

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EMERSON DA ROSA SANTOS

ANÁLISE DO EFEITO ULTRASSÔNICO NA EFETIVIDADE DO
CLAREAMENTO DENTAL

Porto Alegre
2017

EMERSON DA ROSA SANTOS

ANÁLISE DO EFEITO ULTRASSÔNICO NA EFETIVIDADE DO
CLAREAMENTO DENTAL

Projeto de pesquisa apresentado para conclusão da disciplina de Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia II de graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito básico para a formação do cirurgião-dentista.

Orientador: Professor Doutor Lucas Silveira
Machado

Porto Alegre

2017

CIP - Catalogação na Publicação

da Rosa Santos, Emerson

Análise do efeito ultrassônico na efetividade do clareamento dental / Emerson da Rosa Santos. -- 2017. 20 f.

Orientador: Lucas Silveira Machado.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Clareamento dental. 2. Ativação ultrassônica. 3. Ultrassom. 4. Odontologia. I. Silveira Machado, Lucas, orient. II. Título.

RESUMO

Justificativa: O clareamento em dentes vitais constitui uma das demandas mais presentes nas consultas odontológicas na atualidade. Existem diversas formas de realizar o clareamento, sendo basicamente o clareamento caseiro e o clareamento de consultório as opções mais conservadoras para este tratamento. Buscando otimizar a velocidade do tratamento clareador, existe a possibilidade de se utilizar o ultrassom para melhorar a efetividade do gel clareador na técnica de consultório. Porém, não existem estudos e nem dados científicos que comprovem esta hipótese. Portanto, justifica-se a necessidade de investigar e procurar maiores informações, com uma metodologia adequada para avaliar o real efeito da vibração ultrassonora na efetividade do gel clareador. Objetivo: sendo assim, o objetivo deste estudo foi testar a efetividade da ativação ultrassônica do gel clareador de consultório por meio de um estudo *in vitro*. Metodologia: Os fatores em estudo analisados foram a técnica clareadora com ou sem o uso de efeito ultrassônico em 6 grupos e os tempos de análise. Foram obtidos 100 incisivos bovinos hígidos selecionados previamente conforme mediana de cor e pigmentados durante 6 dias imersos em chá preto. Foram cortadas as raízes, permanecendo as coroas dos dentes. As técnicas foram divididas em 6 grupos de estudo com 10 dentes em cada, totalizando um *n* de 60 dentes, selecionados novamente por mediana de cor. Os grupos foram divididos em dois tempos totais de clareamento, sendo que os grupos 1, 2 e 3 receberam 45 minutos de clareamento e os grupos 4, 5 e 6 receberam clareamento de 15 minutos. Além disso, os grupos 1 e 4 foram controles para seus respectivos tempos. Os grupos 2 e 5 receberam 3 aplicações de ultrassom de 2 minutos e 30 segundos cada e os grupos 3 e 6 receberam 3 aplicações de ultrassom de 5 minutos cada. Os corpos de prova foram submetidos ao tratamento clareador com a aplicação do produto à base de peróxido de hidrogênio a 35% (HP Maxx, FGM, Dentscare LTDA., Joinville, SC, Brasil). A variável estudada foi a mensuração de cor por espectrofotometria utilizando o espectrofotômetro digital Vita Easyshade Advance (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). Resultados: nas análises estatísticas ANOVA e teste de Tukey, encontrou-se que o Delta E do grupo 6 teve a maior variação positiva no tempo imediato (6,514 – $p < 0,05$), sendo diferente de todos os grupos, menos do grupo 3 (2,451 – $p > 0,05$). Às 24 horas, não houve diferença estatística entre os 6 grupos. O mesmo perfil de resultado foi encontrado para o Delta L, onde os grupos 3 e 6 tiveram melhores resultados no tempo imediato (7,291 e 2,23 respectivamente – $p < 0,05$), porém ao tempo de 24 horas, diferenças estatísticas entre os grupos não foram observadas. Não houve diferença estatística também nos parâmetros de cor da Escala Vita em ambos os tempos de análise. Conclusão: o efeito da ativação ultrassônica melhora a efetividade do gel de peróxido de hidrogênio quando imediatamente aplicado e analisado. Porém 24 horas após os resultados são semelhantes ao que não usaram ativação ultrassônica.

Palavras-chave: Odontologia. Clareamento dental. Ultrassom. Clareamento de consultório. Ativação ultrassônica.

ABSTRACT

Rationale: Bleaching in vital teeth is one of the most present demands in dental consultations today. There are several ways to perform the whitening, being basically the home whitening and the office whitening the most conservative options for this treatment. In order to optimize the speed of the bleaching treatment, it is possible to use ultrasound to improve the effectiveness of the bleaching gel in the surgery technique. However, there are no studies or scientific data to prove this hypothesis. Therefore, it is justified the need to investigate and search for more information, with an adequate methodology to evaluate the real effect of ultrasound vibration on the effectiveness of the whitening gel. **Objective:** The objective of this study was to test the effectiveness of the ultrasonic activation of the office bleaching gel by means of an in vitro study. **Methodology:** The analyzed factors were the bleaching technique with or without the use of ultrasonic effect in 6 groups and the analysis times. 100 healthy bovine incisors previously selected according to color median and pigmented for 6 days immersed in black tea were obtained. The roots were cut, and the crowns of the teeth remained. The techniques were divided into 6 study groups with 10 teeth each, totaling n of 60 teeth, selected again by median of color. The groups were divided into two total bleaching times, and groups 1, 2 and 3 received 45 minutes of bleaching and groups 4, 5 and 6 received a 15 minute bleaching. In addition, groups 1 and 4 were controls for their respective times. Groups 2 and 5 received 3 applications of ultrasound of 2 minutes and 30 seconds each and groups 3 and 6 received 3 applications of ultrasound of 5 minutes each. The specimens were submitted to the bleaching treatment with the application of the product based on 35% hydrogen peroxide (HP Maxx, FGM, Dentscare LTDA., Joinville, SC, Brazil). The variable studied was color measurement by spectrophotometry using the Vita Easyshade Advance digital spectrophotometer (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). **Results:** ANOVA and Tukey test revealed that Delta E of group 6 had the greatest positive variation in the immediate time (6,514 - $p < 0,05$), being different from all groups except group 3 (2.451 - $p > 0.05$). At 24 hours, there was no statistical difference between the 6 groups. The same result profile was found for the Delta L, where groups 3 and 6 had better results in the immediate time (7.291 and 2.23 respectively - $p < 0.05$), but at 24 hours, statistical differences between the groups Groups were not observed. There was also no statistical difference in the color parameters of the Vita Scale at both analysis times. **Conclusion:** the effect of the ultrasonic activation improves the effectiveness of the hydrogen peroxide gel when immediately applied and analyzed. However 24 hours after the results are similar to those who did not use ultrasonic activation

