

## Influência de Ciclos de Autoclavagem na Velocidade de Absorção de Cones de Papel Absorvente – Análise “in vitro”

*“The influence of autoclaving on the absorption velocity of absorbent paper cones: an in vitro analysis”.*

Patrícia Borges de Mello <sup>1</sup>

Sylvio da Costa Júnior <sup>2</sup>

Carlos Eduardo Thuler <sup>3</sup>

Sérgio Luis Tavares Adriano <sup>1</sup>

Juliano Egídio Defavere <sup>1</sup>

Gilberto Rocha Oliveira <sup>1</sup>

Artigo  
Original

Original  
Paper

### Palavras-chaves:

Cones de Papel  
Absorvente

Esterilização

Endodontia

### Resumo

A presença de umidade no interior do sistema de canais radiculares após o preparo químico-mecânico e sua desinfecção pode influenciar no selamento apical e no êxito da obturação endodôntica. A manobra de secagem do canal radicular é obtida com eficiência pela utilização de cones de papel absorvente e, dentre as qualidades exigidas destes, ressalta-se a capacidade de absorção. Porém, para sua utilização, esses cones precisam ser esterilizados e esse procedimento não deve inferir alterações em suas propriedades. O objetivo deste trabalho foi avaliar “in vitro” a influência do número de esterilizações em autoclave sobre a velocidade de absorção dos cones de papel absorvente da marca Endo Points. Foram analisados 120 cones de papel, de número 40 de standardização, divididos em 4 grupos de 30 cones e submetidos a zero, um, três e cinco ciclos de esterilização em autoclave. A velocidade de absorção foi determinada segundo a metodologia proposta por Holland et al. (1988). A velocidade média de absorção dos cones de papel foi de 13,86 segundos para o grupo 1 (controle), 8,63 segundos para o grupo 2 (um ciclo de esterilização), de 7,1 segundos para o grupo 3 (três ciclos de esterilização) e de 7,33 segundos para o grupo 4 (cinco ciclos de esterilização). Pôde-se concluir que, apesar de não existir significância estatística entre os valores dos grupos 2, 3 e 4, segundo o teste t de Student ( $p < 0,05$ ), quando comparados ao grupo 1 (controle – sem esterilização), o uso da autoclave gera diferença significativa, ou seja, melhora o poder de absorção dos cones de papel absorvente da marca Endo Points.

### Abstract

*The presence of humidity within the root canals system after chemical-mechanical preparation and its disinfection, can influence in the apical sealing and in the endodontic obturation success. The efficiency of drying the root canal is obtained with the use of absorbent paper cones. Among the qualities required of these, notes to the absorption capacity. But for their use, these cones need to be sterilized and this procedure should not change their absorbent properties. The objective of this study was to evaluate “in vitro” the influence of the number of autoclave sterilizations on the absorption velocity of absorbent paper cones brand Endo Points. We analyzed 120 cones of paper, of number 40 standardization, divided into 4 groups of 30 cones and submitted to zero, one, three and five cycles of autoclave sterilization. The absorption velocity was determined according to the methodology proposed by Holland et al. (1988). The average absorption velocity of paper cones was 13.86 seconds in group 1 (control), 8.63 seconds in group 2 (one cycle of sterilization), 7.1 seconds*

### Key words:

Absorbent  
Paper Points

Sterilization

Endodontic

<sup>1</sup> Dentista, Especialista em Endodontia, ABO/Petrópolis

<sup>2</sup> Dentista, Especialista em Saúde da Família, Mestrando em Saúde da Família, Universidade Estácio de Sá

<sup>3</sup> Dentista, Especialista em Endodontia, Mestre Endodontia, Unitaú

*to the group 3 (three cycles of sterilization) and 7.33 seconds for group 4 (five cycles of sterilization). It was concluded that, although there is no statistical significance between the values of the groups 2, 3 and 4, according to the Student's t-test ( $p < 0.05$ ), when compared to group 1 (control-without sterilization), use of the autoclave generates significant difference, or improves the power of absorption of absorbent paper cones brand Endo Points.*

## 1. Introdução

O sucesso total dos tratamentos endodônticos é a busca incessante de todos os profissionais que praticam a Endodontia. Porém, para que esse sucesso seja alcançado, é necessária a implantação e manutenção de uma cadeia asséptica durante a realização dos mesmos.

A presença de umidade no interior do sistema de canais radiculares, após o preparo químico-mecânico, pode influenciar no selamento apical e, conseqüentemente no êxito da obturação endodôntica, que é o objetivo final de todos os procedimentos até então realizados. Para, no entanto, essa fase desenvolver-se a contento, há necessidade de procedimentos técnicos preliminares, tais como: seleção e travamento do cone mestre no comprimento de trabalho, buscando uma vedação mais uniforme dessa área nobre do canal radicular, e a atuação do cimento endodôntico como agente de união entre os cones de guta-percha e entre estes e as paredes do canal, em distribuição uniforme, impedindo a presença de espaços vazios e porosidades, que poderão interferir na busca do sucesso desejado.

Para que essa uniformidade na distribuição do cimento obturador ocorra, é imprescindível que as paredes do canal, no momento da obturação, mostrem-se totalmente secas, para que o cimento obturador não tenha seu escoamento e presa final alterados frente à presença de umidade.

Diversos métodos para a secagem do sistema de canais radiculares foram ou ainda são empregados, tais como, álcool, mechas de algodão, cones de papel absorvente e cânulas de aspiração associadas a cones de papel absorvente.

Atualmente, o método mais utilizado, tanto para a secagem dos canais radiculares, quanto para a determinação da cor e qualidade do exsudato dentro do canal, tomada de amostras para cultivo microbiológico e colocação de

curativo de demora em Endodontia, são os cones de papel absorvente.

Mas, para sua utilização, esses cones precisam ser esterilizados, pois pesquisas demonstraram que até mesmo os cones de papel absorvente, comercializados como esterilizados pelos fabricantes, estavam contaminados.

Sendo assim, todos os cones de papel absorvente precisam passar por um processo de esterilização para que haja o controle da disseminação de infecções, pois o tratamento asséptico é utópico, porém, a utilização de materiais descartáveis ou aqueles que possam ser esterilizados é uma obrigação dos que trabalham na área da saúde.

