UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

ANA FLÁVIA SOARES

**Alterações morfológicas e químicas do esmalte humano após o
clareamento dental: avaliação *in situ***

BAURU
2017

ANA FLÁVIA SOARES

**Alterações morfológicas e químicas do esmalte humano após o
clareamento dental: avaliação *in situ***

Tese apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Francisco Lia Mondelli

Versão corrigida

BAURU
2017

So11a Soares, Ana Flávia
Alterações morfológicas e químicas do esmalte humano após o clareamento dental: avaliação *in situ* / Ana Flávia Soares. – Bauru, 2017.
131 p. : il. ; 31cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Rafael Francisco Lia Mondelli

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 1.051.490
Data: 29/04/2015

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Jair e Ana Maria**, com todo amor...

Mãe a senhora sempre esteve ao meu lado, abdicando dos seus sonhos para tornar os meus possíveis, sem a Sra. nada disso seria possível. Obrigada pelo amor, incentivo e apoio durante todas as jornadas da minha vida. Foi a Sra. que me ensinou que o conhecimento nunca poderá ser tirado de nós. Te amo!

Pai, não tenho palavras para agradecer tudo o que o senhor fez por mim e o amor e carinho que tem me dedicado durante todos esses anos, o senhor foi um dos principais responsáveis por esta conquista. Amo você!

*“O amor é eterno – a sua manifestação pode modificar-se, mas
nunca a sua essência. Através do amor vemos as coisas com mais
tranquilidade e somente com essa tranquilidade um trabalho pode ser bem
sucedido.” (Vincent Van Gogh)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** por me acompanhar e me guiar em todos os momentos de minha vida, por ser o grande autor dessa obra que me permitiu a realização de mais um sonho, o de ser Doutora.

Aos meus avós, **Duílio e Aguida**, que apesar de não estarem mais presentes são parte fundamental desta conquista. Sei que estão sempre olhando por mim e guiando o meu caminho. Vocês estão vivos em meu coração.

Guilherme, você fez parte de toda essa trajetória, foram quatro anos com você se fazendo presente em todos os momentos, acreditando mais em mim mais do que eu mesma, me mostrando o quanto sou capaz e que no final as coisas vão dar certo. Obrigada por todo incentivo e companheirismo.

Ao meu irmão **Jair**, minha cunhada **Silmara** e ao meu sobrinho **Matheus** pela amizade, carinho, confiança e constante apoio durante toda essa caminhada.

Aos **Prof. Ivaldo e D. Carminha** que foram sempre dispostos a ajudar e me receberem de braços abertos em sua casa. E a **Fer e Fabiano** pelo cuidado e carinho. Fui presenteada com a família de vocês!

Ao meu orientador Prof. Dr. **Rafael Franciso Lia Mondelli**, o senhor sempre me orientou e guiou, mostrou o caminho da ciência, compartilhou seus conhecimentos, me fez crescer como profissional e pessoa, muito obrigada por tudo!

Prof. Dr. **José Mondelli**, exemplo de paixão e competência, bem como de humildade, generosidade e desprendimento. Seu exemplo de amor e dedicação à profissão são inestimáveis, sendo uma inesgotável fonte de inspiração.

À amiga e professora **Juliana Fraga Soares Bombonatti**, pelo carinho com que me acompanha e pela amizade que nos une. Não tenho palavras para agradecer tudo o que tem feito por mim! Inspiro-me em você como pessoa e profissional.

À Profa. Dra. **Linda Wang**, a Sra. é um exemplo de profissional que tive o prazer de conviver mais de perto, aprendi e aprendo a cada dia como me tornar uma professora melhor. Agradeço não só pelos ensinamentos, mas pelo carinho, e torcida de sempre.

Ao Prof. Dr. **Marco Antonio Hungaro Duarte**, obrigada pelos momentos de atenção, pelos conhecimentos transmitidos e valores compartilhados. Sem a sua paciência e dedicação esse trabalho não seria possível.

A todos os **professores do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos**, agradeço por me receberem com tanto carinho, foi um privilégio contar com os ensinamentos de vocês.

Muito obrigada **Prof. Dr. Eduardo Batista Franco, Prof. Dr. Sérgio Kiyoshi Ishikiriyama, Prof. Dr. Aquira Ishikiriyama, Prof. Dr. Carlos Eduardo Francischone, Prof. Dr. José Carlos Pereira, Profa. Dra. Maria Fidela de Lima Navarro, Profa. Dra. Maria Teresa Atta, Prof. Dr. Adilson Yoshio Furuse, Prof. Dr. Rodrigo Ricci Vivan, Profa. Dra. Flaviana Bombarda de Andrade, Prof. Dr. Paulo Afonso Silveira Francisconi e Profa. Dra. Ana Flávia Sanches Borges.**

Aos **funcionários do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos**, Nelson, Charlene, Audria, Clélia Rita, Elizio, Elisabeth, Zuleica, Ligia, Alcides, Sandra, Neide, Andressa, Edimauro e Suely, pela cordialidade e disponibilidade com que sempre me atenderam; vocês se tornaram imprescindíveis na confecção deste trabalho. Em especial, à **Nati**, pelo incentivo durante todo o trabalho, tanto nesta pesquisa quanto no nosso cotidiano, pelo carinho e força sempre.

Aos amigos que a docência me deu **Carla, Carlos, Odair, Rapha, Jack, Elaine, Marina, Larissa Chaves, Diana, Rafael Menezes, Carol Trentino, Kiki, Larissa Marinho, Martha, Tamires, Lorena, Mayara** e todos os companheiros(as) da pós pela convivência e ensinamentos durante toda a minha caminhada. Em especial à **Bhenya** minha dupla e grande amiga, nossa parceira ainda vai gerar grandes frutos. Sem vocês tudo teria sido mais difícil.

À **Universidade de São Paulo**, na pessoa do Magnífico Reitor Prof. Dr. Marco Antônio Zago, e à **Faculdade de Odontologia de Bauru**, na pessoa de sua Diretora, Profa. Dra. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado. Tenho orgulho de ser filha desta casa.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico** (CNPq) por acreditar em meu trabalho e dar o suporte financeiro necessário para a realização deste estudo.

Uma tese é um trabalho que envolve mais que um orientador e um orientando. Envolve os voluntários, alunos, professores, a instituição, as pessoas da instituição, amigos e família. Independente da citação aqui, gostaria de agradecer a todos que direta ou indiretamente fizeram parte desse trabalho...

...Muito obrigada.

“O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice.

Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã.”

Leonardo da Vinci

RESUMO

Introdução: A alteração de cor dos dentes apresenta-se como um dos fatores que mais concorrem para o desequilíbrio do sorriso, sendo o clareamento dental amplamente difundido e solicitado pelos pacientes. **Objetivo:** Este estudo *in situ* teve como objetivo avaliar as mudanças morfológicas e químicas do esmalte quando submetido a três agentes clareadores à base de peróxido de hidrogênio ativados com fonte de luz híbrida e um agente placebo (gel sem peróxido de hidrogênio), por meio do uso da espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS). **Metodologia:** Fragmentos de terceiros molares humanos foram divididos em quatro grupos (n=12), para a realização de uma sessão de clareamento com cinco aplicações de oito minutos dos géis clareadores: Placebo (Plac); Lase Peroxide Flex 35% e 15% (DMC) (LPF35LH e LPF15LH); Gel experimental a 10% (DMC) (EXP10LHV), e foram fotocatalizados com luz híbrida: LED azul/laser de diodo (LH) (Whitening Lase II, DMC) ou LED violeta/laser de diodo (LHV) (luz experimental, DMC). Após o clareamento, os espécimes foram fixados a dispositivos intraorais usados pelos participantes durante 15 dias. A composição inorgânica e topografia da superfície de esmalte foram analisadas antes e após o clareamento, e depois de 3, 7 e 15 dias de exposição à saliva. Os valores elementares da composição foram analisados por ANOVA a um critério de medidas repetidas e teste de Tukey. Para a topografia os escores foram determinados por três examinadores previamente calibrados pelo teste Kappa e foi aplicado o teste estatístico de Friedman e Kruskal-Wallis, e as comparações individuais foram realizadas pelo teste de Dunn ($\alpha = 0,05$). **Resultados:** De maneira geral, não houve alterações significativas na porcentagem elementar do esmalte nos diferentes períodos estudados. Ao analisar os dois principais elementos, o grupo LPF35HL obteve o menor valor de cálcio (Ca), possuindo diferença estatisticamente significativa quando comparado com o grupo EXP10LHV, enquanto os valores de fosfato (P) permaneceram constantes. Morfologicamente somente o grupo EXP10LHV demonstrou maior planificação da superfície quando comparado o período de 7 dias com 15 dias. **Conclusão:** Os diferentes protocolos clareadores empregados, demonstraram alterações pontuais na variação dos elementos químicos e na morfologia do esmalte dental ao longo do período de avaliação.

Palavras-chave: Espectrometria. Fotoclareamento. Nanotecnologia.

ABSTRACT

Morphological and chemical changes of human enamel after tooth bleaching: *in situ* evaluation

Introduction: The tooth color change is one of the factors that contributes most to the smile imbalance, and dental bleaching is widely diffused and requested by the patients. **Objective:** The aimed of this *in situ* study is to evaluate the morphological and chemical changes of the enamel when submitted to three activated hydrogen peroxide bleaching agents with hybrid light source and a placebo agent (gel without hydrogen peroxide), using energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS). **Methodology:** Fragments of human third molars were divided into four groups (n = 12) to perform a bleaching session with five eight minute applications of bleaching gels: Placebo (Plac); Lase Peroxide Flex 35% and 15% (DMC) (LPF35LH and LPF15LH); 10% experimental gel (DMC) (EXP10LHV), and photocatalyzed with hybrid light: blue LED / diode laser (LH) (Whitening Lase II, DMC) or violet LED / diode laser (LHV). After bleaching, the specimens were fixed to intraoral devices used by participants for 15 days. The inorganic composition and topography of the enamel surface were analyzed before and after bleaching, and after 3, 7 and 15 days of exposure to saliva. The elementary values of the composition were analyzed by one-way ANOVA at a repeated measures and Tukey's test. For the topography the scores were determined by three examiners previously calibrated by the Kappa test and the Friedman and Kruskal-Wallis statistical test were applied, and the individual comparisons were performed by the Dunn test ($\alpha = 0.05$). **Results:** In general, there were no significant changes in the elemental percentage of enamel in the different periods studied. When analyzing the two main elements, the LPF35HL group had the lowest calcium (Ca) value, which had a statistically significant difference when compared to the EXP10LHV group, while the phosphate (P) values remained constant. Morphologically, only the EXP10LHV group showed greater surface planning when compared to the period of 7 days with 15 days. **Conclusion:** The different bleaching protocols employed showed specific alterations in the variation of the chemical elements and the morphology of the dental enamel during the evaluation period.

Key words: Spectroscopy. Photobleaching. Nanotechnology

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 - A e B: Secção dos dentes na máquina de corte.....	43
Figura 2 - Fragmentos dentários.....	44
Figura 3 - A: Confeção dos modelos de gesso; B: Fragmentos dentários em posição; C: Modelo em posição na plastificadora à vácuo; D: Aparelho confeccionado.....	45
Figura 4 - Kit recebido pelos participantes.....	46
Figura 5 - A: Aplicação do gel clareador; B: Fotocatalização; C: Polimento ao final da sessão.....	47
Figura 6 - Fluxograma ilustrando o delineamento experimental do trabalho...	50
Figura 7 - Microscópio de varredura Personal SEM© (PSEM) eXpress™ (Aspex corporation)	51
Figura 8 - Escores propostos, 1: lisa; 2: pouca rugosa; 3: moderadamente rugosa; 4: muito rugosa.....	52
Figura 9 - Fotomicrografia representativa do mesmo espécime (500x) do grupo LPF35HL durante os diferentes períodos estudados. (a) inicial; (b) imediato; (c) 3 dias; (d) 7 dias; (e) 15 dias; (f) fragmento de esmalte humano com determinação da área para a varredura (30x); (g) espectro de EDS – presença de Ca, P, O e C.....	60

- GRÁFICOS

Gráfico 1 - Média e desvio padrão (%) dos elementos químicos nos diferentes grupos estudados em função da variação do tempo.....	58
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas descritivas dos escores atribuídos para a análise da morfologia do esmalte nos diferentes grupos estudados em função da variação do tempo.....	61
---	----

LISTA DE QUADROS

- QUADROS

Quadro 1 - Material e equipamentos utilizados no presente estudo	40
Quadro 2 - Critérios utilizados para seleção dos participantes.....	42
Quadro 3 - Descrição dos grupos experimentais e tratamentos realizados.....	48

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
Bras.	Brasileira
C	Carbono
Ca	Cálcio
CIP	Centro Integrado de Pesquisa
cm	Centímetros
Com.	Comércio
DF	Distrito Federal
DP	Desvio Padrão
Dr	Doutor
EDS	Espectrometria de energia dispersiva de raios-X
et al.	“e outros”
EUA	Estados Unidos da América
EXP10LHV	Grupo – Experimental com 10% de peróxido de hidrogênio fotocatalizado com luz híbrida violeta
F	Flúor
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
g	Gramas
H ₂ O	Água
H ₂ O ₂	Peróxido de Hidrogênio
HO	Radicais hidroxila
HOO-	Ânion perhidroxila
HOO	Radicais perhidroxila
il.	Ilustrações
ILT	Íon Lase Technology
Ind.	Indústria
Laser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
LED	Light Emitting Diodes
LH	Luz híbrida
LHV	Luz híbrida violeta
LPF15LH	Grupo - Lase Peroxide Flex 15% fotocatalizado com luz híbrida
LPF35LH	Grupo - Lase Peroxide Flex 35% fotocatalizado com luz híbrida

Ltda.	Limitada
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
microCT	Tomografia micro computadorizada
min	Minutos
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mm ²	Milímetro Quadrado
mW/cm ²	Megawatt por Centímetro Quadrado
n	Número Amostral
N_TiO ²	Dióxido de titânio nitrogenado
n°	Número
nm	Nanômetro
O	Oxigênio
OO-	Ânion superóxido
P	Fosfato
p	Nível de Significância Estatística
p.ex.	Por Exemplo
PET-G	Polietileno tereftalato modificado com glicol
pH	Potencial Hidrogênico
Plac	Placebo
PR	Paraná
Prof	Professor
RJ	Rio de Janeiro
S.A.	Sociedade Anônima
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TiO ₂	Dióxido de titânio
USP	Universidade de São Paulo
V	Volt
VAS	Escala visual analógica
VL-TiO ₂	Dióxido de titânio fotocatalizado pela luz visível
µl	Microlitro
µm	Micrometro

LISTA DE SÍMBOLOS

-	subtração
%	porcentagem
+	soma
<	menor
±	mais ou menos
©	copyright
°C	graus Celsius
α	alfa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1	HISTÓRICO	24
2.2	OS AGENTES CLAREADORES	25
2.2.1	Mecanismo de ação	25
2.2.2	Diferenças entre o clareamento caseiro e o de consultório	26
2.2.3	Concentração dos géis clareadores	27
2.3	EFEITOS DO CLAREAMENTO DENTAL	28
2.3.1	Tecidos moles	28
2.3.2	Estrutura dental	29
3	PROPOSIÇÃO	33
4	MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1	MATERIAL	39
4.2	MÉTODOS	41
4.2.1	Seleção dos participantes	41
4.2.2	Seleção das amostras	43
4.2.3	Procedimentos prévios	44
4.2.4	Regime de aplicação dos tratamentos propostos	46
4.2.5	Grupos estudados	48
4.2.6	Análises	49
4.2.6.1	Espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS)	50
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	52
5	RESULTADOS	55
6	DISCUSSÃO	63
7	CONCLUSÕES	71
	REFERÊNCIAS	75
	APÊNDICES	83
	ANEXOS	127

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos houve um aumento significativo dos procedimentos cosméticos na odontologia, com principal enfoque para os que proporcionam resultados satisfatórios de modo conservador. Nesse sentido uma gama de produtos, técnicas e métodos para o clareamento dental têm sido desenvolvidas (KIELBASSA et al., 2015).

A utilização de géis de baixa concentração empregados na técnica em consultório vem sendo uma tendência crescente no mercado, com o objetivo de aumentar a segurança sem, contudo, diminuir a eficácia dos produtos convencionais. De maneira geral, esses agentes possuem em sua composição um agente catalisador, geralmente o dióxido de titânio (TiO_2). Esta nanopartícula semicondutora ao ser exposta a uma fonte de luz artificial acelera a formação de radicais hidroxila a partir do peróxido de hidrogênio (SAKAI et al., 2007; SUYAMA et al., 2009).

Buscando uma formulação mais eficiente, as nanopartículas de dióxido de titânio foram combinadas com o nitrogênio (N-TiO_2), as quais são capazes de produzir uma atividade catalítica eficiente em menores concentrações do peróxido de hidrogênio nos géis clareadores, gerando aumento da biocompatibilidade e segurança do produto final, somado a possível diminuição da sensibilidade pós clareamento (SAKAI et al., 2007; BORTOLATTO et al., 2014).

A diminuição da concentração do peróxido de hidrogênio nos géis clareadores somada a utilização de uma fonte de luz é capaz de promover maior penetração do gel clareador (YOUNG et al., 2012), reduzindo assim o tempo total do tratamento com resultados satisfatórios (CAVIEDES-BUCHELI et al., 2008; DE MOOR et al., 2015).

Os efeitos adversos dos agentes clareadores vêm sendo relacionados ao tempo de contato com o esmalte, além da sua concentração (KAWAMOTO; TSUJIMOTO, 2004; TREDWIN et al., 2006). Muitos géis clareadores apresentam a tendência de diminuição do pH ao longo do tempo de contato com o esmalte dental, atingindo níveis abaixo dos considerados críticos (pH de 5,5), podendo resultar na maior dissolução do esmalte além de outros efeitos indesejados (SULIEMAN et al., 2004; SOARES et al., 2016).

O mercado odontológico vem desenvolvendo técnicas, géis clareadores de baixa concentração e fontes de luz passíveis de atuar em um comprimento de onda adequado para a necessidade de cada agente clareador. Nesse sentido as alterações produzidas na superfície do esmalte (SOARES et al., 2016), o aumento da temperatura no interior da câmara pulpar (ANDREATTI et al., 2015) e a sua relação com a sensibilidade pós-operatória (TORRES et al., 2013; BORTOLATTO et al., 2014) vêm sendo estudados.

Apesar de recentes estudos avaliando a morfologia do esmalte clareado (MONDELLI et al., 2009; TRENTINO et al., 2015; SOARES et al., 2016), a correlação com possíveis alterações químicas da estrutura dental causadas por esses agentes ainda é pouco relatada, sendo assim necessários novos estudos que elucidem dúvidas e ofereçam segurança ao cirurgião-dentista na hora de optar pelo tratamento clareador.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

A odontologia estética vem crescendo a cada dia e se tornando um fator primordial para os pacientes, assim nota-se que os clínicos estão bem conscientes da importância do clareamento dental na prática clínica diária, principalmente por ser uma abordagem segura e conservadora (LUQUE-MARTINEZ et al., 2016).

Nesse sentido um grande número de materiais vem sendo desenvolvido, bem como técnicas e protocolos de aplicação (KIELBASSA et al., 2015). Dentre as principais técnicas para dentes vitais pode-se citar o clareamento caseiro (realizado pelo paciente com a supervisão do cirurgião-dentista); clareamento em consultório; e a associação dessas duas técnicas. Contudo vale ressaltar que fitas clareadoras, dentifrícios, moldeiras pré-fabricadas contendo géis clareadores (ALBANAI et al., 2015), entre outros ainda são produtos com venda liberada em alguns países.

Muitos tipos de alterações de cor podem afetar a aparência dos dentes e as causas desses problemas variam, sendo classificadas em extrínsecas ou intrínsecas. As manchas extrínsecas normalmente resultam da acumulação de substâncias cromogênicas na superfície externa do dente, essas mudanças podem ocorrer devido à má higiene bucal, ingestão de alimentos e bebidas cromogênicas e relacionada ao uso do tabaco. Já as alterações intrínsecas são geralmente causadas por manchas internas mais profundas ou defeitos de esmalte, geralmente em decorrência do envelhecimento, uso de medicamentos como a tetraciclina, ingestão excessiva de flúor, icterícia grave na infância, porfiria, necrose pulpar, trauma e tratamentos endodônticos (ALQAHTANI, 2014).

Existe uma série de efeitos adversos após os procedimentos de clareamento dentário que foram relatados como a sensibilidade dentinária; irritação na mucosa; alteração da superfície do esmalte; entre outros efeitos como degradação marginal e diminuição da resistência da união entre dentes e restaurações (ALBANAI et al., 2015). Visando minimizar esses efeitos indesejáveis e prezando sempre pela saúde e bem-estar dos pacientes, diversas técnicas vêm sendo descritas envolvendo diferentes tipos de agentes clareadores, em concentrações distintas, e períodos de aplicação e tratamento variados.