Keywords: Dentistry. Tooth bleaching. Ultrasonics. In office bleaching. Ultrasonic activation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	METODOLOGIA	6
2.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	6
2.2	GRUPOS DE ESTUDO	6
2.3	CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA	8
2.3.1	Obtenção e preparo dos dentes	8
2.3.2	Seleção das amostras	8
2.3.3	Pigmentação das amostras	9
2.4	REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	9
2.5	ANÁLISE DIGITAL DA ALTERAÇÃO DE COR DENTAL	10
2.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	10
3	RESULTADOS	12
4	DISCUSSÃO	16
5	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

O clareamento de dentes vitais constitui uma das demandas mais presentes nas consultas odontológicas na atualidade. Há uma consciência e um desejo por parte dos pacientes sobre a possibilidade de melhorar a aparência do seu sorriso. Não somente isso, mas o paciente também tem procurado cada vez mais por métodos clareadores eficazes e rápidos. A vontade de ter um sorriso mais claro e a visibilidade crescente destas técnicas têm consagrado o clareamento como um dos tratamentos mais procurados pela população nas visitas ao cirurgião dentista (BAROUDI; HASSAN, 2014).

Existem diversas formas de realizar o clareamento dental, sendo o clareamento caseiro e o clareamento de consultório as opções mais comuns. Porém, o princípio de ação do clareamento é o mesmo para ambas as técnicas. São baseadas principalmente na liberação de radicais livres pelo peróxido de hidrogênio ou de um dos seus precursores, como, peróxido de carbamida, que ao reagirem quebram as grandes moléculas de pigmentos, transformando em ligações simples e mais claras (LEE et al., 2008). Isto irá resultar em maior reflexão de luz da estrutura dental, dando a percepção de dentes mais claros (BOKSMAN, 2006).

O clareamento caseiro é considerado um tratamento seguro e eficaz. Porém, alguns pacientes apresentam dificuldade para se adaptar às moldeiras utilizadas neste tipo de técnica, pois necessitam, além do uso diário, maior contato do gel clareador com a estrutura dental. Para isso, surgiu o clareamento de consultório, utilizando peróxidos com maiores concentrações de hidrogênio (20% a 40%). Além disso, tem algumas vantagens associadas ao fato de não precisar de cooperação ou adaptação do paciente, por ser uma técnica não invasiva e conseguir melhor desempenho em situações específicas como em casos de manchamento associados a tratamento endodôntico (BOKSMAN, 2006).

Desde a introdução do clareamento em consultório, o uso de luzes (incluindo luzes halógenas, arcos de plasma, LED, além de lasers) foi recomendado para acelerar a ação do gel clareador (MARSON et al., 2008). Acredita-se que a maioria das fontes de luz decompõe o peróxido de hidrogênio mais rápido (por aumento da temperatura) para formar radicais livres que clareiam os dentes (SULIEMAN et al., 2004; JOINER, 2004; LIMA et al., 2009). Porém, outros pesquisadores dizem que fontes de luz não melhoram o desempenho do gel, assim como podem estar

associados a maior índice de sensibilidade dentinária (HEIN et al., 2003; KUGEL et al., 2006).

Entretanto, existem outras possibilidades de aceleração da ação do peróxido de hidrogênio que ainda não foram analisadas. Como, por exemplo, pode-se considerar o uso do ultrassom para que libere energia ultrassônica sem a presença acentuada de calor, com o objetivo de melhorar a efetividade do gel clareador e diminuir o tempo de clareamento. Não existem estudos e nem dados científicos que comprovem essa hipótese. Portanto, se justifica a necessidade de investigar e procurar maiores informações, com uma metodologia adequada para avaliar o real efeito da vibração ultrassônica na efetividade do gel clareador.

O ultrassom já vem sendo utilizado na indústria têxtil para melhorar o desempenho de géis clareadores, como por exemplo, na indústria de tecidos derivados do algodão. Neste caso, ele promove uma melhoria na reatividade química do gel de peróxido. O princípio desta associação é um fenômeno acústico chamado cavitação, que consiste na formação, crescimento e colapso de bolhas implosivas em uma substância aquosa peróxido (GONÇALVES et al., 2014).

Em larga escala, o ultrassom é capaz de promover a economia de uma grande quantidade de água e otimizar a atuação do peróxido no clareamento industrial. Resultando assim em uma maior efetividade do clareamento com menor quantidade de peróxido (GONÇALVES et al., 2014). Esta é mais uma justificativa para que se estude o efeito da vibração ultrassônica no clareamento dental.

Objetivo: Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo testar a efetividade da ativação ultrassônica do gel clareador de consultório em diferentes graus e tempos de ativação por meio de um estudo *in vitro* realizado com dentes bovinos.