Diante do exposto, e sabendo que, materiais, instrumentais e produtos odontológicos, dentre eles, os cones de papel absorvente, quando submetidos a processos de esterilização, não devem sofrer alterações, julgo oportuno avaliar a influência da esterilização em autoclave sobre a velocidade de absorção dos cones de papel absorvente da marca Endo Points, visto que a absorção é considerada como a propriedade mais importante dos cones de papel absorvente, sendo fator determinante para a sua escolha.

## 2. Revisão Da Literatura

### Histórico:

CALLAHAN (1894), ao descrever a técnica endodôntica, sugeriu, além do álcool e calor seco, os cones de papel absorvente com a finalidade de secar inteiramente o canal radicular, para, só então, prosseguir com o tratamento. Contudo, não faz nenhuma referência a sua origem, ou seja, não tem uma conotação precisa de quem primeiro os utilizaram com esta finalidade.

PUCCI (1945) Apud PÉCORA et al.

(1988), salientou a utilização de mechas de algodão na secagem do canal radicular, assim como na colocação de medicamentos no seu interior, informando que as mesmas poderiam ser de diferentes diâmetros e comprimentos, variando o diâmetro e o comprimento das sondas em que elas eram montadas.

O autor enfatiza a utilização dos cones de papel absorvente, os quais já se encontram preparados, pois suas formas cônicas facilitam a secagem da região mais próxima do ápice.

OLIVEIRA (1967) Apud CARVALHO et al. (1995), ao analisar o valor da flambagem indireta em mechas de algodão confeccionadas com sonda lisa, reconheceu que a maneira ideal para realizar a secagem dos canais radiculares é o emprego de cones de papel absorvente esterilizados.

HABITANTE, BOMBANA e ANTONIAZZI (1995), afirmaram que a partir de 1980 é que começaram a surgir trabalhos com maior cunho científico sobre cones de papel absorvente.

#### **Estudos:**

EDWARDS e BANDYOPADHYAY (1981), estudaram as propriedades físicas e mecânicas dos cones de papel absorvente e concluíram que existiam grandes variações nessas propriedades. Deixaram claro também que a capacidade de absorção dos cones de papel é fator determinante para sua escolha e considerada como a mais importante dentre as suas propriedades.

PÉCORA et al. (1988), após estudos, concluíram que a eficiência na secagem do canal radicular aumenta quando se procede a uma aspiração no interior do canal e se utilizam, também, cones de papel absorvente com calibre próximo ao do canal radicular.

HOLLAND et al. (1988), avaliaram a velocidade de absorção das marcas de cones de papel absorvente Odacham, Dentsply, Roeko, Áureo e Maillefer, frente às soluções irrigadoras: água de cal, água destilada e Solução de Milton. Após análise dos dados, ficou demonstrado que a velocidade de absorção dos cones estudados pode variar em função de sua procedência ou do tipo de solução irrigadora considerada, e que, feitas as ressalvas necessárias, o dado que fica marcante é que existem cones com maior ou menor poder de absorção.

SILVA et al. (1989), analisando a capacidade de absorção de algumas marcas de cones de papel absorvente, concluíram que estes têm capacidade de absorção superior a 100% em relação a seu peso e que o tempo gasto para o cone ter o máximo de rendimento, varia de acordo com as diferentes marcas.

HOLLAND et al. (1990), verificaram a resposta tecidual aos cones de papel, de acordo com diferentes métodos para sua esterilização. Os cones de papel mantidos em ambiente com pastilhas de formaldeído exibiram atividade antibacteriana e despertaram menor reação inflamatória do tecido conjuntivo do rato, quando comparados aos cones de papel esterilizados em estufa.

KUGA, MARCONDES NETO e BERTOLINI (1991) investigaram o poder de absorção dos cones de papel submetidos a processos de esterilização, e concluíram que os grupos submetidos ao calor úmido e ao calor seco apresentaram menor capacidade de absorção ao soro fisiológico em comparação aos métodos que utilizaram o esterilizador elétrico Hotwave e pastilhas de formaldeído. Além disso, os resultados sugeriram que a elevação da temperatura acima de 120° C por mais de 20 minutos, promoveria alterações nas fibras dos cones de papel absorvente, reduzindo o poder de absorção dos mesmos.

HOLLAND et al. (1991), avaliaram o efeito dos processos de esterilização em estufa sobre a velocidade de absorção dos cones de papel absorvente e puderam concluir que:

- as esterilizações sucessivas reduzem o poder de absorção dos cones de papel.
- o poder de absorção dos cones também pode variar em função da sua procedência.
- os cones de papel iam adquirindo coloração mais escura e tornavam-se mais rígidos à medida que as esterilizações se sucediam.

KUGA et al. (1991), avaliaram o tempo requerido para a absorção de diversas substâncias tensoativas, quando utilizados cones de papel absorvente e puderam concluir que, as soluções com menor tensão superficial mostraram-se mais rapidamente absorvidas.

ALBERGARIA e ALVES (1991), analisaram a capacidade de absorção de dez marcas diferentes de cones de papel absorvente, frente a duas soluções irrigadoras

e os resultados mostraram que o poder de absorção dos cones de papel varia de acordo com as diferentes marcas e com a influência da tensão superficial da substância a ser absorvida.

LOPES et al. (1992), analisando a capacidade de absorção dos cones de papel absorvente e relacionando-a com sua massa absoluta, verificaram que não há relação entre esta e o poder absorvente dos cones, porém, a microestrutura desempenha um papel importante, visto que, cones que apresentam fibras menos entrelaçadas e menor quantidade de substância aglutinante oferecem maior capacidade de absorção.

BRAMANTE, PONTES e BRAMANTE (1994), avaliaram a capacidade de absorção das marcas de cones de papel absorvente Dentsply, Kerr, Maillefer, Odacham e Tanari, submetendo-os à esterilização em Autoclave, Estufa e Orca.

Os autores concluíram que o calor seco (Estufa e Orca) alterou significativamente o poder de absorção dos cones de papel, que a Autoclave foi o processo que menos alterou, e a Estufa, o que mais alterou essa absorção. Verificaram, ainda, que os cones Tanari, Dentsply e Odacham foram aqueles que menos sofreram alteração, enquanto que os da Kerr foram os que mais sofreram alteração no seu poder de absorção.

HABITANTE, BOMBANA e ANTONIAZZI (1995), avaliando a eficiência das manobras de secagem do canal radicular, concluíram que a aspiração, seja ela ao nível cervical, médio ou apical do canal, somada ao uso de cones de papel absorvente, oferece melhor padrão de secagem.

