



FACULDADE
ILAPEO

Afonso Monteiro

**Avaliação da possibilidade dos produtos com oxigênio ativo e lactoferrina
como agentes clareadores em pacientes em tratamento com Alinhadores
Ortodônticos Transparentes.**

CURITIBA
2024

Afonso Monteiro

Avaliação da possibilidade dos produtos com oxigênio ativo e lactoferrina como agentes clareadores em pacientes em tratamento com Alinhadores Ortodônticos Transparentes.

Tese apresentada a Faculdade ILAPEO como parte dos requisitos para obtenção de título de Doutor em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Andriguetto
Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Cláudia Toyofuku

CURITIBA
2024

Afonso Monteiro

Avaliação da possibilidade dos produtos com oxigênio ativo e lactoferrina como agentes clareadores em pacientes em tratamento com Alinhadores Ortodônticos Transparentes.

Presidente da Banca Orientador(a): Prof. Dr. Augusto Andriguetto

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Dr(a). Tatiana Miranda Deliberador
Prof(a). Dr(a). Ana Cláudia Melo Toyofuku
Prof(a). Dr(a). Juliana Saab Rahal
Prof(a). Dr(a). Marcos André Duarte

Aprovada em:11-12-2024

Agradecimentos

A Deus por me acompanhar em todos os momentos.

A ILAPEO por me acolher e permitir que este trabalho fosse realizado.

A PUC-PR por contribuir com equipamento, professores e alunos para que fosse possível realizar o projeto.

Aos meus Orientadores Dr. Augusto Andriguetto e Dra. Ana Claudia Moreira Melo Toyofuku, por quem tenho grande respeito e imensurável admiração. Agradeço por sempre estarem presentes contribuindo para o meu aprendizado, desenvolvimento e amadurecimento profissional.

Aos Professores(as) Dra. Evelise Machado de Souza e Dr. Rodrigo Nunes Rached por compartilharem de seus conhecimentos para a realização deste trabalho.

A minha colega Jullyana Hermeling, por me acompanhar e me ajudar durante toda a etapa de mensuração com nossos pacientes.

Aos pacientes que participaram da pesquisa e tornaram possível o desenvolvimento da mesma.

Para as empresas Neodent, ClearCorrect e BlueM por terem fornecido material para pesquisa.

Aos meus amigos por partilharem os momentos que tornaram mais fácil e motivador essa jornada.

Aos meus avós, minha mãe e minha irmã por torcerem e acreditarem que eu conseguiria vencer mais esta etapa.

Muito Obrigado!

Sumário

1. Artigo científico 1	6
2. Artigo científico 2.....	26

1. Artigo científico 1

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO, para futura publicação no periódico **Dental Press Journal of Orthodontics**.

AVALIAÇÃO DA POSSIBILIDADE DOS PRODUTOS COM OXIGÊNIO ATIVO E LACTOFERRINA COMO AGENTES CLAREADORES EM PACIENTES EM TRATAMENTO COM ALINHADORES ORTODÔNTICOS TRANSPARENTES.

Afonso Monteiro¹

Augusto Andriguetto²

Ana Claudia Melo Toyofuku³

Evelise Machado de Souza⁴

Jullyana Mayara Preizner Dezanetti Hermeling⁵

Rodrigo Nunes Rached⁶

¹ C.D, Especialista em Implantodontia, Especialista e Mestre em Ortodontia, Professor de Pós Graduação Orbis.

² C.D, Mestre e Mestre e em Ortodontia, Professor Pós-Graduação ILAPEO, Professor Graduação UFPR.

³ C.D Mestre, Doutora e Pós Doutora em Ortodontia. Professora de Pós-Graduação ILAPEO. Professora de Pós-Graduação Orbis.

⁴ C.D, Mestre e Doutora em Dentística, Professora Titular PUC-PR, Professora Associada UFPR.

⁵ C.D, Especialista e Mestre em Dentística, Especialista em Prótese Dentária, Professora de Graduação UniBrasil, Professora de Pós-Graduação Orbis.