Hipótese Nula: a ativação ultrassônica não melhora a efetividade do gel clareador de consultório.

2 METOLOGIA

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul previamente a sua execução.

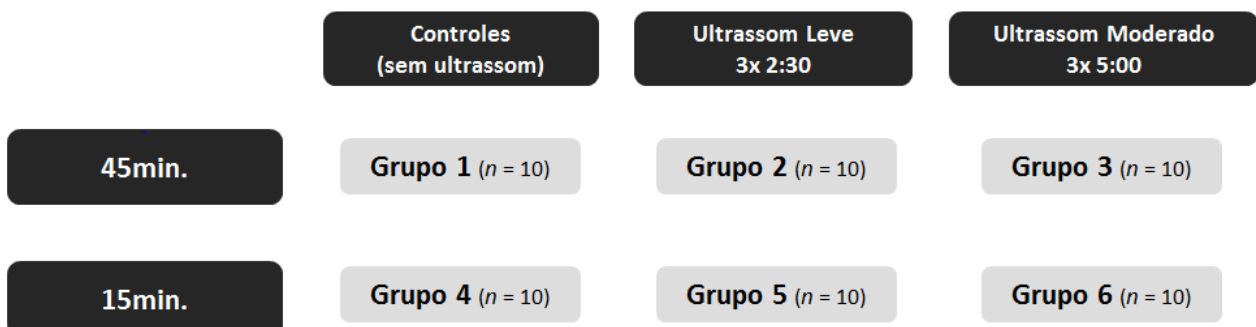
2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os fatores em estudo analisados foram a técnica clareadora com ou sem o uso de efeito ultrassônico em 6 graus e os tempos de análise. Assim as técnicas foram divididas em 6 grupos de estudo: 1. Clareamento convencional sem ultrassom durante 45 minutos com 10 corpos de prova; 2. Clareamento associado ao uso de ultrassom leve, sendo 3 aplicações de 2 minutos e 30 segundos com 10 corpos de prova. 3. Clareamento associado ao uso de ultrassom moderado, sendo 3 aplicações de 5 minutos com 10 corpos de prova; Tempo total de 45 minutos; 4. Clareamento convencional sem ultrassom durante 15 minutos com 10 corpos de prova; 5. Clareamento associado ao uso de ultrassom leve, sendo 3 aplicações de 2 minutos e 30 segundos com 10 corpos de prova. 6. Clareamento associado ao uso de ultrassom moderado, sendo 3 aplicações de 5 minutos com 10 corpos de prova. Tempo total de 15 minutos (Esquema 1 e Figura 1). A variável estudada foi a mensuração de cor por espectrofotometria e o *n* final do estudo foi de 60 amostras.

2.2 GRUPOS DE ESTUDO

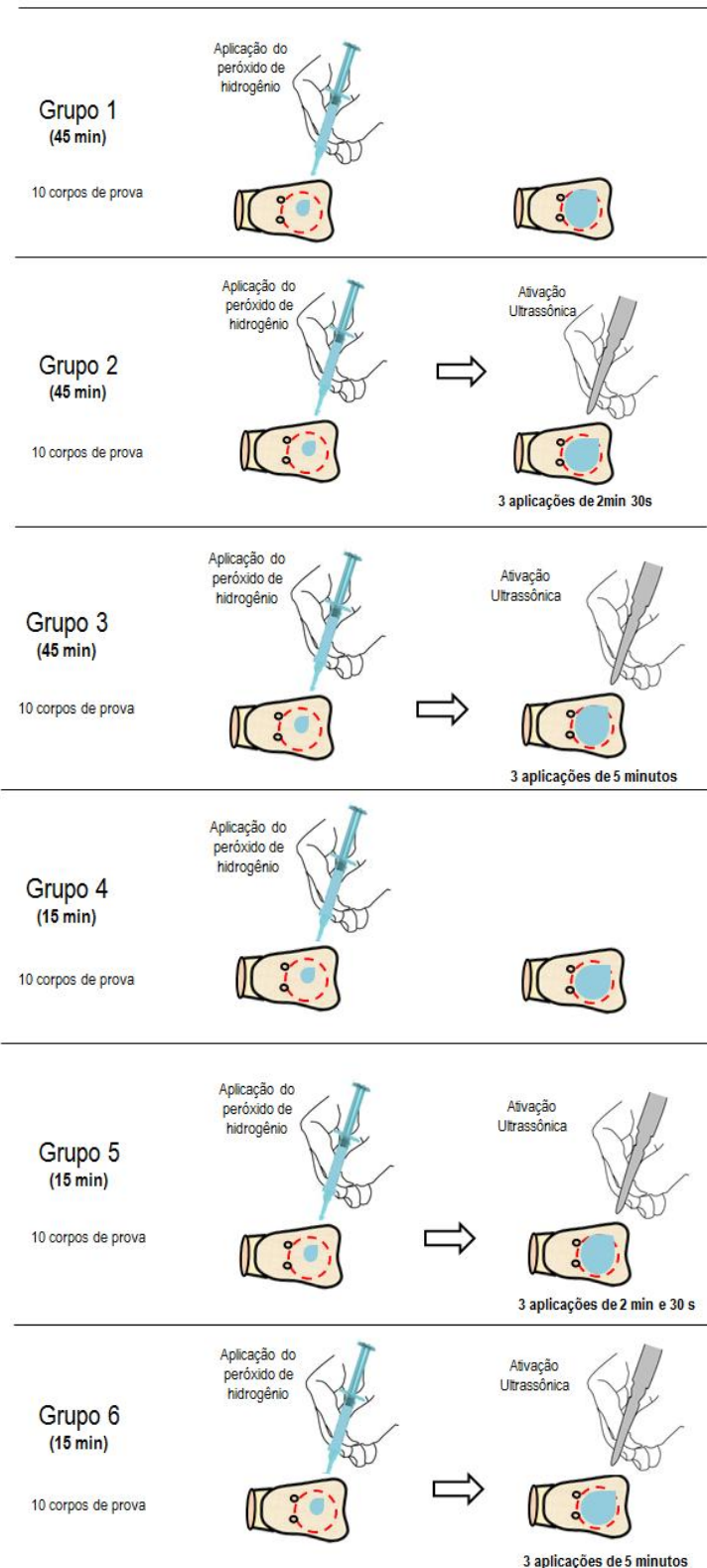
Para a realização do experimento, foram compostos 6 grupos, conforme o Esquema 1 e Figura 1:

Esquema 1: Grupos de Estudo



Fonte: do autor, 2017.