CARVALHO et al. (1995), avaliaram a influência da esterilização em estufa sobre o poder de absorção dos cones de papel absorvente, e o experimento deixou clara a alteração da capacidade de absorção mediante sucessivas esterilizações. Os cones de papel tornavam-se mais rígidos e amarelados à medida que as esterilizações se sucediam, apontando que a alta temperatura não só altera a coloração do papel, como também sua estrutura, ficando, com isso, afetada a penetração de líquidos por capilaridade.

AGUIAR e PINHEIRO (1998) avaliaram, comparativamente, a velocidade de absorção dos cones de papel absorvente das marcas Odacham, Dentsply, Conne e Tanari,

após terem sido submetidos à esterilização com pastilhas de formaldeído, Autoclave e Estufa.

Após os resultados, os autores não observaram diferença significativa entre a velocidade de absorção e a procedência dos cones.

SUÑÉ et al. (1998), ao avaliarem treze marcas de cones de papel absorvente, concluíram que existe variação na propriedade de absorção desse acessório dental, e que, dentre as marcas analisadas, os cones da marca Diadent apresentaram o maior poder de absorção.

KUBO, GOMES e JORGE (1999), avaliaram a influência do número de esterilizações em estufa sobre a capacidade e velocidade de absorção das marcas de cones de papel absorvente Tanari, Tanari “cell pack”, Conne e Diadent “cell pack”.

Após os resultados, os autores chegaram à conclusão que, os cones que sofreram menor influência do método e do número de esterilizações foram Tanari, Tanari “cell pack”, Conne e Diadent “cell pack”, ordem essa que também foi seguida no que diz respeito à eficácia da capacidade e velocidade de absorção desses cones. Concluíram ainda que, a esterilização sucessiva dos cones de papel absorvente pelo método do calor seco (Estufa a 170°/ 1 hora), promoveu alterações que podem influenciar significativamente na velocidade e a capacidade de absorção dos mesmos.

Contudo, KUBO, GOMES e JORGE (1999), ao avaliarem as mesmas marcas de cones de papel absorvente, porém agora em relação à influência da esterilização em autoclave, puderam perceber que:

- os cones se comportaram, quanto à velocidade de absorção, na seguinte ordem decrescente de efetividade: Tanari “cell pack”, Tanari, Conne e Diadent “cell pack”.
- quanto à capacidade de absorção, os mais eficazes foram: Conne, Tanari, Tanari “cell pack” e Diadent “cell pack”.

Verificaram ainda que os cones de papel mantiveram a estabilidade ou sofreram influência positiva (aumentaram a velocidade e capacidade de absorção) das esterilizações sucessivas, na seguinte ordem decrescente: Tanari, Tanari “cell pack”, Conne e Diadent “cell pack”.

Por fim, concluíram que a autoclavagem mostrou-se um procedimento viável, em até 10 ciclos, apenas para a esterilização dos cones de papel absorvente da marca Tanari.

CÂMARA et al. (1999), analisaram a capacidade de absorção, em função do tempo, de quatro tipos diferentes de cones de papel absorvente, frente à absorção de uma solução colorida. Após os resultados, concluíram que os cones de papel da marca Expordent apresentaram a maior capacidade de absorção, seguidos pelos cones das marcas Roeko, Conne e Dentsply.

KUBO, GOMES e JORGE (2000), avaliaram, no mesmo experimento, a influência das esterilizações em estufa e em autoclave sobre a capacidade e velocidade de absorção dos cones de papel, utilizando as mesmas marcas testadas em seus dois estudos de 1999, citados anteriormente. Tendo os resultados em mãos, puderam concluir que:

- a capacidade e velocidade de absorção dos cones de papel foram influenciadas pelo método, pela marca comercial e pelo número de ciclos de esterilização sofridos.
- não houve uma proporção direta entre a velocidade e capacidade de absorção à solução irrigadora usada.
- os cones da marca Conne foram os que tiveram menos influência do método e do número de esterilizações, quando esterilizados em autoclave.
- somente para os cones da marca Tanari que a autoclavagem mostrou-se viável, em até 10 ciclos.

NUNES, ALMEIDA e ALBERGARIA (2005) avaliaram a quantidade de formaldeído deixado no interior de canais radiculares, quando eles são secos com cones de papel absorvente mantidos com pastilhas de formaldeído.

Após os resultados, verificaram que, esses cones de papel, expostos ao formaldeído, deixam resíduos dessa substância no interior dos condutos radiculares, atingindo, muito provavelmente, os limites máximos de exposição a essa substância, ou até mesmo, ultrapassando-os, fato preocupante, uma vez que a referida substância tem potencial carcinogênico.

MARTINS, ZÖLLNER e ZÖLLNER (2006), verificaram a eficácia dos métodos de esterilização (forno de Pasteur, aparelho de esfera de vidro Hot Wave e pastilhas de paraformaldeído) nos cones de papel absorvente das marcas Tanari, Dentsply e Endo Points.

Após avaliação dos resultados, concluíram que:

- não se podem considerar estéreis os cones de papel absorvente existentes nas embalagens para pronto uso.
- a esterilização dos cones de papel absorvente pelo calor seco foi eficiente no forno de Pasteur, embora prejudique sua estrutura.
- não se comprovou esterilização no esterilizador rápido de esferas de vidro Hot Wave.
- o método químico, usando a pastilha de paraformaldeído, foi eficaz na esterilização dos cones de papel absorvente, além de não danificar sua estrutura física.

PAES (2007), odontóloga e especialista em Regulação e Vigilância Sanitária da área de Tecnologia da Organização em Serviços de Saúde da ANVISA, orienta para os consultórios odontológicos, dois tipos de esterilização:

- Método químico: imersão em glutaraldeído a 2% ou ácido peracético a 0,2%
- Método físico: autoclave

Ressalta que o método químico só é utilizado quando os artigos forem termossensíveis. Se os artigos forem termorresistentes, é recomendável submetê-los à autoclavagem, por facilidade operacional, eficácia e, principalmente, por segurança.

A “estufa” (forno de Pasteur) é contraindicada: exige longo período de tempo e altas temperaturas; o processo não é automatizado; não permite registros dos parâmetros físicos; permite a interrupção do processo (abertura da porta) e o monitoramento biológico é complexo.