⁶ C.D, Mestre, Doutor e Pós Doutor em Clínica Odontológica, Professor Titular de Graduação e Pós-Graduação PUC-PR.

RESUMO

O tratamento com alinhadores transparentes tem evoluído e se tornado cada vez mais rotineiro, uma das razões que motivam os pacientes a realização do tratamento ortodôntico é a sua aparência estética, que normalmente é a mesma motivação para o clareamento dos dentes, portanto uma combinação dos dois tratamentos pode ser desejável. Tal tratamento emprega uma placa customizada razoavelmente rígida que é usada para realizar o movimento dos dentes, sendo necessário muitas vezes o uso de acessórios colados na superfície dentária como botões e attachments para o auxílio de movimentação e retenção. Sendo assim, pacientes submetidos ao tratamento com alinhadores transparentes já possuem suas moldeiras, então uma possível abordagem de clareamento para esses pacientes seria o uso de seus alinhadores como mecanismo de suporte para o material de agente clareador que por apresentar pequenas moléculas consegue penetrar nos espaços entre os prismas do esmalte e chegar à dentina, resultando em mudança de cor do dente como um todo. Este estudo teve como objetivo avaliar a possibilidade de despigmentação dentária de pacientes em tratamento ortodôntico com alinhadores ClearCorrect após o uso da Espuma BlueM e Creme Oral BlueM. A amostra de 63 pacientes foi dividida em três grupos randomizados: Controle, Espuma, Creme Oral. Que submetidos a registro de coloração

por meio de colorímetro portátil em dois momentos: inicial e após 45 dias. Guias de silicone foram realizadas individualmente para padronizar a região da captura desses dois momentos. Diferenças significativas foram observadas quanto a alteração geral de cor (Delta E) do grupo com uso da Espuma quando comparado ao grupo Controle. Ao avaliar o parâmetro luminosidade (Delta L) os resultados apresentaram uma maior alteração nos grupos Creme Oral e Espuma quando comparados ao grupo Controle, o que indica clareamento.

Palavras-chave: Ortodontia; Alinhadores Invisíveis; Clareamento Dental; Estética Dental.

ABSTRACT

Treatment with transparent aligners has evolved and become increasingly routine, one of the reasons that motivate patients to undergo orthodontic treatment is their aesthetic appearance, which is usually the same motivation for teeth whitening, therefore a combination of the two treatments may be desirable. This treatment employs a reasonably rigid customized plate that is used to move the teeth, often requiring the use of accessories glued to the tooth surface such as buttons and attachments to aid movement and retention. Therefore, patients undergoing treatment with transparent aligners already have their trays, so a possible whitening approach for these patients would be to use their aligners as a support mechanism for the whitening agent material, which, due to its small molecules, can penetrate the spaces between the enamel prisms and reach the dentin, resulting in a change in the color of the tooth as a whole. This study aimed to evaluate the possibility of dental depigmentation in patients undergoing orthodontic treatment with ClearCorrect aligners after using BlueM Foam and BlueM Oral Cream. The sample of 63 patients was divided into three randomized groups: Control, Foam, Oral Cream. That underwent color registration using a portable colorimeter at two moments: initial and after 45 days. Silicone guides were placed individually to standardize the capture region of these two moments. Significant differences were observed regarding the general color change (Delta E) in the group using Foam when compared to the Control group. When evaluating the luminosity parameter (Delta L), the results showed a greater change in the Oral Cream and Foam groups when compared to the Control group, which indicates whitening.

Keywords: Orthodontics; Invisible Aligners; Tooth Whitening; Dental Aesthetics.

