

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

IGOR MENEZES SANTOS

A IMPLEMENTAÇÃO DO PREPARO COM SISTEMAS ROTATÓRIOS NA
PRÁTICA CLÍNICA DA ENDODONTIA.

CURITIBA

2013

IGOR MENEZES SANTOS

A IMPLEMENTAÇÃO DO PREPARO COM SISTEMAS ROTATÓRIOS NA
PRÁTICA CLÍNICA DA ENDODONTIA.

Monografia apresentada como requisito
parcial à obtenção do título de Especialista
em Endodontia do Departamento de
Odontologia Restauradora do Setor de
Ciências da Saúde da Universidade Federal
do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Blitzkow Sydney

CURITIBA

2013

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me colocado no lugar certo, na hora certa para que eu pudesse aproveitar essa excelente oportunidade em minha vida e agradeço, também, à minha família pelo apoio incondicional.

Não poderia deixar de agradecer à Prof^a Marili Deonizio pelo impulso inicial para que esse sonho pudesse ser traçado e planejado, ao Prof^o Gilson Sydney que me permitiu continuar e à colega Karin Noga que, sem a sua ajuda, esse sonho não poderia ser concluído e realizado.

Agradeço aos meus amigos Carlos, Thiago e Lívia pelas tantas noites de hospedagem e cuidado.

Gostaria de agradecer aos professores do curso por estarem dispostos a me ajudar, sempre com muito respeito e atenção. E um agradecimento especial aos colegas Fernanda, Priscila e Felipe por terem tornado tudo mais leve e divertido ao longo desses 2 anos.

Há homens que lutam um dia e são bons.
Há outros que lutam um ano e são melhores.
Há os que lutam muitos anos e são muito bons.
Porém, há os que lutam toda a vida.
Esses são os imprescindíveis."

Bertolt Brecht

RESUMO

A introdução da técnica de instrumentação rotatória com sistemas de níquel-titânio (NiTi) diminuiu o número de erros processuais e aumentou a qualidade dos tratamentos endodônticos realizados atualmente. Contudo, existem poucos trabalhos, no Brasil e no mundo, sobre a difusão do uso de técnicas rotatórias entre os profissionais que realizam endodontia. O presente estudo tem como objetivo geral analisar o grau de implementação do preparo de canais radiculares com sistemas rotatórios de NiTi na prática clínica da endodontia no Brasil. Para a coleta de dados, foi desenvolvido um questionário on-line autoaplicável composto por 16 questões, enviado via email para uma lista composta por 250 endereços eletrônicos. Das 108 respostas obtidas, os dados analisados nos permitem concluir que 71% das eram especialista em Endodontia e 26% estava cursando a pós-graduação; 88% utilizava instrumentação mecanizada e, desses, 55% combinava a rotação contínua com a alternada e 41% fazia uso apenas a rotação contínua. O risco de fratura e custo foram os principais motivos abordados pelos profissionais para a não implementação dos sistemas rotatórios de NiTi na prática clínica da endodontia.

Palavras chave: Endodontia, Instrumentação rotatória, questionário.

ABSTRACT

The use of NiTi rotary instruments in daily practice of Endodontics increased the quality of endodontic treatments and reduced the number of errors during root canal preparation. There are few papers in Brazil and around the world analyzing the diffusion of this new technology, the aim of the present study involving Brazilian dentists. The increased purchasing of this new technology does not necessarily lead to correct use and incorporation into practice. A questionnaire survey comprising 16 questions was developed and sent to 250 e-mails. The sampling frame was 108, comprising 71% specialists and 26% pós-graduation students. Rotary instruments were used by 88%, 55% of them used rotary and alternated rotation system and 41% only rotary instrumentation. Fracture and the high cost of the instruments were the main reasons for not using rotary NiTi in daily practice.

Key words: Endodontics, rotary instruments, questionnaire survey.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
3 PROPOSIÇÃO	17
4 MATERIAL E MÉTODO	18
5 RESULTADOS	21
6 DISCUSSÃO	29
7 CONCLUSÕES	37
8 REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Uma inovação é uma ideia, uma prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou sociedade (Parashos;Messer 2006) (Rogers, 2010). O problema é a disseminação de uma inovação. Isto porque a disseminação refere-se ao processo pelo qual uma inovação se difunde. Inovação é perturbadora quando ela redefine um procedimento e este é sustentado quando realmente apresenta-se como a melhor maneira de fazer algo. Na literatura percebemos que inovação e tecnologia são termos que se confundem, parecem ser intercambiáveis. (Parashos;Messer (2006); Sydney;Estrela (2009)).

Rogers (2003) descreve que há quatro principais elementos na disseminação: a inovação em si, os canais de comunicação, o tempo e o sistema social. Os membros de um sistema social são classificados em 5 categorias: os inovadores, os primeiros a adotarem, a maioria inicial, a maioria tardia e, a seguir, os retardatários. Segundo o autor, nós compomos a primeira maioria de uso dos instrumentos rotatórios. Os retardatários provavelmente serão mais receptivos à inovação devido às suas características de serem menos capazes de lidar com as incertezas e riscos. Eles são dependentes não apenas da experiência acumulada pela experiência dos outros mas também de outras melhorias e melhor compreensão da tecnologia. Mas não resta dúvida que um certo grau de incerteza e risco percebido está sempre envolvido no processo de difusão.

Em odontologia, inovação está relacionada diretamente com pesquisa, educação e credibilidade. O problema são os cursos de educação continuada. Muitos dos profissionais que participam destes cursos não introduzem este conhecimento ou a nova tecnologia na sua prática clínica. Uma maior frequência do uso da nova tecnologia e aumento de sua venda, não significa necessariamente a sua correta implementação na prática clínica. Ou seja, para uma nova tecnologia ganhar força e ser implementada no dia-a-dia de uma população, ela tem que apresentar algum tipo de vantagem, ser compatível com a obtenção do resultado desejado, ser o mínimo complexa possível, ter passado

por testes e ficado em observação por um período de tempo necessário. (Parrashos & Messer, 2006; Sydney & Estrela, 2009).

Neste contexto, os instrumentos endodônticos fabricados a partir do Nitinol, liga metálica composta por níquel e titânio (NiTi), apresentam-se como uma tecnologia inserida na odontologia, não tão recentemente para ser considerada nova, mas que ainda não ganhou difusão suficiente dentro da prática clínica endodôntica.

Estudos confirmam que a implementação da técnica de instrumentação rotatória com limas de Ni-Ti por dentistas clínicos gerais é limitada (Bjørndal & Reit, 2005; Parrashos, P & Messer, 2004). Entretanto, essas taxas mostram-se elevadas (80%) quando são relacionadas a dentistas clínicos gerais que passaram por cursos de aperfeiçoamento com aulas práticas (Reit *et al.*, 2007).

Durante muitos anos, os cursos de pós graduação em Endodontia na Suécia incluem o conceito de instrumentação rotatória com Ni-Ti. (Koch *et al.*, 2009). Não se sabe se tais iniciativas promovem uma mudança sustentável na prática clínica, ou que tipo de intervenção é mais eficaz.

Entretanto, relatórios sobre difusão de tecnologia em odontologia são escassos, principalmente no Brasil. Assim essa pesquisa tem como principal objetivo ampliar o nosso conhecimento sobre a utilização de sistemas rotatórios de Ni-Ti na prática odontológica geral e específica na Endodontia. Os seguintes aspectos foram investigados: educação e treinamento, padrões de uso da tecnologia e questões (problemas e experiências) com o uso dos sistemas rotatórios de Ni-Ti. Trata-se de um estudo observacional-descritivo transversal, com o objetivo de fornecer dados acerca da população alvo e da real implementação dos sistemas rotatórios na prática clínica diária.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Uma investigação inicial das propriedades de flexão e torção dos instrumentos endodônticos fabricados com a liga superelástica de níquel-titânio foi realizada por *Walia et al.* (1988). Instrumentos endodônticos de tamanho #15 e secções transversais triangulares foram fabricados a partir de arcos com 0,020 polegadas de diâmetro de Nitinol, uma liga de fios ortodônticos com um módulo de elasticidade muito baixo. Compararam-se esses instrumentos com instrumentos de aço inoxidável de mesmo tamanho, fabricados pelo mesmo processo. Como resultado dos testes, verificaram que os instrumentos confeccionados com nitinol apresentavam de duas a três vezes mais elasticidade à flexão e à torção, bem como superior resistência à fratura torsional. Estes resultados sugeriram que os instrumentos de nitinol poderiam ser promissores para a instrumentação de canais curvos.