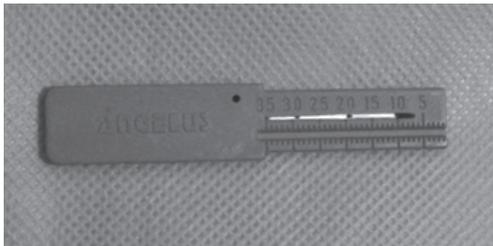
### 3. Materiais e Método:

#### Materiais:

- 120 cones de papel absorvente, de número 40 de standardização, da marca Endo Points
- Caneta Pilot
- Régua endodôntica (Ângelus, Londrina-PR)
- Envelopes autoselantes para esterilização em autoclave (Medstéril, São Paulo)
- Autoclave Vitale 21 (Cristófoli, Paraná)
- Dispositivo proposto por Holland et al. (1988)
- Hipoclorito de sódio a 2,5% (Biodinâmica, Paraná)
- Tinta Nankin nº 501 – Azul Turquesa (Acrilex, São Paulo)
- Seringa descartável para insulina Ultra Fine 1 ml (B.D., Curitiba-PR)
- Pinça clínica para algodão
- Cronômetro
- Compressa de gaze hidrófila (Inmec, São Paulo)

#### Método:

Cada cone a ser avaliado recebe duas marcações, feitas com caneta pilot, à distância de cinco e quinze milímetros de sua extremidade mais fina, com o auxílio da régua endodôntica.



Cone demarcado com auxílio da régua endodôntica

A seguir, os cones foram divididos em 4 grupos, cada um formado por 30 cones de papel acondicionados nos envelopes para esterilização e submetidos aos seguintes ciclos de esterilização em autoclave:

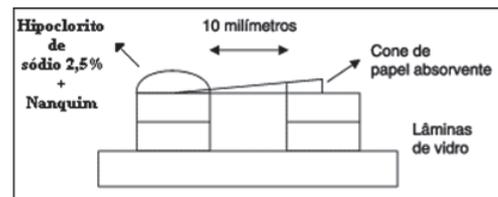
- GRUPO 1 (CONTROLE) – Os cones de papel não foram submetidos à esterilização
- GRUPO 2 – um ciclo de esterilização
- GRUPO 3 – três ciclos de esterilização
- GRUPO 4 – cinco ciclos de esterilização



Autoclave Vitale 21

### 4. Velocidade de Absorção

A velocidade de absorção foi determinada segundo a metodologia proposta por Holland et al. (1988), empregando-se um dispositivo constituído de duas lâminas de vidro suspensas em colunas e distantes 10 milímetros entre si.



Dispositivo empregado para verificar a velocidade de absorção

### 5. Solução Irrigadora Empregada

Foi utilizada uma solução de hipoclorito de sódio a 2,5% colorida com tinta nanquim, na proporção de 20 ml de hipoclorito de sódio para 0,4 ml de tinta nanquim, sendo que, dos 20 ml preparados, foi utilizado um total de 12 ml para os quatro grupos testados.

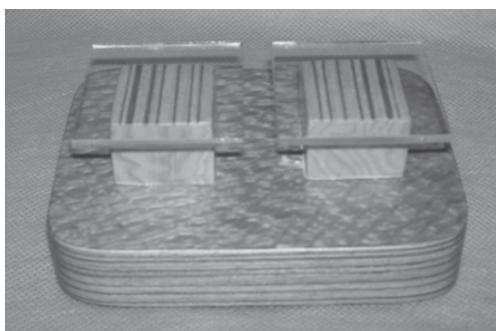


Hipoclorito de sódio a 2,5%



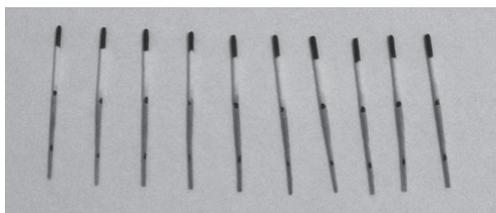
Tinta nanquim

Em uma das lâminas de vidro, depositou-se, com o auxílio da seringa descartável, 0,5 ml da solução preparada.



Dispositivo de Holland et al.

A seguir, utilizando-se a pinça para algodão, 5 milímetros da extremidade mais fina do cone de papel absorvente foram mergulhados na solução colorida e imediatamente cronometrado o tempo que o líquido demorava para percorrer o espaço de 10 milímetros demarcados.



Amostras após absorção

A cada cinco cones testados, a lâmina de vidro era seca com uma compressa de gaze e depositava-se mais 0,5 ml da solução de hipoclorito de sódio colorida, totalizando-se 3 ml do líquido para cada grupo testado.

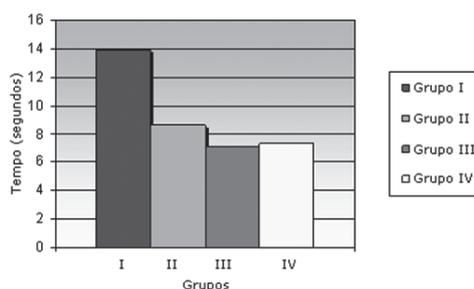
## 6. Resultados

O tempo total, em segundos, que os cones de papel absorvente levaram para

absorver a solução de hipoclorito de sódio a 2,5% colorida com tinta nanquim foi de:

- GRUPO 1 (CONTROLE) – 416 segundos
- GRUPO 2 – 259 segundos
- GRUPO 3 – 213 segundos
- GRUPO 4 – 220 segundos

Gráfico dos resultados das médias nos grupos



A velocidade média de absorção dos cones de papel absorvente foi de:

- GRUPO 1 (CONTROLE) – 13,86 segundos
- GRUPO 2 – 8,63 segundos
- GRUPO 3 – 7,1 segundos
- GRUPO 4 – 7,33 segundos

O tempo, em segundos, que cada um dos 120 cones de papel absorvente levou para absorver a solução de hipoclorito de sódio a 2,5% colorida com tinta nanquim encontra-se no ANEXO A.

## 7. Análise De Resultados:

Os resultados coletados foram analisados estatisticamente pelo método experimental e pelo software ASSISTAT.

A distribuição de tempos (em segundos) coletados para verificação da velocidade de absorção de cada um dos 30 cones de papel absorvente, estão dispostos nas tabelas 2 a 5, juntamente com seus respectivos gráficos (vide ANEXO B), que nos mostram os resultados individuais de tempo para cada grupo.