INTRODUÇÃO

O ortodontista tem a possibilidade de modificar o alinhamento dos dentes, relações oclusais, morfologia esquelética e a estética dentária e facial. Muitas vezes, é apenas pela estética que o paciente procura o profissional para a realização de um tratamento, comprovando que tais resultados provocam uma maior satisfação. Estão disponíveis para o dentista vários protocolos de clareamento para dentes vitais, sendo as duas principais categorias: procedimento realizado no consultório e procedimento realizado pelo próprio paciente em casa com moldeiras personalizadas.¹⁻³ O procedimento realizado no consultório fornece resultados rápidos e imediatamente aparentes e ocorre sob condições cuidadosamente monitoradas que permitem o uso seguro de uma concentração relativamente alta de ácido clareador. Por outro lado, o

clareamento domiciliar é realizado com baixa dosagem de agentes clareadores pelos pacientes em casa, embora seja necessário que o dentista monitore cuidadosamente o estado dos dentes e da gengiva. Os produtos mais usados são peróxido de carbamida (10% ou 16%) e peróxido de hidrogênio (10%).⁴⁻⁶

É mais comum hoje em dia o clareamento dental ser realizado como etapa final do tratamento ortodôntico para obter resultados estéticos ideais. O uso de alinhadores ortodônticos se assemelha as placas de clareamento, o que possibilitaria tal procedimento ser realizado em conjunto, resultando maior economia e agilidade.⁷ Atualmente, alinhadores ortodônticos estão se tornando cada vez mais populares entre ortodontistas e pacientes. Embora no passado os alinhadores fossem usados principalmente em pacientes adultos que buscavam uma solução estética para maloclusões leves, eles recentemente se tornaram mais eficientes e também podem ser usados para maloclusões maiores. Portanto, parece oportuno integrar o clareamento dental aos tratamentos ortodônticos realizados por meio de alinhadores transparentes.^{8,9}

Frente a essa possibilidade, este estudo clínico tem como objetivo avaliar o efeito de agente clareador nos produtos com oxigênio ativo: espuma Blue M e Creme Oral Blue M (Curitiba, Paraná, Brasil), por meio de espectrofotômetro em dois tempos diferentes: T0 – T1 (45 dias). A hipótese nula é a não alteração de cor após o uso dos produtos conforme orientação dada para o paciente.

MATERIAIS E MÉTODOS

No total, foram selecionados 63 participantes com idade entre 30 e 40 anos que utilizavam de alinhadores transparentes (ClearCorrect, Curitiba, Paraná, Brasil) e apresentavam boa saúde geral e higiene bucal, provenientes de consultório privado. Os critérios de exclusão foram: presença de restaurações dentárias anteriores, hipersensibilidade dentinária, exposição

a procedimentos clareadores no último ano, gravidez, tabagismo, doença periodontal, cirurgia nos últimos 6 meses, coloração intrínseca e tratamento contínuo com flúor ou qualquer tipo de agente dessensibilizante. Os procedimentos do estudo e os riscos e benefícios associados foram explicados aos participantes selecionados, que posteriormente forneceram consentimento informado por escrito, de acordo com a Resolução N° 196/96 sobre Pesquisas Envolvendo Seres Humanos do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário José Campos Andrade (parecer n° 57326022.0.0000.5218).

Os participantes foram submetidos à profilaxia dentária com pedra-pomes e água para remoção de eventuais manchas extrínsecas. A cor inicial foi registrada utilizando um colorímetro portátil. (Figura 03: VITA Easyshade, VITA Zahnfabrik GmbH & Co., Bad Säckingen, Alemanha).

Para padronização da área de avaliação da cor, uma guia foi confeccionada com silicona de adição Neodent VPS (Neodent, Curitiba, Paraná, Brasil) onde realizado previamente orifício circular com broca trefina (Neodent, Curitiba, Paraná, Brasil) na superfície vestibular dos incisivos superiores diminuindo assim a quantidade de iluminação direta na região a ser avaliada pela justa posição entre a ponta ativa do espectrofotômetro e a região. (Figura 1)



Figura 1: A - Guia de Silicona, B - Guia de Silicona Recortada com Trefina. C - : Guia de Silicona Recortada adaptada para ponteira de espectrofômetro.