Figura 1: Grupos de estudo



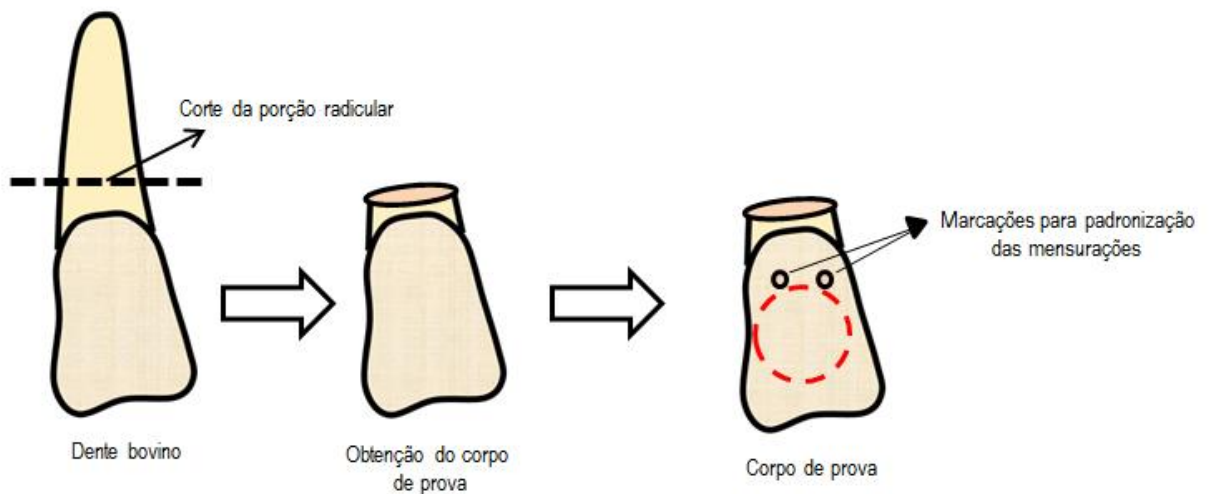
Fonte: do autor, 2017.

2.3 CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

2.3.1 Obtenção e preparo dos dentes

Foram obtidos 100 incisivos bovinos hígidos, que após serem limpos, foram armazenados em recipiente fechado com água. Os espécimes foram examinados quanto à presença de pigmentos já existentes, linhas de fratura, trincas ou outros defeitos de superfície que poderiam influenciar nos resultados do estudo. Posteriormente os dentes tiveram a porção radicular cortada por meio de secção transversal, cerca de 2mm acima da junção amelocementária com pontas diamantadas de alta rotação sob refrigeração a água. Foram obtidos assim os corpos de prova (Figura 2). Além disso, foram realizadas marcações na forma de dois pontos equidistantes na face vestibular dos dentes para padronizar as mensurações. Foi confeccionado um guia de silicone para a ponteira do Vita Easy Shade com duas marcações idênticas as dos corpos de prova.

Figura 2 – Obtenção dos corpos de prova



Fonte: do autor, 2017.

2.3.2 Seleção das amostras

Um total de 100 corpos de prova foram obtidos, e submetidos a uma leitura inicial do valor de L^* , utilizando o espectrofotômetro digital Vita Easyshade Advance (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) sob comprimento de onda de 596 nm. Obtidos os valores L^* , foi calculada a mediana de toda a amostragem, sendo

selecionados os blocos dentais que apresentaram valores mais próximos da mediana, respeitando a tolerância de 5%.

2.3.3 Pigmentação das amostras

Os espécimes foram imersos por 6 dias em infusão de chá preto (Chá Matte Leão, Curitiba, PR, Brasil), a 37°C, obtido com a proporção de 100 mL de água destilada para cada 1,6 g de chá. Posteriormente, os espécimes foram abundantemente lavados em água corrente por 3 minutos. Concluído os tratamentos pigmentantes, foi realizada a segunda seleção das amostras, de forma semelhante à descrita anteriormente. Nesta oportunidade, permaneceram no estudo somente 10 blocos dentais por grupo de estudo (n=10), adotando como critério de exclusão os espécimes que não apresentaram a estratificação cromática almejada pelos tratamentos pigmentantes.

2.4 REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

Os corpos de prova foram submetidos ao tratamento clareador com a aplicação do produto à base de peróxido de hidrogênio a 35% (HP Maxx, FGM, Dentscare LTDA., Joinville, SC, Brasil) com manipulação conforme informações prestadas pelo fabricante.

Para o grupo 1, o gel clareador foi aplicado em todo o esmalte dos corpos de prova a serem clareados e permaneceu em contato com a superfície dental pelo tempo de 45 minutos consecutivos. Após esse tempo, o produto clareador foi removido com roletes de algodão e em seguida o corpo de prova foi lavado e seco.