Para compararmos os valores dos grupos de forma global, usaremos a análise estatística a seguir:

Variáveis	Grupo I (controle)	Grupo II (um ciclo de esterilização)	Grupo III (três ciclos de esterilização)	Grupo IV (cinco ciclos de esterilização)
média	13,9	8,63	7,1	7,33
Mediana	13	8	7	7
Desvio Padrão	6,12	3,19	2,38	1,88
Coefficiente de Variação	0,44	0,37	0,34	0,26
Mínimo	6	4	4	3
Máximo	32	20	13	11

Os resultados descritivos da distribuição de frequência e das análises estatísticas indicam que, na média, o grupo 3 (três ciclos de esterilização em autoclave) é o mais eficiente na velocidade de absorção. Porém, ao verificar a significância estatística através do teste t de Student ( $p < 0,05$ ), os coeficientes de correlação entre os grupos indicam que não existe significância entre os valores dos grupos 2, 3 e 4.

Por outro lado, quando os valores destes grupos são comparados ao grupo 1 (controle – sem uso da autoclave), os coeficientes de correlação dos três grupos (2, 3 e 4) indicam que existe significância estatística.

## 8. Discussão

Em Endodontia, a manutenção da cadeia asséptica e a remoção de umidade do interior do sistema de canais radiculares podem influenciar no sucesso do tratamento endodôntico<sup>1,2,3,8,9,10,11,12,13,14,16,18,19,21,22</sup>.

Vários métodos para a secagem do sistema de canais radiculares têm sido empregados, tais como: álcool<sup>4</sup>, mechas de algodão<sup>2,6,9,18</sup>, cones de papel absorvente<sup>2,3,4,7,8,9,10,11,16,17,18,19,21,22</sup> e cânulas de aspiração em associação a cones de papel absorvente<sup>8,21</sup>.

Atualmente, os cones de papel absorvente constituem-se no método mais utilizado para a secagem do sistema de canais radiculares<sup>21</sup>, determinação da cor e qualidade do exsudato dentro do canal<sup>5,7,12,13,14</sup>, tomada de amostras para cultivo microbiológico<sup>2,7,9,12,13,14</sup> e na colocação de curativo de demora<sup>2,7,9,12,13,14</sup>.

Mesmo sendo citados como passo importante na obtenção de uma boa obturação, estranhamente, os meios de secagem foram

poucos estudados. Talvez pela praticidade que oferecem ou eficiência que sugerem, os cones de papel passaram a fazer parte do tratamento endodôntico, embora sem o devido respaldo científico<sup>8</sup>.

Por essa razão, julgo pertinente avaliar a influência da esterilização sobre o poder de absorção desse acessório dental, uma vez que sua utilização influencia diretamente na qualidade final do tratamento endodôntico.

Preocupação com a secagem do canal tem sua razão de ser, uma vez que a presença de umidade é um dos fatores que pode influenciar no selamento apical e, conseqüentemente no êxito da obturação endodôntica<sup>1,6,8,9,17,18,21,22</sup>, pois paredes dentinárias secas proporcionam maior embricamento do cimento obturador.

É evidente que para obter-se uma parede de dentina seca e de modo rápido, impõe-se o emprego de cones de papel absorvente que tenham grande poder de absorção<sup>2,5,7,9,17</sup>. Todavia, essa propriedade pode sofrer variações em função da compactação maior ou menor do papel<sup>21</sup>, tipo de papel<sup>5,6,9,21,22</sup>, procedência<sup>2,3,6,9,11,14,21,22</sup>, dimensões do cone<sup>6,9,21,22</sup>, uniformidade do cone<sup>21,22</sup>, tipo e quantidade de cola empregada<sup>6,9,17</sup>, solubilidade da cola e do papel<sup>9,17</sup>, microestrutura do cone<sup>17</sup>, processo e lote de fabricação<sup>9,17,21</sup>, tensão superficial da substância a ser absorvida<sup>2,9,11,15,21</sup> e sucessivas esterilizações em estufa a seco<sup>1,3,6,11,12,14,16</sup>.

Além dos fatores já mencionados, é possível também que a metodologia de avaliação da velocidade de absorção possa introduzir variáveis nos dados a serem coletados<sup>6,9</sup>.

Mesmo existindo grandes variações nas propriedades físicas e mecânicas dos cones de papel absorvente, segundo EDWARDS e BANDYOPADHYAY<sup>7</sup> (1981) e SUÑÉ *et al.*<sup>23</sup> (1998), eles são os principais auxiliares para obtenção da secagem dos canais radiculares

e tornaram-se aliados à necessidade de manutenção da cadeia asséptica, já que são passíveis de esterilização.

Essa capacidade que os cones de papel possuem de serem esterilizados se torna ainda mais importante porque MARTINS, ZÖLLNER e ZÖLLNER<sup>18</sup> (2006), verificaram que amostras de cones de papel absorvente, comercializados como esterilizados pelos fabricantes, estavam contaminados.

No presente estudo, utilizou-se a autoclave, a uma relação de 127°C, a 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup>/55 min por ciclo completo de esterilização (incluindo o período de secagem), de acordo com as normas do fabricante.

Outros métodos de esterilização têm sido empregados para os cones de papel absorvente: calor seco<sup>1,3,6,11,12,14,16,18</sup>, esterilizador elétrico com bolinhas de vidro<sup>16,18</sup>, pastilhas de formaldeído<sup>1,10,16,18,19</sup> e calor úmido<sup>1,3,13,14,16</sup>. Porém, com o crescimento da preocupação com métodos eficientes de controle da infecção cruzada, tem-se orientado a utilização da autoclave em Odontologia, por ser um método rápido, eficiente e seguro de esterilização<sup>20</sup>.

Optou-se neste experimento pela metodologia proposta por HOLLAND *et al.*<sup>9</sup> (1988), da mesma forma que outros autores assim o fizeram<sup>3,11,12,13,14,15,16,17</sup>, em que foi avaliada a absorção com os cones na posição horizontal. Outras metodologias de avaliação também foram utilizadas, nas quais se variava o corpo de prova, mas mantinha-se sua característica principal, que era a posição do cone na vertical<sup>2,5,6,21,22</sup>.

A mudança na metodologia pode levar a diferenças nos resultados, como dito anteriormente. Dessa forma, é provável que os dados obtidos com os cones na posição horizontal sejam diferentes dos dados obtidos quando a avaliação é feita mudando-se a posição do cone para a vertical e vice-versa.

No que se refere à dimensão do cone de papel absorvente avaliado, optou-se pelo calibre de número<sup>40</sup>, por ser um tamanho médio e amplamente empregado pelos profissionais, de acordo com CÂMARA *et al.*<sup>5</sup> (1999).