Um estudo *in vitro* realizado por *Briseno & Sonnabend* (1991) tentou mostrar a influência de diferentes instrumentos endodônticos no preparo do canal radicular, utilizando nove instrumentos endodônticos manuais de aço inoxidável de diferentes tipos e marcas. A capacidade do instrumento para reproduzir a forma de canal ideal teoricamente pré-estabelecida foi avaliada através da comparação do percurso do canal original com a forma de canal obtida após o alargamento por um método fotográfico de dupla exposição. A capacidade de cada instrumento para transportar debris também foi observada durante a instrumentação sob microscópio operatório. Concluíram que, independentemente do tipo de instrumento, nenhum foi capaz de reproduzir os resultados ideais, no entanto, resultados clinicamente aceitáveis foram obtidos com todos eles.

Uma avaliação da manutenção do trajeto original de canais radiculares curvos durante a instrumentação com instrumentos manuais de níquel-titânio (Mac), instrumentos rotatórios de níquel-titânio e instrumentos manuais de aço inoxidável (K-Flex), examinando as discrepâncias por meio da sobreposição de radiografias iniciais e finais, foi capaz de mostrar que instrumentos de níquel-

titânio manuais e rotatórios mantiveram o trajeto original do canal, em todos os casos. E a incidência de desvio do caminho original do canal durante a instrumentação com limas de aço inoxidável aumentou com o tamanho do instrumento. Percebeu-se, também, que a diferença entre os grupos de níquel-titânio e aço inoxidável tornou-se estatisticamente significativa com instrumentos maiores do que o tamanho 30 (Esposito & Cunningham, 1995).

A baixa taxa de aceitação de algumas inovações em odontologia também pode acontecer e comprometer a difusão dessas tecnologias. Molander *et al.* (1996) avaliaram a implementação da amostragem microbiológica do canal radicular entre os dentistas gerais em uma região sueca ao longo de um período de 25 anos e encontraram que a taxa de adoção para essa tecnologia entre 1966 e 1986 variou entre 1,2% e 2,1%. Contudo, concluem os autores que as razões para a escolha dos praticantes da estratégia clínica, os argumentos para a sua aceitação ou rejeição da amostragem microbiológica do canal radicular precisam ser explorados empiricamente.

Chan & Cheung (1996) determinaram os efeitos da instrumentação manual utilizando instrumentos do tipo K tanto tradicionais de aço inoxidável como de níquel-titânio seguindo a técnica escalonada. A forma da secção transversal de cada canal foi capturada em três níveis horizontais diferentes, antes e após a instrumentação, e realizou-se uma comparação usando o software de análise de imagem. Três parâmetros em cada nível foram avaliados: (1) a quantidade de dentina removida, (2) espessuras restantes de dentina sobre as zonas de perigo e segurança e (3) a quantidade e a direção do transporte do canal. Os resultados encontrados demonstraram que os dois tipos de instrumentos removeram quantidades similares de dentina nos três níveis avaliados. Os instrumentos de níquel-titânio deixaram uma camada mais espessa de dentina, tanto no lado mesial quanto na zona de perigo ao lado da furca, que as limas de aço inoxidável.

Preocupando-se com a qualidade técnica do tratamento endodôntico realizado, Mccoll *et al.* (1999) desenvolveram uma investigação exploratória com 12 dentistas representantes de diferentes níveis de experiência profissional e status, dos fatores que influenciam o comportamento dos dentistas gerais em

sua prática endodôntica, Uma entrevista em profundidade foi realizada buscando a conformidade com as diretrizes de boas práticas clínicas. Os dados levantados sugeriram que os dentistas gerais de prática endodôntica são influenciados por uma complexa rede de fatores. A principal barreira para o tratamento de alta qualidade é o esquema de remuneração imposto aos profissionais, que precisam empregar uma série de estratégias para administrar as tensões relacionadas a tempo e custo impostas pelo sistema de remuneração. Educação e formação de graduação e pós-graduação também são altamente influentes na prática, uma vez que, deficiências percebidas no conteúdo de formação dos cursos de pós-graduação foram destacadas pelos profissionais.

Arbab-Chirani & Vulcain (2004) avaliaram através de questionário enviado a todas as 16 escolas francesas de graduação em Odontologia, o impacto dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio (NiTi) no ensino de graduação, além de seu uso clínico em escolas de odontologia francesas e as impressões dos estudantes de odontologia ao aprender e utilizar a técnica rotatória. No geral, os estudantes consideraram as técnicas com sistemas rotatórios mais fáceis de aprender (75%) e utilizar (75%), mais efetivas (91,7%), rápidas (91,7%) e seguras (58,3%) em comparação com outras técnicas. Os autores apontaram um consenso nacional quanto à necessidade de ensino na graduação dos sistemas rotatórios de Niti na França, além do fato de que estas técnicas têm tido um impacto substancial no ensino da endodontia e foram amplamente ensinadas e usadas em escolas de odontologia francesas.

A adoção dos sistemas rotatórios de níquel-titânio, considerados uma nova tecnologia endodôntica, entre dentistas clínico-gerais dinamarqueses foi avaliada por Bjørndal & Reit (2005) através de uma abordagem com questionário sobre a frequência de vários procedimentos endodônticos. E puderam concluir que a adoção dos sistemas rotatórios com instrumentos à base de Ni-Ti está em um estágio inicial entre dentistas gerais dinamarqueses. Os autores pensam que um novo sistema de remuneração revisado pode influenciar essa taxa de adoção, permitindo que os profissionais atuem de forma mais racional e produzam, com maior frequência, obturações radiculares de boa qualidade. Contudo, salientam que, a não utilização de dique de borracha pode prejudicar progressos na endodontia de alta qualidade.

Há poucas informações disponíveis na literatura odontológica para explicar a adoção de novas tecnologias em odontologia. Visando identificar e descrever características demográficas na absorção da tecnologia rotatória de instrumentos à base de níquel-titânio na Austrália, um questionário foi enviado a uma amostra estratificada sistemática de clínicos gerais e endodontistas. Através das respostas, percebeu-se que uma porcentagem significativamente maior de endodontistas (64%) do que de dentistas em geral (22%) usavam instrumentos rotatórios de NiTi e uma proporção significativamente maior de dentistas da zona rural tinham tentado e abandonado a nova tecnologia quando comparados com dentistas metropolitanos. Com base nos dados encontrados, os autores concluíram que a adoção da tecnologia rotatória de NiTi na Austrália parece estar de acordo com a difusão da teoria da inovação e alcançou uma massa crítica tornando-se auto-sustentável (Parashos, P & Messer, 2005).

Em uma revisão de literatura sobre a difusão da inovação em odontologia, utilizando os sistemas rotatórios de níquel-titânio como exemplo, Parashos, Peter & Messer (2006) identificaram que, curiosamente, não foram os dentistas que inventaram a maioria das grandes inovações importantes para odontologia. No entanto, eles contribuíram bastante para o desenvolvimento de tais inovações em odontologia, encontrando aplicação clínica odontológica para essas invenções. Baseado em inovações como o isolamento absoluto, anestesia local, agulhas descartáveis, instrumentos endodônticos de aço inoxidável, a peça de mão de alta rotação, e a radiografia dental, para citar apenas algumas duradouras, não pode haver dúvida de que as intenções dos pesquisadores têm sido melhorar a qualidade e a experiência da odontologia para o paciente e o clínico. Por outro lado, as intenções e os motivos por trás da implementação ou rejeição da inovação por uma profissão ou pela sociedade ainda são incertos. Isto é ilustrado historicamente pela difusão lenta de algumas inovações enquanto outras são difundidas muito rapidamente.