Para o grupo 2, os mesmos passos do clareamento convencional foram seguidos. Porém, o gel recebeu o efeito ultrassônico com o uso de um aparelho ultrassônico de energia sônica vibratória (Smart Sonic Device, FGM, Joinville, SC, Brasil) com frequência de vibração a 22000 Hz, pelo tempo de 2 minutos e 30 segundos a cada 10 minutos de repouso. No grupo 3, o clareamento foi idêntico ao do grupo 2, porém com 3 aplicações de ultrassom de 5 minutos. No grupo 4, o clareamento também foi o mesmo do grupo 1, porém com tempo total de 15 minutos. Para os grupos 5 e 6, o clareamento foi idêntico ao do grupo 4, acrescentando 3 aplicações de ultrassom de 2 minutos e 30 segundos e de 5

minutos, respectivamente. O procedimento foi realizado em uma sessão para cada grupo.

2.5 ANÁLISE DIGITAL DA ALTERAÇÃO DE COR DENTAL

Foi feita a mensuração da cor de cada elemento dental utilizando espectrofotômetro digital Vita Easyshade Advance (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). As mensurações digitais foram realizadas em todos os corpos de prova utilizando o comparador de tonalidade dental previamente ao início do experimento e imediatamente após a realização do tratamento clareador em consultório e 24 horas após a conclusão do clareamento.

As cores dos elementos dentais foram determinadas utilizando os parâmetros de cor fornecidos pelo espectrofotômetro, que indicou os valores de acordo com o sistema CIE-Lab: L^* , (a^*) e (b^*) , onde L^* representa o valor de 0 (preto) e 100 (branco) e a^* e b^* representam a matiz, onde a^* será a medida entre o vermelho-verde e o eixo b^* a do longo eixo azul-amarelo. Esse sistema foi definido pela Comissão Internacional de Iluminação, em 1967 e é referido como CIELab.

Os dados obtidos foram tabulados e verificados as pressuposições de normalidade e homogeneidade. Foram realizados testes estatísticos apropriados, ao nível de significância a 5%. A comparação das cores dos elementos dentais em análise foram obtidas pela diferença entre a cor observada antes da realização do clareamento e a correspondente aos tempos de análise após o clareamento dental (ΔE), que foi calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta E = \Delta [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (\text{Comissão Internationale de L'Eclairage, 1978})$$

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os resultados foram analisados e interpretados no software Sigma Plot 12.0 (Systat Software, Inc). O fator considerado foi a técnica e o tempo de análise,

portanto utilizou-se análise da variância a 2 fatores ANOVA e o teste de comparações múltiplas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

3 RESULTADOS

Ao observar os resultados do Delta E (ΔE) na Tabela 1 e também ilustrados no Gráfico 1, nota-se que no tempo Imediato houve uma diferença estatística entre o grupo 6 e os grupos 1, 2 e 4, porém sendo semelhantes aos grupos 3 e 5. Além disso, no tempo de 24 horas, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Quando se compara cada grupo em relação aos seus dois tempos de análise, observa-se que os grupos 1, 4 e 5 tiveram resultados estatisticamente diferentes na medição imediata. Os demais grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa nos dois tempos de análise, mantendo o mesmo delta observado no tempo imediato na comparação inicial.

Quando se observa os resultados do Delta de Luminosidade (ΔL) na Tabela 2 (elucidados no Gráfico 2), nota-se que o grupo 6 apresentou diferença estatística comparada aos demais grupos no tempo imediato, com a exceção do grupo 3. Ao tempo de 24 horas, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Ao avaliar a comparação entre os tempos de análise, notou-se que os grupos 2, 4 e 5 tiveram resultados estatisticamente diferentes entre os tempos imediato e 24 horas. O mesmo não aconteceu com os demais grupos.

Observando os resultados da Tabela 3, também mostrados no Gráfico 3, verificou-se que as comparações do parâmetro da Escala Vita, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os 6 grupos de estudo em relação aos tempos de análise. No tempo de 24 horas, encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre o grupo 3 com os demais, com a exceção do grupo 6. Os demais grupos de estudo tiveram resultados semelhantes.

Tabela 1 - Resultados das médias de Delta E (ΔE) com as análises iniciais.

Grupo	Imediato	24 horas
1	-1,023 Ab	1,777 Aa
2	-0,179 Aa	1,049 Aa
3	2,451 Aba	3,943 Aa
4	-1,504 Ab	3,322 Aa
5	1,280 ABb	5,270 Aa
6	6,514 Ba	5,610 Aa

- Letras Maiúsculas iguais representam resultados sem diferença estatística entre as linhas;
- Letras Minúsculas iguais representam resultados sem diferença estatística entre as colunas.