Os produtos avaliados foram: Espuma Oxigênio Ativo (BlueM), Dentrifício sem Peróxidos (Colgate Total 12), Dentrifício Oxigênio Ativo (BlueM). (Figura 2)



Figura 2: BlueM Espuma e Creme Oral.

Os parâmetros de cor foram indicados pelos valores L^* , a^* e b^* , onde os valores L^* representam luminosidade e variam de 0 (preto) a 100 (branco), a^* é a coordenada vermelho/verde e b^* é a coordenada amarelo/azul.

Para avaliar a possibilidade do efeito clareador nos produtos com oxigênio ativo serão constituídos 03 grupos. (Tabela 1).

Grupo Controle: Sem espuma e dentifrício sem peróxido (Colgate Total 12).

Grupo ES: Espuma Oxigênio Ativo (BlueM).

Grupo CR: Dentifrício Oxigênio Ativo (BlueM).

Tabela 1 - Caracterização dos grupos e número de amostras.

Grupos	Participantes
Grupo CT (Controle) Uso de dentifrício sem peróxido (Colgate Total 12) e sem uso de espuma (Blue M).	20
Grupo ES Uso de dentifrício Blue M	21
Grupo CR Uso de dentifrício sem peróxido (Colgate Total 12) e com uso de espuma Blue M	22
TOTAL	63

Como protocolo os participantes do Grupo Controle e Grupo CR utilizaram dos dentifrícios 03 vezes ao dia, para escovação dentária após as principais refeições (café da manhã, almoço e jantar). Para o Grupo ES, a aplicação de 01 pump de espuma por alinhador (arcada) para uso noturno, após última escovação, sendo removido somente ao acordar (com tempo médio de contato do produto com a superfície dental de 7 horas).

A guia de silicone foi utilizada para avaliar a cor do dente com o colorímetro imediatamente e 45 dias após o uso dos produtos segundo protocolo. No acompanhamento de 45 dias, 63 indivíduos foram avaliados no estudo.

Um programa estatístico (IBM SPSS Statistics, v24.0; IBM Corp) foi utilizado para análise ($\alpha=0,05$ para todos os testes). Os dados de todas as variáveis de cor (Delta E, Delta L, Delta a, Delta b) não apresentaram distribuição normal quando analisados pelo teste de Shapiro-Wilk ($p<0,05$), o que levou a utilização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As comparações entre os grupos foram feitas por meio do teste de comparações múltiplas de Bonferroni-Dunn.

RESULTADOS

De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, os resultados de Delta E ($p=0,050$), Delta L ($p=0,000$), e Delta B ($p=0,040$) dos grupos avaliados mostraram diferenças significantes, rejeitando as hipóteses nulas.

Houve diferença significativa em Delta E entre os grupos CT e ES ($p=0,016$). Delta L se mostrou significativamente diferente entre os grupos CR e CT ($p=0,000$) e CT e ES ($p=0,000$). Os grupos CR e CT apresentaram diferenças significantes entre si para Delta b ($p=0,001$).

Os resultados mostraram alteração geral de cor (Delta E) do grupo com uso da espuma Blue M foi maior do que no grupo controle, somente com uso de dentifrício comum. A alteração no parâmetro de luminosidade (Delta L) foi maior nos grupos com creme dental Blue M e espuma Blue M, o que indica clareamento. Enquanto a alteração de cor no eixo amarelo/azul foi maior no grupo controle do que no grupo com creme dental Blue M, o que indica a redução do tom amarelado nos grupos experimentais com Blue M.

A Tabela 2 e a Figura 3 demonstram as medianas e Intervalo interquartílico das variáveis para cada grupo.

	ΔE	ΔL	Δa	Δb
CT	3,21 (11,62) A	0,65 (6,20) A	-0,60 (4,80) A	0,50 (14,90) A
CR	4,67 (7,34) AB	4,33 (11,04) B	-1,16 (1,77) A	-1,07 (4,66) B
ES	5,19 (11,58) B	4,87 (13,52) B	-1,20 (8,06) A	-0,65 (9,56) AB

Tabela 2. Medianas e Intervalo interquartílico das variáveis para cada grupo.