2.1 HISTÓRICO

A história da odontologia é composta de muitos esforços empreendidos para alcançar um método eficaz de clareamento dental. No século XIX surgiram os primeiros relatos do clareamento dentário através de Dwinelle (1850), que publicou no "American Journal of Dental Science" diversos experimentos com dentes despulpados. Em 1861 Kingsbury, descreveu suas tentativas em promover o clareamento de dentes manchados, utilizando tintura de iodo e cianeto de potássio.

Diversas outras substâncias e técnicas foram testadas para obtenção do clareamento dental, como a utilização do cloreto de alumínio hidratado (HARLAN, 1884); a liberação de ácido sulfúrico, a partir de uma mistura de sulfito de sódio (100 gramas) com ácido bórico (70 gramas) (KIRK, 1889); peróxido de hidrogênio a 30%, exposto à luz solar (FISCHER, 1910); mistura de cinco partes de peróxido de hidrogênio a 100%, com uma parte de éter (em volume) e instrumento aquecido por um tempo que variava de 30 minutos a 1 hora (AMES, 1937); condicionamento do esmalte com ácido fosfórico, na concentração de 40 a 50%, por um minuto e aplicação do peróxido de hidrogênio 35% ativado pelo calor (CHRISTENSEN, 1978).

Após inúmeras tentativas, no final dos anos 60, uma técnica bem-sucedida de clareamento caseiro foi estabelecida quando o Dr. Bill Klusmier, um ortodontista, instruiu seus pacientes a usarem um anti-séptico oral "over-the-counter", Gly-Oxide (Marion Merrell Dow, Kansas City, MO, EUA), que continha 10% de peróxido de carbamida e a técnica era feita por meio de uma moldeira ajustada na boca e utilizada durante a noite. Dr. Klusmier descobriu que este tratamento não só melhorou a saúde gengival, mas também clareou os dentes (HAYWOOD et al., 1990; HAYWOOD, 1992).

Um grande avanço em relação aos tratamentos clareadores dentários ocorreu com a divulgação da técnica de Haywood; Heymann (1989) para clareamento de dentes vitalizados, na qual o paciente usava uma moldeira individual carregada com o produto clareador, à base de peróxido de carbamida a 10%, durante o período noturno. Esse processo ficou amplamente conhecido como clareamento doméstico ou caseiro. Alguns problemas ocorriam no início do tratamento, contudo as vantagens eram muitas, o que os levou a concluir que esse novo tratamento clareador era conservador e deveria ser considerado como a primeira alternativa para se tratar os dentes levemente manchados. Apresenta como

principal vantagem o pouco tempo de permanência no consultório, significando economia de tempo e dinheiro para o paciente.

Finalmente, a técnica atual de clareamento em consultório utiliza tipicamente diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio, entre 15% e 40%, com ou sem fonte de luz e faz uso de barreira gengival (ALQAHTANI, 2014). A técnica de clareamento caseiro pode ser realizada com o peróxido de hidrogênio em concentrações menores (4% a 10%) ou com peróxido de carbamida, entre 10% e 22% (HASSON et al., 2006).

2.2 OS AGENTES CLAREADORES

Os agentes clareadores atuais possuem em sua formulação ingredientes tidos como ativos e inativos. Os ingredientes ativos são aqueles responsáveis pelo clareamento em si e incluem o peróxido de hidrogênio ou o peróxido de carbamida. Dentre os principais ingredientes inativos pode-se incluir os agentes espessantes, transportador, tensoativo e dispersante de pigmento, além de conservantes e aromatizantes.

2.2.1 Mecanismo de ação

Apesar do mecanismo de ação dos agentes clareadores ainda não ser completamente entendido, sabe-se que o verdadeiro agente clareador é o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), pois o peróxido de carbamida se decompõe em ureia e peróxido de hidrogênio, sendo essas soluções que penetram e se movem através do esmalte e da dentina devido ao seu baixo peso molecular (BOWLES; UGWUNERI, 1987; FUSS et al., 1989).

O peróxido de hidrogênio é um agente oxidante que, à medida que se difunde no dente, dissocia-se para produzir radicais livres instáveis que são radicais hidroxila (HO), radicais perhidroxila (HOO), ânion perhidroxila (HOO-) e ânion superóxido (OO-), que atacará as moléculas orgânicas pigmentadas nos espaços entre os sais inorgânicos da estrutura dentária, unindo-se as duplas ligações de moléculas cromóforas dentro dos tecidos dentais (DAHL; PALLESEN, 2003; MINOUX; SERFATY, 2008). A mudança na conjugação de dupla ligação resulta em componentes menores e menos pigmentados, e haverá uma mudança no espectro de absorção de moléculas cromóforas; assim, ocorre o clareamento dos dentes.

2.2.2 Diferenças entre o clareamento caseiro e o de consultório

O clareamento pode ser realizado tanto em dentes polpados como em despolpados e atualmente existem duas técnicas de clareamento realizados para dentes polpados sob a supervisão do dentista: a caseira e a de consultório, com e sem a utilização de agentes fotossensíveis.

A técnica caseira, embora seja amplamente utilizada, possui como desvantagem do tempo de tratamento, que ainda é um fator de grande relevância para os pacientes, os quais muitas vezes optam pela técnica em consultório, com resultados imediatos (DAHL; PALLESEN, 2003). Pois é necessário confeccionar uma moldeira individual plástica em máquina a vácuo, através da qual o próprio paciente aplica, em sua casa, um gel geralmente à base de peróxido de carbamida entre 10% e 22%, de acordo com as recomendações do dentista (HAYWOOD; HEYMANN, 1989; HAYWOOD, 1992).

A aplicação em consultório é realizada principalmente com o peróxido de hidrogênio entre 15% e 40% e, devido a sua maior concentração, trata-se de um tratamento no qual se pode obter resultado satisfatório em apenas uma sessão, contudo, o maior tempo de atendimento clínico pode gerar maior custo (DE GEUS et al., 2016).

A associação de fontes de luz ao clareamento em consultório visando um tratamento mais rápido vem sendo cada vez mais comum, pois quando a luz é projetada sobre o gel clareador uma fração é absorvida, sendo essa energia convertida em calor que irá acelerar a liberação de radicais hidroxílicos pelo peróxido (POLYDOROU et al., 2013). No passado, fontes de calor eram utilizadas com o mesmo objetivo de acelerar a reação de oxidação em que os dentes são submetidos durante o clareamento. Entretanto, apesar das fontes de luz terem surgido com o propósito de reduzir o tempo clínico dispendido durante o tratamento clareador, a efetividade de tal técnica ainda é muito discutida.

Apesar da controversa, a revisão sistemática realizada por De Geus et al. (2016) concluiu que o clareamento dental irá possuir a mesma eficácia, independente da técnica escolhida (de consultório ou caseira), assim como também os riscos e a intensidade da sensibilidade dentária pós-operatória não foram influenciados.

2.2.3 Concentração dos géis clareadores

Como descrito anteriormente, um dos principais efeitos colaterais que o clareamento dental pode causar é a sensibilidade dentária durante e após o tratamento, e esta representa o grau de dano biológico que essa técnica pode causar (COSTA et al., 2010). Visando a diminuição desse efeito, estudos tem demonstrado que a citotoxicidade indireta dos radicais livres é proporcional à concentração do agente clareador, bem como ao tempo de contato com o esmalte (KAWAMOTO; TSUJIMOTO, 2004; TREDWIN et al., 2006). Reforçando a tendência da utilização de géis clareadores com menor concentração em um curto período de tempo.

Em contrapartida, o estudo de Bortolatto et al. (2014) testou a eficácia e sensibilidade dental promovida após o uso de agentes clareadores a base de H_2O_2 à 15% (contendo nanopartículas de TiO_2 e fotocatalizados com fonte de luz LED/laser) em comparação ao agente de 35%, em 40 pacientes entre 18 e 25 anos de idade. Após 3 sessões de 45 min cada, as avaliações foram realizadas com um espectrofotômetro e escala de sensibilidade (VAS de 100 mm). Os autores concluíram que o agente de baixa concentração (15%) ativado com fonte de luz híbrida proporcionou maior eficácia, além de resultar em menor grau de sensibilidade dental após o tratamento em comparação com o agente convencional (35%), o que sugere que os produtos de baixas concentrações devem ser a primeira escolha quando do interesse pela segurança dos pacientes.

Resultados semelhantes em um estudo *in vitro* foram encontrados por Torres et al. (2013), que compararam diferentes concentrações de agentes clareadores (H_2O_2 a 20% e 35%) associados a formas distintas de ativação (sem ativação, associado à luz LED azul e quimicamente ativado), no qual foram utilizados 120 espécimes de dentes bovinos divididos em 6 grupos. Cada espécime foi clareado 3 vezes durante 10 min, seguindo o protocolo de ativação determinado para cada grupo. Os autores analisaram o tempo de difusão do peróxido até a câmara pulpar e observaram que tanto a concentração quanto a forma de ativação foram significantes. O H_2O_2 a 35% se difundiu mais rapidamente e com relação à ativação, somente nos grupos de H_2O_2 a 20% foi constatado aumento no tempo de difusão quando quimicamente ativados; havendo redução quando ativados por fonte de luz. Isso sugere que quanto maior o tempo de difusão do H_2O_2 até atingir a polpa, menos tóxico é o produto, por haver mais tempo para que ele se dilua e se degrade.

Portanto, os autores concluíram que os géis de baixa concentração seriam menos prejudiciais aos tecidos pulpares, sem que, no entanto, tivessem sua eficácia afetada.

Por outro lado, Reis et al. (2013) compararam 2 agentes clareadores de diferentes concentrações, a fim de se avaliar a sensibilidade dentária após o tratamento (com a escala verbal de 5 pontos), e a eficácia do clareamento (com a escala VITA) num intervalo de 2 semanas. Sessenta pacientes foram aleatorizados em 2 grupos segundo o protocolo clareador (H_2O_2 a 20% ou 35%, ambos em 2 sessões), sendo observado que não houve diferença significativa entre os grupos com relação à sensibilidade. Apesar de ambos os grupos demonstrarem melhora significativa de cor, o gel a 35% foi capaz de clarear mais rapidamente se comparado ao gel a 20%, o que significa que agentes clareadores contendo maiores concentrações de H_2O_2 necessitam de menos aplicações para produzir um efeito clareador similar.

2.3 EFEITOS DO CLAREAMENTO DENTAL

As reações adversas causadas pelo clareamento dental em dentes vitais, tanto nos tecidos duros quanto nos moles da cavidade oral, têm sido relatadas na literatura. A sensibilidade dentária (REIS et al., 2011) e a irritação gengival ou da mucosa são os efeitos colaterais mais comuns do clareamento dental. Outras alterações como os efeitos causados a estrutura dental (por ex.: rugosidade, desgaste, microdureza) também vêm sendo alvo de estudos (LIA MONDELLI et al., 2015; TRENTINO et al., 2015; SOARES et al., 2016).

2.3.1 Tecidos moles

Alguns pacientes podem apresentar irritação gengival ou da mucosa durante o clareamento, tanto na técnica caseira quanto na de consultório. As altas concentrações de H_2O_2 (35-38%) utilizadas para a técnica em consultório ocasionam essa irritação de maneira mais evidente, pois o peróxido de hidrogênio é uma substância caustica que pode facilmente produzir queimaduras no tecido gengival ou mucoso, tornando o tecido branco (MAJEED et al., 2015). Em geral, estas queimaduras do tecido são reversíveis sem consequências em longo prazo, principalmente se a exposição ao material de clareamento for por pouco tempo e em

pequena quantidade (ALQAHTANI, 2014). A aplicação de solução neutralizante (bicarbonato de sódio a 10%) alivia rapidamente os sintomas.

Outra queixa constante dos pacientes é em relação à sensibilidade dentária, durante e após o clareamento de dentes vitais. A etiologia da sensibilidade dentária após o clareamento é multifatorial e seu mecanismo ainda é mal compreendido. Acredita-se que a sensibilidade é causada pela difusão de produtos produzidos durante a decomposição do H_2O_2 pelos túbulos dentinários. A maioria dos géis clareadores possui em sua formulação a glicerina, a qual é hidrofílica e provoca a desidratação da estrutura dentária durante o clareamento, o que pode resultar em sensibilidade (MAJEED et al., 2015). Apesar de não ser um consenso, a relação entre altas concentrações de peróxido somada a grandes períodos de uso dos géis clareadores tendem a aumentar o risco de sensibilidade dentária (BORTOLATTO et al., 2014).

2.3.2 Estrutura dental

O clareamento de dentes vitais consiste no contato direto do gel com a superfície do esmalte por um determinado período de tempo, o qual varia de acordo com as recomendações do fabricante e com a utilização ou não de uma fonte de luz. A literatura disponível não possui um consenso em relação aos possíveis efeitos adversos que um agente oxidante tão forte pode causar sobre o esmalte ou dentina.

O esmalte está sujeito a alterações constantes, desde desgastes fisiológicos até alterações em sua morfologia. Muitos estudos têm investigado os efeitos do clareamento sobre a morfologia e a alteração da textura superficial do esmalte, alguns deles apoiando a hipótese de que os agentes clareadores são componentes quimicamente ativos potencialmente capazes de induzir alterações estruturais nessa superfície (ABOUASSI et al., 2011; TRENTINO et al., 2015; SOARES et al., 2016). Enquanto outros estudos não observaram alterações significativas (CADENARO et al., 2010; SUN et al., 2011).

Uma avaliação feita utilizando a microscopia eletrônica de varredura por Kwon et al. (2002) concluíram que as alterações morfológicas na superfície do esmalte foram mínimas após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 30%. Sulieman et al. (2004) estudaram os efeitos do clareamento utilizando o peróxido de hidrogênio em alta concentração sobre a integridade do esmalte e da dentina, em termos de erosão, resistência à abrasão e microdureza. Além disso, os espécimes

foram avaliados pela microscopia eletrônica de varredura para observar mudanças morfológicas na superfície do esmalte e da dentina. Os autores concluíram que a utilização do peróxido de hidrogênio em alta concentração não causa efeitos deletérios no esmalte e dentina e, provavelmente, os estudos que relatam efeitos adversos nessas superfícies após o clareamento refletem não o clareamento em si, mas o pH da formulação utilizada.

Em 2008 Cadenaro et al. observaram, por meio da análise das réplicas em perfilômetro e microscopia eletrônica de varredura, que o clareamento em consultório é um método seguro, confiável e não induz a mudanças estruturais no esmalte. Isso foi possível por meio de um estudo *in vivo*, onde em um grupo o clareamento foi realizado com peróxido de hidrogênio a 38% (Opalescence Xtra Boost, Ultradent Products Inc. South Jordan, UT, EUA) e no outro, peróxido de carbamida a 35% (Rembrandt Quik Start, Den-Mat Corporation, Santa Maria, CA, EUA), pelo mesmo tempo de aplicação e sem utilização de fonte de luz.

Mondelli et al. (2009), estudando as alterações morfológicas no esmalte, testaram três técnicas clareadoras: peróxido de hidrogênio a 35% associado à luz híbrida (LED/Laser) ou à lâmpada halógena e peróxido de carbamida a 16%. Com esse estudo foi possível observar que o clareamento isoladamente não é capaz de aumentar a rugosidade superficial do esmalte. Depois do procedimento de escovação simulada a rugosidade superficial foi maior no grupo submetido ao clareamento com peróxido de carbamida a 16%, do que no grupo que recebeu clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% associado à luz híbrida e o clareamento, independente da técnica, produziu um aumento do desgaste na superfície do esmalte.

Usando microscopia de força atômica, Hegedüs et al. (1999) observaram mudanças na superfície do esmalte após 28h de clareamento com peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 30%, e descobriram que a superfície da amostra se tornou mais irregular e os sulcos superficiais tornaram-se mais profundos após o clareamento.

Azrak et al. (2010) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar os efeitos de agentes de clareamento em amostras de esmalte erodido e sadio. Utilizaram-se espécimes de esmalte preparados a partir de dentes anteriores permanentes humanos, incubados com diferentes agentes de clareamento contendo 7,5% ou 13,5% de peróxido de hidrogênio ou 35% de peróxido de carbamida, com um pH

entre 4,9 e 10,8. A rugosidade do esmalte foi mensurada e os autores concluíram que agentes clareadores com alta concentração de peróxido ou com um pH ácido podem influenciar na rugosidade do esmalte sadio ou erodido.

Resultados semelhantes aos encontrados por Trentino et al. (2015), que concluíram que os géis clareadores avaliados, no seu estudo *in vitro*, apresentaram uma tendência de diminuição dos valores de pH do tempo inicial para o tempo final de ação e que os géis clareadores de pH mais ácido proporcionaram ao esmalte bovino maior alteração da rugosidade e desgaste superficial após escovação simulada.

Já o estudo realizado por Soares et al. (2016) não observou relação entre o pH dos agentes clareadores utilizados com o aumento do desgaste superficial, contudo notou-se o aumento do desgaste para as diferentes concentrações de H₂O₂, principalmente quando realizado o condicionamento ácido prévio.

A relação do efeito do clareamento dental sobre a composição química do esmalte vem sendo alvo de diversos estudos, os quais mensuram essas alterações por meio da medição dos elementos constituintes do esmalte (GOO et al., 2004; JUSTINO et al., 2004; AL-SALEHI et al., 2007; CAKIR et al., 2011).

O estudo de Justino et al. (2004) avaliou *in vitro* e *in situ* os potenciais efeitos adversos causados por 10% de peróxido de carbamida no esmalte humano, utilizando microdureza, perda de cálcio e análise da morfologia superficial. Os resultados revelaram que os espécimes clareados utilizados para a técnica *in situ* apresentavam microdureza semelhante aos espécimes não clareados e tinham uma microdureza estatisticamente maior do que os espécimes clareados na técnica *in vitro*. O elemento cálcio teve uma perda 2,5 vezes maior *in vitro* aos 14 dias quando comparado com a condição *in situ*. A análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV) demonstrou que as alterações de superfície foram mais pronunciadas na condição *in vitro*.

Goo et al. (2004) mensurou a perda mineral em clareamentos caseiros com peróxido de carbamida a 10%, descrevendo uma redução no teor mineral total, contudo essa foi considerada insignificante. Em um estudo mais recente, Cakir et al. (2011) concluíram que o uso de agentes clareadores na técnica caseira (10%, 20% e 35% de peróxido de carbamida) podem afetar a composição química dos tecidos duros dentários, contudo não notaram alterações na composição do esmalte e da dentina independente da concentração utilizada.

Al-Salehi et al. (2007) avaliou o efeito da concentração de peróxido de hidrogênio sobre a perda mineral e microdureza de dentes bovinos. Puderam concluir que maiores concentrações de H_2O_2 causam o aumento da liberação de íons Ca tanto do esmalte quanto da dentina e que a microdureza do esmalte diminuiu significativamente com o clareamento. Indo de encontro com o estudo de Tezel et al. (2007) demonstrou que agentes clareadores em altas concentrações (H_2O_2 38% e 35% com fotocatalização) podem causar perda significativa de cálcio a partir da superfície do esmalte.

Além disso, Efeoglu et al. (2005) utilizaram tomografia micro computadorizada (microCT) para avaliar o efeito do peróxido de carbamida a 10% aplicado sobre o esmalte. Verificou que a aplicação de peróxido de carbamida a 10% causa desmineralização do esmalte estendendo-se até uma profundidade de 50 μm abaixo da superfície do esmalte.

E por fim, o estudo realizado por Soares et al. (2013), comparou o efeito de gel clareador a base de peróxido de carbamida a 16% e um gel a 10% sobre o conteúdo mineral e a morfologia do esmalte. E puderam concluir que ambos os géis promovem a perda da estrutura mineral do esmalte, resultando em uma superfície áspera e porosa. No entanto, gel de 16% causou os efeitos adversos mais intensos sobre o esmalte.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo *in situ* teve como objetivo avaliar as mudanças morfológicas e químicas do esmalte humano quando submetido a três agentes clareadores empregados na técnica em consultório à base de peróxido de hidrogênio e contendo em sua composição partículas nanométricas de dióxido de titânio nitrogenadas (N-TiO₂), dois deles disponíveis no mercado (35% e 15%) sendo fotocatalizados com luz híbrida (LED azul/laser de diodo, Whitening Lase II - DMC); um experimental (10%) fotocatalizado com luz híbrida (luz experimental possuindo LED violeta/laser de diodo - DMC) e um agente placebo (gel sem peróxido de hidrogênio) fotocatalizado com luz híbrida (LED azul/laser de diodo, Whitening Lase II - DMC) ao longo de 15 dias, por meio do uso da espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS), testando as seguintes hipóteses nulas:

1. Não há diferença morfológica do esmalte dental humano em função dos géis clareadores ativados com luz híbrida;
2. Não há diferença química do esmalte dental humano em função dos géis clareadores ativados com luz híbrida.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa *in situ* teve como objetivo avaliar as mudanças morfológicas e químicas do esmalte humano quando submetido a três agentes clareadores empregados na técnica em consultório, à base de peróxido de hidrogênio (35% e 15%) disponíveis no mercado, um experimental (10%) e um agente placebo (gel sem peróxido de hidrogênio) ativados com duas fontes de luz híbrida, sendo uma experimental. Dois fatores foram avaliados: protocolo de clareamento (em quatro níveis: 0, 10, 15 e 35%) e tempo (em cinco níveis: antes do clareamento, após o clareamento, 3, 7 e 15 dias). As variáveis de resposta foram avaliadas de forma qualitativa por meio de scores pré estabelecidos, por 3 examinadores calibrados, e quantitativa (porcentagem elementar) por meio da espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS).