Buscando entender o efeito do processo educativo sobre a implementação de instrumentos rotatórios de níquel-titânio em um serviço público de odontologia na cidade de Gotemburgo, na Suécia, Reit *et al.* (2007) estudaram a influência de dois programas educacionais sobre a adoção de instrumentos rotatórios de níquel-titânio entre dentistas clínicos gerais, em uma

perspectiva tanto de curto quanto de longo prazo. Um grupo de dentistas recebeu um curso com aulas teóricas e práticas e o outro, apenas no formato teórico. Ao final, perceberam que taxa de utilização global de instrumentos rotatórios de NiTi foi aumentada de 4% para 73% e a taxa de implementação da tecnologia a longo prazo foi de 88%. No entanto, aulas teóricas em combinação com treinamento prático resultaram em uma taxa de aceitação melhor de curto prazo (94%) do que quando o ensino foi dado apenas de forma teórica (53%). Razões para aceitar a nova tecnologia geralmente foram encontrados dentro da categoria de "relativa vantagem". As razões mais comuns para dentistas não adotarem instrumentos rotatórios de NiTi foram que eles não puderam começar por algum motivo ou que eles não encontraram nenhuma vantagem sobre a tecnologia antiga. Frente aos resultados obtidos, os autores concluíram que a implementação, em curto prazo, de uma nova tecnologia pode ser influenciada pelo formato de um programa de educação introdutória. Sendo assim, para procedimentos clínicos, tais como a instrumentação do canal radicular, a inclusão de sessões práticas de treinamento parece ser importante para chegar a uma alta taxa de aceitação.

Nos estados Unidos, o parâmetro de utilização contemporânea de instrumentos rotatórios de níquel-titânio por endodontistas foi abordado através da análise de dados obtidos através de um questionário online. O padrão de uso variou por região, data de graduação e de acordo com o tipo de prática. Recém-formados eram mais propensos a usar instrumentos rotatórios de níquel-titânio, vários sistemas de NiTi, os motores de controle de torque, e os instrumentos Gates-Glidden que os endodontistas mais antigos e mais de 70% dos entrevistados esperam instrumentos semelhantes, mas melhorados, durante os próximos 10 anos (Bird et al., 2009).

Um estudo retrospectivo, cujo objetivo foi comparar o processo de cicatrização periapical em molares utilizando duas técnicas de instrumentação (preparo com sistemas rotatórios de NiTi e de instrumentação manual com limas de aço inoxidável), foi desenvolvido por Cheung & Liu (2009) e levou à conclusão de que uma maior incidência de erros processuais e uma menor taxa de sucesso existiu para o tratamento primário de canais preparados com limas de aço

inoxidável em comparação com o uso de instrumentos de níquel-titânio em rotação contínua.

Koch *et al.* (2009) realizaram o levantamento dos protocolos clínico-endodônticos de dentistas gerais em consultórios odontológicos públicos na Suécia e avaliaram o efeito de uma intervenção educativa sobre a adoção de uma nova tecnologia, neste caso, um sistema rotatório de níquel-titânio (Ni-Ti). Um questionário que abrangia demografia, protocolos clínicos endodônticos e técnicas de instrumentação foi aplicado a 98 dentistas de um município que foram submetidos a um programa de aperfeiçoamento em endodontia e também a 97 dentistas de um município controle, em que nenhum treinamento específico tinha sido fornecido. Com os dados levantados pela pesquisa, os autores puderam concluir que os dentistas clínicos gerais, em ambos os municípios, relataram o uso de protocolos clínico-endodônticos contemporâneos. Contudo, profissionais que tinham sofrido um programa educacional em instrumentação rotatória com sistemas de NiTi relataram que tinham integrado com sucesso a técnica na prática clínica diária.

Em uma pesquisa sobre os sistemas de instrumentação rotatória utilizados no tratamento endodôntico não cirúrgico através de questionários aplicados a médicos dentistas do Norte de Portugal, Correia (2011) indicou que a maioria (98%) dos profissionais realizam tratamento endodôntico não cirúrgico e a conjugação de instrumentos manuais e mecanizados é a preferência de 72% dos médicos dentistas inquiridos. Porém, apesar de a maior percentagem de dentistas utilizar sistemas de instrumentação mecanizada, ainda há um grande número de profissionais a não usar estes sistemas.

Desde a década de oitenta, a liga superelástica de níquel-titânio (Ni-Ti) tem sido utilizada na fabricação de instrumentos endodônticos (Walia *et al.*, 1988) considerados superiores aos tradicionais instrumentos manuais de aço inoxidável (Cheung & Liu, 2009; Guelzow *et al.*, 2005; Schäfer & Lohmann, 2002). Em comparação com um instrumento idêntico fabricado com aço inoxidável, o instrumento à base de Ni-Ti é muito mais flexível e mais resistente à fratura por torção (Bergmans *et al.*, 2001), conseqüentemente, melhor em seguir o caminho desenhado pelo canal radicular e em oferecer uma redução de

erros processuais, proporcionando, assim, melhores resultados no tratamento (Cheung & Liu, 2009; Guelzow *et al.*, 2005; Schäfer & Lohmann, 2002).

Numa comparação de instrumentos de Ni-Ti entre si, quando comparada com o preparo manual com limas de taper 0,02, a técnica rotatória foi relatada como mais eficiente na limpeza e modelagem do canal radicular, principalmente quando utilizada em canais curvos (Peters *et al.*, 2004; Sonntag *et al.*, 2003).

Os instrumentos rotatórios de níquel-titânio são capazes de produzir canais mais centralizados e com menor quantidade de transporte apical que os instrumentos manuais de aço inoxidável (Chan & Cheung, 1996; Esposito & Cunningham, 1995; Gambill *et al.*, 1996; Sonntag *et al.*, 2003) Diversos sistemas com secções transversais variadas têm sido comercializados. Hoje em dia, um número crescente de dentistas utilizam uma marca ou outra para o preparo dos canais radiculares.

3. PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve como objetivo geral analisar o grau de implementação do preparo de canais radiculares com sistemas rotatórios de NiTi na prática clínica da endodontia no Brasil, tendo como objetivos específicos:

- Mensurar o nível de modernização e atualização dos dentistas que realizam tratamento endodôntico.
- Conhecer o perfil dos profissionais que utilizam os sistemas rotatórios para o preparo de canais radiculares.
- Mostrar quais os sistemas rotatórios mais utilizados pelos profissionais pesquisados.
- Levantar os principais problemas relacionados ao uso dos sistemas rotatórios de NiTi.

4. MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo enquadra-se como observacional-descritivo transversal e tem como público alvo, os cirurgiões-dentistas que praticam endodontia no Brasil. Para a coleta de dados, foi desenvolvido um questionário on-line auto-aplicável composto por 16 questões. Optou-se por esse tipo de instrumento de pesquisa devido a sua praticidade. Um teste piloto serviu para ajustar o design do questionário e validá-lo.