Grupos conectados por letras iguais não apresentam diferença significativa em coluna ($p > 0,05$).

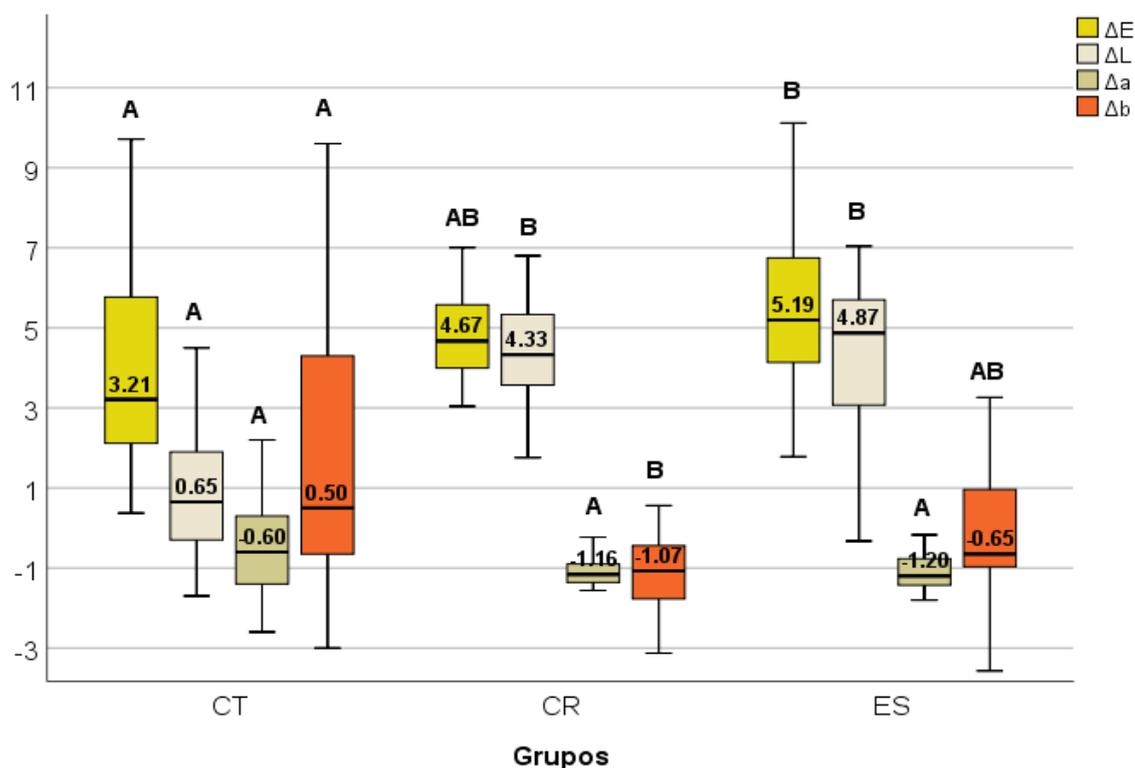


Figura 3: Gráfico box-plot dos resultados de Delta E, Delta L, Delta A e Delta B para os grupos avaliados. Letras iguais conectam grupos sem diferenças significantes no mesmo parâmetro de cor (Testes de Bonferroni-Dunn, $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Um mineral dos dentes humanos consiste em fosfato de cálcio na forma de hidroxiapatita, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$. A parte interna de um dente é chamada de dentina, que é um biocompósito semelhante ao osso rico em proteínas contendo cerca de 70% de hidroxiapatita com proteínas (principalmente colágeno) e água formando o restante. O esmalte, a parte externa de um dente, é um tecido altamente mineralizado contendo cerca de 97% de hidroxiapatita na forma de agulhas de micrômetros de que formam uma microestrutura complexa organizada hierárquica. Sua resistência à fratura de um complexo de agulhas de hidroxiapatita são conectadas por meio de uma fase de proteína orgânica. A própria superfície do esmalte é coberta pela película, que contém proteínas principalmente salivares, carboidratos e lipídios.¹⁰ A cor original hidroxiapatita pura (ou seja, sem substituição de íons) é incolor/branca, o que também é diferente da hidroxiapatita para as proteínas integradas. Consequentemente, o esmalte natural tem uma cor branca com alguma translucidez. No entanto, devido ao desgaste químico e mecânico contínuo do esmalte com o aumento da idade (erosão, etc.), o esmalte se tornará mais fino e translúcido, ou seja, uma dentina mais visível e com a aparência mais escura.¹¹ Além disso, a perda de cor branca “natural” dos dentes é muitas vezes resultante de vinho, chá, café, fumo, etc. As formulações de declaração de uso doméstico (por exemplo, cremes dentais em exemplo práticos, com escovas de limpeza dental profissionais) tentam resolver esse problema. Nesse contexto, o clareamento é definido como qualquer meio de aumentar a brancura visual de um dente.¹²

Os compostos no dente são chamados tanto de cromóforos, de origem orgânica quanto inorgânica. Cromóforos inorgânicos são íons de metais de transição coloridos como $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$, Cu^{2+} ou Mn^{2+} . Na forma de complexos metálicos, os cromóforos também podem estar presentes em orgânicos e inorgânicos, por exemplo, na hemoglobina onde um ligante de porfirina colorido (orgânico) é combinado com um íon ferro colorido (inorgânico).¹³ As