4.1 MATERIAL

O material e equipamentos utilizados nesse estudo estão descritos no quadro 1.

Quadro 1: Material e equipamentos utilizados no presente estudo

Material/ Fabricante	Descrição
Lase Peroxide Flex <i>Contêm em sua composição partículas nanométricas de N_TiO_2</i> <i>(DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil)</i>	Peróxido de Hidrogênio 13-15% e 33-35%, espessante, catalisador nanoparticulado, agente sequestrante e água. Lote: 21038 Validade: 12/2016
Experimental <i>Contêm em sua composição partículas nanométricas de N_TiO_2</i> <i>(DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil)</i>	Peróxido de hidrogênio 8-10%, espessante, catalisador nanoparticulado, agente sequestrante e água. Lote: 06201510 Validade: 05/2017
Placebo <i>(DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil)</i>	Espessante, catalisador nanoparticulado, agente sequestrante e água. Lote: ---- Validade: 04/2016
Pasta de acabamento Ox Gloss 1 <i>(KG Sorensen, Medical Burs Indústria e Comércio de Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda., Cotia, SP, Brasil)</i>	Pasta de óxido de alumínio de 600µm Lote: 26742 Validade: Indeterminada
Pasta de acabamento Ox Gloss 2 <i>(KG Sorensen, Medical Burs Indústria e Comércio de Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda., Cotia, SP, Brasil)</i>	Pasta de óxido de alumínio de 200µm Lote: 002193 Validade: Indeterminada
Whitening Lase II (Luz híbrida) <i>(DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil)</i>	Uma matriz com seis emissores tipo LED, o qual gera luz azul com comprimento de onda de 470nm e três emissores Laseres infravermelhos de 0,2 Watt de potência cada, com comprimento de onda de 808nm.
Luz Híbrida Experimental <i>(DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil)</i>	Uma matriz com seis emissores tipo LED, o qual gera luz violeta com comprimento de onda de 415nm e três emissores Laseres infravermelhos de 0,2 Watt de potência cada, com comprimento de onda de 808nm.

4.2 MÉTODOS

Todas as etapas laboratoriais desta pesquisa foram realizadas nas dependências dos laboratórios de Materiais Dentários e/ ou no Centro Integrado de Pesquisa (CIP) da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (FOB-USP), após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOB-USP segundo resolução vigente para Ética em Pesquisa em Seres Humanos nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Ministério da Saúde, DF) (CAAE número 41908915.0.0000.5417) (Anexo 1). Os voluntários tomaram ciência deste experimento através do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” e, estando de acordo com a participação, foram submetidos à anamnese e ao exame clínico inicial para seleção, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir.

4.2.1 Seleção dos participantes

Foi realizada uma triagem em que os participantes foram informados sobre a natureza do estudo, procedimentos envolvidos, desconfortos, riscos e benefícios e forma de acompanhamento do tratamento. Inicialmente, cada participante foi submetido a exame clínico e anamnese, para serem analisados conforme os critérios de inclusão e exclusão. Cada participante procedeu à leitura e assinatura do consentimento formal (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Para a realização do estudo *in situ*, foram selecionados cinco participantes de acordo com critérios de inclusão e exclusão listados no quadro 2.

Quadro 2: Critérios utilizados para seleção dos participantes

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Faixa etária entre 18 e 50 anos	Apresentar algum tipo de patologia bucal e/ ou sistêmica
Presença no mínimo 24 elementos dentais	Pacientes com atividade de cárie
Concordância com a pesquisa e tratamento proposto	Fazer uso de tabaco
	Fazer uso excessivo de bebidas alcoólicas
	Estar em período gestacional ou de lactação
Fluxo salivar estimulado maior ou igual a 1-2 mL/min pH salivar neutro	Fazer uso de medicamentos que acarretem xerostomia e alteração da microflora oral
	Condições insatisfatórias de higiene oral
	Tratamento de quimioterapia ou radioterapia
	Não estar usando aparelho ortodôntico

A saliva foi coletada de forma estimulada no período das 9:00 as 11:00 e os participante foram instruídos a não comer, beber ou escovar os dentes no mínimo duas horas antes para evitar a interferência dos produtos da digestão nos resultados dos testes (CAFARO et al., 2014). A coleta da saliva estimulada foi feita utilizando-se a seguinte técnica: (i) identificar o frasco de coleta, previamente esterilizado, com os dados do paciente; (ii) fornecer ao paciente um pedaço de parafina estéril; (iii) instruir o paciente para levar a parafina a boca (iv); o paciente descartou os 30 primeiros segundos da saliva produzida (v); orientar o paciente para coletar a saliva produzida pelos próximos 5 minutos (HAHNEL et al., 2014; TIISANOJA et al., 2014). Pedir ao paciente para movimentar a parafina na boca, de forma que todos os dentes sejam utilizados na mastigação. À medida que a saliva foi sendo produzida,

está foi coletada e o fluxo tido como normal quando maior ou igual a 1mL/min (BARDOW et al., 2013; TIISANOJA et al., 2014).

O pH salivar foi mensurado através do volume recolhido e constatado através de papel universal indicador de pH (Merck KGaA, Darmstadt, Alemanha), sendo considerado normal estando em 7 (GONÇALVES FERREIRA et al., 2014).

Cinco participantes foram triados e levando em consideração todos os critérios de inclusão e exclusão nenhum deles foi excluído da amostra, pois se encaixavam no perfil descrito.

4.2.2 Seleção das amostras

Quarenta molares humanos extraídos com finalidade terapêutica foram inicialmente limpos e então fixados com cera pegajosa em bastão (Asfer Indústria química Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil), no centro de uma matriz metálica apropriada para adaptação na máquina de corte (Isomet 1000/Buehler, Lake Bluff, IL, EUA). Os dentes receberam cortes seriados, utilizando-se um disco diamantado (Extec, Enfield, CT, EUA), a fim de se obter 60 fragmentos de esmalte, oriundos das superfícies lisas em formato quadrangular com dimensões 3 mm de altura, 3 mm de comprimento e cerca de 2 mm de espessura.

Figura 1 – A e B: Secção dos dentes na máquina de corte

Os fragmentos obtidos de cada elemento dental foram armazenados em um recipiente plástico com água deionizada. Todos os fragmentos foram esterilizados em autoclave a vapor sob pressão (Cristófoli Equipamentos de Biossegurança Ltda., Campo Mourão, PR, Brasil) a 121°C em 15 lbs psi por 30

minutos (KUMAR et al., 2005) e armazenados em água deionizada à temperatura de 5°C até o início da fase experimental.

Figura 2 – Fragmentos dentários

4.2.3 Procedimentos prévios

Os participantes tiveram sua arcada superior moldada com alginato (Avagel Tipo II/Dentsply, York, PA, EUA). A partir dos moldes foram confeccionados modelos de gesso tipo ortodôntico sobre os quais dispositivos intraorais palatinos em polietileno tereftalato modificado com glicol (PETG, Bio-Art Equipamentos Odontológicos Ltda., São Carlos, SP, Brasil), com 2,0mm de espessura, foram confeccionados. Para isso, os fragmentos dentais foram fixados no modelo de gesso e o conjunto levado para a plastificadora a vácuo (Protécni Equipamentos Médicos e Odontológicos Ltda., Araraquara, SP, Brasil), permitindo a inserção e retirada dos fragmentos no período de análise. Foram confeccionados orifícios na placa em todas as lojas que receberam os espécimes, expondo-os assim a saliva dos participantes (SA et al., 2012).

Figura 3 – A: Confeção dos modelos de gesso; B: Fragmentos dentários em posição; C: Modelo em posição na plastificadora à vácuo; D: Aparelho confeccionado

Dessa maneira, inicialmente, cada participante teve fixado em seu dispositivo três espécimes de cada um dos quatro grupos estudados, permitindo assim um número amostral inicial de 15 fragmentos de esmalte por grupo. Contudo, durante o processo de retirada dos fragmentos dentais dos dispositivos seis espécimes foram perdidos (sendo três de um mesmo grupo e outros três espécimes de diferentes grupos). Para que se iniciasse o estudo com o mesmo número de espécimes em todos os grupos, espécimes dos demais grupos foram descartados totalizando um número amostral inicial de 12.

Foi realizado um período de “RUN IN” em que em uma primeira sessão, cada participante recebeu escova dental com cerdas macias (Curaprox Ultra Soft CS 5460B, Curaden Swiss do Brasil imp. exp. Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil), creme dental (Colgate Máxima Proteção Anticáries, Colgate Palmolive Industrial Ltda., São Bernardo do Campo, SP, Brasil) e fio dental (Essencial Johnson'S Reach,

Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde Ltda., São José dos Campos, SP, Brasil), seguido de instruções de higiene bucal. O objetivo para adoção desses materiais foi padronizar todos os participantes, que se comprometeram a usar somente os produtos fornecidos pelo pesquisador durante o período do experimento, evitando a utilização de bochechos e outros produtos de higiene bucal. Os participantes receberam instruções quanto ao controle da dieta e em relação ao uso do dispositivo, sendo que este deveria ser utilizado durante todo o período do estudo, sendo removido somente durante a alimentação. Nesses casos o participante removeu o dispositivo e após a refeição fez a higiene tanto oral quanto do aparelho e retomou o uso.

Figura 4 – Kit recebido pelos participantes

4.2.4 Regime de aplicação dos tratamentos propostos

Os fragmentos de esmalte com área de 9 mm² foram submetidos ao protocolo do tratamento clareador que foi padronizado apesar dos diferentes grupos experimentais e das diferentes fontes de luz. Os tratamentos foram realizados com os dispositivos intraorais localizados externamente a cavidade bucal dos voluntários.

Os fragmentos dentais foram fixados em cera utilidade (Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, SP, Brasil), limpos com pontas para profilaxia (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) em baixa rotação (Kavo do Brasil S.A. Indústria e Comércio Ltda., Joinville, SC, Brasil) com a mistura de pedra-pomes fina (SS White Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água deionizada. Os dentes foram enxaguados com água deionizada e secos com jatos de ar. O gel clareador foi manipulado, em cuba plástica, conforme orientação do fabricante e aplicado, em camada uniforme de 1 mm, sobre cada fragmento. Em seguida, a fonte de luz foi posicionada a distância

padrão de 10 mm da superfície dentária. Após a espera de um minuto, foi realizada a ativação do gel com luz híbrida durante três minutos consecutivos, seguido de intervalo de um minuto e nova ativação com luz híbrida por mais três minutos, totalizando 8 minutos do gel clareador em contato com o esmalte e 6 minutos de fotocatalização. As amostras foram lavadas com água deionizada e novamente secas para que o procedimento fosse repetido por mais quatro vezes, totalizando 40 minutos do gel em contato com o esmalte e 30 min de fotocatalização (Quadro 3).

Ao final das cinco aplicações dos géis clareadores, foi realizado o polimento do esmalte com pasta de dióxido de alumínio (KG Sorensen, Medical Burs Indústria e Comércio de Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda., Cotia, SP, Brasil) e disco de feltro presente no kit de clareamento (DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil) durante três segundos em cada uma das pastas. Em seguida os fragmentos foram novamente limpos com água deionizada e secos para posterior avaliação.

Figura 5 – A: Aplicação do gel clareador; B: Fotocatalização; C: Polimento ao final da sessão

4.2.5 Grupos estudados

Quadro 3 – Descrição dos grupos experimentais e tratamentos realizados

GRUPO (n=12)	REGIME DE APLICAÇÃO
Plac – Placebo (gel clareador sem o peróxido de hidrogênio);	1 sessão (5 aplicações do gel de 8 min) (1 min sem luz + 3 min com luz + 1 min sem luz + 3 min com luz) 40 min aplicação do gel (30 min de fotocatalização com Whitening Lase II)
EXP10LHV – Gel experimental com 10% de peróxido de hidrogênio que contém em sua composição partículas nanométricas de N ₂ TiO ₂ ;	1 sessão (5 aplicações do gel de 8min) (1 min sem luz + 3 min com luz + 1 min sem luz + 3 min com luz) 40 min aplicação do gel (30 min de fotocatalização com a luz híbrida experimental)
LPF15LH - Lase Peroxide Flex 15% que contém em sua composição partículas nanométricas de N ₂ TiO ₂ ;	1 sessão (5 aplicações do gel de 8min) (1 min sem luz + 3 min com luz + 1 min sem luz + 3 min com luz) 40 min aplicação do gel (30 min de fotocatalização com Whitening Lase II)
LPF35LH - Lase Peroxide Flex 35% que contém em sua composição partículas nanométricas de N ₂ TiO ₂ .	1 sessão (5 aplicações do gel de 8min) (1 min sem luz + 3 min com luz + 1 min sem luz + 3 min com luz) 40 min aplicação do gel (30 min de fotocatalização com Whitening Lase II)

4.2.6 Análises

Os espécimes secos foram fixados com fita adesiva de carbono dupla face em stubs metálicos para as avaliações subsequentes, antes e após os protocolos clareadores. O período completo de estudo perdurou por 20 dias, sendo 15 dias com análises. A análise longitudinal foi executada realizando-se mensurações quantitativas (composição química) e qualitativas (variação topográfica) nos diferentes períodos (antes do clareamento, após clareamento, 3, 7 e 15 dias) (Figura 6).

Ao início e final de cada avaliação os espécimes foram submersos em clorexidina 2% (Maquira Indústria de Produtos Odontológicos Ltda., Maringá, PR, Brasil) durante 5 min para desinfecção, ao final foram lavados e secos, para então serem novamente fixados nos dispositivos intraorais e entregues aos participantes.

Figura 6 – Fluxograma ilustrando o delineamento experimental do trabalho

4.2.6.1 Espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS)

Os fragmentos de esmalte foram analisados semi quantitativamente por meio de sua composição superficial, utilizado o microscópio de varredura Personal SEM© (PSEM) eXpress™ (Aspex Corporation, Delmont, PA, EUA), empregando a função EDS do equipamento, onde um produto de interações de elétrons foi a

emissão de raios-X da amostra. A energia dos raios-X correspondeu diretamente à identificação dos elementos presentes.

Figura 7 – Microscópio de varredura Personal SEM© (PSEM) eXpress™ (Aspek corporation)

Foram determinados os níveis elementares (%) de cálcio (Ca), fósforo (P), carbono (C), oxigênio (O) e flúor (F) (SMIDT et al., 2011). Em cada amostra uma avaliação da área total da superfície foi realizada, em todos os tempos acima mencionados.

Por meio do mesmo aparelho, na função de varredura, todos os espécimes, em cada um dos tempos acima mencionados, foram avaliados com relação às alterações morfológicas do esmalte dental, inicialmente por uma visão geral (aumento de 30x) e em seguida com aumento de 500x para que assim pudesse ser analisado quanto à variação morfológica.

Para isso foi proposto à classificação das imagens em escores, os quais foram padronizados a partir das próprias imagens adquiridas. Os escores propostos foram 0 – lisa; 1 – pouca rugosa; 2 – moderadamente rugosa; 3 – muito rugosa (Figura 7). Essas avaliações foram do tipo cega, sendo que os três examinadores não tinham acesso a qual imagem representava o grupo estudado ou o período de tempo avaliado.

Figura 8: Escores propostos, 0: lisa; 1: pouca rugosa; 2: moderadamente rugosa; 3: muito rugosa

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente os 60 espécimes foram divididos em quatro grupos ($n=15$) por meio de uma randomização estratificada com base na importância dos elementos encontrados, sendo a ordem: Ca, P, F, C e O. Desses quinze espécimes, doze foram efetivamente analisados estatisticamente, para isso passaram novamente por um processo de aleatorização quanto à distribuição para os diferentes participantes.

Os dados obtidos foram tabulados e avaliados estatisticamente, os valores elementares da composição foram analisados por ANOVA a um critério de

medidas repetidas e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Para a análise da morfologia foi inicialmente feita a calibração dos examinadores pelo teste de Kappa e para a amostra foi aplicado o teste estatístico não-paramétrico de Friedman e Kruskal-Wallis, as comparações individuais foram realizadas pelo teste de Dunn ($\alpha = 0,05$).

5 Resultados

5 RESULTADOS

Na avaliação inicial, utilizando de espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS), a composição superficial dos espécimes apresentou os níveis elementares de cálcio (Ca), fósforo (P), carbono (C) e oxigênio (O), assim como esperado. O flúor (F), apesar de não apresentar um pico acentuado, foi acrescido a avaliação pois se trata de um importante elemento na avaliação do processo de desmineralização e remineralização.

Os resultados de EDS exibiram diferenças estatisticamente significantes, de acordo com o elemento estudado, ao se aplicar o ANOVA a um critério de medidas repetidas e teste de Tukey (Gráfico 1).

Logo após o clareamento, nota-se que o grupo LPF35HL obteve o menor valor de cálcio, possuindo uma diferença estatisticamente significativa quando comparado com o grupo EXP10LHV ($p = 0,03$). Com exceção do cálcio, o fósforo é o elemento em maior quantidade na estrutura dental, contudo esse não apresentou variação significativa.

Em relação a avaliação do F, para o grupo com maior concentração de peróxido (LPF35HL), houve uma diminuição no período de 7 dias quando comparado com a avaliação imediata ($p < 0,05$).

Nota-se que para o grupo placebo houve uma tendência de aumento do elemento carbono com o passar do tempo, sendo essa diferença estatisticamente significativa quando comparado o valor percentual inicial com 15 dias ($p < 0,05$); e o valor obtido logo após o clareamento tanto para 7 como para 15 dias ($p < 0,05$).

No oxigênio, para o grupo EXP10LHV, houve uma tendência de diminuição dos valores com o passar dos dias, com diferença estatística quando se compara o valor inicial com passados 15 dias ($p < 0,05$).

Gráfico 1: Média e desvio padrão (%) dos elementos químicos nos diferentes grupos estudados em função da variação do tempo.

Símbolos iguais indicam diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, calculada pelo teste de Tukey.

A análise realizada entre as imagens de fragmentos de esmalte comparando a morfologia antes do clareamento, imediatamente após e ao longo dos 15 dias não revelou alterações morfológicas do esmalte superficial na maioria dos casos (Figura 8). Característica essa que pode ser comprovada por meio das imagens obtidas do esmalte superficial, com exceção do grupo EXP10LHV, no qual houve uma maior planificação da superfície quando comparado o período de 7 dias com 15 dias ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Figura 9: Fotomicrografia representativa do mesmo espécime (500x) do grupo LPF35HL durante os diferentes períodos estudados. (a) inicial; (b) imediato; (c) 3 dias; (d) 7 dias; (e) 15 dias; (f) fragmento de esmalte humano com determinação da área para a varredura (30x); (g) espectro de EDS – presença de Ca, P, O e C.

Tabela 1 – Medidas descritivas dos escores atribuídos para a análise da morfologia do esmalte nos diferentes grupos estudados em função da variação do tempo.

Grupos		Escore Atribuídos			
		Média ± DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Plac	Inicial	1,67 ± 1,15	1,5	0,0	3,0
	Imediato	1,58 ± 0,79	2,0	0,0	3,0
	3 dias	1,75 ± 0,87	1,5	1,0	3,0
	7 dias	2,25 ± 0,62	2,0	1,0	3,0
	15 dias	1,67 ± 0,78	2,0	0,0	3,0
EXP10LHV	Inicial	2,17 ± 0,94	2,0	0,0	3,0
	Imediato	1,58 ± 0,79	2,0	0,0	3,0
	3 dias	1,75 ± 0,87	2,0	0,0	3,0
	7 dias	2,25 ± 1,05*	3,0	0,0	3,0
	15 dias	1,17 ± 0,72*	1,0	0,0	2,0
LPF15LH	Inicial	2,50 ± 0,52	2,5	2,0	3,0
	Imediato	1,75 ± 0,87	2,0	0,0	3,0
	3 dias	2,17 ± 0,58	2,0	1,0	3,0
	7 dias	1,75 ± 0,62	2,0	1,0	3,0
	15 dias	1,83 ± 0,72	2,0	1,0	3,0
LPF35LH	Inicial	2,25 ± 0,87	2,5	1,0	3,0
	Imediato	2,00 ± 0,74	2,0	0,0	3,0
	3 dias	1,83 ± 0,72	2,0	1,0	3,0
	7 dias	1,92 ± 0,51	2,0	1,0	3,0
	15 dias	1,50 ± 0,67	2,0	0,0	2,0

Símbolos iguais indicam diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, calculada pelo teste de Dunn.

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

Nesse estudo, as hipóteses nulas propostas foram aceitas parcialmente, já que pode-se notar diferenças pontuais na análise morfológica e química do esmalte dental humano em função dos géis clareadores ativados com luz híbrida.