Algumas questões eram abertas, outras de múltipla escolha e algumas com a possibilidade de assinalar mais de uma resposta. O questionário continha as seguintes questões e opções de resposta:

Cidade/Estado onde pratica Endodontia: _____

1. Há quanto tempo você graduou-se em Odontologia?

- a) () 0 a 5 anos
- b) () 6 a 10 anos
- c) () 11 a 15 anos
- d) () 16 a 20 anos
- e) () Mais de 20 anos

2. Você é especialista em Endodontia?

- () Sim () Não () Cursando
especialização ainda

3. Em caso afirmativo, quanto tempo você tem de especialidade?

- a) () 0 a 5 anos
- b) () 6 a 10 anos
- c) () 11 a 15 anos
- d) () 16 a 20 anos
- e) () Mais de 20 anos

4. Você realiza instrumentação mecanizada?

- () Sim () Não

5. Qual tipo de instrumentação mecanizada?
 Rotação alternada
 Rotação contínua
 ambas
6. Caso utilize ambos os tipos de instrumentação mecanizada, qual o que mais utiliza?
 Rotação alternada
 Rotação contínua
7. Desde quando lança mão dos sistemas de rotação contínua?
 há menos de 2 anos
 entre 2 e 5 anos
 entre 5 e 8 anos
 entre 8 e 15 anos
 há mais de 15 anos
 não se aplica (não utilizo)
8. Caso utilize Contra Ângulo de rotação alternada, desde quando lança mão deste sistema?
 há menos de 2 anos
 entre 2 e 5 anos
 entre 5 e 8 anos
 entre 8 e 15 anos
 há mais de 15 anos
 não se aplica (não utilizo)
9. Quando aprendeu a utilizar os sistemas de rotação contínua?
 antes do curso de especialização em Endodontia
 durante o curso de especialização em Endodontia
 após o curso de especialização em Endodontia
10. Utiliza mais de um sistema rotatório contínuo atualmente?
 Sim Não
11. Quais desses sistemas rotatórios você já utilizou para o preparo mecanizado dos canais radiculares?
 Quantec (Kerr Analytic/ybron)
 Profile (Dentsply)

- Protaper Universal (Dentsply)
- K3 (Sybron)
- Hero (Micro-Mega)
- N RT-NiTi (Mani)
- Mtwo (VDW)
- FlexMaster (VDW)
- Race (FKG)
- BioRace (FKG)
- Twisted Files (Sybron)
- Navigator (Medin)

12. Quais desses sistemas rotatórios você ainda utiliza?

- Quantec (Kerr Analytic/Sybron)
- Profile (Dentsply)
- Protaper Universal (Dentsply)
- K3 (Sybron)
- Hero (Micro-Mega)
- N RT-NiTi (Mani)
- Mtwo (VDW)
- FlexMaster (VDW)
- Race (FKG)
- BioRace (FKG)
- Twisted Files (Sybron)
- Navigator (Medin)
- Outro. Qual? _____

13. Qual é o que você mais gosta de utilizar? _____

14. Por quê? _____

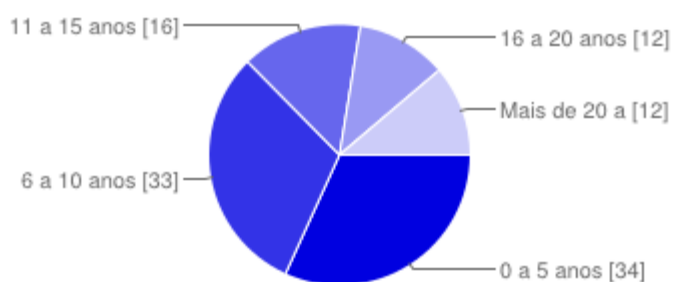
15. Quais os principais problemas que você encontra no emprego de instrumentos rotatórios? _____

5. RESULTADOS

Dos 250 questionários enviados, 108 foram respondidos, representando uma taxa de resposta de 43,2%.

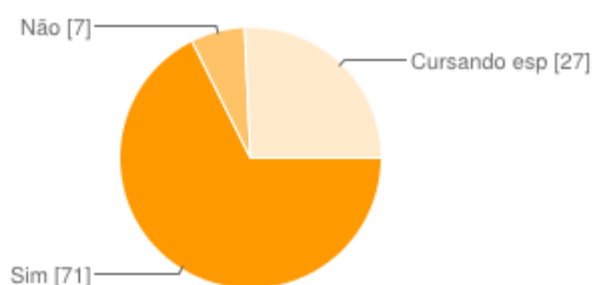
Os resultados obtidos estão expressos nos gráficos de 1 a 12. Nas questões 11 e 12, mais de uma resposta podia ser assinalada para representar a realidade da prática clínica. As questões 13,14 e 15 eram questões abertas e as respostas foram agrupadas para expressar a maioria das colocações.

Gráfico 01: Há quanto tempo você graduou-se em Odontologia?



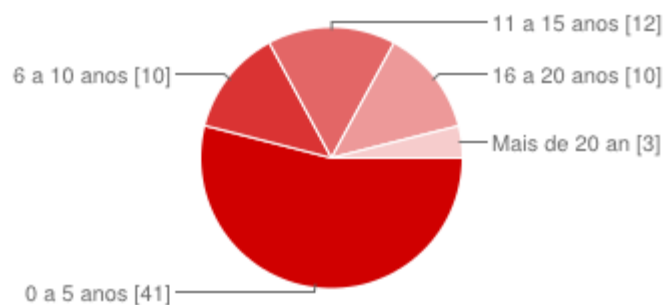
0 a 5 anos	34	32%
6 a 10 anos	33	31%
11 a 15 anos	16	15%
16 a 20 anos	12	11%
Mais de 20 anos	12	11%

Gráfico 02: Você é especialista em Endodontia?



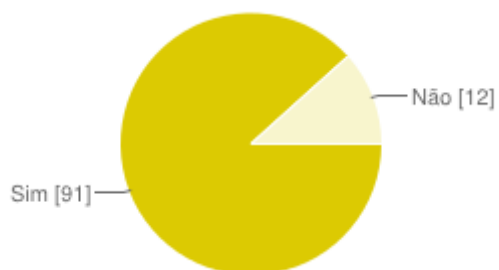
Sim	71	68%
Não	7	7%
Cursando especialização ainda	27	26%

Gráfico 03: Em caso afirmativo, quanto tempo você tem de especialidade?



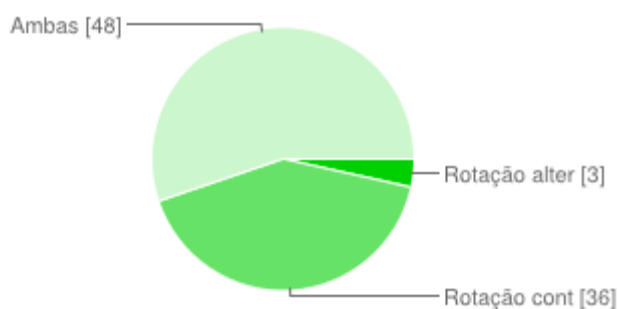
0 a 5 anos	41	54%
6 a 10 anos	10	13%
11 a 15 anos	12	16%
16 a 20 anos	10	13%
Mais de 20 anos	3	4%

Gráfico 04: Você realiza instrumentação mecanizada?



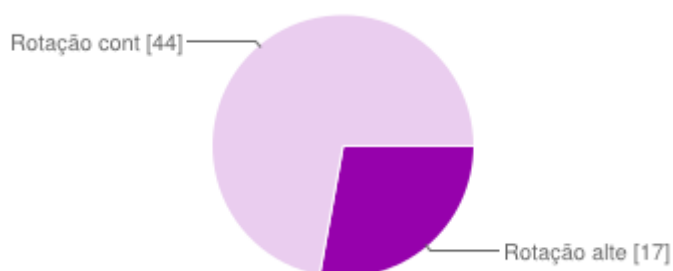
Sim	91	88%
Não	12	12%

Gráfico 05: Qual tipo de instrumentação mecanizada?



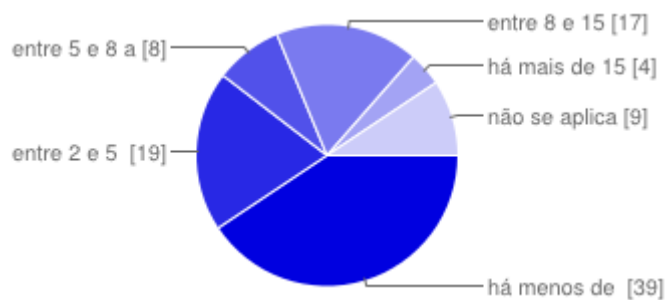
Rotação alternada	3	3%
Rotação contínua	36	41%
Ambas	48	55%

Gráfico 06: Caso utilize ambos os tipos de instrumentação mecanizada, qual o que mais utiliza?