A opção pela utilização dos cones de papel da marca Endo Points deveu-se ao fato deles serem vendidos no mercado nacional em embalagens contendo 180 unidades, o que proporcionou a utilização de cones em igualdade de condições, ou seja, com o mesmo

processo e lote de fabricação, evitando-se assim inserir variáveis desnecessárias no estudo, pois segundo HOLLAND *et al.*<sup>9</sup> (1988), com o tempo, podem existir partidas diferentes quanto ao tipo de papel, cola e quantidade dessa última, fatores que certamente são decisivos na velocidade de absorção.

Também corroborou para a escolha dessa marca, o fato dela ser utilizada por mim e por outros profissionais no curso de especialização em Endodontia.

A solução irrigadora utilizada neste estudo foi o hipoclorito de sódio a 2,5%, por ser o líquido irrigador de escolha do curso de especialização em Endodontia em questão, colorido com tinta nanquim azul, para facilitar a visualização no momento do teste da velocidade de absorção. A escolha dessa tinta se deu após testes feitos com corante alimentício, com azul de metileno a 1% e com tinta nanquim preta, porém sem sucesso. Somente o nanquim azul conseguiu corar o hipoclorito de sódio de forma satisfatória.

Outros autores também utilizaram soluções coloridas em seus experimentos, como CARVALHO *et al.*<sup>6</sup> (1995), que usou o corante Rodamina B a 1% em solução aquosa, AGUIAR e PINHEIRO<sup>1</sup> (1998), que lançou mão de uma solução aquosa de Negro de Ericrômio T e CÂMARA *et al.*<sup>5</sup> (1999), que fez uso de uma solução colorida a 0,4% FD & C yellow nº 5 – Atnarelo Tartrazina, também com o objetivo de facilitar a leitura dos resultados obtidos por eles.

Além das soluções coloridas, outras soluções irrigadoras foram utilizadas, como água destilada<sup>9,11</sup>, água de cal<sup>9</sup>, soro fisiológico<sup>3,15,16,17</sup>, Solução de Milton<sup>2,9,12,13,14,15</sup>, Tergentol<sup>2,15,21,22</sup> e irrigogal e endocris<sup>15</sup>.

Após a análise do objetivo de cada autor estudado, me parece claro afirmar que, quando a finalidade do experimento era avaliar o poder de absorção dos cones de papel em relação à substância a ser absorvida, esta passou a ter importância fundamental, já que a tensão superficial da mesma pode influenciar o resultado final. Nesse caso, só foram utilizadas soluções irrigadoras conhecidas e não soluções coloridas. Porém, quando o objetivo era avaliar a influência da esterilização ou se havia superioridade no poder de absorção de cones in natura de determinada marca sobre outra, as soluções coloridas também foram utilizadas, pois, neste caso, elas passaram a ser

coadjuvantes, não influenciando no resultado.

Dessa forma, como o intuito deste estudo é avaliar a influência da esterilização sobre a velocidade de absorção dos cones de papel absorvente e não como eles se comportam frente à solução irrigadora empregada, a importância desta fica em segundo plano.

Ao analisar os resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que o processo de esterilização tem influência sobre o poder de absorção dos cones de papel.

Essa afirmação está de acordo com KUBO, GOMES e JORGE<sup>13</sup> (1999); BRAMANTE, PONTES e BRAMANTE<sup>3</sup> (1994); KUGA, MARCONDES NETO e BERTOLINI<sup>16</sup> (1991) e KUBO, GOMES e JORGE<sup>14</sup> (2000), que utilizaram a autoclave nos seus estudos e também com HOLLAND *et al.*<sup>11</sup> (1991); CARVALHO *et al.*<sup>6</sup> (1995) e KUBO, GOMES e JORGE<sup>12</sup> (1999), que lançaram mão da estufa como método de esterilização.

Assim, observa-se, pela tabela 1, que a velocidade média de absorção dos cones de papel absorvente foi de 13,9 segundos para o grupo 1 (controle), de 8,63 segundos para o grupo 2 (um ciclo de esterilização em autoclave), de 7,1 segundos para o grupo 3 (três ciclos de esterilização em autoclave) e de 7,33 segundos para o grupo 4 (cinco ciclos de esterilização em autoclave). Quando os coeficientes de correlação dos três grupos (2, 3 e 4) são comparados ao grupo 1 (controle), eles indicam que existe significância, por isso, do ponto de vista estatístico, o uso da autoclave gera diferença significativa, ou seja, melhora o poder de absorção dos cones de papel absorvente.

Tal resultado está em concordância com KUBO, GOMES e JORGE<sup>13</sup> (1999) e KUBO, GOMES e JORGE<sup>14</sup> (2000), que afirmam que a autoclave exerce influência positiva sobre algumas marcas de cones de papel, ou seja, aumenta a velocidade de absorção dos mesmos e em discordância com KUGA, MARCONDES NETO e BERTOLINI<sup>16</sup> (1991) e BRAMANTE, PONTES e BRAMANTE<sup>3</sup> (1994), cujos resultados demonstraram que a autoclave diminui a velocidade de absorção dos cones de papel.

Julgo interessante destacar, neste momento, o estudo de AGUIAR e PINHEIRO<sup>1</sup> (1998), em que afirmam que seus resultados não demonstraram haver diferença significativa

na velocidade de absorção entre os cones do grupo controle (não esterilizado) e os demais pesquisados, ou seja, que o processo de esterilização não teve influência sobre o poder de absorção dos cones de papel, discordando assim, não só deste experimento, como dos experimentos de todos os autores citados anteriormente.

Segundo CARVALHO *et al.*<sup>6</sup> (1995), altas temperaturas provocam alterações na coloração e na estrutura (trama das fibras) do papel, afetando a penetração de líquidos por capilaridade, após sucessivas esterilizações em estufa a seco. Por sua vez, KUGA, MARCONDES NETO e BERTOLINI<sup>16</sup> (1991) afirmam que a elevação de temperatura acima de 1200 C, por mais de 20 minutos, demonstra promover alterações nas fibras dos cones de papel absorvente, não existindo qualquer diferença entre o calor úmido (autoclave) e o calor seco (estufa).

No presente estudo, através de análise visual, não se detectou alterações cromáticas e nem aumento de rigidez dos cones de papel absorvente após as sucessivas esterilizações em autoclave.