O processo de clareamento vem sendo considerado o tratamento mais popular e conservador utilizado na resolução de problemas resultantes da alteração de cor dos dentes. Nesse sentido, vários autores têm direcionado seus estudos em saber como determinar a melhor abordagem clínica que produza menos efeitos colaterais (KOSSATZ et al., 2011; BASTING et al., 2012; MENA-SERRANO et al., 2016). Por ser considerado um procedimento estético conservador e não invasivo, todas as consequências que podem afetar a estrutura dental são relevantes (BORGES et al., 2016).

Agentes clareadores com menores concentrações de H_2O_2 , como os utilizados no presente estudo, podem exercer diversas vantagens quando comparados com géis clareadores utilizados mais rotineiramente (25-38%). Pois quanto mais alta a concentração maior será seu poder corrosivo para as mucosas ou pele, causando sensação de queimadura e lesão tecidual, especialmente no tecido gengival, caso sua proteção for inadequada (SULIEMAN, 2008).

Visando a utilização de agentes clareadores com menor concentração, um gel contendo 3,5% de H_2O_2 foi desenvolvido (Pyrenees, Mitsubishi Gas Chemical, Tokyo, Japão), possuindo em sua formulação o dióxido de titânio e um fotocatalizador capaz de ser ativado pela luz visível (VL- TiO_2), contudo a maioria dos consultórios odontológicos não possui luzes no espectro necessário (380 – 450 nm) (TANO et al., 2012). Apesar da proposta do uso da luz natural, estudos mostraram que a utilização da irradiação, com uma fonte de luz artificial, aumenta significativamente a eficácia do clareamento (KISHI et al., 2011; TANO et al., 2012).

Assim, nota-se que a eficiência dos diversos géis clareadores com menor concentração vem sendo estudada (SAKAI et al., 2007; BORTOLATTO et al., 2014), assim como os possíveis efeitos deletérios (MONDELLI et al., 2009; ANDREATTA et al., 2015; TRENTINO et al., 2015; SOARES et al., 2016). O caso clínico descrito por Trentino et al. (2015a), utilizando o mesmo agente clareador e fonte de luz deste estudo (gel experimental com 10% de H_2O_2 , fotocatalizado com luz híbrida

experimental – LED violeta, DMC), demonstrou a efetividade clínica do gel assim como a manutenção do clareamento ao longo de 12 meses.

Dentre os efeitos deletérios as alterações pulpares e na superfície do esmalte dental estão entre as mais preocupantes. Sabe-se que um aumento da temperatura no interior da câmara pulpar acima de 5,5°C pode causar danos irreversíveis às células pulpares (ZACH; COHEN, 1965), e que as fontes de luz possuem a capacidade de aquecer o gel clareador com a finalidade de aumentar sua eficiência (DE MOOR et al., 2015), assim como promover maior penetração do peróxido de hidrogênio nas estruturas dentais (KWON et al., 2013).

A associação do uso das fontes de luz/calor ocasionando o aumento significativo da sensibilidade e redução da estabilidade da cor a longo prazo era comumente relatada no passado. Entretanto, com a evolução destas fontes e dos agentes clareadores fotossensíveis essa associação não é mais válida, pois o mecanismo de ação atual gera aumento mínimo de temperatura, sem danos ao tecido pulpar, pois aquecem o produto e não a estrutura dental (ANDREATTA et al., 2015; MONDELLI et al., 2016).

Os aparelhos e géis clareadores utilizados nesse estudo já foram alvo de pesquisa quanto a alteração de temperatura e, apesar do pequeno aumento verificado (máximo de 2°C), todos permaneceram aquém dos limites descritos (ANDREATTA et al., 2015). Também indicando a segurança das técnicas empregadas, o estudo realizado por Gonçalves et al. (2016), utilizando diferentes fontes de luz (halógena, LED e LED/Laser) demonstrou que estas não aumentam o efeito citotóxico dos géis clareadores nas células pulpares.

Ao relacionar à concentração de H_2O_2 com a sensibilidade pós clareamento ainda não existe um consenso entre os autores. Alguns deles defendem que independente da concentração utilizada, o grau de sensibilidade será semelhante (REIS et al., 2013), enquanto outros acreditam que géis de menor concentração podem resultar em menor grau de sensibilidade quando comparado aos géis convencionais (35%) (MONCADA et al., 2013; BORTOLATTO et al., 2014).

Outro fator que pode estar relacionado ao aumento da sensibilidade são os pH das substâncias clareadoras, pois géis com pH mais baixos produzem um efeito ácido erosivo no esmalte e dentina. Vale ressaltar que, quanto maior o tempo de contato com a superfície dental, maior será a probabilidade de diminuição do pH do gel clareador, assim agentes clareadores em altas concentrações na técnica de

consultório sem o uso de luz podem proporcionar a queda do pH dos mesmos, causando maior agressão ao esmalte e, conseqüentemente, maior sensibilidade (JOINER, 2007).

Trabalhos anteriores avaliaram o comportamento, em relação ao pH e alteração superficial, dos agentes clareadores empregados nesse estudo e nota-se que quanto maior a concentração de H_2O_2 mais baixo será seu pH inicial e que independente do agente clareador utilizado, há uma tendência de queda do pH com o passar do tempo. Em relação a alteração superficial não foi observada uma relação com a concentração do gel clareador e variação do pH, contudo todas as técnicas empregadas ocasionaram alteração da superfície do esmalte (TRENTINO, et al., 2015; SOARES et al., 2016).

Para a avaliação das mudanças no conteúdo mineral e na morfologia do esmalte, nesse estudo *in situ* foi utilizada a espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS). Consiste em uma técnica útil e de baixo custo para avaliar a composição elementar da superfície, sendo capaz de quantificar o conteúdo mineral do esmalte clareado por meio das interações de elétrons. Assim, ao analisar as variações no teor de Ca, P, F, C e O, notou-se que de maneira geral não houve alterações significativas, o que corrobora com os resultados anteriores apesar dos diferentes protocolos utilizados (JUSTINO et al., 2004; SMIDT et al., 2011; SA et al., 2012).

Em contrapartida, Souza et al. (2010) avaliou as alterações no esmalte bovino após a realização de diferentes protocolos de clareamento com 35% de H_2O_2 . Notaram que mais de uma sessão de clareamento, em um curto período de tempo, alterou a morfologia do esmalte e causou diminuição do íon cálcio. Assim como o estudo Lee et al. (2006) que observou uma diminuição na relação Ca: P do esmalte bovino clareado após a aplicação de 30% de H_2O_2 .

Os elementos que estão em maior quantidade na estrutura dental são o Ca e P e variações em sua proporção são um indicativo de alterações químicas, uma vez que a diminuição desses elementos pode sugerir que a fase mineral foi alterada ou que ocorreu uma substituição significativa desses íons (MAHONEY et al., 2004).

Avaliando esses índices, somente o Ca mostrou diferença estatisticamente significativa que ocorreu na avaliação imediatamente após o clareamento, o grupo LPF35HL obteve o menor valor de cálcio quando comparado

com o grupo EXP10LHV, sendo que a redução imediata do elemento Ca pode ser atribuída a sua dissolução causada pelos agentes clareadores (CAKIR et al., 2011). A diminuição desse elemento (Ca) no grupo com peróxido de hidrogênio a 35%, logo após o clareamento, pode ter ocasionado o aumento do F gerando diferença estatisticamente significativa ao compará-lo ao período de 7 dias onde os valores já se normalizaram.

Apesar da técnica do EDS ser caracterizada pela análise dos elementos contidos na superfície do esmalte, camadas mais profundas também são observadas por meio da interação com os raios-X (IONESCU et al., 2015). O processo de desmineralização e remineralização já é elucidado por esse método, principalmente no desenvolvimento da lesão cáriosa (AMAECHI et al., 2013; ALCÂNTARA et al., 2014). Assim, pode-se sugerir que o clareamento não produz alterações químicas capazes de ocasionar a desmineralização dental imediata e possíveis alterações elementares ao longo do tempo são compensadas pelo efeito protetor da saliva, a qual está supersaturada de íons cálcio e fosfato promovendo assim a reincorporação dos mesmos no esmalte (DIAZ-ARNOLD; MAREK, 2002; HICKS et al., 2004) explicando os resultados encontrados.

Outro método eficaz para a avaliação das alterações relacionadas à perda ou ganho de minerais (desmineralização e remineralização) da estrutura dentária é a microdureza (JOINER, 2007). Em estudo realizado por Lia Mondelli et al. (2015) empregando os mesmos géis clareadores deste estudo (15% e 35%), mostrou que o H₂O₂ a 15% não teve sua microdureza alterada em nenhum dos períodos avaliados, enquanto no gel a 35% observou-se uma redução desses valores, mas se normalizaram após sete dias em saliva artificial, corroborando com os achados do presente trabalho.

Ainda que com valores iniciais próximos, ao se distribuir os grupos pelo método da randomização estratificada, os elementos com menor importância possuem maior tendência de variações estatísticas iniciais, sendo assim o grupo placebo possuiu valores de carbono menores que o grupo LPF15LH, contudo essa diferença não se postergou durante os demais períodos. O elemento carbono também apresentou outras diferenças pontuais para o grupo placebo, mostrando uma tendência de aumento com o passar do tempo, sendo essa diferença estatisticamente significativa quando comparado o valor inicial com 15 dias; e o valor obtido logo após o clareamento tanto para 7 como para 15 dias. Essa variação pode

ter ocorrido devido a deposição superficial desse elemento, ocorrendo principalmente no grupo placebo por este não possuir o peróxido de hidrogênio, o qual é capaz de efetuar uma “limpeza” na estrutura dental, tal alteração pode ser observada microscopicamente.

Assim como na avaliação do conteúdo mineral, a morfologia encontrada na superfície do esmalte praticamente não sofreu alterações, sendo a maioria classificada pouco rugosa ou rugosa, tanto na avaliação inicial como com o passar do tempo, reforçando assim os resultados anteriores obtidos, os quais não observaram alterações morfológicas significativas ao comparar o esmalte hígido com o clareado (CADENARO et al., 2008; CAKIR et al., 2011; SMIDT et al., 2011; UTHAPPA et al., 2012).

Estudos *in situ* tem demonstrado menores alterações tanto na superfície do esmalte quanto em sua composição química, provavelmente devido a presença da saliva natural humana que é capaz de minimizar esses efeitos adversos com maior eficiência (JUSTINO et al., 2004; SA et al., 2012). Apesar de promissores os resultados deste trabalho são, naturalmente, válidos apenas para os agentes clareadores empregados. Assim novos estudos, preferencialmente *in vivo*, são necessários utilizando diferentes géis clareadores e os diferentes protocolos a serem empregados, bem como a variação do pH dos agentes clareadores estudados, garantindo assim a maior segurança da técnica de clareamento dental.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com as condições experimentais desse estudo *in situ* pode-se concluir que, as concentrações dos agentes clareadores, ativados com fontes de luz híbridas, demonstrou alterações pontuais na variação dos elementos químicos e na morfologia do esmalte dental ao longo do período de avaliação.

Dentre elas, o grupo EXP10LHV apresentou uma maior lisura do esmalte ao final de 15 dias; o grupo LPF35LH obteve menor valor de cálcio comparado com o EXP10LHV logo após o clareamento e notou-se uma diminuição do F para o grupo LPF35LH no período de 7 dias quando comparado com o imediato.

Referências

REFERÊNCIAS

- ABOUASSI, T.; WOLKEWITZ, M.; HAHN, P. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study. **Clin Oral Investig**, v. 15, n. 5, p. 673-80, Oct 2011.
- ALBANAI, S. R.; GILLAM, D. G.; TAYLOR, P. D. An overview on the Effects of 10% and 15% Carbamide Peroxide and its Relationship to Dentine Sensitivity. **Eur J Prosthodont Restor Dent**, v. 23, n. 2, p. 50-5, Jun 2015.
- ALCÂNTARA, P. C. et al. *In situ* effect of titanium tetrafluoride and sodium fluoride on artificially decayed human enamel. **Braz Dent J**, v. 25, n. 1, p. 28-32, 2014 Jan-Feb 2014.
- ALQAHTANI, M. Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. **Saudi Dent J**, v. 26, n. 2, p. 33-46, Apr 2014.
- AL-SALEHI, S. K.; WOOD, D. J.; HATTON, P. V. The effect of 24h non-stop hydrogen peroxide concentration on bovine enamel and dentine mineral content and microhardness. **J Dent**, v. 35, n. 11, p. 845-50, Nov 2007.
- AMAECHI, B. T. et al. Remineralization of artificial enamel lesions by theobromine. **Caries Res**, v. 47, n. 5, p. 399-405, 2013.
- AMES, J.W. Removing stains from mottled enamel. **J Amer Dent Assoc/Dent Cosmos**, p. 1674-7, Oct. 1937.
- ANDREATTA, L. M. D. L. et al. Influence of whitening gel and light source on pulp chamber temperature. **RSBO**, v. 12, n. 2, p. 185-190, Apr-Jun 2015.
- AZRAK, B. et al. Influence of bleaching agents on surface roughness of sound or eroded dental enamel specimens. **J Esthet Restor Dent**, v. 22, n. 6, p. 391-9, Dec 2010.
- BARDOW, A. et al. Saliva composition in three selected groups with normal stimulated salivary flow rates, but yet major differences in caries experience and dental erosion. **Acta Odontol Scand**, v. 72, n. 6, p. 466-73, Dec 2013.
- BASTING, R. T. et al. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. **Oper Dent**, v. 37, n. 5, p. 464-73, Sep-Oct 2012.
- BORGES, A. B. et al. Toothbrushing abrasion susceptibility of enamel and dentin bleached with calcium-supplemented hydrogen peroxide gel. **J Dent**, v. 49, p. 54-9, Jun 2016.
- BORTOLATTO, J. F. et al. Low Concentration H₂O₂/TiO₂ in Office Bleaching: A Randomized Clinical Trial. **J Dent Res**, v. 93, n. 7 Suppl, p. 66S-71S, Jul 2014.
- BOWLES, W. H.; UGWUNERI, Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. **J Endod**, v. 13, n. 8, p. 375-7, Aug 1987.
- CADENARO, M. et al. An *in vivo* study of the effect of a 38 percent hydrogen peroxide in-office whitening agent on enamel. **J Am Dent Assoc**, v. 141, n. 4, p. 449-54, Apr 2010.

CADENARO, M. et al. Effect of two in-office whitening agents on the enamel surface *in vivo*: a morphological and non-contact profilometric study. *Oper Dent*, v. 33, n. 2, p. 127-34, Mar-Apr 2008.

CAFARO, A. et al. Effect of laser acupuncture on salivary flow rate in patients with Sjögren's syndrome. *Lasers Med Sci*, v. 30, n. 6, p. 1805-9, May 2014.

CAKIR, F. Y. et al. Chemical analysis of enamel and dentin following the application of three different at-home bleaching systems. *Oper Dent*, v. 36, n. 5, p. 529-36, Sep-Oct 2011.

CAVIEDES-BUCHELI, J. et al. The effect of tooth bleaching on substance P expression in human dental pulp. *J Endod*, v. 34, n. 12, p. 1462-5, Dec 2008.

CHRISTENSEN, G. J. Bleaching vital tetracycline stained teeth. *Quintessence Int Dent Dig*, v. 9, n. 6, p. 13-9, Jun 1978.

COSTA, C. A. et al. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v. 109, n. 4, p. e59-64, Apr 2010.

DAHL, J. E.; PALLESEN, U. Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med*, v. 14, n. 4, p. 292-304, 2003.

DE GEUS, J. L. et al. At-home vs In-office Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent*, v. 41, n. 4, p. 341-56, Jul-Aug 2016.

DE MOOR, R. J. et al. Laser teeth bleaching: evaluation of eventual side effects on enamel and the pulp and the efficiency *in vitro* and *in vivo*. *ScientificWorldJournal*, v. 2015, p. 835405, 2015.

DIAZ-ARNOLD, A. M.; MAREK, C. A. The impact of saliva on patient care: A literature review. *J Prosthet Dent*, v. 88, n. 3, p. 337-43, Sep 2002.

DWINELLE, W.W. Ninth Annual Meeting of American Society of Dental Surgeons. Article X. *Amer J Dent Sci*, v.1, p. 57-61, 1850.

EFEOGLU, N.; WOOD, D.; EFEOGLU, C. Microcomputerised tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel. *J Dent*, v. 33, n. 7, p. 561-7, Aug 2005.

FISCHER, G. The bleaching of discolored teeth with H₂O₂. *Dent Cosmos*, v. 53, p. 246-7, Apr 1910.

FUSS, Z.; SZAJKIS, S.; TAGGER, M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. *J Endod*, v. 15, n. 8, p. 362-4, Aug 1989.

GONÇALVES FERREIRA, N. et al. Some immunological properties of female saliva and its effect on sperm motility. *Cas Lek Cesk*, v. 152, n. 2, p. 86-90, 2014.

GONÇALVES, R. S. et al. Effect of Different Light Sources and Enamel Preconditioning on Color Change, H₂O₂ Penetration, and Cytotoxicity in Bleached Teeth. *Oper Dent*, v. 41, n. 1, p. 83-92, Jan-Feb 2016.

GOO, D. H. et al. The efficiency of 10% carbamide peroxide gel on dental enamel. *Dent Mater J*, v. 23, n. 4, p. 522-7, Dec 2004.

- HAHNEL, S. et al. Prevalence of xerostomia and hyposalivation and their association with quality of life in elderly patients in dependence on dental status and prosthetic rehabilitation: A pilot study. **J Dent**, v. 42, n. 6, p. 664-70, Jun 2014.
- HARLAN, A.W. Proceeding of the American Dental Association: Twenty Third Annual Session. **Dent Cosmos**, v. 26, n. 7, p. 97-8, 1884.
- HASSON, H.; ISMAIL, A. I.; NEIVA, G. Home-based chemically-induced whitening of teeth in adults. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 4, p. CD006202, Oct 2006.
- HAYWOOD, V. B. et al. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. **Quintessence Int**, v. 21, n. 10, p. 801-4, Oct 1990.
- HAYWOOD, V. B. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. **Quintessence Int**, v. 23, n. 7, p. 471-88, Jul 1992.
- HAYWOOD, V. B.; HEYMANN, H. O. Nightguard vital bleaching. **Quintessence Int**, v. 20, n. 3, p. 173-6, Mar 1989.
- HEGEDÜS, C. et al. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. **J Dent**, v. 27, n. 7, p. 509-15, Sep 1999.
- HICKS, J.; GARCIA-GODOY, F.; FLAITS, C. Biological factors in dental caries: role of remineralization and fluoride in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 3). **J Clin Pediatr Dent**, v. 28, n. 3, p. 203-14, 2004.
- IONESCU, A. C. et al. Silver-polysaccharide antimicrobial nanocomposite coating for methacrylic surfaces reduces *Streptococcus mutans* biofilm formation *in vitro*. **J Dent**, v. 43, n. 12, p. 1483-90, Dec 2015.
- JOINER, A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. **J Dent**, v. 35, n. 12, p. 889-96, Dec 2007.
- JUSTINO, L. M.; TAMES, D. R.; DEMARCO, F. F. *In situ* and *in vitro* effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. **Oper Dent**, v. 29, n. 2, p. 219-25, Mar-Apr 2004.
- KAWAMOTO, K.; TSUJIMOTO, Y. Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. **J Endod**, v. 30, n. 1, p. 45-50, Jan 2004.
- KIELBASSA, A. M. et al. Tooth sensitivity during and after vital tooth bleaching: A systematic review on an unsolved problem. **Quintessence Int**, v. 46, n. 10, p. 881-97, Nov-Dec 2015.
- KINGSBURY, C.A. Discoloration of dentine. **Dent Cosmos**, v. 3, n. 2, p. 57-60, Sep 1861.
- KIRK, E.C. The chemical bleaching of teeth. **Dent Cosmos**, v. 31, p. 273-5, 1889.
- KISHI, A. et al. Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst. **Dent Mater J**, v. 30, n. 5, p. 723-9, 2011.