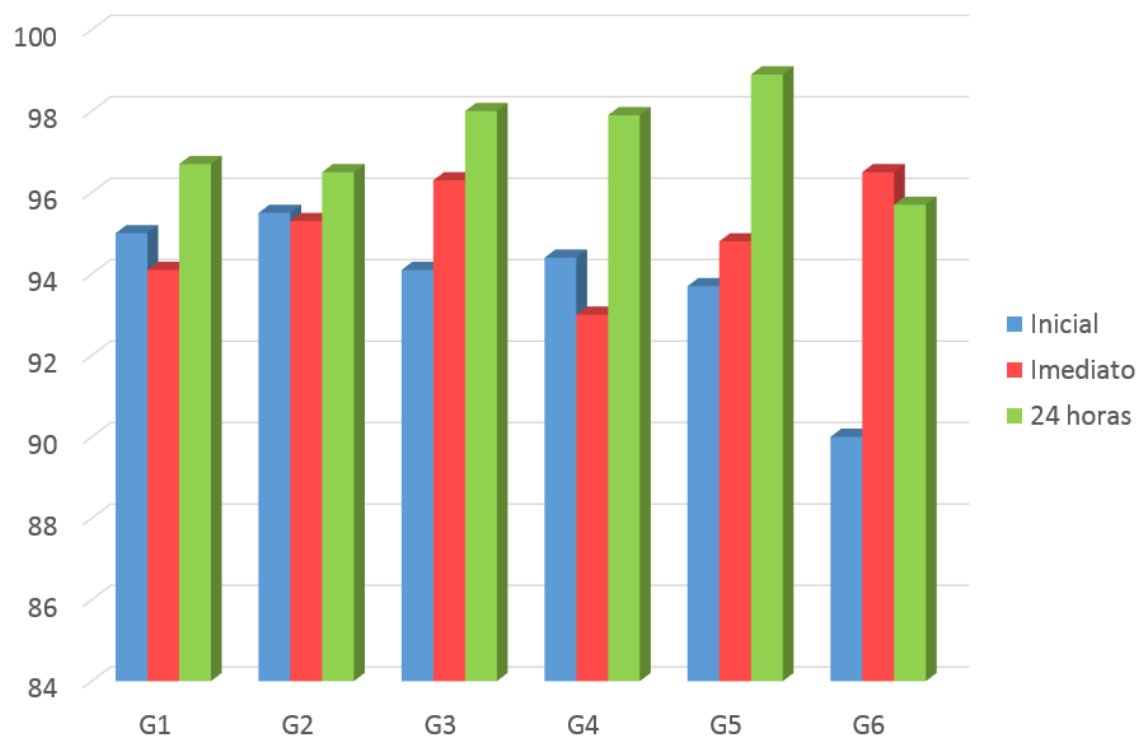
Gráfico 1 - Resultados das médias de Delta E (ΔE) em todos os tempos de análise.

Tabela 2 - Resultados das médias de Delta de Luminosidade (ΔL) com as análises iniciais.

Grupo	Imediato	24 horas
1	-2,890 Aa	1,190 Aa
2	-3,240 Ab	3,13 Aa
3	2,23 Aba	1,930 Aa
4	-2,99 Ab	2,36 Aa
5	0,0100 Ab	5,800 Aa
6	7,921 Ba	6,910 Aa

- Letras Maiúsculas iguais representam resultados sem diferença estatística entre as linhas;
- Letras Minúsculas iguais representam resultados sem diferença estatística entre as colunas.

Gráfico 2 - Resultados das médias de Delta L (ΔL) em todos os tempos de análise.

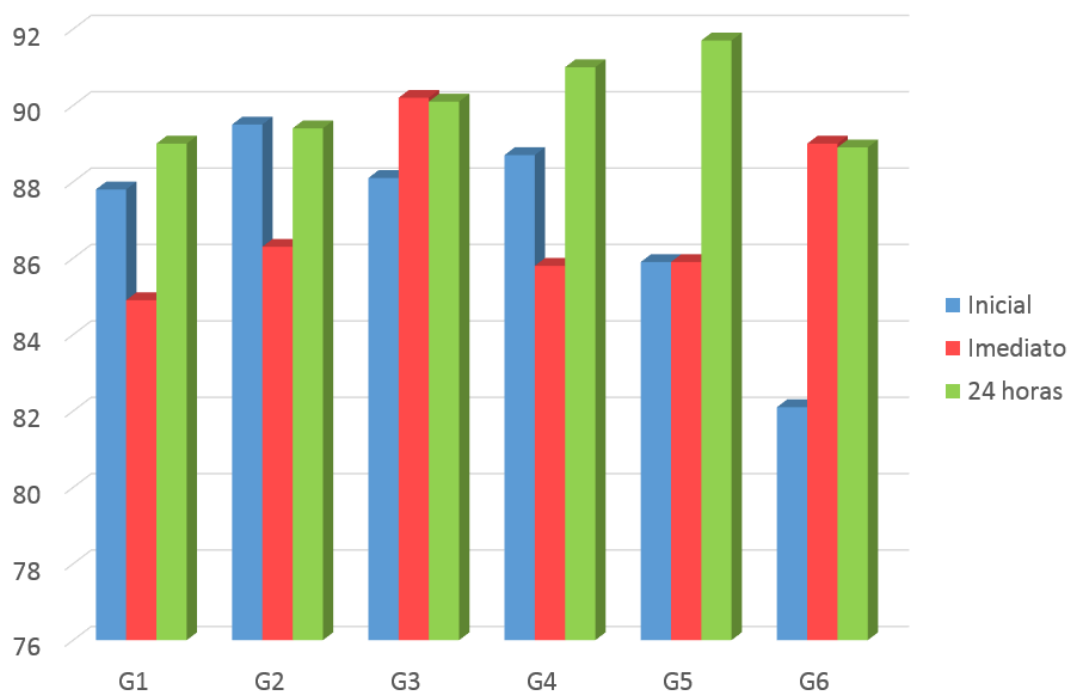
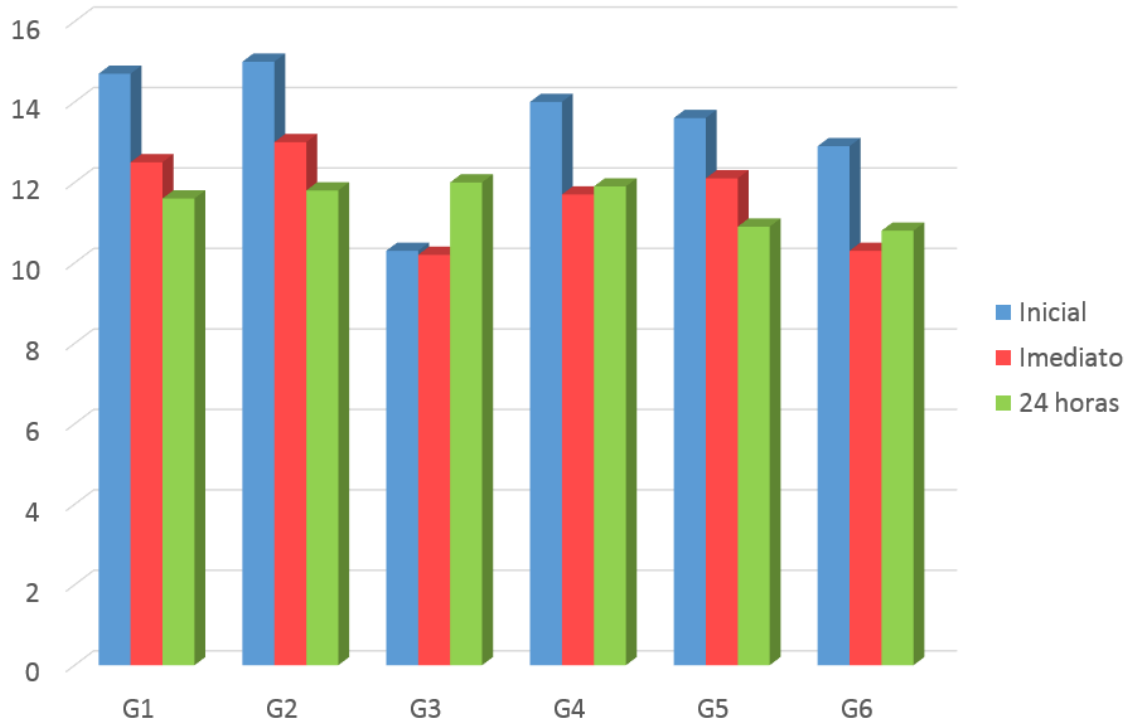