Esses resultados são discordantes das observações de KUGA, MARCONDES NETO e BERTOLINI<sup>16</sup> (1991) e KUBO, GOMES e JORGE<sup>13</sup> (1999), que utilizaram a autoclave em seus experimentos, bem como de HOLLAND *et al.*<sup>11</sup> (1991); BRAMANTE, PONTES e BRAMANTE<sup>3</sup> (1994); CARVALHO *et al.*<sup>6</sup> (1995); KUBO, GOMES e JORGE<sup>12</sup> (1999) e KUGA, MARCONDES NETO e BERTOLINI<sup>16</sup> (1991), embora esses autores tenham utilizado a estufa como método de esterilização dos cones de papel absorvente.

Além dos resultados já mencionados desta pesquisa, é importante ressaltar que apesar dos resultados descritivos da distribuição de frequência e das análises estatísticas indicarem que, na média, o grupo 3 (três ciclos de esterilização em autoclave) seja o mais eficiente na velocidade de absorção dos cones de papel absorvente, os coeficientes de correlação entre os grupos indicam que não existe significância entre os valores dos grupos 2, 3 e 4. Contudo, isso não muda o fato de que, comparando a velocidade de absorção dos cones do grupo 1 (controle – sem uso da autoclave) com os demais pesquisados, as sucessivas esterilizações em autoclave

melhoraram o poder de absorção dos cones de papel da marca Endo Points.

Ao se efetuar uma análise global do tema deste estudo, fica claro que a manutenção da cadeia asséptica é condição imperiosa a todos os procedimentos realizados pelos profissionais da área da saúde, particularmente, dos endodontistas, uma vez que os procedimentos realizados sob essas condições possuem uma grande possibilidade de sucesso. Essa manutenção pode ser traduzida pela utilização de instrumentais e materiais estéreis, entre eles, os cones de papel absorvente.

Todavia, avaliações no que diz respeito à influência dos processos de esterilização devem ser contínuas, a fim de monitorar a qualidade dos produtos, materiais e instrumentais que estamos utilizando em nossos pacientes. Só dessa forma, estaremos oferecendo uma Odontologia de alto nível e, conseqüentemente, enobrecendo a nossa arte.

## 9. Conclusão

Diante do exposto e dentro das condições estabelecidas para o experimento, parece-nos lícito concluir que:

1. O uso da autoclave melhora o poder de absorção dos cones de papel absorvente da marca Endo Points, visto que aumentou a velocidade de absorção dos mesmos.
2. O número de ciclos de esterilização não gera, estatisticamente, diferença significativa de absorção.

## 10. Referências

- 1) AGUIAR, C.M.; PINHEIRO, J.T. Influência da esterilização/desinfecção nos cones de papel absorventes. Rev. Odontol. Univ. Santo Amaro, v.3, n.2, p.54-58, Jul./Dez. 1998.
- 2) ALBERGARIA, S.; ALVES, G. Contribuição ao estudo do poder de absorção dos cones de papel absorvente. Rev. Fac. Odontol. Univ. Fed. Bahia, v.10-11, p.19-26, Jan./Dez. 1990/1991.
- 3) BRAMANTE, C.M.; PONTES, H.S.; BRAMANTE, A.S. Efeito dos métodos de esterilização e marcas sobre o poder de

absorção dos cones de papel absorvente. Revista da FOB, v.2, n.1, Jan./Mar. 1994.

- 4) CALLAHAN, J.R. Sulfuric acid for opening root-canals. Dent. Cosmos, v.36, n.12, p.957-959, Dec. 1894.
- 5) CÂMARA, A.S. *et al.* Análise in vitro da capacidade de absorção, em função do tempo, de quatro tipos distintos de pontas de papel absorvente. JBC, v.3, n.15, p.53-56, Ago. 1999.
- 6) CARVALHO, M.G.P. *et al.* Poder de absorção das pontas de papel: influência da esterilização em estufa a seco. Avaliação “in vitro”. RGO, Porto Alegre, v.42, n.3, p.171-174, Mai./Jun. 1995.
- 7) EDWARDS, R.O.; BANDYOPADHYAY, S. Physical and mechanical properties endodontic absorbent paper points. J. Endod., v.7, n.3, p.123-127, Mar. 1981.
- 8) HABITANTE, S.M.; BOMBANA, A.C.; ANTONIAZZI, J.H. Estudo comparativo in vitro da secagem do canal radicular, variando-se o diâmetro das cânulas, o tempo de aspiração e associando-se ou não ao uso de cones de papel absorvente. Rev. ABO Nac., v.3, n.1, p.50-55, Fev./Mar. 1995.
- 9) HOLLAND, R. *et al.* Cones de papel em endodontia – velocidade de absorção de alguns tipos de cones de papel empregados em endodontia. RGO, Porto Alegre, v.36, n.6, p.406-408, Nov./Dez. 1988.
- 10) HOLLAND, R. *et al.* Métodos de esterilização dos cones na endodontia – Influência do método de esterilização dos cones de papel e de guta percha no comportamento do tecido subcutâneo do rato. RGO, Porto Alegre, v.38, n.2, p.133-137, Mar./Abr. 1990.
- 11) HOLLAND, R. *et al.* Efeito da esterilização em estufa no poder de absorção dos cones de papel. Odontol. Mod., v.18, n.2, p.6-8, Mar./Abr. 1991.
- 12) KUBO, C.H.; GOMES, A.P.M.; JORGE, A.O.C. Influência da esterilização em estufa sobre cones de papel absorvente para endodontia. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos, v.2, n.2, Jul./Dez. 1999.