- KOSSATZ, S. et al. Effect of light activation on tooth sensitivity after in-office bleaching. **Oper Dent**, v. 36, n. 3, p. 251-7, May-Jun 2011.
- KUMAR, M. et al. Sterilisation of extracted human teeth for educational use. **Indian J Med Microbiol**, v. 23, n. 4, p. 256-8, Oct 2005.
- KWON, S. R.; OYOYO, U.; LI, Y. Effect of light activation on tooth whitening efficacy and hydrogen peroxide penetration: an *in vitro* study. **J Dent**, v. 41 Suppl 3, p. e39-45, Aug 2013.
- KWON, Y. H. et al. Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. **J Oral Rehabil**, v. 29, n. 5, p. 473-7, May 2002.
- LEE, K. H. et al. Mineral loss from bovine enamel by a 30% hydrogen peroxide solution. **J Oral Rehabil**, v. 33, n. 3, p. 229-33, Mar 2006.
- LIA MONDELLI, R. F. et al. Do different bleaching protocols affect the enamel microhardness? **Eur J Dent**, v. 9, n. 1, p. 25-30, Jan-Mar 2015.
- LUQUE-MARTINEZ, I. et al. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. **Clin Oral Investig**, v. 20, n. 7, p. 1419-33, Sep 2016.
- MAHONEY, E. K. et al. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. **Biomaterials**, v. 25, n. 20, p. 5091-100, Sep 2004.
- MAJEED, A. et al. Tooth-Bleaching: A Review of the Efficacy and Adverse Effects of Various Tooth Whitening Products. **J Coll Physicians Surg Pak**, v. 25, n. 12, p. 891-6, Dec 2015.
- MENA-SERRANO, A. P. et al. A Single-Blind Randomized Trial About the Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Light-Activated Bleaching. **Oper Dent**, Jun 2016.
- MINOUX, M.; SERFATY, R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. **Quintessence Int**, v. 39, n. 8, p. 645-59, Sep 2008.
- MONCADA, G. et al. Effects of light activation, agent concentration, and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. **Oper Dent**, v. 38, n. 5, p. 467-76, Sep-Oct 2013.
- MONDELLI, R. F. et al. Evaluation of temperature increase during in-office bleaching. **J Appl Oral Sci**, v. 24, n. 2, p. 136-41, Apr 2016.
- MONDELLI, R. F. et al. Wear and surface roughness of bovine enamel submitted to bleaching. **Eur J Esthet Dent**, v. 4, n. 4, p. 396-403, 2009.
- POLYDOROU, O. et al. Three-month evaluation of vital tooth bleaching using light units-a randomized clinical study. **Oper Dent**, v. 38, n. 1, p. 21-32, Jan-Feb 2013.
- REIS, A. et al. Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel. **Oper Dent**, v. 36, n. 6, p. 590-6, Nov-Dec 2011.
- REIS, A. et al. Efficacy of and effect on tooth sensitivity of in-office bleaching gel concentrations: a randomized clinical trial. **Oper Dent**, v. 38, n. 4, p. 386-93, Jul-Aug 2013.

- SA, Y. et al. Effects of two in-office bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: an *in situ* vs. *in vitro* study. **J Dent**, v. 40 Suppl 1, p. e26-34, Jul 2012.
- SA, Y. et al. Investigation of three home-applied bleaching agents on enamel structure and mechanical properties: an *in situ* study. **J Biomed Opt**, v. 17, n. 3, p. 035002, Mar 2012.
- SAKAI et al. Bleaching effect of a 405-nm diode laser irradiation used with titanium dioxide and 3.5% hydrogen peroxide. **Laser Physics**, v. 17, n. 9, p. 1166–70, 2007.
- SMIDT, A.; FEUERSTEIN, O.; TOPEL, M. Mechanical, morphologic, and chemical effects of carbamide peroxide bleaching agents on human enamel *in situ*. **Quintessence Int**, v. 42, n. 5, p. 407-12, May 2011.
- SOARES, A. F. et al. Influence of pH, bleaching agents, and acid etching on surface wear of bovine enamel. **J Appl Oral Sci**, v. 24, n. 1, p. 24-30, Feb 2016.
- SOARES, D. G. et al. Mineral loss and morphological changes in dental enamel induced by a 16% carbamide peroxide bleaching gel. **Braz Dent J**, v. 24, n. 5, p. 517-21, Sep-Oct 2013.
- SOUZA, R. O. et al. Analysis of tooth enamel after excessive bleaching: a study using scanning electron microscopy and energy dispersive x-ray spectroscopy. **Int J Prosthodont**, v. 23, n. 1, p. 29-32, Jan-Feb 2010.
- SULIEMAN, M. et al. A safety study *in vitro* for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. **J Dent**, v. 32, n. 7, p. 581-90, Sep 2004.
- SULIEMAN, M. A. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. **Periodontol 2000**, v. 48, p. 148-69, 2008.
- SUN, L. et al. Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and neutral 30% hydrogen peroxide. **J Dent**, v. 39, n. 10, p. 686-92, Oct 2011.
- SUYAMA, Y. et al. Effects of light sources and visible light-activated titanium dioxide photocatalyst on bleaching. **Dent Mater J**, v. 28, n. 6, p. 693-9, Nov 2009.
- TANO, E. et al. Effects of 405 nm diode laser on titanium oxide bleaching activation. **Photomed Laser Surg**, v. 30, n. 11, p. 648-54, Nov 2012.
- TEZEL, H. et al. Effect of bleaching agents on calcium loss from the enamel surface. **Quintessence Int**, v. 38, n. 4, p. 339-47, Apr 2007.
- TIISANOJA, A. et al. Sedative load and salivary secretion and xerostomia in community-dwelling older people. **Gerodontology**, v. 33, n. 2, p. 177-84, Apr 2014.
- TORRES, C. R. et al. Influence of concentration and activation on hydrogen peroxide diffusion through dental tissues *in vitro*. **ScientificWorldJournal**, v. 2013, p. 193241, 2013.
- TREDWIN, C. J. et al. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. **Br Dent J**, v. 200, n. 7, p. 371-6, Apr 2006.

TRENTINO, A. C. et al. Evaluation of pH Levels and Surface Roughness After Bleaching and Abrasion Tests of Eight Commercial Products. **Photomed Laser Surg**, v. 33, n. 7, p. 372-7, Jul 2015.

TRENTINO, A. C. et al. The Efficiency of an Experimental Low Concentration Hydrogen Peroxide Gel Photoactivated with an Experimental Hybrid Light Source: A One Year Follow-Up Case Report. **Open J Clin Med Case Rep**, v. 1, n. 9, p. 1-6, 2015.

UTHAPPA, R. et al. A comparative study of different bleaching agents on the morphology of human enamel: an *in vitro* SEM study. **J Contemp Dent Pract**, v. 13, n. 6, p. 756-9, Nov-Dec 2012.

YOUNG, N. et al. A study of hydrogen peroxide chemistry and photochemistry in tea stain solution with relevance to clinical tooth whitening. **J Dent**, v. 40 Suppl 2, p. e11-6, Dec 2012.

ZACH, L.; COHEN, G. Pulp response to externally applied heat. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 19, p. 515-30, Apr 1965.

Apêndices

APÊNDICE A – Análise estatística realizada

Comparação intra-grupo

Cálcio
G1

	G1 - Inicial	G1 - Imediato	G1 - 3 dias	G1 - 7 dias	G1 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	48,80	48,10	47,90	45,50	47,90
25% Percentile	49,75	50,20	49,98	49,25	49,28
Median	50,60	50,95	51,35	51,25	50,35
75% Percentile	51,30	52,45	53,28	53,28	54,18
Maximum	52,00	53,80	54,40	55,70	55,30
Mean	50,55	51,07	51,53	51,23	51,23
Std. Deviation	0,9376	1,6266	1,9633	2,8044	2,5922
Std. Error	0,2707	0,4693	0,5666	0,8094	0,7482
Lower 95% CI	49,95	50,03	50,28	49,44	49,58
Upper 95% CI	51,15	52,10	52,77	53,01	52,87
Table Analyzed	Cálcio				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,8125				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	0,3925				
R squared	0,03446				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,2775				
F	1,591				
P value	0,1351				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	6,166	4	1,541		
Individual (between rows)	68,72	11	6,247		
Residual (random)	172,8	44	3,927		
Total	247,7	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff	df	Significant? P < 0.05	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G1 - Imediato	-0,5167	0,9032	No	ns	2.820 to 1.787
G1 - Inicial vs G1 - 3 dias	-0,9750	1,704	No	ns	3.278 to 1.328
G1 - Inicial vs G1 - 7 dias	-0,6750	1,180	No	ns	2.978 to 1.628
G1 - Inicial vs G1 - 15 dias	-0,6750	1,180	No	ns	2.978 to 1.628
G1 - Imediato vs G1 - 3 dias	-0,4583	0,8012	No	ns	2.762 to 1.845
G1 - Imediato vs G1 - 7 dias	-0,1583	0,2768	No	ns	2.462 to 2.145
G1 - Imediato vs G1 - 15 dias	-0,1583	0,2768	No	ns	2.462 to 2.145
G1 - 3 dias vs G1 - 7 dias	0,3000	0,5244	No	ns	2.003 to 2.603
G1 - 3 dias vs G1 - 15 dias	0,3000	0,5244	No	ns	2.003 to 2.603
G1 - 7 dias vs G1 - 15 dias	0,0000	0,0000	No	ns	2.303 to 2.303

Cálcio
G2

	G2 - Inicial	G2 - Imediato	G2 - 3 dias	G2 - 7 dias	G2 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	48,50	48,90	47,40	47,90	50,50
25% Percentile	49,38	50,23	49,13	49,93	50,98
Median	50,40	51,65	51,30	50,95	51,55
75% Percentile	51,63	53,43	52,35	51,78	52,40
Maximum	52,30	55,20	53,20	53,50	53,80
Mean	50,41	51,83	50,76	50,98	51,69
Std. Deviation	1,267	1,870	1,986	1,570	0,9298
Std. Error	0,3657	0,5399	0,5732	0,4531	0,2684
Lower 95% CI	49,60	50,64	49,50	49,98	51,10
Upper 95% CI	51,21	53,01	52,02	51,97	52,28
Table Analyzed	Cálcio				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,1537				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,762				
R squared	0,1381				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,1632				
F	0,9052				
P value	0,5432				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	17,78	4	4,444		
Individual (between rows)	25,12	11	2,283		
Residual (random)	111,0	44	2,523		
Total	153,9	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G2 - Inicial vs G2 - Imediato	-1,417	3,090	No	ns	-3.263 to 0.4295
G2 - Inicial vs G2 - 3 dias	-0,3500	0,7634	No	ns	-2.196 to 1.496
G2 - Inicial vs G2 - 7 dias	-0,5667	1,236	No	ns	-2.413 to 1.280
G2 - Inicial vs G2 - 15 dias	-1,283	2,799	No	ns	-3.130 to 0.5628
G2 - Imediato vs G2 - 3 dias	1,067	2,326	No	ns	-0.7795 to 2.913
G2 - Imediato vs G2 - 7 dias	0,8500	1,854	No	ns	-0.9962 to 2.696
G2 - Imediato vs G2 - 15 dias	0,1333	0,2908	No	ns	-1.713 to 1.980
G2 - 3 dias vs G2 - 7 dias	-0,2167	0,4726	No	ns	-2.063 to 1.630
G2 - 3 dias vs G2 - 15 dias	-0,9333	2,036	No	ns	-2.780 to 0.9128
G2 - 7 dias vs G2 - 15 dias	-0,7167	1,563	No	ns	-2.563 to 1.130

Cálcio G3					
	G3 - Inicial	G3 - Imediato	G3 - 3 dias	G3 - 7 dias	G3 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	48,30	46,50	48,40	44,20	45,50
25% Percentile	49,30	48,55	49,30	48,60	48,23
Median	50,80	50,30	51,70	51,00	51,65
75% Percentile	51,75	52,20	53,38	52,25	52,28
Maximum	52,50	53,10	54,80	54,40	54,00
Mean	50,60	50,33	51,57	50,31	50,54
Std. Deviation	1,390	2,226	2,249	2,842	2,517
Std. Error	0,4011	0,6425	0,6493	0,8203	0,7267
Lower 95% CI	49,72	48,91	50,14	48,50	48,94
Upper 95% CI	51,48	51,74	53,00	52,11	52,14
Table Analyzed	Cálcio				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,7041				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	0,5442				
R squared	0,04714				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,09616				
F	0,4466				
P value	0,9253				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	12,90	4	3,226		
Individual (between rows)	29,12	11	2,647		
Residual (random)	260,8	44	5,927		
Total	302,8	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G3 - Inicial vs G3 - Imediato	0,2750	0,3913	No	ns	-2.555 to 3.105
G3 - Inicial vs G3 - 3 dias	-0,9667	1,375	No	ns	-3.797 to 1.863
G3 - Inicial vs G3 - 7 dias	0,2917	0,4150	No	ns	-2.538 to 3.122
G3 - Inicial vs G3 - 15 dias	0,05833	0,08300	No	ns	-2.772 to 2.888
G3 - Imediato vs G3 - 3 dias	-1,242	1,767	No	ns	-4.072 to 1.588
G3 - Imediato vs G3 - 7 dias	0,01667	0,02371	No	ns	-2.813 to 2.847
G3 - Imediato vs G3 - 15 dias	-0,2167	0,3083	No	ns	-3.047 to 2.613
G3 - 3 dias vs G3 - 7 dias	1,258	1,790	No	ns	-1.572 to 4.088
G3 - 3 dias vs G3 - 15 dias	1,025	1,458	No	ns	-1.805 to 3.855
G3 - 7 dias vs G3 - 15 dias	-0,2333	0,3320	No	ns	-3.063 to 2.597

Cálcio
G4

	G4 - Inicial	G4 - Imediato	G4 - 3 dias	G4 - 7 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	48,90	45,00	45,30	47,70	47,30
25% Percentile	50,53	47,95	48,20	49,20	48,23
Median	51,00	50,10	51,10	51,75	49,85
75% Percentile	51,40	51,28	52,88	53,45	51,23
Maximum	52,30	51,40	53,70	55,10	54,10
Mean	50,93	49,46	50,49	51,53	50,14
Std. Deviation	0,8616	2,053	2,594	2,394	2,212
Std. Error	0,2487	0,5926	0,7487	0,6911	0,6385
Lower 95% CI	50,39	48,15	48,84	50,00	48,74
Upper 95% CI	51,48	50,76	52,14	53,05	51,55
Table Analyzed	Cálcio				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,1950				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,586				
R squared	0,1260				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,1502				
F	0,8090				
P value	0,6310				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	29,42	4	7,354		
Individual (between rows)	41,27	11	3,752		
Residual (random)	204,1	44	4,638		
Total	274,8	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G4 - Inicial vs G4 - Imediato	1,475	2,373	No	ns	-1.028 to 3.978
G4 - Inicial vs G4 - 3 dias	0,4417	0,7104	No	ns	-2.062 to 2.945
G4 - Inicial vs G4 - 7 dias	-0,5917	0,9517	No	ns	-3.095 to 1.912
G4 - Inicial vs G4 - 15 dias	0,7917	1,273	No	ns	-1.712 to 3.295
G4 - Imediato vs G4 - 3 dias	-1,033	1,662	No	ns	-3.537 to 1.470
G4 - Imediato vs G4 - 7 dias	-2,067	3,324	No	ns	-4.570 to 0.4367
G4 - Imediato vs G4 - 15 dias	-0,6833	1,099	No	ns	-3.187 to 1.820
G4 - 3 dias vs G4 - 7 dias	-1,033	1,662	No	ns	-3.537 to 1.470
G4 - 3 dias vs G4 - 15 dias	0,3500	0,5630	No	ns	-2.153 to 2.853
G4 - 7 dias vs G4 - 15 dias	1,383	2,225	No	ns	-1.120 to 3.887

Entre grupos

Cálcio
Inicial

Table Analyzed	Cálcio				
One-way analysis of variance					
P value	0,7117				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,4600				
R squared	0,03041				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	3,308				
P value	0,3466				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	1,779	3	0,5930		
Residual (within columns)	56,73	44	1,289		
Total	58,50	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G2 - Inicial	0,1417	0,4322	No	ns	-1.097 to 1.381
G1 - Inicial vs G3 - Inicial	-0,05000	0,1525	No	ns	-1.289 to 1.189
G1 - Inicial vs G4 - Inicial	-0,3833	1,170	No	ns	-1.622 to 0.8557
G2 - Inicial vs G3 - Inicial	-0,1917	0,5848	No	ns	-1.431 to 1.047
G2 - Inicial vs G4 - Inicial	-0,5250	1,602	No	ns	-1.764 to 0.7140
G3 - Inicial vs G4 - Inicial	-0,3333	1,017	No	ns	-1.572 to 0.9057

Cálcio
Imediato

Table Analyzed	Cálcio				
One-way analysis of variance					
P value	0,0317				
P value summary	*				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	4				
F	3,218				
R squared	0,1799				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	1,122				
P value	0,7718				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		

Treatment (between columns)	36,94	3	12,31		
Residual (within columns)	168,4	44	3,827		
Total	205,3	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Imediato vs G2 - Imediato	-0,7583	1,343	No	ns	-2.893 to 1.376
G1 - Imediato vs G3 - Imediato	0,7417	1,313	No	ns	-1.393 to 2.876
G1 - Imediato vs G4 - Imediato	1,608	2,848	No	ns	-0.5264 to 3.743
G2 - Imediato vs G3 - Imediato	1,500	2,656	No	ns	-0.6347 to 3.635
G2 - Imediato vs G4 - Imediato	2,367	4,191	Yes	*	0.2319 to 4.501
G3 - Imediato vs G4 - Imediato	0,8667	1,535	No	ns	-1.268 to 3.001

Cálcio
3 dias

Table Analyzed	Cálcio				
One-way analysis of variance					
P value	0,5439				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,7226				
R squared	0,04696				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	1,114				
P value	0,7736				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	10,61	3	3,537		
Residual (within columns)	215,4	44	4,895		
Total	226,0	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 3 dias vs G2 - 3 dias	0,7667	1,200	No	ns	-1.648 to 3.181
G1 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-0,04166	0,06523	No	ns	-2.456 to 2.373
G1 - 3 dias vs G4 - 3 dias	1,033	1,618	No	ns	-1.381 to 3.448
G2 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-0,8083	1,266	No	ns	-3.223 to 1.606
G2 - 3 dias vs G4 - 3 dias	0,2667	0,4175	No	ns	-2.148 to 2.681
G3 - 3 dias vs G4 - 3 dias	1,075	1,683	No	ns	-1.339 to 3.489

Cálcio
7 dias

Table Analyzed	Cálcio				
One-way analysis of variance					
P value	0,6616				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				

Number of groups	4				
F	0,5337				
R squared	0,03511				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	4,139				
P value	0,2468				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	9,660	3	3,220		
Residual (within columns)	265,5	44	6,033		
Total	275,1	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 7 dias vs G2 - 7 dias	0,2500	0,3526	No	ns	-2.430 to 2.930
G1 - 7 dias vs G3 - 7 dias	0,9167	1,293	No	ns	-1.764 to 3.597
G1 - 7 dias vs G4 - 7 dias	-0,3000	0,4231	No	ns	-2.980 to 2.380
G2 - 7 dias vs G3 - 7 dias	0,6667	0,9402	No	ns	-2.014 to 3.347
G2 - 7 dias vs G4 - 7 dias	-0,5500	0,7757	No	ns	-3.230 to 2.130
G3 - 7 dias vs G4 - 7 dias	-1,217	1,716	No	ns	-3.897 to 1.464

Cálcio
15 dias

Table Analyzed	Cálcio				
One-way analysis of variance					
P value	0,3133				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	1,221				
R squared	0,07686				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	10,59				
P value	0,0141				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	17,23	3	5,743		
Residual (within columns)	206,9	44	4,703		
Total	224,2	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias	-0,4667	0,7454	No	ns	-2.833 to 1.900
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias	0,6833	1,092	No	ns	-1.683 to 3.050
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias	1,083	1,730	No	ns	-1.283 to 3.450
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias	1,150	1,837	No	ns	-1.217 to 3.517
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias	1,550	2,476	No	ns	-0.8165 to 3.917
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias	0,4000	0,6390	No	ns	-1.967 to 2.767

Fósforo
Intra grupo
G1

	G1 - Inicial	G1 - Imediato	G1 - 3 dias	G1 - 7 dias	G1 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	34,40	34,40	34,30	33,70	33,20
25% Percentile	34,73	34,90	34,68	34,33	34,50
Median	35,50	35,50	35,10	35,00	34,85
75% Percentile	35,68	35,78	35,45	35,30	35,35
Maximum	35,80	36,10	35,60	35,50	35,80
Mean	35,27	35,38	35,06	34,83	34,83
Std. Deviation	0,5087	0,5149	0,4166	0,5479	0,7303
Std. Error	0,1469	0,1486	0,1203	0,1582	0,2108
Lower 95% CI	34,94	35,06	34,79	34,48	34,37
Upper 95% CI	35,59	35,71	35,32	35,17	35,30
Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,0545				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	2,478				
R squared	0,1527				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	3,660				
P value	0,4539				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	3,036	4	0,7589		
Residual (within columns)	16,84	55	0,3062		
Total	19,88	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G1 - Imediato	-0,1167	0,7304	No	ns	-0.7544 to 0.5211
G1 - Inicial vs G1 - 3 dias	0,2083	1,304	No	ns	-0.4294 to 0.8461
G1 - Inicial vs G1 - 7 dias	0,4417	2,765	No	ns	-0.1961 to 1.079
G1 - Inicial vs G1 - 15 dias	0,4333	2,713	No	ns	-0.2044 to 1.071
G1 - Imediato vs G1 - 3 dias	0,3250	2,035	No	ns	-0.3128 to 0.9628
G1 - Imediato vs G1 - 7 dias	0,5583	3,495	No	ns	-0.07944 to 1.196
G1 - Imediato vs G1 - 15 dias	0,5500	3,443	No	ns	-0.08777 to 1.188
G1 - 3 dias vs G1 - 7 dias	0,2333	1,461	No	ns	-0.4044 to 0.8711
G1 - 3 dias vs G1 - 15 dias	0,2250	1,409	No	ns	-0.4128 to 0.8628
G1 - 7 dias vs G1 - 15 dias	-0,008331	0,05215	No	ns	-0.6461 to 0.6294