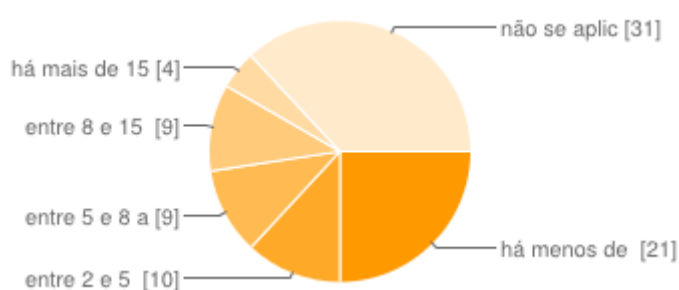
Rotação alternada	17	28%
Rotação contínua	44	72%

Gráfico 07: Desde quando lança mão dos sistemas de rotação contínua?



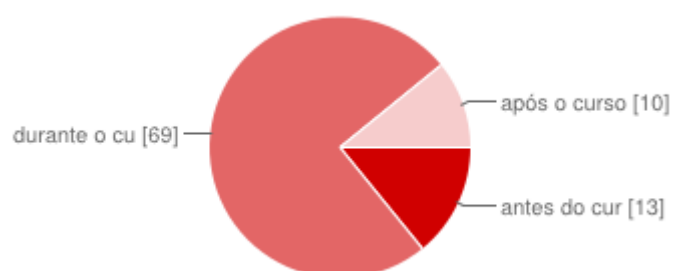
há menos de 2 anos	39	41%
entre 2 e 5 anos	19	20%
entre 5 e 8 anos	8	8%
entre 8 e 15 anos	17	18%
há mais de 15 anos	4	4%
não se aplica (não utilizo)	9	9%

Gráfico 08: Caso utilize Contra Ângulo de rotação alternada, desde quando lança mão desse sistema?



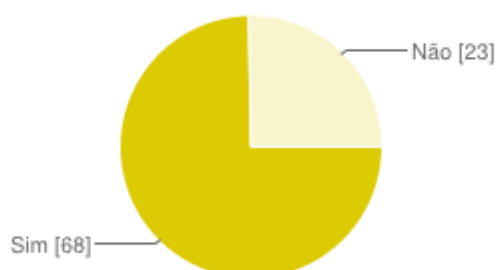
	21	25%
há menos de 2 anos		
entre 2 e 5 anos	10	12%
entre 5 e 8 anos	9	11%
entre 8 e 15 anos	9	11%
há mais de 15 anos	4	5%
não se aplica (não utilizo)	31	37%

Gráfico 09: Quando aprendeu a utilizar os sistemas de rotação contínua?



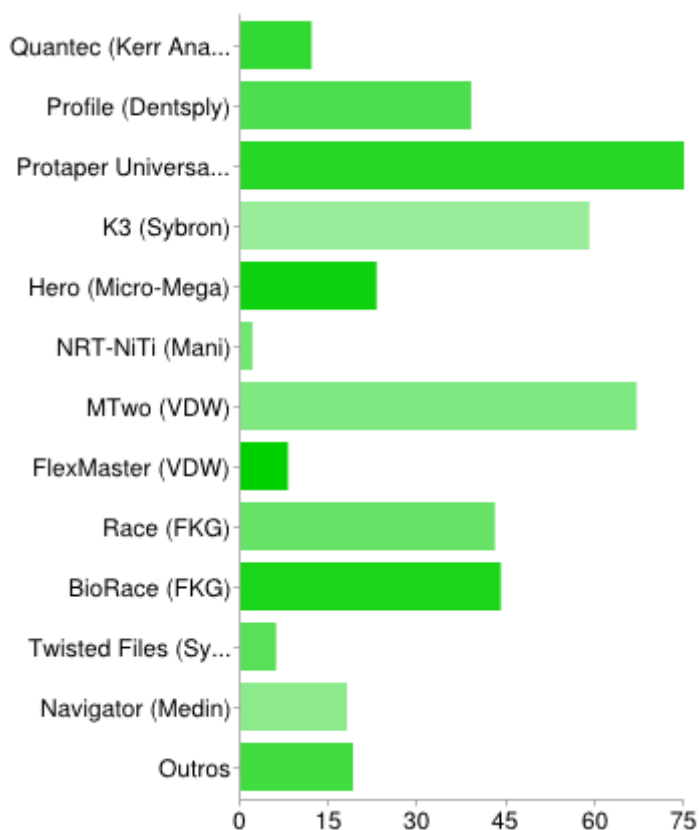
antes do curso de especialização em Endodontia	13	14%
durante o curso de especialização em Endodontia	69	75%
após o curso de especialização em Endodontia	10	11%

Gráfico 10: Utiliza mais de um sistema rotatório contínuo atualmente?



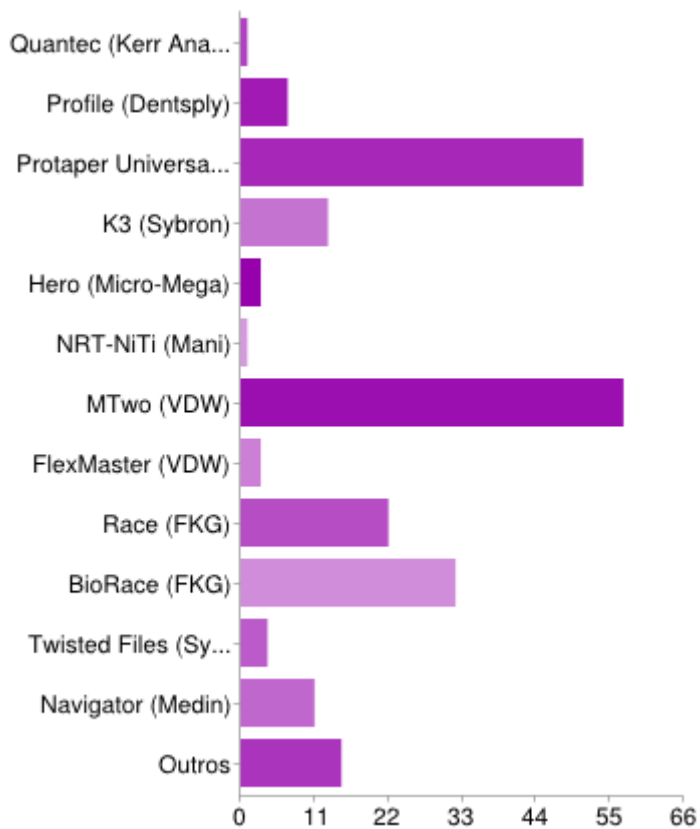
Sim	68	75%
Não	23	25%

Gráfico 11: Quais desses sistemas rotatórios você já utilizou para o preparo mecanizado dos canais radiculares?



Quantec (Kerr Analytic/ybron)	12	14%
Profile (Dentsply)	39	46%
Protaper Universal (Dentsply)	75	89%
K3 (Sybron)	59	70%
Hero (Micro-Mega)	23	27%
NRT-NiTi (Mani)	2	2%
MTwo (VDW)	67	80%
FlexMaster (VDW)	8	9%
Race (FKG)	43	51%
BioRace (FKG)	44	52%
Twisted Files (Sybron)	6	7%
Navigator (Medin)	18	21%
Outros	19	23%

Gráfico 12: Quais desses sistemas rotatórios você ainda utiliza?