Tabela 3 - Resultados das médias de Delta Escala Vita com as análises iniciais.

Grupo	Imediato	24 horas
1	-2,100 Aa	-3,300 Aa
2	-2,000 Aa	-3,300 Aa
3	-0,200 Aa	1,100 Ba
4	-2,200 Aa	-2,000 Aa
5	-1,400 Aa	-2,600 Aa
6	-2,022 Aa	-1,800 Aba

- Letras Maiúsculas iguais representam resultados sem diferença estatística entre as linhas;
- Letras Minúsculas iguais representam resultados sem diferença estatística entre as colunas.

Gráfico 3 - Resultados das médias do parâmetro Escala Vita (Δ Vita) em todos os tempos de análise.

4 DISCUSSÃO

Com base nos resultados, considera-se que a hipótese nula pode ser aceita. Ou seja, a ativação ultrassônica não melhorou a efetividade do gel clareador após as 24 horas da realização do clareamento. Ao final de uma sessão de clareamento, quando foram comparados os grupos teste (com ativação ultrassônica) e os grupos controle (clareamento convencional), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, independente do tempo de utilização do gel clareador.

Porém, notou-se uma superioridade, mesmo que não sendo estatisticamente significativa, para os grupos que receberam o efeito do ultrassom. Isto pode ser observado nas tabelas 1 e 2 que demonstram as análises de *Delta E* e *Delta de Luminosidade*, onde os grupos 3 e 6 tiveram melhores resultados nas análises. As variações de cor e de luminosidade se mostraram maiores nestes grupos, principalmente na análise imediata. Ao tempo de 24 horas estes grupos, mesmo mantendo os seus resultados, não tiveram tanta superioridade em relação aos outros grupos, talvez pelo fato de que os outros grupos melhoraram seus parâmetros em relação a si mesmos, sugerindo que a oxidação foi mais lenta.

O efeito do clareamento em todos os grupos, com a exceção do grupo 6, retrocedeu um pouco no período inicial. Esta regressão é bem conhecida na literatura, onde se pensa que o oxigênio, ao entrar em contato com o dente, passa por um processo oxidativo inicial. Este processo altera as propriedades ópticas do dente. Com o passar do tempo, este oxigênio se dissipa quebrando as cadeias longas de pigmento e, então, o dente assume a sua aparência mais clara, sem sombreamento (MATIS et al., 1998). O ultrassom parece agir e influenciar nesse processo oxidativo inicial, visto que os grupos com ativação ultrassônica tiveram menor influência deste processo, principalmente na análise imediata quando comparada à análise após 24 horas.

O ΔE e o ΔL para o grupo 6 foram diferentes estatisticamente no tempo imediato. Este parece ser um dos melhores achados deste estudo, visto que os deltas E e L para este grupo ao tempo imediato foram 6,514 e 7,921, respectivamente, enquanto a média dos demais passou em torno de 1,0 nos dois parâmetros. Estes são valores interessantes quando se fala em parâmetros de

clareamento, já que alterações com estes valores já podem ser notadas pelo olho humano (SUNDFELD et al., 2014).

Talvez isso possa ser explicado por meio do fenômeno ultrassonorográfico acústico, chamado de cavitação durante a ativação do gel clareador, onde mais radicais livres reativos seriam liberados, potencializando a ação do peróxido. Lembrando que a utilização do ultrassom pode ocasionar a formação, crescimento e colapso de bolhas implosivas em uma substância aquosa como o gel clareador. (GONÇALVES et al., 2014). Isso poderia explicar o porquê dos melhores resultados iniciais nos grupos com ativação ultrassônica, principalmente no tempo imediato juntamente com a teoria do processo oxidativo de Matis et al., (1998). Ainda sugerindo que alguma influência óptica na superfície do esmalte possivelmente ocorra pelo fato do uso do ultrassom, alterando assim a reflexão e absorção de luz. Evidente que para estas afirmações maiores investigações seriam necessárias para chegar a estas conclusões.