Fósforo G2					
	G2 - Inicial	G2 - Imediato	G2 - 3 dias	G2 - 7 dias	G2 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	34,40	33,40	34,40	34,60	34,20
25% Percentile	34,53	34,20	34,55	34,85	35,10
Median	34,95	35,40	35,15	35,10	35,30
75% Percentile	35,40	35,75	35,48	35,40	35,50
Maximum	35,60	36,00	35,50	35,80	35,90
Mean	34,99	35,04	35,04	35,12	35,25
Std. Deviation	0,4358	0,8533	0,4252	0,3589	0,4834
Std. Error	0,1258	0,2463	0,1228	0,1036	0,1395
Lower 95% CI	34,71	34,50	34,77	34,89	34,94
Upper 95% CI	35,27	35,58	35,31	35,34	35,56
Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,7956				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	0,4171				
R squared	0,02944				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	11,06				
P value	0,0259				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,4877	4	0,1219		
Residual (within columns)	16,07	55	0,2923		
Total	16,56	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G2 - Inicial vs G2 - Imediato	-0,05000	0,3204	No	ns	-0.6731 to 0.5731
G2 - Inicial vs G2 - 3 dias	-0,05000	0,3204	No	ns	-0.6731 to 0.5731
G2 - Inicial vs G2 - 7 dias	-0,1250	0,8009	No	ns	-0.7481 to 0.4981
G2 - Inicial vs G2 - 15 dias	-0,2583	1,655	No	ns	-0.8814 to 0.3647
G2 - Imediato vs G2 - 3 dias	0,0000	0,0000	No	ns	-0.6231 to 0.6231
G2 - Imediato vs G2 - 7 dias	-0,07500	0,4806	No	ns	-0.6981 to 0.5481
G2 - Imediato vs G2 - 15 dias	-0,2083	1,335	No	ns	-0.8314 to 0.4147
G2 - 3 dias vs G2 - 7 dias	-0,07500	0,4806	No	ns	-0.6981 to 0.5481
G2 - 3 dias vs G2 - 15 dias	-0,2083	1,335	No	ns	-0.8314 to 0.4147
G2 - 7 dias vs G2 - 15 dias	-0,1333	0,8544	No	ns	-0.7564 to 0.4897

G3
Fósforo

	G3 - Inicial	G3 - Imediato	G3 - 3 dias	G3 - 7 dias	G3 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	34,30	34,80	33,80	33,70	34,00
25% Percentile	34,63	35,10	34,85	34,30	34,70
Median	34,90	35,30	35,35	34,90	35,40
75% Percentile	35,10	35,58	35,58	35,50	35,68
Maximum	35,20	36,20	36,30	36,10	36,00
Mean	34,84	35,34	35,21	34,91	35,18
Std. Deviation	0,3059	0,3942	0,6721	0,7391	0,6740
Std. Error	0,08830	0,1138	0,1940	0,2134	0,1946
Lower 95% CI	34,65	35,09	34,78	34,44	34,76
Upper 95% CI	35,04	35,59	35,64	35,38	35,61

Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,1896				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,592				
R squared	0,1037				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	10,92				
P value	0,0275				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	2,166	4	0,5415		
Residual (within columns)	18,71	55	0,3402		
Total	20,88	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G3 - Inicial vs G3 - Imediato	-0,5000	2,969	No	ns	-1.172 to 0.1723
G3 - Inicial vs G3 - 3 dias	-0,3667	2,178	No	ns	-1.039 to 0.3056
G3 - Inicial vs G3 - 7 dias	-0,06667	0,3959	No	ns	-0.7389 to 0.6056
G3 - Inicial vs G3 - 15 dias	-0,3417	2,029	No	ns	-1.014 to 0.3306
G3 - Imediato vs G3 - 3 dias	0,1333	0,7918	No	ns	-0.5389 to 0.8056
G3 - Imediato vs G3 - 7 dias	0,4333	2,573	No	ns	-0.2389 to 1.106
G3 - Imediato vs G3 - 15 dias	0,1583	0,9403	No	ns	-0.5139 to 0.8306
G3 - 3 dias vs G3 - 7 dias	0,3000	1,782	No	ns	-0.3723 to 0.9723
G3 - 3 dias vs G3 - 15 dias	0,02500	0,1485	No	ns	-0.6473 to 0.6973
G3 - 7 dias vs G3 - 15 dias	-0,2750	1,633	No	ns	-0.9473 to 0.3973

G4
Fósforo

	G4 - Inicial	G4 - Imediato	G4 - 3 dias	G4 - 7 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	33,80	34,80	33,80	33,40	33,20
25% Percentile	34,60	35,03	34,33	33,95	34,10
Median	34,95	35,35	35,10	34,70	35,20
75% Percentile	35,48	35,68	35,63	35,25	35,48
Maximum	35,60	36,20	35,90	35,70	36,20
Mean	34,91	35,38	34,98	34,63	34,94
Std. Deviation	0,5583	0,3996	0,6930	0,7008	0,8554
Std. Error	0,1612	0,1154	0,2000	0,2023	0,2469
Lower 95% CI	34,55	35,13	34,53	34,18	34,40
Upper 95% CI	35,26	35,64	35,42	35,07	35,49

Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,1027				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	2,031				
R squared	0,1287				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	6,303				
P value	0,1776				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	3,533	4	0,8833		
Residual (within columns)	23,92	55	0,4349		
Total	27,45	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G4 - Inicial vs G4 - Imediato	-0,4750	2,495	No	ns	-1.235 to 0.2851
G4 - Inicial vs G4 - 3 dias	-0,06667	0,3502	No	ns	-0.8267 to 0.6934
G4 - Inicial vs G4 - 7 dias	0,2833	1,488	No	ns	-0.4767 to 1.043
G4 - Inicial vs G4 - 15 dias	-0,03333	0,1751	No	ns	-0.7934 to 0.7267
G4 - Imediato vs G4 - 3 dias	0,4083	2,145	No	ns	-0.3517 to 1.168
G4 - Imediato vs G4 - 7 dias	0,7583	3,983	No	ns	-0.001739 to 1.518
G4 - Imediato vs G4 - 15 dias	0,4417	2,320	No	ns	-0.3184 to 1.202
G4 - 3 dias vs G4 - 7 dias	0,3500	1,838	No	ns	-0.4101 to 1.110
G4 - 3 dias vs G4 - 15 dias	0,03333	0,1751	No	ns	-0.7267 to 0.7934
G4 - 7 dias vs G4 - 15 dias	-0,3167	1,663	No	ns	-1.077 to 0.4434

Entre grupos
Fósforo
Inicial

One-way analysis of variance					
P value	0,1339				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	1,960				
R squared	0,1179				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	3,934				
P value	0,2687				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	1,256	3	0,4185		
Residual (within columns)	9,394	44	0,2135		
Total	10,65	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G2 - Inicial	0,2750	2,062	No	ns	-0.2292 to 0.7792
G1 - Inicial vs G3 - Inicial	0,4250	3,186	No	ns	-0.07923 to 0.9292
G1 - Inicial vs G4 - Inicial	0,3583	2,686	No	ns	-0.1459 to 0.8626
G2 - Inicial vs G3 - Inicial	0,1500	1,125	No	ns	-0.3542 to 0.6542
G2 - Inicial vs G4 - Inicial	0,08334	0,6248	No	ns	-0.4209 to 0.5876
G3 - Inicial vs G4 - Inicial	-0,06667	0,4998	No	ns	-0.5709 to 0.4376

Imediato
Fósforo

Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,4020				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,9996				
R squared	0,06380				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	9,231				
P value	0,0264				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,9808	3	0,3269		
Residual (within columns)	14,39	44	0,3271		

Total	15,37	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Imediato vs G2 - Imediato	0,3417	2,069	No	ns	-0.2824 to 0.9658
G1 - Imediato vs G3 - Imediato	0,04167	0,2524	No	ns	-0.5824 to 0.6658
G1 - Imediato vs G4 - Imediato	0,000003815	0,00002311	No	ns	-0.6241 to 0.6241
G2 - Imediato vs G3 - Imediato	-0,3000	1,817	No	ns	-0.9241 to 0.3241
G2 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,3417	2,069	No	ns	-0.9658 to 0.2824
G3 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,04166	0,2524	No	ns	-0.6658 to 0.5824

Fósforo
3 dias

Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,7808				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,3619				
R squared	0,02408				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	4,787				
P value	0,1881				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,3492	3	0,1164		
Residual (within columns)	14,15	44	0,3216		
Total	14,50	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 3 dias vs G2 - 3 dias	0,01667	0,1018	No	ns	-0.6022 to 0.6355
G1 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-0,1500	0,9163	No	ns	-0.7688 to 0.4688
G1 - 3 dias vs G4 - 3 dias	0,08334	0,5091	No	ns	-0.5355 to 0.7022
G2 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-0,1667	1,018	No	ns	-0.7855 to 0.4522
G2 - 3 dias vs G4 - 3 dias	0,06667	0,4073	No	ns	-0.5522 to 0.6855
G3 - 3 dias vs G4 - 3 dias	0,2333	1,425	No	ns	-0.3855 to 0.8522

Fósforo
7 dias

Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,2684				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	1,357				

R squared	0,08468				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	5,878				
P value	0,1177				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	1,492	3	0,4974		
Residual (within columns)	16,13	44	0,3666		
Total	17,62	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 7 dias vs G2 - 7 dias	-0,2917	1,669	No	ns	-0.9524 to 0.3691
G1 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,08333	0,4768	No	ns	-0.7441 to 0.5774
G1 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,2000	1,144	No	ns	-0.4607 to 0.8607
G2 - 7 dias vs G3 - 7 dias	0,2083	1,192	No	ns	-0.4524 to 0.8691
G2 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,4917	2,813	No	ns	-0.1691 to 1.152
G3 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,2833	1,621	No	ns	-0.3774 to 0.9441

Fósforo
15 dias

Table Analyzed	Fósforo				
One-way analysis of variance					
P value	0,4229				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,9540				
R squared	0,06107				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	3,352				
P value	0,3405				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	1,397	3	0,4658		
Residual (within columns)	21,48	44	0,4882		
Total	22,88	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias	-0,4167	2,066	No	ns	-1.179 to 0.3458
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-0,3500	1,735	No	ns	-1.113 to 0.4125
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,1083	0,5371	No	ns	-0.8708 to 0.6542
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias	0,06667	0,3305	No	ns	-0.6958 to 0.8292
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias	0,3083	1,529	No	ns	-0.4542 to 1.071
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias	0,2417	1,198	No	ns	-0.5208 to 1.004

Flúor
Intra grupo
G1

	G1 - Inicial	G1 - Imediato	G1 - 3 dias	G1 - 7 dias	G1 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	1,000	1,000	0,9000	0,9000	0,7000
25% Percentile	1,100	1,025	1,000	0,9250	0,8250
Median	1,150	1,200	1,050	1,100	1,050
75% Percentile	1,200	1,200	1,100	1,200	1,100
Maximum	1,300	1,500	1,400	1,700	1,400
Mean	1,158	1,158	1,092	1,117	1,017
Std. Deviation	0,09003	0,1379	0,1564	0,2250	0,2082
Std. Error	0,02599	0,03981	0,04516	0,06494	0,06009
Lower 95% CI	1,101	1,071	0,9923	0,9737	0,8844
Upper 95% CI	1,216	1,246	1,191	1,260	1,149
Table Analyzed	Flúor				
One-way analysis of variance					
P value	0,2404				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,417				
R squared	0,09344				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	9,833				
P value	0,0433				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,1650	4	0,04125		
Residual (within columns)	1,601	55	0,02911		
Total	1,766	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G1 - Imediato	0,0000	0,0000	No	ns	-0.1966 to 0.1966
G1 - Inicial vs G1 - 3 dias	0,06667	1,354	No	ns	-0.1300 to 0.2633
G1 - Inicial vs G1 - 7 dias	0,04167	0,8460	No	ns	-0.1550 to 0.2383
G1 - Inicial vs G1 - 15 dias	0,1417	2,877	No	ns	-0.05496 to 0.3383
G1 - Imediato vs G1 - 3 dias	0,06667	1,354	No	ns	-0.1300 to 0.2633
G1 - Imediato vs G1 - 7 dias	0,04167	0,8460	No	ns	-0.1550 to 0.2383
G1 - Imediato vs G1 - 15 dias	0,1417	2,877	No	ns	-0.05496 to 0.3383
G1 - 3 dias vs G1 - 7 dias	-0,02500	0,5076	No	ns	-0.2216 to 0.1716
G1 - 3 dias vs G1 - 15 dias	0,07500	1,523	No	ns	-0.1216 to 0.2716
G1 - 7 dias vs G1 - 15 dias	0,1000	2,030	No	ns	-0.09663 to 0.2966

Flúor G2					
	G2 - Inicial	G2 - Imediato	G2 - 3 dias	G2 - 7 dias	G2 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	1,000	0,9000	1,000	0,9000	0,8000
25% Percentile	1,100	1,000	1,000	1,025	1,000
Median	1,200	1,100	1,100	1,100	1,000
75% Percentile	1,300	1,200	1,200	1,200	1,100
Maximum	1,400	1,600	1,400	1,300	1,100
Mean	1,192	1,125	1,142	1,108	1,017
Std. Deviation	0,1379	0,2050	0,1443	0,1311	0,09374
Std. Error	0,03981	0,05919	0,04167	0,03786	0,02706
Lower 95% CI	1,104	0,9947	1,050	1,025	0,9571
Upper 95% CI	1,279	1,255	1,233	1,192	1,076
Table Analyzed	Flúor				
One-way analysis of variance					
P value	0,0724				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	2,279				
R squared	0,1422				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	6,572				
P value	0,1603				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,1967	4	0,04917		
Residual (within columns)	1,187	55	0,02158		
Total	1,383	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G2 - Inicial vs G2 - Imediato	0,06667	1,572	No	ns	-0.1026 to 0.2360
G2 - Inicial vs G2 - 3 dias	0,05000	1,179	No	ns	-0.1193 to 0.2193
G2 - Inicial vs G2 - 7 dias	0,08333	1,965	No	ns	-0.08596 to 0.2526
G2 - Inicial vs G2 - 15 dias	0,1750	4,127	No	ns	0.005708 to 0.3443
G2 - Imediato vs G2 - 3 dias	-0,01667	0,3931	No	ns	-0.1860 to 0.1526
G2 - Imediato vs G2 - 7 dias	0,01667	0,3931	No	ns	-0.1526 to 0.1860
G2 - Imediato vs G2 - 15 dias	0,1083	2,555	No	ns	-0.06096 to 0.2776
G2 - 3 dias vs G2 - 7 dias	0,03333	0,7861	No	ns	-0.1360 to 0.2026
G2 - 3 dias vs G2 - 15 dias	0,1250	2,948	No	ns	-0.04429 to 0.2943
G2 - 7 dias vs G2 - 15 dias	0,09167	2,162	No	ns	-0.07763 to 0.2610

G3 Flúor					
	G3 - Inicial	G3 - Imediato	G3 - 3 dias	G3 - 7 dias	G3 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	0,9000	0,9000	0,8000	0,9000	0,8000
25% Percentile	1,100	1,025	0,9250	0,9250	0,8500
Median	1,100	1,250	1,100	1,100	1,050
75% Percentile	1,200	1,375	1,275	1,275	1,275
Maximum	1,400	1,500	1,400	1,900	1,800
Mean	1,150	1,208	1,100	1,158	1,125
Std. Deviation	0,1243	0,1975	0,1954	0,2746	0,3137
Std. Error	0,03589	0,05702	0,05641	0,07926	0,09056
Lower 95% CI	1,071	1,083	0,9758	0,9839	0,9257
Upper 95% CI	1,229	1,334	1,224	1,333	1,324
Table Analyzed	Flúor				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,8496				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	0,3399				
R squared	0,02997				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,1242				
F	0,5848				
P value	0,8307				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,07900	4	0,01975		
Individual (between rows)	0,3738	11	0,03398		
Residual (random)	2,557	44	0,05811		
Total	3,010	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G3 - Inicial vs G3 - Imediato	-0,05833	0,8382	No	ns	-0.3385 to 0.2219
G3 - Inicial vs G3 - 3 dias	0,05000	0,7185	No	ns	-0.2302 to 0.3302
G3 - Inicial vs G3 - 7 dias	-0,008333	0,1197	No	ns	-0.2885 to 0.2719
G3 - Inicial vs G3 - 15 dias	0,02500	0,3592	No	ns	-0.2552 to 0.3052
G3 - Imediato vs G3 - 3 dias	0,1083	1,557	No	ns	-0.1719 to 0.3885
G3 - Imediato vs G3 - 7 dias	0,05000	0,7185	No	ns	-0.2302 to 0.3302
G3 - Imediato vs G3 - 15 dias	0,08333	1,197	No	ns	-0.1969 to 0.3635
G3 - 3 dias vs G3 - 7 dias	-0,05833	0,8382	No	ns	-0.3385 to 0.2219
G3 - 3 dias vs G3 - 15 dias	-0,02500	0,3592	No	ns	-0.3052 to 0.2552
G3 - 7 dias vs G3 - 15 dias	0,03333	0,4790	No	ns	-0.2469 to 0.3135

G4 Flúor					
	G4 - Inicial	G4 - Imediato	G4 - 3 dias	G4 - 7 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	0,9000	1,100	0,9000	0,8000	0,8000
25% Percentile	1,025	1,100	0,9250	0,9000	0,9250
Median	1,100	1,200	1,100	1,000	1,050
75% Percentile	1,200	1,300	1,250	1,100	1,175
Maximum	1,300	1,800	1,600	1,200	1,700
Mean	1,117	1,250	1,125	1,008	1,083
Std. Deviation	0,1115	0,2023	0,2301	0,1379	0,2290
Std. Error	0,03218	0,05839	0,06643	0,03981	0,06610
Lower 95% CI	1,046	1,121	0,9788	0,9207	0,9379
Upper 95% CI	1,187	1,379	1,271	1,096	1,229
Table Analyzed	Flúor				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,0434				
P value summary	*				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	5				
F	2,687				
R squared	0,1963				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,1925				
F	1,187				
P value	0,3237				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,3683	4	0,09208		
Individual (between rows)	0,4473	11	0,04067		
Residual (random)	1,508	44	0,03427		
Total	2,323	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G4 - Inicial vs G4 - Imediato	-0,1333	2,495	No	ns	-0.3485 to 0.08183
G4 - Inicial vs G4 - 3 dias	-0,008333	0,1559	No	ns	-0.2235 to 0.2068
G4 - Inicial vs G4 - 7 dias	0,1083	2,027	No	ns	-0.1068 to 0.3235
G4 - Inicial vs G4 - 15 dias	0,03333	0,6238	No	ns	-0.1818 to 0.2485
G4 - Imediato vs G4 - 3 dias	0,1250	2,339	No	ns	-0.09017 to 0.3402
G4 - Imediato vs G4 - 7 dias	0,2417	4,523	Yes	*	0.02650 to 0.4568
G4 - Imediato vs G4 - 15 dias	0,1667	3,119	No	ns	-0.04850 to 0.3818
G4 - 3 dias vs G4 - 7 dias	0,1167	2,183	No	ns	-0.09850 to 0.3318
G4 - 3 dias vs G4 - 15 dias	0,04167	0,7797	No	ns	-0.1735 to 0.2568
G4 - 7 dias vs G4 - 15 dias	-0,07500	1,404	No	ns	-0.2902 to 0.1402

Entre grupos

Flúor

Inicial

Table Analyzed	Flúor				
One-way analysis of variance					
P value	0,4854				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,8283				
R squared	0,05345				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	2,001				
P value	0,5723				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,03417	3	0,01139		
Residual (within columns)	0,6050	44	0,01375		
Total	0,6392	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G2 - Inicial	-0,03333	0,9847	No	ns	-0.1613 to 0.09463
G1 - Inicial vs G3 - Inicial	0,008333	0,2462	No	ns	-0.1196 to 0.1363
G1 - Inicial vs G4 - Inicial	0,04167	1,231	No	ns	-0.08629 to 0.1696
G2 - Inicial vs G3 - Inicial	0,04167	1,231	No	ns	-0.08629 to 0.1696
G2 - Inicial vs G4 - Inicial	0,07500	2,216	No	ns	-0.05296 to 0.2030
G3 - Inicial vs G4 - Inicial	0,03333	0,9847	No	ns	-0.09463 to 0.1613

Imediato

Table Analyzed	Flúor				
One-way analysis of variance					
P value	0,3884				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	1,030				
R squared	0,06565				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	2,015				
P value	0,5693				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,1090	3	0,03632		
Residual (within columns)	1,551	44	0,03525		
Total	1,660	47			

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Imediato vs G2 - Imediato	0,03333	0,6151	No	ns	-0.1715 to 0.2382
G1 - Imediato vs G3 - Imediato	-0,05000	0,9226	No	ns	-0.2549 to 0.1549
G1 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,09167	1,691	No	ns	-0.2965 to 0.1132
G2 - Imediato vs G3 - Imediato	-0,08333	1,538	No	ns	-0.2882 to 0.1215
G2 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,1250	2,306	No	ns	-0.3299 to 0.07987
G3 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,04167	0,7688	No	ns	-0.2465 to 0.1632