- 13) KUBO, C.H.; GOMES, A.P.M.; JORGE, A.O.C. Efeitos da autoclavagem na velocidade e capacidade absorvente de cones de papel empregados em Endodontia. Rev. Odontol. Univ. São Paulo, v.13, n.4, Out./Dez. 1999.
- 14) KUBO, C.H.; GOMES, A.M.P.; JORGE, A.O.C. Influência dos métodos de esterilização na capacidade e velocidade de absorção de diferentes marcas comerciais de cones de papel absorvente para endodontia. Rev. Odontol. UNESP, São Paulo, v.39, n.1/2, p. 113-127, 2000.
- 15) KUGA, M.C. *et al.* Velocidade de absorção dos cones de papel quando utilizados detergentes aniônicos. RGO, Porto Alegre, v.39, n.5, p.373-375, Set./Out. 1991.
- 16) KUGA, M.C.; NETO, F.M.; BERTOLINI, J.C. Influência dos métodos de esterilização no poder de absorção dos cones de papel absorvente. Odontol. Mod., v.18, n.5, p.10-14, Set./Out. 1991.
- 17) LOPES, H.P. *et al.* Avaliação da capacidade de absorção de cones de papel. RBO, v.49, n.6, p.48-51, Nov./Dez. 1992.
- 18) MARTINS, V.J.M.; ZÖLLNER, N.; ZÖLLNER, N.A. Avaliação da eficácia dos métodos de esterilização de cones de papel absorvente. J. Bras. Endod., v.6, n.24, p.70-77, 2006.
- 19) NUNES, A.F.; ALMEIDA, L.R.; ALBERGARIA, S.J. Avaliação in vitro de formaldeído residual em canais radiculares. R. Ci. Méd. biol., Salvador, v.4, n.1, p.38-44, Jan./Abr.2005.
- 20) PAES, F.P.B. Os “7 pecados” da Odontologia em relação à Vigilância Sanitária. Boletim Eletrônico de Informações sobre Serviços de Saúde (BISS), ano II, n.2, Jun.2007. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/biss/2007/02\\_010607\\_pecados\\_odontologia.htm](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/biss/2007/02_010607_pecados_odontologia.htm)> Acesso em 12 Out.2007.
- 21) PÉCORÁ, J.D. *et al.* Avaliação “in vitro” do número e do tempo de permanência de cones de papel absorvente, e a influência da aspiração final na secagem do canal radicular. Rev. Odontol. Univ. São Paulo, v.2, n.2, Abr./Jun. 1988.
- 22) SILVA, R.G. *et al.* Capacidade de absorção dos cones de papel absorventes, de diferentes marcas. Rev. Odontol. USP, v.3, n.2, p.354-356, Abr./Jun. 1989.
- 23) SUÑÉ, J.P. *et al.* Absorbency properties of different brands of standardized endodontic paper points. J. Endod., v.24, n.12, p.796-798, Dec. 1998.

## 11. Anexos

### Anexo A:

Depois de realizados os testes para verificação da velocidade de absorção de cada um dos 30 cones de papel absorvente que compõem seus respectivos grupos, o tempo, em segundos, que a solução colorida levou para percorrer o espaço de 10 milímetros demarcados em cada cone de papel foi o seguinte:

#### GRUPO 1 (CONTROLE)

Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)
1	13	11	13	21	8
2	17	12	8	22	12
3	25	13	18	23	7
4	13	14	14	24	20
5	32	15	9	25	6
6	14	16	11	26	12
7	16	17	16	27	7
8	19	18	8	28	6
9	16	19	13	29	14
10	18	20	24	30	7

## GRUPO 2 (um ciclo de esterilização em autoclave)

Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)
1	8	11	8	21	7
2	6	12	5	22	9
3	11	13	7	23	9
4	5	14	11	24	9
5	6	15	7	25	4
6	10	16	12	26	6
7	7	17	7	27	9
8	11	18	6	28	7
9	11	19	11	29	7
10	14	20	20	30	9

## GRUPO 3 (três ciclos de esterilização em autoclave)

Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)
1	5	11	7	21	7
2	4	12	6	22	10
3	9	13	4	23	9
4	5	14	6	24	4
5	7	15	7	25	8
6	12	16	4	26	8
7	4	17	10	27	7
8	8	18	6	28	7
9	8	19	8	29	13
10	5	20	5	30	10

## GRUPO 4 (cinco ciclos de esterilização em autoclave)

Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)	Cone	Tempo (segundos)
1	11	11	5	21	8
2	6	12	7	22	5
3	6	13	8	23	7
4	10	14	6	24	7
5	9	15	9	25	6
6	11	16	3	26	5
7	7	17	9	27	8
8	7	18	8	28	5
9	10	19	7	29	8
10	8	20	6	30	8

**Anexo B:**

Resultados individuais de tempo para cada grupo:

Tempo (segundos)	Frequência Absoluta (número de cones)	Percentual (%)
6   12	10	33
12   18	13	43
18   24	4	13
24   30	2	7
30   36	1	4
Total	30	100

Gráfico dos resultados do grupo I (controle)

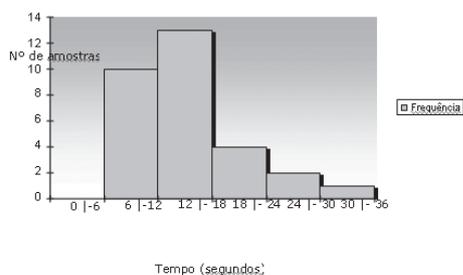


Tabela 3: Distribuição de valores coletados no experimento velocidade de absorção de cada cone para o Grupo II (um ciclo de esterilização em autoclave)

Tempo (segundos)	Frequência Absoluta (número de cones)	Percentual (%)
4   7	7	23
7   10	14	48
10   13	7	23
13   16	1	3
16   19	0	0
19   22	1	3
Total	30	100

Gráfico dos resultados grupo II

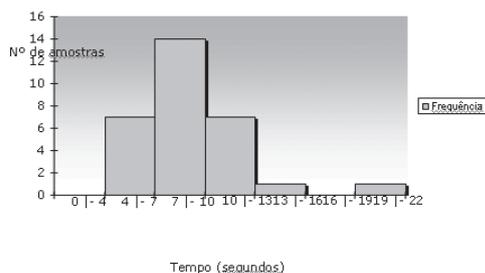


Tabela 4: Distribuição de valores coletados no experimento velocidade de absorção de cada cone para o Grupo III (três ciclos de esterilização em autoclave)

Tempo (segundos)	Frequência Absoluta (número de cones)	Percentual (%)
4   6	9	30
6   8	9	30
8   10	7	23
10   12	3	10
12   14	2	7
Total	30	100

Gráfico dos resultados obtidos no grupo III

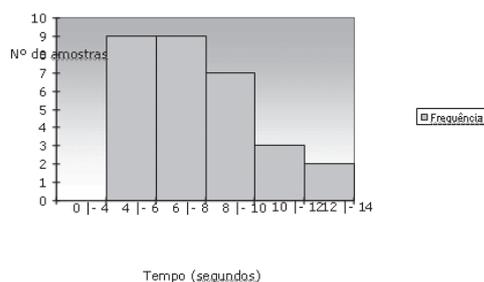


Tabela 5: Distribuição de valores coletados no experimento velocidade de absorção de cada cone para o Grupo IV (cinco ciclos de esterilização em autoclave)

Tempo (segundos)	Frequência Absoluta (número de cones)	Percentual (%)
3   5	1	3
5   7	9	30
7   9	13	43
9   11	5	17
11   13	2	7
Total	30	100

Gráfico dos resultados do grupo IV