Apesar de no tempo 24 horas não ter sido observada nenhuma diferença estatística, nota-se uma pequena tendência e probabilidade de superioridade para os grupos que receberam a ativação ultrassônica. Porém, é necessário constatar que, baseado nos resultados, ainda não se pode inferir que estes números sejam extrapolados para a prática clínica, visto que, foi feita apenas uma única sessão de clareamento dental com ativação ultrassônica por grupo, podendo esta tendência ser significativa com maiores números de sessões ou amostras (DAWSON et al., 2011). Além disso, quaisquer efeitos clínicos adversos relacionados são desconhecidos e teriam de ser mais bem estudados previamente à aplicação destas técnicas.

Talvez a ausência de melhores resultados possa ser evidenciada pelo fato de ter sido utilizada uma amostragem não muito grande, sugerindo um cálculo amostral mais adequado para observação dos resultados. Além disso, considerações podem ser levantadas, como o fato terem sido utilizados dentes bovinos que, embora tenham uma morfologia semelhante, não apresentam as mesmas condições cromáticas e pigmentação dos dentes humanos, além das espessuras de esmalte e dentina serem diferentes.

Outra limitação que se pode destacar é o fato das análises de cor serem analisadas por espectrofotômetro digital, um aparelho desenvolvido para utilização clínica. Baseado nesta consideração, talvez se justifique os resultados do parâmetro da escala vita, pois as cores observadas após pigmentação em chá extrapolam a

realidade clínica, com cores mais escuras que os dentes humanos apresentam. Além disso, Dawson et al., 2011, relataram que uma só sessão de clareamento na técnica de consultório produz pouca mudança significativa com relação a cor. Um próximo estudo certamente deveria ser realizado com maiores números de sessões de clareamento, para que se avalie esta variável com mais precisão.

Fica mais que evidente que são necessários outros testes mais precisos, assim como a avaliação de novos protocolos para que se tenha melhor exploração das análises potenciais indicadoras de sucesso nesta ideia. Também se discute a possibilidade de avaliação de novos protocolos clareadores, com diferentes tempos de aplicação e tipos de géis clareadores, bem como a associação em diferentes tempos de ativação ultrassônica. Sendo assim, observadas as suas limitações, este estudo pode servir como um guia para os próximos trabalhos a serem realizados nesta linha de pesquisa, visto que existe uma boa tendência do efeito ultrassônico influenciar positivamente na efetividade do tratamento clareador de consultório, com um indicativo sugestivo da redução de tempo clínico, podendo talvez reduzir inclusive sensibilidade após o clareamento em função de uma menor exposição ao gel clareador.

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados neste estudo, concluiu-se que, com esta metodologia, o efeito da ativação ultrassônica melhora a efetividade do gel de peróxido de hidrogênio quando imediatamente aplicado e analisado. Porém 24 horas após, os resultados são semelhantes aos dos grupos controle.

REFERÊNCIAS

- BARATIERI, L. N. **Clareamento dental**. São Paulo: Quintessence, 1993.
- BAROUDI, K; HASSAN, N. A;. The effect of light-activation sources on tooth bleaching. **Nigerian Medical Journal: Journal of the Nigeria Medical Association**, Mumbai, v. 55, no. 5, p. 363-368, 2014.
- BOKSMAN, L. Current status of tooth whitening: literature review. **Dentistry Today**, Montclair, v. 25, no. 74, p. 76–79, 2006.
- DAWSON, P. et al. A clinical study comparing the efficacy and sensitivity of home vs combined whitening. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 36, no. 5, p. 460-466, 2011.
- GONÇALVES, I. et al. Ultrasonic pilot-scale reactor for enzymatic bleaching of cotton fabrics. **Ultrasonics Sonochemistry**, Amsterdam, v. 21, no. 4, p. 1535-1543, 2014.
- HEIN, D. K. et al. In-office vital tooth bleaching - what do lights add? **Compendium Of Continuing Education In Dentistry**, Jamesburg, v. 24, p. 340–352, 2003.
- JOINER, A. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, Oxford, v. 32, p. 3–12, 2004.
- KUGEL, G. et al., Clinical evaluation of chemical and light-activated tooth whitening systems. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, Jamesburg, v. 27, p. 54–62, 2006.
- LEE, B. et al., Development of *in vitro* tooth staining model and usage of catalysts to elevate the effectiveness of tooth bleaching. **Dental Materials**, Tokyo, v. 24, p. 57–66, 2008.
- LIMA, D. A. N. L et al., *In vitro* evaluation of the effectiveness of bleaching agents activated by different light sources. **Journal of Prosthodontics Research**, Philadelphia, v. 18, p. 249–254, 2009.
- MACHADO, L. S. et al., Clinical comparison of at-home and in-office dental bleaching procedures: a randomized trial of a split-mouth design. **The Internacional Journal Of Periodontics & Restorative Dentistry**, Chicago, v. 36, no. 2, p. 251-260, 2016.
- MARSON, F. C. et al. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 33, p. 15–22, 2008.
- MATIS, B. et al. The efficacy and safety of a 10% carbamide peroxide bleaching gel. **Quintessence International**, Berlin, v. 29, no. 9, p. 555-563, 1998.
- MATIS, B. et al. A clinical evaluation of two in-office bleaching regimens with and without tray bleaching. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 34, no. 2, p. 142-149, 2009.
- SUNDFELD, R. H. et al. Dental bleaching with a 10% hydrogen peroxide product: A six-month clinical observation. **Indian Journal of Dental Research**, Ghaziabad, v. 25, no. 1, p.4-8, 2014.

SULIEMAN, M. et al. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. **Journal of Dentistry**, Oxford, v. 32, no. 4, p. 295-299, 2004.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. **British Dental Journal**, London, v. 190, p. 309–316, 2001.

WETTER, N. U.; BARROSO, M. C. S.; PELINO, J. E. P. D. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. **Lasers in Surgery and Medicine**, New York, v. 35, p. 254-258, 2004.