3 dias

Table Analyzed	Fluor				
One-way analysis of variance					
P value	0,9059				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,1853				
R squared	0,01247				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	2,889				
P value	0,4091				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,01896	3	0,006319		
Residual (within columns)	1,501	44	0,03411		
Total	1,520	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 3 dias vs G2 - 3 dias	-0,05000	0,9378	No	ns	-0.2515 to 0.1515
G1 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-0,008333	0,1563	No	ns	-0.2099 to 0.1932
G1 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-0,03333	0,6252	No	ns	-0.2349 to 0.1682
G2 - 3 dias vs G3 - 3 dias	0,04167	0,7815	No	ns	-0.1599 to 0.2432
G2 - 3 dias vs G4 - 3 dias	0,01667	0,3126	No	ns	-0.1849 to 0.2182
G3 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-0,02500	0,4689	No	ns	-0.2265 to 0.1765

7 dias

Table Analyzed	Fluor				
One-way analysis of variance					
P value	0,3219				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	1,197				
R squared	0,07546				
Bartlett's test for equal variances					

Bartlett's statistic (corrected)	8,198				
P value	0,0421				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,1456	3	0,04854		
Residual (within columns)	1,784	44	0,04055		
Total	1,930	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 7 dias vs G2 - 7 dias	0,008333	0,1434	No	ns	-0.2114 to 0.2281
G1 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,04167	0,7168	No	ns	-0.2614 to 0.1781
G1 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,1083	1,864	No	ns	-0.1114 to 0.3281
G2 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,05000	0,8601	No	ns	-0.2697 to 0.1697
G2 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,1000	1,720	No	ns	-0.1197 to 0.3197
G3 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,1500	2,580	No	ns	-0.06974 to 0.3697

15 dias

Table Analyzed	Flúor				
One-way analysis of variance					
P value	0,5738				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,6720				
R squared	0,04381				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	12,89				
P value	0,0049				
P value summary	**				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,1023	3	0,03410		
Residual (within columns)	2,233	44	0,05074		
Total	2,335	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias	0,0000	0,0000	No	ns	-0.2458 to 0.2458
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-0,1083	1,666	No	ns	-0.3541 to 0.1375
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,06667	1,025	No	ns	-0.3125 to 0.1791
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-0,1083	1,666	No	ns	-0.3541 to 0.1375
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,06667	1,025	No	ns	-0.3125 to 0.1791
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias	0,04167	0,6408	No	ns	-0.2041 to 0.2875

Carbono Intra grupo G1					
	G1 - Inicial	G1 - Imediato	G1 - 3 dias	G1 - 7 dias	G1 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	2,800	2,400	2,900	3,400	2,900
25% Percentile	3,100	2,575	3,100	3,775	4,025
Median	3,650	3,000	3,450	4,350	5,400
75% Percentile	4,375	3,500	5,175	5,050	6,075
Maximum	5,400	5,700	7,500	7,700	7,200
Mean	3,817	3,225	4,167	4,650	5,167
Std. Deviation	0,8932	0,9275	1,490	1,219	1,233
Std. Error	0,2579	0,2677	0,4302	0,3519	0,3560
Lower 95% CI	3,249	2,636	3,220	3,875	4,383
Upper 95% CI	4,384	3,814	5,113	5,425	5,950
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,0003				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	5				
F	6,610				
R squared	0,3754				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,3032				
F	2,787				
P value	0,0077				
P value summary	**				
Is there significant matching? (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	26,83	4	6,707		
Individual (between rows)	31,10	11	2,827		
Residual (random)	44,64	44	1,015		
Total	102,6	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G1 - Imediato	0,5917	2,035	No	ns	-0.5792 to 1.762
G1 - Inicial vs G1 - 3 dias	-0,3500	1,204	No	ns	-1.521 to 0.8208
G1 - Inicial vs G1 - 7 dias	-0,8333	2,866	No	ns	-2.004 to 0.3375
G1 - Inicial vs G1 - 15 dias	-1,350	4,643	Yes	*	-2.521 to -0.1792
G1 - Imediato vs G1 - 3 dias	-0,9417	3,238	No	ns	-2.112 to 0.2292
G1 - Imediato vs G1 - 7 dias	-1,425	4,901	Yes	*	-2.596 to -0.2542
G1 - Imediato vs G1 - 15 dias	-1,942	6,678	Yes	***	-3.112 to -0.7708
G1 - 3 dias vs G1 - 7 dias	-0,4833	1,662	No	ns	-1.654 to 0.6875
G1 - 3 dias vs G1 - 15 dias	-1,000	3,439	No	ns	-2.171 to 0.1708
G1 - 7 dias vs G1 - 15 dias	-0,5167	1,777	No	ns	-1.687 to 0.6542

Carbono
G2

	G2 - Inicial	G2 - Imediato	G2 - 3 dias	G2 - 7 dias	G2 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	3,300	2,400	3,100	3,600	2,300
25% Percentile	3,775	2,650	3,550	3,800	3,625
Median	4,150	3,100	4,350	4,650	4,100
75% Percentile	4,300	4,150	5,875	5,175	4,875
Maximum	6,000	8,100	8,900	7,000	8,300
Mean	4,317	3,717	4,783	4,692	4,500
Std. Deviation	0,8200	1,644	1,631	0,9577	1,560
Std. Error	0,2367	0,4746	0,4709	0,2765	0,4503
Lower 95% CI	3,796	2,672	3,747	4,083	3,509
Upper 95% CI	4,838	4,761	5,820	5,300	5,491

Table Analyzed	Carbono				
One-way analysis of variance					
P value	0,3456				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,144				
R squared	0,07681				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	8,178				
P value	0,0853				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	8,591	4	2,148		
Residual (within columns)	103,3	55	1,877		
Total	111,8	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G2 - Inicial vs G2 - Imediato	0,6000	1,517	No	ns	-0.9792 to 2.179
G2 - Inicial vs G2 - 3 dias	-0,4667	1,180	No	ns	-2.046 to 1.113
G2 - Inicial vs G2 - 7 dias	-0,3750	0,9481	No	ns	-1.954 to 1.204
G2 - Inicial vs G2 - 15 dias	-0,1833	0,4635	No	ns	-1.763 to 1.396
G2 - Imediato vs G2 - 3 dias	-1,067	2,697	No	ns	-2.646 to 0.5125
G2 - Imediato vs G2 - 7 dias	-0,9750	2,465	No	ns	-2.554 to 0.6042
G2 - Imediato vs G2 - 15 dias	-0,7833	1,980	No	ns	-2.363 to 0.7959
G2 - 3 dias vs G2 - 7 dias	0,09167	0,2317	No	ns	-1.488 to 1.671
G2 - 3 dias vs G2 - 15 dias	0,2833	0,7163	No	ns	-1.296 to 1.863
G2 - 7 dias vs G2 - 15 dias	0,1917	0,4846	No	ns	-1.388 to 1.771

Carbano G3					
	G3 - Inicial	G3 - Imediato	G3 - 3 dias	G3 - 7 dias	G3 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	2,900	1,900	2,400	2,900	3,000
25% Percentile	4,525	2,500	3,425	3,950	3,525
Median	4,900	3,200	4,200	5,700	4,600
75% Percentile	5,700	4,875	5,300	6,650	5,775
Maximum	6,200	10,00	9,300	8,900	7,200
Mean	4,933	4,050	4,717	5,458	4,683
Std. Deviation	0,9208	2,257	1,953	1,780	1,282
Std. Error	0,2658	0,6516	0,5639	0,5138	0,3701
Lower 95% CI	4,348	2,616	3,476	4,327	3,869
Upper 95% CI	5,518	5,484	5,958	6,589	5,498
Table Analyzed	Carbano				
One-way analysis of variance					
P value	0,3853				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,060				
R squared	0,07154				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	9,505				
P value	0,0496				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	12,35	4	3,088		
Residual (within columns)	160,3	55	2,914		
Total	172,6	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G3 - Inicial vs G3 - Imediato	0,8833	1,792	No	ns	-1.084 to 2.851
G3 - Inicial vs G3 - 3 dias	0,2167	0,4397	No	ns	-1.751 to 2.184
G3 - Inicial vs G3 - 7 dias	-0,5250	1,065	No	ns	-2.492 to 1.442
G3 - Inicial vs G3 - 15 dias	0,2500	0,5073	No	ns	-1.717 to 2.217
G3 - Imediato vs G3 - 3 dias	-0,6667	1,353	No	ns	-2.634 to 1.301
G3 - Imediato vs G3 - 7 dias	-1,408	2,858	No	ns	-3.376 to 0.5592
G3 - Imediato vs G3 - 15 dias	-0,6333	1,285	No	ns	-2.601 to 1.334
G3 - 3 dias vs G3 - 7 dias	-0,7417	1,505	No	ns	-2.709 to 1.226
G3 - 3 dias vs G3 - 15 dias	0,03333	0,06764	No	ns	-1.934 to 2.001
G3 - 7 dias vs G3 - 15 dias	0,7750	1,573	No	ns	-1.192 to 2.742

G4

	G4 - Inicial	G4 - Imediato	G4 - 3 dias	G4 - 7 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	2,800	2,900	3,100	2,900	2,800
25% Percentile	3,950	3,400	3,700	3,125	3,750
Median	4,500	3,650	4,900	4,900	5,000
75% Percentile	5,625	5,275	7,225	7,175	7,050
Maximum	6,400	6,000	9,600	10,00	8,400
Mean	4,650	4,133	5,433	5,383	5,233
Std. Deviation	1,117	1,075	2,130	2,385	1,817
Std. Error	0,3225	0,3103	0,6150	0,6886	0,5246
Lower 95% CI	3,940	3,450	4,080	3,868	4,079
Upper 95% CI	5,360	4,816	6,787	6,899	6,388

Table Analyzed	Carbono				
One-way analysis of variance					
P value	0,3283				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	1,183				
R squared	0,07925				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	10,44				
P value	0,0337				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	15,09	4	3,772		
Residual (within columns)	175,3	55	3,187		
Total	190,4	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G4 - Inicial vs G4 - Imediato	0,5167	1,003	No	ns	-1.541 to 2.574
G4 - Inicial vs G4 - 3 dias	-0,7833	1,520	No	ns	-2.841 to 1.274
G4 - Inicial vs G4 - 7 dias	-0,7333	1,423	No	ns	-2.791 to 1.324
G4 - Inicial vs G4 - 15 dias	-0,5833	1,132	No	ns	-2.641 to 1.474
G4 - Imediato vs G4 - 3 dias	-1,300	2,523	No	ns	-3.358 to 0.7575
G4 - Imediato vs G4 - 7 dias	-1,250	2,426	No	ns	-3.308 to 0.8075
G4 - Imediato vs G4 - 15 dias	-1,100	2,134	No	ns	-3.158 to 0.9575
G4 - 3 dias vs G4 - 7 dias	0,05000	0,09702	No	ns	-2.008 to 2.108
G4 - 3 dias vs G4 - 15 dias	0,2000	0,3881	No	ns	-1.858 to 2.258
G4 - 7 dias vs G4 - 15 dias	0,1500	0,2911	No	ns	-1.908 to 2.208

Entre grupos
Inicial

Table Analyzed	Carbono				
One-way analysis of variance					
P value	0,0363				
P value summary	*				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	4				
F	3,099				
R squared	0,1744				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	1,134				
P value	0,7689				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	8,289	3	2,763		
Residual (within columns)	39,23	44	0,8916		
Total	47,52	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G2 - Inicial	-0,5000	1,834	No	ns	-1.530 to 0.5304
G1 - Inicial vs G3 - Inicial	-1,117	4,097	Yes	*	-2.147 to -0.08626
G1 - Inicial vs G4 - Inicial	-0,8333	3,057	No	ns	-1.864 to 0.1971
G2 - Inicial vs G3 - Inicial	-0,6167	2,262	No	ns	-1.647 to 0.4137
G2 - Inicial vs G4 - Inicial	-0,3333	1,223	No	ns	-1.364 to 0.6971
G3 - Inicial vs G4 - Inicial	0,2833	1,039	No	ns	-0.7471 to 1.314

Imediato

Table Analyzed	Carbono				
One-way analysis of variance					
P value	0,4840				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,8311				
R squared	0,05363				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	10,32				
P value	0,0160				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	6,117	3	2,039		
Residual (within columns)	108,0	44	2,454		
Total	114,1	47			

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Imediato vs G2 - Imediato	-0,4917	1,087	No	ns	-2.201 to 1.218
G1 - Imediato vs G3 - Imediato	-0,8250	1,825	No	ns	-2.534 to 0.8843
G1 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,9083	2,009	No	ns	-2.618 to 0.8010
G2 - Imediato vs G3 - Imediato	-0,3333	0,7372	No	ns	-2.043 to 1.376
G2 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,4167	0,9215	No	ns	-2.126 to 1.293
G3 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,08333	0,1843	No	ns	-1.793 to 1.626

3 dias

	Carbono				
One-way analysis of variance					
P value	0,4130				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,9754				
R squared	0,06236				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	1,678				
P value	0,6418				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	9,683	3	3,228		
Residual (within columns)	145,6	44	3,309		
Total	155,3	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 3 dias vs G2 - 3 dias	-0,6167	1,174	No	ns	-2.602 to 1.368
G1 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-0,5500	1,047	No	ns	-2.535 to 1.435
G1 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-1,267	2,412	No	ns	-3.252 to 0.7185
G2 - 3 dias vs G3 - 3 dias	0,06667	0,1270	No	ns	-1.918 to 2.052
G2 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-0,6500	1,238	No	ns	-2.635 to 1.335
G3 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-0,7167	1,365	No	ns	-2.702 to 1.268

7 dias

Table Analyzed	Carbono				
One-way analysis of variance					
P value	0,4982				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,8044				
R squared	0,05199				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	9,950				

P value	0,0190				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	6,794	3	2,265		
Residual (within columns)	123,9	44	2,816		
Total	130,7	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 7 dias vs G2 - 7 dias	-0,04167	0,08602	No	ns	-1.873 to 1.789
G1 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,8083	1,669	No	ns	-2.639 to 1.023
G1 - 7 dias vs G4 - 7 dias	-0,7333	1,514	No	ns	-2.564 to 1.098
G2 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,7667	1,583	No	ns	-2.598 to 1.064
G2 - 7 dias vs G4 - 7 dias	-0,6917	1,428	No	ns	-2.523 to 1.139
G3 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,07500	0,1548	No	ns	-1.756 to 1.906

Carbano
15 dias

Table Analyzed	Carbano				
One-way analysis of variance					
P value	0,5574				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,6996				
R squared	0,04553				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	2,110				
P value	0,5498				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	4,669	3	1,556		
Residual (within columns)	97,89	44	2,225		
Total	102,6	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias	0,6667	1,548	No	ns	-0.9610 to 2.294
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias	0,4833	1,123	No	ns	-1.144 to 2.111
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,06667	0,1548	No	ns	-1.694 to 1.561
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-0,1833	0,4258	No	ns	-1.811 to 1.444
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,7333	1,703	No	ns	-2.361 to 0.8943
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,5500	1,277	No	ns	-2.178 to 1.078

Oxigênio
Intra grupo

G1

	G1 - Inicial	G1 - Imediato	G1 - 3 dias	G1 - 7 dias	G1 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	7,700	7,400	6,300	5,700	4,500
25% Percentile	8,650	8,125	7,150	6,475	5,775
Median	9,250	9,200	7,400	7,950	8,200
75% Percentile	9,900	9,650	8,650	8,975	8,775
Maximum	10,10	11,40	11,00	13,90	11,30
Mean	9,200	9,083	8,017	8,175	7,758
Std. Deviation	0,7097	1,055	1,460	2,153	1,959
Std. Error	0,2049	0,3045	0,4215	0,6215	0,5655
Lower 95% CI	8,749	8,413	7,089	6,807	6,514
Upper 95% CI	9,651	9,753	8,944	9,543	9,003
Table Analyzed	Oxigênio				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,0882				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	2,169				
R squared	0,1647				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,1979				
F	1,181				
P value	0,3274				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	20,46	4	5,116		
Individual (between rows)	30,65	11	2,786		
Residual (random)	103,8	44	2,359		
Total	154,9	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G1 - Imediato	0,1167	0,2632	No	ns	-1.668 to 1.902
G1 - Inicial vs G1 - 3 dias	1,183	2,669	No	ns	-0.6018 to 2.968
G1 - Inicial vs G1 - 7 dias	1,025	2,312	No	ns	-0.7602 to 2.810
G1 - Inicial vs G1 - 15 dias	1,442	3,252	No	ns	-0.3435 to 3.227
G1 - Imediato vs G1 - 3 dias	1,067	2,406	No	ns	-0.7185 to 2.852
G1 - Imediato vs G1 - 7 dias	0,9083	2,049	No	ns	-0.8768 to 2.693
G1 - Imediato vs G1 - 15 dias	1,325	2,989	No	ns	-0.4602 to 3.110
G1 - 3 dias vs G1 - 7 dias	-0,1583	0,3571	No	ns	-1.943 to 1.627
G1 - 3 dias vs G1 - 15 dias	0,2583	0,5827	No	ns	-1.527 to 2.043
G1 - 7 dias vs G1 - 15 dias	0,4167	0,9398	No	ns	-1.368 to 2.202

G2 Oxigênio					
	G2 - Inicial	G2 - Imediato	G2 - 3 dias	G2 - 7 dias	G2 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	7,900	6,100	6,600	6,600	4,700
25% Percentile	8,325	7,300	7,400	7,400	6,850
Median	9,000	8,250	7,950	8,050	7,800
75% Percentile	9,875	9,825	9,100	8,600	8,150
Maximum	10,80	13,50	10,70	9,500	9,100
Mean	9,117	8,692	8,292	8,025	7,542
Std. Deviation	0,9447	2,059	1,277	0,9077	1,152
Std. Error	0,2727	0,5945	0,3685	0,2620	0,3327
Lower 95% CI	8,516	7,383	7,481	7,448	6,809
Upper 95% CI	9,717	10,00	9,103	8,602	8,274
Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,0555				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	2,466				
R squared	0,1521				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	10,42				
P value	0,0339				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	17,59	4	4,397		
Residual (within columns)	98,07	55	1,783		
Total	115,7	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G2 - Inicial vs G2 - Imediato	0,4250	1,103	No	ns	-1.114 to 1.964
G2 - Inicial vs G2 - 3 dias	0,8250	2,140	No	ns	-0.7140 to 2.364
G2 - Inicial vs G2 - 7 dias	1,092	2,832	No	ns	-0.4473 to 2.631
G2 - Inicial vs G2 - 15 dias	1,575	4,086	Yes	*	0.03602 to 3.114
G2 - Imediato vs G2 - 3 dias	0,4000	1,038	No	ns	-1.139 to 1.939
G2 - Imediato vs G2 - 7 dias	0,6667	1,729	No	ns	-0.8723 to 2.206
G2 - Imediato vs G2 - 15 dias	1,150	2,983	No	ns	-0.3890 to 2.689
G2 - 3 dias vs G2 - 7 dias	0,2667	0,6918	No	ns	-1.272 to 1.806
G2 - 3 dias vs G2 - 15 dias	0,7500	1,946	No	ns	-0.7890 to 2.289
G2 - 7 dias vs G2 - 15 dias	0,4833	1,254	No	ns	-1.056 to 2.022

G3 Oxigênio					
	G3 - Inicial	G3 - Imediato	G3 - 3 dias	G3 - 7 dias	G3 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	6,400	4,700	3,500	3,300	5,900
25% Percentile	7,400	7,925	5,825	6,725	7,100
Median	8,750	9,000	7,150	8,600	8,150
75% Percentile	9,500	10,45	9,625	9,600	9,825
Maximum	9,900	11,60	10,90	14,30	14,30
Mean	8,483	9,033	7,400	8,233	8,850
Std. Deviation	1,172	1,912	2,388	2,819	2,613
Std. Error	0,3382	0,5519	0,6894	0,8138	0,7543
Lower 95% CI	7,739	7,819	5,883	6,442	7,190
Upper 95% CI	9,228	10,25	8,917	10,02	10,51
Table Analyzed	Oxigênio				
Repeated Measures ANOVA					
P value	0,4783				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	0,8893				
R squared	0,07480				
Was the pairing significantly effective?					
R squared	0,1246				
F	0,6153				
P value	0,8058				
P value summary	ns				
Is there significant matching? (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	19,66	4	4,915		
Individual (between rows)	37,40	11	3,400		
Residual (random)	243,2	44	5,527		
Total	300,2	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G3 - Inicial vs G3 - Imediato	-0,5500	0,8104	No	ns	-3.283 to 2.183
G3 - Inicial vs G3 - 3 dias	1,083	1,596	No	ns	-1.649 to 3.816
G3 - Inicial vs G3 - 7 dias	0,2500	0,3684	No	ns	-2.483 to 2.983
G3 - Inicial vs G3 - 15 dias	-0,3667	0,5403	No	ns	-3.099 to 2.366
G3 - Imediato vs G3 - 3 dias	1,633	2,407	No	ns	-1.099 to 4.366
G3 - Imediato vs G3 - 7 dias	0,8000	1,179	No	ns	-1.933 to 3.533
G3 - Imediato vs G3 - 15 dias	0,1833	0,2701	No	ns	-2.549 to 2.916
G3 - 3 dias vs G3 - 7 dias	-0,8333	1,228	No	ns	-3.566 to 1.899
G3 - 3 dias vs G3 - 15 dias	-1,450	2,137	No	ns	-4.183 to 1.283
G3 - 7 dias vs G3 - 15 dias	-0,6167	0,9087	No	ns	-3.349 to 2.116