Quantec (Kerr Analytic/ybron)	1	1%
-------------------------------	----------	----

Profile (Dentsply)	7	8%
Protaper Universal (Dentsply)	51	61%
K3 (Sybron)	13	15%
Hero (Micro-Mega)	3	4%
NRT-NiTi (Mani)	1	1%
MTwo (VDW)	57	68%
FlexMaster (VDW)	3	4%
Race (FKG)	22	26%
BioRace (FKG)	32	38%
Twisted Files (Sybron)	4	5%
Navigator (Medin)	11	13%
Outros	15	18%

Com relação à cidade de atuação, uma diversidade interessante foi encontrada, composta por dentistas que atuavam desde o Sul do país até o Nordeste, passando, também, pelo Sudeste, tanto em capitais quanto nas cidades do interior.

O sistema rotatório preferido e os motivos dessa preferência, além de quais eram os principais problemas encontrados no emprego dos instrumentos rotatórios foram informações fornecidas através de questões no formato aberto.

O porquê dessa preferência teve como motivos mais citados aqueles relacionados com o poder de corte, relação custo/benefício e segurança na utilização do sistema. Contudo, as repostas abrangeram quesitos como flexibilidade, suavidade do preparo, praticidade e o fato de ter conhecido e utilizado o sistema durante o curso de pós graduação, implicando em sentir mais segurança para utilizá-lo.

O principal problema relatado no emprego dos instrumentos rotatórios foi relacionado com fratura. Outras expressões que remetem à fratura também foram utilizadas como: deformação, pouca durabilidade e curta vida útil dos instrumentos. O segundo aspecto negativo mais abordado foi o custo das limas, considerado, por muitos, elevado. Contudo, outros problemas também foram citados e os principais foram: perda da sensibilidade tátil, desvio apical, insegurança no uso dos sistemas rotatórios, dificuldade em identificar a hora

certa de desprezar e o desgaste do instrumento, difícil acesso para adquirir a tecnologia e ter sempre que lançar mão dos instrumentos manuais para complementar o preparo.

Em contrapartida, alguns participantes, ao serem questionados sobre os problemas encontrados no emprego dos instrumentos rotatórios de NiTi, disseram identificar nenhum problema desde que bem utilizados.

6. DISCUSSÃO

Os Cirurgiões-Dentistas, embora não tenham sido os inventores das maiores inovações importantes na Odontologia, contribuíram enormemente no desenvolvimento de tais inovações através da sua aplicabilidade clínica, melhorando a qualidade e a experiência da odontologia para ambos: pacientes e clínicos gerais.

Por outro lado, as intenções e motivos atrás da adoção ou não de certas inovações pelo profissional é algo ainda incerto. Segundo Parashos & Messer (2006), tal fato é ilustrado historicamente pela lenta difusão de algumas destas inovações. Edmund Kells ficou surpreso que a radiografia não foi imediatamente assimilada pelo Cirurgião-Dentista. Pelo contrário, naquela época, muitos opositores surgiram. Contudo, quando a alta rotação foi desenvolvida no final dos anos 50, seus benefícios foram tantos que no início dos anos 60, elas tinham se difundido extremamente rápido. Interessante observar que Barnum, em 1864, introduziu o isolamento absoluto na clínica odontológica e este ano, quando se comemora 150 anos de sua introdução, um número significativo de profissionais ainda não o utilizam. Algumas inovações introduzidas no passado, não se difundiram por inadequação. Recentemente, a relação entre inovação e empreendedorismo em odontologia tem sido relacionada à pesquisa, educação e credibilidade.

Muitos estudos estão presentes na literatura comparando os mais variados sistemas entre si e com técnica manual. Entretanto, um fato é verdadeiro: o aumento de vendas dos sistemas rotatórios não significa, necessariamente, a sua implementação na prática clínica diária. Assim, nosso estudo teve por finalidade levantar dados para entender o nível de implementação dos sistemas rotatórios e dos reais motivos que possam emperrar a sua aplicabilidade.

É lógico que baixas taxas de resposta podem invalidar os dados e que altas taxas de resposta permitem estimativas mais precisas e análise mais detalhada dos dados (Locker, 2000). No geral, os resultados desta pesquisa indicam uma abordagem sensata para a incorporação de instrumentos rotatórios de NiTi e suas técnicas na prática endodôntica. As diversas respostas a muitas

perguntas indicam que os cirurgiões-dentistas acreditam que as circunstâncias clínicas podem direcionar o curso e sequencia da fase de instrumentação.

As diversas respostas dadas a muitas perguntas refletem a difusão dessa nova tecnologia endodôntica, refletindo seu lado positivo encontrado pelos dentistas que responderam à pesquisa, mas também seu lado negativo e os problemas encarados em sua utilização. Todo processo de difusão de uma nova tecnologia apresenta certo grau de incerteza e de risco envolvido. Contudo, um indivíduo pode reduzi-lo através da obtenção de informações. A informação é o que faz a diferença e afeta a incerteza em uma situação onde existe uma escolha entre um conjunto de alternativas (Rogers, 2010).

Nossos resultados apontam que a maioria dos profissionais que responderam ao questionário (63,%) haviam se graduado nos últimos 5 anos (32%) e até 10 anos (31%). De 11 a 15 anos representou 15% das respostas. A grande maioria 68% eram especialistas em Endodontia e 26% ainda faziam a especialidade. Dentre os especialistas em Endodontia, 54% tinham até 5 anos de conclusão do curso. Os que concluíram o curso entre 6 a 10 anos estavam 13%, o mesmo percentual entre 16 e 20 anos e 16% situavam-se entre 11 e 15 anos de exercício da especialidade. A grande maioria reflete a introdução dos sistemas rotatórios nos cursos de especialização, que tem sido mais intensa nos últimos 5 anos.

Observa-se que 88% dos questionados utiliza a instrumentação mecanizada. Destes, 41% empregam sistemas de rotação contínua e 55% empregam tanto a contínua como a alternada. Entretanto, quando questionados sobre qual a que mais utiliza, 72% responderam a rotação contínua e 28% a alternada.

Com relação a quanto tempo utiliza ambos os sistemas, 41% e 25% utilizam, contínua e alternada, respectivamente, há menos de 2 anos; 20% e 12% entre 2 a 5 anos; entre 8 e 15 anos 18% e 11% respectivamente.

Revedo a literatura, observamos que profissionais que utilizam mais a técnica convencional e a mista de instrumentação atribuem como razões para não trabalharem exclusivamente com instrumentação rotatória, os seguintes motivos: a) a técnica convencional oferece uma maior sensibilidade para controle da instrumentação, b) medo de fratura do instrumento de Ni-Ti e 3) uma lacuna em sua educação prática para o uso de instrumentação rotatória (Koch *et al.*,

2009). Quando comparada com as técnicas de instrumentação manual com instrumentos de aço inoxidável, elevadas proporções de experiências positivas com a instrumentação rotatória com limas de NiTi foram observadas (Parashos, P & Messer, 2004). Aqueles que utilizam mais a técnica rotatória com instrumentos de Ni-Ti e a mista atribuem como principais motivos para isso: melhor qualidade de obturação dos canais, menor desgaste físico do profissional, maior rapidez (Koch *et al.*, 2009; Parashos, P & Messer, 2004), facilidade na realização do procedimento (Koch *et al.*, 2009; Reit *et al.*, 2007) e manutenção das curvaturas dos canais (Parashos, P & Messer, 2004).

Observou-se que 75% dos profissionais aprenderam a utilizar os sistemas rotatórios com limas de NiTi ainda durante o curso de especialização, o que reflete a importância do treinamento durante a sua qualificação. Os 14% que aprenderam antes de realizar o seu curso de especialização, provavelmente participaram de hands-on sobre um determinado sistema. O que fica pendente em termos de conclusão é se os 11% que aprenderam depois do seu curso de especialização foi devido ao fato de que este recurso não era empregado no seu curso, levando-os a buscar conhecimento em cursos rápidos. Com estas observações parece oportuno inferir a importância de que haja senso crítico e imparcialidade por conta dos professores dos cursos de pós graduação no momento de escolher os sistemas serão treinados, pois isso vai influenciar diretamente na adaptação dos alunos a determinados sistemas e a sua adoção.