manchas podem ser de origem intrínseca e extrínseca. As manchas intrínsecas localizam-se no interior do dente, seja no esmalte ou na dentina subjacente. Elas podem resultar da ingestão excessiva de flúor durante a formação do dente (fluorose), da incorporação de tetraciclina e de uma série de doenças metabólicas e fatores sistêmicos durante o desenvolvimento de dente.^{14,15} O desenvolvimento intrínseco dos dentes ocorre antes da erupção do dente. No entanto, a identificação intrínseca também pode ocorrer após a erupção do dente. Principalmente os produtos hemorrágicos pulparem após o trauma podem levar à descoloração intrínseca pela penetração do sangue nos túbulos dentinários. Eles também podem ser contratados por procedimentos ou tratamentos endodônticos. Como o esmalte é uma estrutura sólida, as técnicas abrasivas só são capazes de remover a parte de manchas no esmalte, ou seja, mais externa. No entanto, isso não pode ser realizado como parte da higiene bucal diária em casa.¹⁶ Outra opção é o uso de agentes químicos clareadores que penetram na estrutura do esmalte. Como a maioria não define as colorações ou as configurações de malformação de desenvolvimento de esmalte (por estrutura, os agentes naturais fluoescem a remoção do esmalte), os agentes são completamente removidos. A remoção de manchas intrínsecas na dentina é quase impossível por qualquer meio químico ou mecânico externo.^{17,18} A camada de cobertura extrínseca está presente na superfície de proteção especial, ou seja, no esmalte da dentina exposta, em superfícies de limpeza difícil e em superfícies com camada espessa. Essas manchas consistem em cromóforos orgânicos e inorgânicos que são diretamente adsorvidos ao dente (especialmente se sua superfície for rugosa) ou (mais provavelmente) incorporados ao cálculo, bioma e/ou película.^{16,19,20} Além disso, os próprios ingredientes dos produtos de higiene bucal podem causar manchas nas superfícies dos dentes. Isso é chamado de “coloração indireta” porque esses ingredientes normalmente têm uma cor diferente da interpretação. Os exemplos incluem fluoreto de estanho, bem como clorexidina (por exemplo, na forma de enxaguatórios bucais), que são amplamente utilizados como agentes antibacterianos, mas

podem ter o efeito colateral de manchar a dente, após longo período de uso.²¹ Notavelmente, os cromóforos podem ser formados também por exemplos, compostos de processos químicos. Sulfeto de estanho, SnS, pode resultar da reação do fluoreto estanoso, SnF₂, de um creme dental com compostos voláteis de enxofre, por bactérias orais. Manchas extrínsecas também podem ser exemplos de processos extrínsecos (por exemplo, por técnicas abrasivas, por cremes dentais e escovas dedentes, bem como por limpeza dental) e tratamento químico dental (por óxidos).²²

