanto, o sucesso e a segurança da preparação manual com limas de aço inoxidável dependem de experiência e prática. Por esta razão, com o objetivo de aumentar a prática endodôntica, diversos modelos de ensino têm sido investigados e discutidos^{13,14}.

Além de favorecer a interdisciplinaridade entre a Endodontia Laboratorial e a Anatomia Dentária, indo ao encontro das novas diretrizes da educação superior, a técnica de diafanização, que é realizada nesta última disciplina, se faz necessária para complementação e avaliação dos resultados obtidos, principalmente após a conclusão do tratamento endodôntico. A partir da diafanização, podemos observar, de forma tridimensional, o resultado final obtido e explorar as causas prováveis dos erros, servindo para uma abordagem de ensino complementar, comparando com as imagens decorrentes das radiografias periapicais convencionais, que apresentam deficiências, por reproduzirem uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional^{1,15}.

CONCLUSÃO |

A diafanização se mostrou um excelente método didático na disciplina de Endodontia Laboratorial para vi-

sualização da anatomia interna dos canais radiculares e imperfeições no preparo e obturação. Portanto, esta técnica pode ser incorporada nos cursos de graduação para complementação dos ensinamentos da disciplina, em todas as etapas do tratamento endodôntico. Sua associação com a avaliação radiográfica pode aumentar o grau de conhecimento dos estudantes, uma vez que facilita a visualização de eventuais falhas.

AGRADECIMENTOS |

Agradecemos à Disciplina de Endodontia I do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo pela parceria nesta pesquisa fornecendo o material necessário para realizá-la.

REFERÊNCIAS |

- 1 - Barkhordar R, Nicholson RJ, Nguyen NT, Abbasi J. An evolution of xeroradiographs in length determination in endodontics. *Oral Surg.* 1987; 6(64):747-50.
- 2 - Buckley M, Spångberg LS . The prevalence and technical quality of endodontic treatment in a American subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 79(1):92-100.
- 3 - Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endod Top.* 2009; 15(1):3-31.
- 4 - Fernandes Moça LB. Estudo comparativo da anatomia interna de canais radiculares de pré-molares inferiores utilizando-se raios X e diafanização [monografia]. Vitória: Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo; 1993.
- 5 - Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin N Amer.* 1974; 18(2):269-96.
- 6 - Kersten HW, Wesselink PR, Thoden Van Velzen SK. The diagnostic reliability of the buccal radiograph after root canal filling. *Int Endod J.* 1987; 20(1):20-4.
- 7 - Omer OE, Al Shalabi RM. A comparison between clearing end radiographic techniques in the study of the

root-canal anatomy of maxillary first and second molars. *Int Endod J.* 2004; 37(5):91-6.

8 - Lares C, ElDeeb ME. The sealing ability of the thermafil obturation technique. *J Endod.* 1990; 16(10):474-9.

9 - Saunders, EM. The effect of variation in thermomechanical compaction technique upon the quality of the apical seal. *Int Endod J.* 1989; 22(4):163-8.

10 - Saunders WP, Saunders EM. The effect of smear layer upon the coronal leakage of gutta percha root filling and a glass ionomer sealer. *Int Endod J.* 1992; 25(5):245-9.

11 - Saunders WP, Saunders EM. Influence of smear layer and the coronal leakage of thermafil and laterally condensed gutta percha root fillings with a glass ionomer sealer. *J Endod.* 1994; 20(4):155-8.

12 - Tagger M, Tamse A, Katz A, Tagger E. An improved method of three-dimensional study of apical leakage. *Quintessence Int.* 1983; 14(10):981-6.

13 - Sonntag D, Guntermann A, Kim SK, Stachniss V. Root canal shaping with manual stainless steel files and rotary Ni-Ti files performed by students. *Int Endod J.* 2003; 36(4):246-55.

14 - Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Top.* 2005; 10(1):3-29.

15 - Nattress PR, Martins DM. Predictability of radiographic diagnosis of variations in root canal anatomy in mandibular incisor and premolar teeth. *Int Endod J.* 1991; 24(2):58-62.

Correspondência para/ Reprint request to:

Rosana de Souza Pereira

Departamento de clínica odontológica, Universidade Federal do Espírito Santo

Av. Marechal Campos, 1355

Santos Dumont

Cep.: 29041-091

E-mail: rosanadesouzapereira@yahoo.com.br

Submetido em: 14-7-2013

Aceito em: 29-8-2013