Todos os 75% foram unânimes em dizer que utilizam mais de um sistema rotatório contínuo. Os sistemas mais citados foram: Protaper (89%), M-Two(80%), K3 (70%) e Race e BioRace com 51% e 52% respectivamente. Em menor citação foram citados Profile (46%), Hero (27%), Navigator (21%), FlexMaster (9%), Quantec (14%) e Twisted File (7%). Outros sistemas representaram 23%. Nestes resultados, a surpresa fica por conta de Profile representar 46% de citação, uma vez que este sistema é pioneiro, fazendo parte da 1ª geração dos sistemas rotatórios e totalmente em desuso face às inovações nos métodos de fabrico atual.

Entretanto, quando arguidos sobre qual sistema ainda utilizam, houve uma inversão entre os primeiros sistemas mais citados. M-Two representou 68% das respostas, seguido de ProTaper com 61%. Race e BioRace tiveram índices

de 26% e 38% respectivamente. K3 obteve índice de 15% e Navigator ficou com 13% das citações. Profile por sua vez representou 8% das respostas e os demais abaixo de 5%.

Dentre os motivos fornecidos para a preferência por determinado sistema, o que chamou atenção foi o fato de ter aprendido a trabalhar com ele durante o curso de pós-graduação e, por isso, sentir segurança em sua utilização. Geralmente, nos cursos, os professores optam por trabalhar alguns sistemas específicos e por diferentes razões e isso tende a influenciar a adoção e preferência, por parte dos profissionais. Koch et al, 2009 já apontavam que a implementação de um sistema na sua realidade clínica é dependente de uma formação profissional voltada para o uso desses instrumentos na prática. Um total de 12 % dos dentistas que não utilizavam os sistemas rotatórios de NiTi no momento da pesquisa realizada por Parashos & Messer (2004) indicaram a falta de formação e instrução como uma razão, mas eles viam de maneira positiva a nova tecnologia. A necessidade de treinamento adequado foi apoiada pela constatação de que 10% dos dentistas que tinham abandonado o uso da instrumentação rotatória com limas de Ni-Ti fez isso por conta da falta de treinamento adequado.

Em um estudo desenvolvido com dentistas do Norte de Portugal, Correia (2011) observou que a maioria dos dentistas participantes (31%) referiram conhecer o sistema de instrumentação ProTaper e com relação ao sistema de instrumentação que utilizam, a maioria respondeu utilizar o sistema ProTaper (40,52%). Uma grande porcentagem de dentistas respondeu não utilizar algum sistema de instrumentação (21,55%) (Correia, 2011).

A literatura evidencia (Parashos;Messer,2004) que os entrevistados utilizam os sistemas rotatório de Ni-Ti para os dentes molares (93%) e pré-molares (87%), mas um número menor usava em dentes anteriores (61%). Mais profissionais utilizavam os instrumentos em canais curvos (93%), em vez de nos canais normais (82%), mas números iguais utilizam a tecnologia no terço coronal (90%) e na porção apical (90%) do canal.

Quanto às respostas fornecidas nas questões em aberto sobre as dificuldades/problemas no emprego dos sistemas rotatórios, a maioria das respostas foi relacionada à fratura. Outras expressões que remetem à fratura também foram utilizadas como deformação, pouca durabilidade e curta vida útil

dos instrumentos. O segundo aspecto negativo mais abordado foi o custo das limas, considerado, por muitos, elevado. Contudo, outros problemas também foram citados e os principais foram: perda da sensibilidade tátil, desvio apical, insegurança no uso dos sistemas rotatórios, dificuldade em identificar a hora certa de desprezar o instrumento e o seu desgaste e o difícil acesso para adquirir a tecnologia e ter sempre que lançar mão dos instrumentos manuais para complementar o preparo. A dificuldade de adquirir a tecnologia é um fato que ainda tem relevância pois nem todas as lojas especializadas em artigos odontológicos possuem instrumentos rotatórios para vender. O elevado índice de treinamento e aceitação do sistema Protaper deve-se ao amplo trabalho da Dentsply-Maillerfer que praticamente é encontrado em qualquer casa dentária. Entretanto, quando o profissional busca algum outro sistema, este não está disponível. A indústria precisa sanar esta deficiência com rapidez, sob o risco de alguns sistemas acabarem não emplacando. E a situação não se reflete apenas em nosso país. Num estudo com dentistas australianos, Parashos & Messer (2004) encontraram uma proporção altamente significativa dos graduados entre os anos 1991 e 2000 indicando indisponibilidade da tecnologia.

Quanto à ideia de ter que lançar mão de instrumentos manuais para complementar o preparo, deve-se ao conceito errôneo de que você vai fazer tudo com o rotatório. É preciso entender que os sistemas são excelentes AUXILIARES do preparo. Este começa manualmente na exploração e esvaziamento e termina manualmente com o refinamento do terço apical com os dois últimos instrumentos da ampliação máxima apical (Sydney 2002, Sydney; Estrela 2009). Isto é conceitual. Acontece que o fabricante parte e vende a ideia de que você agora nunca mais vai pegar numa lima. Vai fazer tudo de forma automatizada. E realmente temos instrumentos já específicos para que você faça o Glyde Path. Entretanto, nada substitui a interpretação de uma exploração e esvaziamento realizado manualmente. Ao término deste passo, com os conhecimentos de anatomia adquiridos, é possível dizer que “o canal está na minha mão”.

Essas dificuldades podem comprometer a qualidade do serviço prestado. E isso pode ser corroborado por McColl *et al.* (1999) que, em uma análise da qualidade do tratamento prestado por dentistas britânicos, afirmaram que a qualidade do tratamento relaciona-se não apenas a fatores individuais do

dentista (conhecimentos, atitudes e habilidades), mas também com o contexto em que ele trabalha. Por exemplo, o sistema de remuneração, a pressão de realizar o procedimento no menor tempo possível, as expectativas do paciente e equipamentos inadequados foram condições expressas como fatores de influência sobre a qualidade do tratamento.

Contudo, razões para a não implementação dos sistemas rotatórios na prática clínica incluem bastantes fatores individuais do dentista, como: a dificuldade em começar a utilizar uma nova tecnologia, a satisfação com a técnica utilizada atualmente, uma baixa frequência de realização de tratamentos endodônticos e o medo de fratura do instrumento (Parashos, P & Messer, 2004; Reit *et al.*, 2007). Dentistas clínicos gerais que tentaram, mas abandonaram os instrumentos rotatórios foram mais propensos em afirmar que os instrumentos são “muito frágeis”, “muito difíceis de utilizar” e a técnica “muito difícil de aprender” (Parashos, P & Messer, 2004).

Também há profissionais clínicos gerais que utilizam técnicas convencionais de instrumentação e não perceberam vantagens na utilização da técnica rotatória (Koch *et al.*, 2009; Parashos, P & Messer, 2004; Reit *et al.*, 2007), enfatizando a sensibilidade tátil e maior capacidade de controle com o uso de instrumentos manuais (Koch *et al.*, 2009) e demonstrou preocupação com o risco de fratura dos instrumentos com os sistemas rotatórios de Ni-Ti (Koch *et al.*, 2009; Reit *et al.*, 2007). O medo e a insegurança no uso dos sistemas rotatórios de Ni-Ti são relacionados com a inexperiência e a quantidade de tratamentos endodônticos realizados pelo dentista. Uma maior taxa de implementação foi encontrada com profissionais que concluem um maior número de casos de tratamentos de canal por semana (Reit *et al.*, 2007).

Fratura é, aparentemente, a maior razão pela qual dentistas preferem a técnica convencional de instrumentação e isso reflete uma lacuna deixada na formação prática voltada para o uso dos sistemas rotatórios de NiTi (Koch *et al.*, 2009; Reit *et al.*, 2007). A única diferença entre clínicos gerais e endodontistas foi que significativamente mais dentistas clínicos gerais acreditavam que a fratura do instrumento foi por causa do seu excesso de uso ou pela falta de solução irrigante durante a instrumentação (Parashos, P & Messer, 2004). Isso reflete um outro problema identificado pelos participantes desse estudo que é a

dúvida sobre o momento correto de se desfazer de um instrumento e não mais reutilizá-lo.