Para avaliar o desempenho de um agente clareador, métodos in vivo foram desenvolvidos para quantificar o grau de limpeza (exemplo, a taxa de limpeza por vitro). Vários métodos podem ser usados para avaliar a cor do dente, por exemplo, uma avaliação visual usando escalas de cores, espectrofotometria, colorimetria ou análise computadorizada de imagens digitais.^{23,24} O índice de mancha é comumente usado e baseado em uma avaliação visual da cor do dente. Ele só pode ser usado para avaliar manchas extrínsecas. A inscrição do dente pode ser de guias semiquantitativas de cores. Uma interpretação mais abrangente da cor e brilho dos dentes requer uma visão dos espectros de avaliação ótica em função do comprimento da onda de reflexão da luz e sua interpretação em relação aos diferentes núcleos e sua intensidade. Além de medir os números absolutos de brancura, os agentes clareadores geralmente são avaliados de forma relativa, comparando a brancura antes e depois de um tratamento. Uma cor não uniforme de um dente pode complicar uma análise. Talas de posicionamento podem ser usadas para identificar na boca.²⁵

Quimicamente, o clareamento com peróxido de hidrogênio (H₂O₂; HOOH) ou peróxido de cálcio (CaO₂; Ca²⁺ – OO⁻) e compostos relacionados são opções de destaque.¹⁹ O clareamento em consultório (“power bleaching”) é realizado com soluções concentradas de H₂O₂ em água (tipicamente 35% em peso) por cerca de 20 a 30 minutos. Deve-se cuidar ao tomar porque é altamente oxidante e prejudicial aos tecidos moles. Portanto, gengiva

e língua devem ser protegidas por meios adequados. Além disso, os peróxidos são agentes antibacterianos que podem levar a uma disbiose do microbioma oral. A ação oxidativa às vezes é apoiada pela irradiação com uma lâmpada de calor para aumentar a ação oxidativa. Do ponto de vista químico, essa irradiação não deve alterar o efeito oxidativo do peróxido de hidrogênio, mas pode aumentar a velocidade da reação devido ao aumento da temperatura local.²³ O clareamento noturno (“nightguard”) é realizado pela aplicação de um gel contendo 10-20% de peróxido de carbamida em um protetor bucal específico para o paciente. Um gel de carbamida a 10% foi aprovado pela American Dental Association para clareamento caseiro.¹⁷

Quanto a cremes dentais clareadores, consultam agentes abrasivos especiais e/ou branqueadores. Os abrasivos são os ingredientes mais importantes nas formulações de cremes dentais para uma remoção eficiente de manchas. Os cremes dentais clareadores geralmente (mas nem sempre) contêm abrasivos mais duros e uma quantidade deles bem maior do que os cremes dentais convencionais para obter uma abrasão suficiente das manchas. Em geral, uma pasta de dente com alta abrasividade removendo a parte externa do esmalte, incluindo as manchas aderidas e internas. A demanda por uma alta ação de polimento (com alto efeito clareador) é limitada pelo potencial dano à camada externa do dente (esmalte e dentina exposta).²⁶ Os compostos clareadores em cremes dentais branqueadores também são à base de peróxido. Devido à instabilidade química do oxigênio de hidrogênio, outros compostos como os de cálcio, de peróxidos são usados. Após a hidrólise, eles liberam H_2O_2 que depois exercitam sua ação clareadora. Do ponto de vista químico, é claramente importante garantir que a vida útil do composto clareador seja suficientemente longa porque (na maioria dos casos) os cremes dentais também são formulações à base de água.^{23,24} Além dos peróxidos, muitos outros agentes clareadores estão disponíveis comercialmente e são usados em produtos de higiene bucal. Isso inclui agentes ensoativos (surfactantes), agentes