G4 Oxigênio					
	G4 - Inicial	G4 - Imediato	G4 - 3 dias	G4 - 7 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	7,100	8,500	3,700	5,800	6,700
25% Percentile	7,575	8,725	6,725	6,550	7,225
Median	8,000	9,050	7,700	7,400	8,150
75% Percentile	9,550	10,55	8,600	8,650	9,275
Maximum	9,900	14,10	133,0	9,000	13,70
Mean	8,392	9,767	17,98	7,458	8,542
Std. Deviation	1,001	1,592	36,27	1,106	1,914
Std. Error	0,2891	0,4595	10,47	0,3192	0,5525
Lower 95% CI	7,755	8,755	-5,067	6,756	7,326
Upper 95% CI	9,028	10,78	41,02	8,161	9,758
Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,5072				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
F	0,8377				
R squared	0,05742				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	194,0				
P value	< 0.0001				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	887,0	4	221,8		
Residual (within columns)	14560	55	264,7		
Total	15450	59			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G4 - Inicial vs G4 - Imediato	-1,375	0,2927	No	ns	-20.13 to 17.38
G4 - Inicial vs G4 - 3 dias	-9,583	2,040	No	ns	-28.34 to 9.169
G4 - Inicial vs G4 - 7 dias	0,9333	0,1987	No	ns	-17.82 to 19.69
G4 - Inicial vs G4 - 15 dias	-0,1500	0,03194	No	ns	-18.90 to 18.60
G4 - Imediato vs G4 - 3 dias	-8,208	1,748	No	ns	-26.96 to 10.54
G4 - Imediato vs G4 - 7 dias	2,308	0,4915	No	ns	-16.44 to 21.06
G4 - Imediato vs G4 - 15 dias	1,225	0,2608	No	ns	-17.53 to 19.98
G4 - 3 dias vs G4 - 7 dias	10,52	2,239	No	ns	-8.236 to 29.27
G4 - 3 dias vs G4 - 15 dias	9,433	2,008	No	ns	-9.319 to 28.19
G4 - 7 dias vs G4 - 15 dias	-1,083	0,2306	No	ns	-19.84 to 17.67

Entre grupos
Oxigênio
Inicial

Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,0972				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	2,237				
R squared	0,1323				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	2,595				
P value	0,4584				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	6,327	3	2,109		
Residual (within columns)	41,48	44	0,9428		
Total	47,81	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Inicial vs G2 - Inicial	0,08333	0,2973	No	ns	-0.9762 to 1.143
G1 - Inicial vs G3 - Inicial	0,7167	2,557	No	ns	-0.3429 to 1.776
G1 - Inicial vs G4 - Inicial	0,8083	2,884	No	ns	-0.2512 to 1.868
G2 - Inicial vs G3 - Inicial	0,6333	2,260	No	ns	-0.4262 to 1.693
G2 - Inicial vs G4 - Inicial	0,7250	2,587	No	ns	-0.3346 to 1.785
G3 - Inicial vs G4 - Inicial	0,09167	0,3270	No	ns	-0.9679 to 1.151

Imediato

Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,4776				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,8432				
R squared	0,05437				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	4,894				
P value	0,1798				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	7,299	3	2,433		
Residual (within columns)	127,0	44	2,885		

Total	134,3	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - Imediato vs G2 - Imediato	0,3917	0,7987	No	ns	-1.462 to 2.245
G1 - Imediato vs G3 - Imediato	0,05000	0,1020	No	ns	-1.804 to 1.904
G1 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,6833	1,394	No	ns	-2.537 to 1.170
G2 - Imediato vs G3 - Imediato	-0,3417	0,6968	No	ns	-2.195 to 1.512
G2 - Imediato vs G4 - Imediato	-1,075	2,192	No	ns	-2.929 to 0.7787
G3 - Imediato vs G4 - Imediato	-0,7333	1,495	No	ns	-2.587 to 1.120

3 dias

Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,4371				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,9240				
R squared	0,05927				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	138,2				
P value	< 0.0001				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	918,1	3	306,0		
Residual (within columns)	14570	44	331,2		
Total	15490	47			
Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 3 dias vs G2 - 3 dias	-0,2750	0,05235	No	ns	-20.13 to 19.58
G1 - 3 dias vs G3 - 3 dias	0,6167	0,1174	No	ns	-19.24 to 20.48
G1 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-9,958	1,896	No	ns	-29.82 to 9.901
G2 - 3 dias vs G3 - 3 dias	0,8917	0,1697	No	ns	-18.97 to 20.75
G2 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-9,683	1,843	No	ns	-29.54 to 10.18
G3 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-10,58	2,013	No	ns	-30.43 to 9.284

7 dias

Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,7456				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	0,4114				
R squared	0,02729				

Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	16,67				
P value	0,0008				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table					
	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	4,514	3	1,505		
Residual (within columns)	160,9	44	3,657		
Total	165,4	47			
Tukey's Multiple Comparison Test					
	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 7 dias vs G2 - 7 dias	0,1500	0,2717	No	ns	-1.937 to 2.237
G1 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,05833	0,1057	No	ns	-2.145 to 2.029
G1 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,7167	1,298	No	ns	-1.370 to 2.804
G2 - 7 dias vs G3 - 7 dias	-0,2083	0,3774	No	ns	-2.295 to 1.879
G2 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,5667	1,026	No	ns	-1.520 to 2.654
G3 - 7 dias vs G4 - 7 dias	0,7750	1,404	No	ns	-1.312 to 2.862

15 dias

Table Analyzed	Oxigênio				
One-way analysis of variance					
P value	0,3244				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	4				
F	1,190				
R squared	0,07507				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	6,471				
P value	0,0908				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table					
	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	13,98	3	4,659		
Residual (within columns)	172,2	44	3,914		
Total	186,2	47			
Tukey's Multiple Comparison Test					
	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias	0,2167	0,3794	No	ns	-1.942 to 2.376
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-1,092	1,911	No	ns	-3.251 to 1.067
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-0,7833	1,372	No	ns	-2.942 to 1.376
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-1,308	2,291	No	ns	-3.467 to 0.8506
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-1,000	1,751	No	ns	-3.159 to 1.159
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias	0,3083	0,5399	No	ns	-1.851 to 2.467

Escores
Intra-grupo

	G1 - Inicial	G1 - Imediato	G1 - 3 dias	G1 - 7 dias	G1 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	0,0	0,0	1,000	1,000	0,0
25% Percentile	1,000	1,000	1,000	2,000	1,000
Median	1,500	2,000	1,500	2,000	2,000
75% Percentile	3,000	2,000	2,750	3,000	2,000
Maximum	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Mean	1,667	1,583	1,750	2,250	1,667
Std. Deviation	1,155	0,7930	0,8660	0,6216	0,7785
Std. Error	0,3333	0,2289	0,2500	0,1794	0,2247
Lower 95% CI	0,9330	1,080	1,200	1,855	1,172
Upper 95% CI	2,400	2,087	2,300	2,645	2,161
Table Analyzed	Escores				
Friedman test					
P value	0,2623				
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
Friedman statistic	5,253				
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum		Significant? P < 0.05?	Summary	
G1 - Inicial vs G1 - Imediato	0,0000		No	ns	
G1 - Inicial vs G1 - 3 dias	-1,000		No	ns	
G1 - Inicial vs G1 - 7 dias	-11,50		No	ns	
G1 - Inicial vs G1 - 15 dias	2,500		No	ns	
G1 - Imediato vs G1 - 3 dias	-1,000		No	ns	
G1 - Imediato vs G1 - 7 dias	-11,50		No	ns	
G1 - Imediato vs G1 - 15 dias	2,500		No	ns	
G1 - 3 dias vs G1 - 7 dias	-10,50		No	ns	
G1 - 3 dias vs G1 - 15 dias	3,500		No	ns	
G1 - 7 dias vs G1 - 15 dias	14,00		No	ns	

	G2 - Inicial	G2 - Imediato	G2 - 3 dias	G2 - 7 dias	G2 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25% Percentile	2,000	1,000	1,000	1,250	1,000
Median	2,000	2,000	2,000	3,000	1,000
75% Percentile	3,000	2,000	2,000	3,000	2,000
Maximum	3,000	3,000	3,000	3,000	2,000
Mean	2,167	1,583	1,750	2,250	1,167
Std. Deviation	0,9374	0,7930	0,8660	1,055	0,7177
Std. Error	0,2706	0,2289	0,2500	0,3046	0,2072

Lower 95% CI	1,571	1,080	1,200	1,580	0,7106
Upper 95% CI	2,762	2,087	2,300	2,920	1,623
Table Analyzed	Escore				
Friedman test					
P value	0,0069				
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation				
P value summary	**				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	5				
Friedman statistic	14,13				
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum		Significant? P < 0.05?	Summary	
G2 - Inicial vs G2 - Imediato	11,50		No	ns	
G2 - Inicial vs G2 - 3 dias	6,500		No	ns	
G2 - Inicial vs G2 - 7 dias	-4,500		No	ns	
G2 - Inicial vs G2 - 15 dias	19,00		No	ns	
G2 - Imediato vs G2 - 3 dias	-5,000		No	ns	
G2 - Imediato vs G2 - 7 dias	-16,00		No	ns	
G2 - Imediato vs G2 - 15 dias	7,500		No	ns	
G2 - 3 dias vs G2 - 7 dias	-11,00		No	ns	
G2 - 3 dias vs G2 - 15 dias	12,50		No	ns	
G2 - 7 dias vs G2 - 15 dias	23,50		Yes	*	

	G3 - Inicial	G3 - Imediato	G3 - 3 dias	G3 - 7 dias	G3 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	2,000	0,0	1,000	1,000	1,000
25% Percentile	2,000	1,000	2,000	1,000	1,000
Median	2,500	2,000	2,000	2,000	2,000
75% Percentile	3,000	2,000	2,750	2,000	2,000
Maximum	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Mean	2,500	1,750	2,167	1,750	1,833
Std. Deviation	0,5222	0,8660	0,5774	0,6216	0,7177
Std. Error	0,1508	0,2500	0,1667	0,1794	0,2072
Lower 95% CI	2,168	1,200	1,800	1,355	1,377
Upper 95% CI	2,832	2,300	2,533	2,145	2,289
Table Analyzed			Escores		
Friedman test			0,0028		
P value			Gaussian Approximation		
Exact or approximate P value?			**		
P value summary			Yes		
Are means signif. different? (P < 0.05)			5		
Number of groups			16,14		
Friedman statistic					
Dunn's Multiple Comparison Test			Difference in rank sum		Significant? P < 0.05?
G3 - Inicial vs G3 - Imediato			19,50		No

G3 - Inicial vs G3 - 3 dias	10,50	No	ns
G3 - Inicial vs G3 - 7 dias	20,50	No	ns
G3 - Inicial vs G3 - 15 dias	17,00	No	ns
G3 - Imediato vs G3 - 3 dias	-9,000	No	ns
G3 - Imediato vs G3 - 7 dias	1,000	No	ns
G3 - Imediato vs G3 - 15 dias	-2,500	No	ns
G3 - 3 dias vs G3 - 7 dias	10,00	No	ns
G3 - 3 dias vs G3 - 15 dias	6,500	No	ns
G3 - 7 dias vs G3 - 15 dias	-3,500	No	ns

	G4 - Inicial	G4 - Imediato	G4 - 3 dias	G4 - 7 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12	12
Minimum	1,000	0,0	1,000	1,000	0,0
25% Percentile	1,250	2,000	1,000	2,000	1,000
Median	2,500	2,000	2,000	2,000	2,000
75% Percentile	3,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Maximum	3,000	3,000	3,000	3,000	2,000
Mean	2,250	2,000	1,833	1,917	1,500
Std. Deviation	0,8660	0,7385	0,7177	0,5149	0,6742
Std. Error	0,2500	0,2132	0,2072	0,1486	0,1946
Lower 95% CI	1,700	1,531	1,377	1,590	1,072
Upper 95% CI	2,800	2,469	2,289	2,244	1,928
Table Analyzed	Escores				
Friedman test					
P value	0,0836				
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation				
P value summary	ns				
Are means signif. different? (P < 0.05)	No				
Number of groups	5				
Friedman statistic	8,226				
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum				Significant? P < 0.05? Summary
G4 - Inicial vs G4 - Imediato	7,000				No ns
G4 - Inicial vs G4 - 3 dias	11,50				No ns
G4 - Inicial vs G4 - 7 dias	9,000				No ns
G4 - Inicial vs G4 - 15 dias	17,50				No ns
G4 - Imediato vs G4 - 3 dias	4,500				No ns
G4 - Imediato vs G4 - 7 dias	2,000				No ns
G4 - Imediato vs G4 - 15 dias	10,50				No ns
G4 - 3 dias vs G4 - 7 dias	-2,500				No ns
G4 - 3 dias vs G4 - 15 dias	6,000				No ns
G4 - 7 dias vs G4 - 15 dias	8,500				No ns

Entre grupos
Inicial

Table Analyzed	Escores		
Kruskal-Wallis test			
P value	0,2967		
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation		
P value summary	ns		
Do the medians vary signif. (P < 0.05)	No		
Number of groups	4		
Kruskal-Wallis statistic	3,692		
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum	Significant? P < 0.05?	Summary
G1 - Inicial vs G2 - Inicial	-6,000	No	ns
G1 - Inicial vs G3 - Inicial	-10,00	No	ns
G1 - Inicial vs G4 - Inicial	-7,000	No	ns
G2 - Inicial vs G3 - Inicial	-4,000	No	ns
G2 - Inicial vs G4 - Inicial	-1,000	No	ns
G3 - Inicial vs G4 - Inicial	3,000	No	ns

Imediato

Table Analyzed	Escores		
Kruskal-Wallis test			
P value	0,3900		
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation		
P value summary	ns		
Do the medians vary signif. (P < 0.05)	No		
Number of groups	4		
Kruskal-Wallis statistic	3,011		
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum	Significant? P < 0.05?	Summary
G1 - Imediato vs G2 - Imediato	0,0000	No	ns
G1 - Imediato vs G3 - Imediato	-2,958	No	ns
G1 - Imediato vs G4 - Imediato	-7,708	No	ns
G2 - Imediato vs G3 - Imediato	-2,958	No	ns
G2 - Imediato vs G4 - Imediato	-7,708	No	ns
G3 - Imediato vs G4 - Imediato	-4,750	No	ns

3 dias

Table Analyzed	Escores		
Kruskal-Wallis test			
P value	0,4628		
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation		
P value summary	ns		
Do the medians vary signif. (P < 0.05)	No		
Number of groups	4		
Kruskal-Wallis statistic	2,570		
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum	Significant? P < 0.05?	Summary

G1 - 3 dias vs G2 - 3 dias	-1,083	No	ns
G1 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-7,708	No	ns
G1 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-1,708	No	ns
G2 - 3 dias vs G3 - 3 dias	-6,625	No	ns
G2 - 3 dias vs G4 - 3 dias	-0,6250	No	ns
G3 - 3 dias vs G4 - 3 dias	6,000	No	ns

7 dias

Table Analyzed	Escores		
Kruskal-Wallis test			
P value	0,1396		
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation		
P value summary	ns		
Do the medians vary signif. (P < 0.05)	No		
Number of groups	4		
Kruskal-Wallis statistic	5,484		
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum	Significant? P < 0.05?	Summary
G1 - 7 dias vs G2 - 7 dias	-1,500	No	ns
G1 - 7 dias vs G3 - 7 dias	9,000	No	ns
G1 - 7 dias vs G4 - 7 dias	6,167	No	ns
G2 - 7 dias vs G3 - 7 dias	10,50	No	ns
G2 - 7 dias vs G4 - 7 dias	7,667	No	ns
G3 - 7 dias vs G4 - 7 dias	-2,833	No	ns

15 dias

Table Analyzed	Escores		
Kruskal-Wallis test			
P value	0,1778		
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation		
P value summary	ns		
Do the medians vary signif. (P < 0.05)	No		
Number of groups	4		
Kruskal-Wallis statistic	4,919		
Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum	Significant? P < 0.05?	Summary
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias	8,833	No	ns
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-2,000	No	ns
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias	2,833	No	ns
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias	-10,83	No	ns
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias	-6,000	No	ns
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias	4,833	No	ns

15 dias				
	G1 - 15 dias	G2 - 15 dias	G3 - 15 dias	G4 - 15 dias
Number of values	12	12	12	12
Minimum	0,0	0,0	1,000	0,0
25% Percentile	1,000	1,000	1,000	1,000
Median	2,000	1,000	2,000	2,000
75% Percentile	2,000	2,000	2,000	2,000
Maximum	3,000	2,000	3,000	2,000
Mean	1,667	1,167	1,833	1,500
Std. Deviation	0,7785	0,7177	0,7177	0,6742
Std. Error	0,2247	0,2072	0,2072	0,1946
Lower 95% CI	1,172	0,7106	1,377	1,072
Upper 95% CI	2,161	1,623	2,289	1,928
Table Analyzed		Escores		
Kruskal-Wallis test				
P value		0,1778		
Exact or approximate P value?		Gaussian Approximation		
P value summary		ns		
Do the medians vary signif. (P < 0.05)		No		
Number of groups		4		
Kruskal-Wallis statistic		4,919		
Dunn's Multiple Comparison Test		Difference in rank sum	Significant? P < 0.05?	Summary
G1 - 15 dias vs G2 - 15 dias		8,833	No	ns
G1 - 15 dias vs G3 - 15 dias		-2,000	No	ns
G1 - 15 dias vs G4 - 15 dias		2,833	No	ns
G2 - 15 dias vs G3 - 15 dias		-10,83	No	ns
G2 - 15 dias vs G4 - 15 dias		-6,000	No	ns
G3 - 15 dias vs G4 - 15 dias		4,833	No	ns

Anexos

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Alterações morfológicas e químicas do esmalte humano após o clareamento dental: avaliação in situ

Pesquisador: RAFAEL FRANCISCO LIA MONDELLI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 41908915.0.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.051.490

Data da Relatoria: 29/04/2015

Apresentação do Projeto:

A alteração de cor dos dentes apresenta-se como um dos fatores que mais concorrem para o equilíbrio do sorriso, sendo o clareamento dental amplamente difundido e solicitado pelos pacientes. Com as novas técnicas que empregam agentes clareadores em várias concentrações e formas de ativação (química e física), torna-se necessária a investigação da ação sobre as estruturas dentais. Este estudo in situ terá como objetivo avaliar as mudanças morfológicas e químicas do esmalte humano quando submetido a três agentes clareadores empregados na técnica em consultório, à base de peróxido de hidrogênio ativados com fonte de luz híbrida, sendo dois disponíveis no mercado (35% e 15%), um experimental (10%) e um agente placebo (gel sem peróxido de hidrogênio), por meio do uso da microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS). Cinco voluntários participarão deste estudo utilizando dispositivos intraorais contendo doze fragmentos de esmalte dental humano submetidos aos seguintes tratamentos: P – Placebo (gel clareador sem o peróxido de hidrogênio); LPF35LH - Lase Peroxide Flex 35% (DMC); LPF15LH - Lase Peroxide Flex 15% (DMC); EXP10LHV – Gel experimental a 10% (DMC). O período do estudo compreenderá 20 dias entre tratamento e monitoramento que será realizado pelo método de MEV e EDS. Os dados serão analisados quanto à distribuição normal, sendo esta condição confirmada, serão avaliados por testes comparativos

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 1.051.490

paramétricos com nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Hipótese:

1. Não há diferença morfológica do esmalte dental humano em função dos géis clareadores; 2. Não há diferença química do esmalte dental humano em função dos géis clareadores.

Objetivo Primário:

Este estudo in situ terá como objetivo avaliar as mudanças morfológicas e químicas do esmalte humano quando submetido a três agentes clareadores empregados na técnica em consultório, à base de peróxido de hidrogênio ativados com fonte de luz híbrida, sendo dois disponíveis no mercado (35% e 15%), um experimental (10%) e um agente placebo (gel sem peróxido de hidrogênio), por meio do uso da microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectrometria de energia dispersiva de raios-X (EDS)..

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Essa pesquisa pode implicar em leve desconforto durante a fala decorrente do uso do aparelho, porém dentro da normalidade.

Benefícios:

Os benefícios para os participantes da pesquisa serão de forma indireta, pois, por meio do uso do dispositivo intraoral (aparelho) será possível entender melhor o desempenho de diferentes géis clareadores, possibilitando futuramente uma melhor indicação dos géis clareadores estudados e a possibilidade de novos estudos correlacionados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador atendeu as pendências indicadas no parecer anterior.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão corretos. O TCLE foi corrigido conforme o solicitado.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 1.051.490

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 29.4.2015, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

BAURU, 06 de Maio de 2015

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br