Em uma pesquisa por questionário sobre o uso de instrumentos endodônticos rotatórios de Ni-Ti por dentistas australianos, embora a fragilidade (risco de fratura) e o custo tenham se mostrado como uma preocupação, em geral, a principal razão apontada para não utilizar instrumentação rotatória foi que não se percebeu nenhuma vantagem no seu uso sobre as técnicas tradicionais (Parashos, P & Messer, 2004). É preocupante ver autores constatando que os dentistas estão usando fatores negativos como razões para não terem experimentado a nova tecnologia. A maioria (81%) dos dentistas que não estavam utilizando nunca tinha experimentado os instrumentos e a sua principal razão foi que eles não haviam percebido vantagem em usar a nova tecnologia. Isto, juntamente com as crenças que os instrumentos eram muito frágeis e de muito difícil utilização e aprendizado, indicam que os dentistas podem ser influenciados por opiniões e experiências de outros dentistas. As influências negativas podem vir de colegas que tiveram experiências ruins ou talvez de pessoas em posição de autoridade como educadores e endodontistas, que ainda não tenham abraçado a tecnologia (Parashos, P & Messer, 2004).

Com relação à cidade de atuação, uma diversidade interessante foi observada, composta por cirurgiões-dentistas que atuavam desde o Sul do país até o nordeste, passando pelo Sudeste, tanto em capitais quanto nas cidades do interior.

As diversas respostas dadas a muitas perguntas refletem a difusão dessa nova tecnologia endodôntica, refletindo seu lado positivo encontrado pelos dentistas que responderam à pesquisa, mas também seu lado negativo e os problemas encarados em sua utilização. Todo processo de difusão de uma nova tecnologia apresenta certo grau de incerteza e de risco envolvido. Contudo, um indivíduo pode reduzi-lo através da obtenção de informações. A informação é o que faz a diferença e afeta a incerteza em uma situação onde existe uma escolha entre um conjunto de alternativas (Rogers, 2010).

Novos estudos, associando outras variáveis, numa amostragem ainda maior, são necessários para uma melhor análise da real implementação dos sistemas rotatórios. Se eles são uma mudança sustentável na prática clínica, ainda não temos uma resposta definitiva. Importa lembrar que mudanças

ocorrerão quando o profissional perceber a necessidade da mudança, alterando velhos padrões e desenvolvendo compromisso com o novo.

7. CONCLUSÕES

Baseados nos dados coletados pelo questionário implementado, nos parece lícito concluir que:

1. A maioria dos profissionais que adotam a instrumentação rotatória encontram-se na faixa ente 0 a 10 anos de formado. Destes, 71% são especialistas em Endodontia e cerca de 26% estão cursando a especialização, o que totaliza 97% de profissionais diretamente ligados à área. Apenas 7% não eram especialistas e nem estavam cursando pós-graduação na área.
2. Os sistemas mais utilizados atualmente pelos profissionais pesquisados são Protaper (Dentsply/Maillefer) e MTwo (VDW).
3. Risco de fratura e alto custo foram os principais motivos abordados pelos profissionais para a não implementação dos sistemas rotatórios de NiTi na prática clínica da endodontia.

8. REFERÊNCIAS

ARBAB-CHIRANI, R.; VULCAIN, J. Undergraduate teaching and clinical use of rotary nickel–titanium endodontic instruments: a survey of French dental schools.

International endodontic journal, v. 37, n. 5, p. 320-324, 2004.

BERGMANS, L. et al. Mechanical root canal preparation with NiTi rotary instruments: rationale, performance and safety. **Am J Dent**, v. 14, n. 5, p. 324-333, 2001.

BIRD, D. C.; CHAMBERS, D.; PETERS, O. A. Usage parameters of nickel-titanium rotary instruments: a survey of endodontists in the United States. **Journal of endodontics**, v. 35, n. 9, p. 1193-1197, 2009.

BJØRNDAL, L.; REIT, C. The adoption of new endodontic technology amongst Danish general dental practitioners. **International endodontic journal**, v. 38, n. 1, p. 52-58, 2005.

BRISENO, B.; SONNABEND, E. The influence of different root canal instruments on root canal preparation: an in vitro study. **International endodontic journal**, v. 24, n. 1, p. 15-23, 1991.

CHAN, A.; CHEUNG, G. A comparison of stainless steel and nickel-titanium K-files in curved root canals. **International endodontic journal**, v. 29, n. 6, p. 370-375, 1996.

CHEUNG, G. S.; LIU, C. S. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 7, p. 938-943, 2009.

CORREIA, D. P. **Estudo sobre os sistemas de Instrumentação utilizados no Tratamento Endodôntico não Cirúrgico**. 2011. 46 Dissertação (Mestrado). Faculdade Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto.

ESPOSITO, P. T.; CUNNINGHAM, C. J. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. **Journal of Endodontics**, v. 21, n. 4, p. 173-176, 1995.

GAMBILL, J. M.; ALDER, M.; DEL RIO, C. E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 22, n. 7, p. 369-375, 1996.

GUELZOW, A. et al. Comparative study of six rotary nickel–titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. **International endodontic journal**, v. 38, n. 10, p. 743-752, 2005.

KOCH, M. et al. Effect of educational intervention on adoption of new endodontic technology by general dental practitioners: a questionnaire survey. **International endodontic journal**, v. 42, n. 4, p. 313-321, 2009.

MCCOLL, E. et al. Endodontics: Barriers to improving endodontic care: the views of NHS practitioners. **British dental journal**, v. 186, n. 11, p. 564-568, 1999.

MOLANDER, A.; REIT, C.; DAHLÉN, G. Microbiological root canal sampling: diffusion of a technology. **International Endodontic Journal**, v. 29, n. 3, p. 163-167, 1996.

PARASHOS, P.; MESSER, H. Questionnaire survey on the use of rotary nickel–titanium endodontic instruments by Australian dentists. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 4, p. 249-259, 2004.

_____. Uptake of rotary NiTi technology within Australia. **Australian dental journal**, v. 50, n. 4, p. 251-257, 2005.

PARASHOS, P.; MESSER, H. H. The diffusion of innovation in dentistry: a review using rotary nickel-titanium technology as an example. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 101, n. 3, p. 395-401, 2006.

PETERS, O.; BARBAKOW, F.; PETERS, C. An analysis of endodontic treatment with three nickel-titanium rotary root canal preparation techniques. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 12, p. 849-859, 2004.

REIT, C. et al. The effect of educational intervention on the adoption of nickel–titanium rotary instrumentation in a Public Dental Service. **International endodontic journal**, v. 40, n. 4, p. 268-274, 2007.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. Simon and Schuster, 2010. ISBN 0029266718.

SCHÄFER, E.; LOHMANN, D. Efficiency of rotary nickel–titanium FlexMaster instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile– Part 2. Cleaning

effectiveness and instrumentation results in severely curved root canals of extracted teeth. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 6, p. 514-521, 2002.

SONNTAG, D.; DELSCHEN, S.; STACHNISS, V. Root-canal shaping with manual and rotary Ni-Ti files performed by students. **International endodontic journal**, v. 36, n. 11, p. 715-723, 2003.

SYDNEY;GB;ESTRELA C. A critical review of efficacy of Nickel-Titanium Instruments in Shapping Curved Root Canals. Chapter 17: 657;684,In: ESTRELA C. **Endodontic Science** , Artes Médicas, São Paulo, 2009.

SYDNEY, GB Como preparar o canal radicular com rapidez e eficiência, cap 10, p.189-218, In: CARDOSO RJ, GONÇALVES EAG. *Odontologia:Endodontia/Trauma*, Artes Médicas, São Paulo, 2002.

WALIA, H.; BRANTLEY, W. A.; GERSTEIN, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. **Journal of endodontics**, v. 14, n. 7, p. 346-351, 1988.