antiredeposição, corantes, enzimas e poliaspartato.^{14,15} Os surfactantes removem compostos hidrofóbicos da superfície do dente por solubilização como em aplicações de limpeza (sabão em pó etc.). Os surfactantes usados frequentemente em fórmulas de cremes dentais são, por exemplo, lauril sulfato de sais (SLS) e cocoamidopropil betaína. Espera-se que os agentes antirredeposição evitem a posterior deposição de cromóforos após a procedimento de clareamento. Eles também são formados como agentes de controle de qualidade e de cálculo. Polifosfatos e citrato são componentes antirredeposição típicos. Destinam-se a prevenir a formação de saliva. Supõe-se que eles tenham uma forte aderência de adsorção com superfície. Eles também podem se ligar a íons inorgânicos coloridos e impedir sua deposição. Uma abordagem relativamente nova é o uso de poliaspartato em formulações de declaração. Um creme dental com polias antidepressivas mostrou-se como as melhores propriedades de prevenção de manchas do que um creme dental controle in vivo. O poliaspartato contém muitos grupos carboxi. Estes podem levar a uma interferência na superfície de dente ou na película, levando a uma absorção e reflexão de cor diferente.^{15,27} Os corantes são corantes específicos que se destinam a dar aos dentes uma cor branca. Ainda não está claro se eles irão aos dentes após a escovação. No entanto, os artigos mostram uma aplicação bem aceita de novos cremes clareadores contendo o corante covarine que muda a cor refletida dos dentes de amarelo para a região azul, a uma aparência mais branca.²⁸ Enzimas (proteases) que degradam proteínas seletivamente por hidrólise de ligações peptídicas podem ser uma abordagem potencial como futuros agentes clareadores. Um exemplo é o uso da enzima protease papaína. A papaína consiste em 212 aminoácidos e pode ser isolada do mamão. A papaína e a bromelaína são ambas proteases de cisteína (endopeptidases). Isso significa que eles têm uma cisteína em seu sítio ativo que se liga covalentemente às proteínas alvo para a clivagem subsequente. Pela degradação de proteínas, como características (de cromóforos podem ser seus distúrbios, levando a uma menor absorção de luz na faixa do

visível. Lisozimas e peroxidases também já foram usadas em cremes dentais. No entanto, na utilização de enzimas, deve-se dar ênfase especial às condições de armazenamento. A maioria das enzimas é estável apenas por um curto período de tempo à temperatura ambiente. Mesmo durante o processo de produção e nas temperaturas de transporte e armazenamento, pode ocorrer uma inativação.²² Além disso, um número crescente de cremes dentais com carvão ativado está disponível comercialmente. O carvão ativado é uma forma nanocristalina de carbono específica com uma área alta superficial ($>100 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$) e um número alto de poros específicos na faixa de nanômetros. Pode ser preparado aquecendo materiais orgânicos como madeira ou carvão. O ativado é normalmente usado como adsorvente em diferentes aplicações.¹⁸

Os agentes clareadores à base de soluções de peróxido possuem baixo peso molecular (30 g mol^{-1}) e capacidade de desnaturar proteínas, o que aumenta o movimento de íons pela estrutura dental. Devido ao seu grande poder oxidante, essas substâncias reagem com as macromoléculas responsáveis pela pigmentação. Por um processo de oxidação, os materiais orgânicos são eventualmente convertidos em dióxido de carbono e água.²⁴ Um desses agentes clareadores, peróxido de carbamida ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}_2$) tem sido a formulação mais utilizada para clareamento caseiro. Sua composição é baseada na associação de peróxido de hidrogênio e ureia, que se dissociam em contato com os tecidos ou com a saliva. Isso faz com que o peróxido de hidrogênio se decomponha em oxigênio e água e a ureia se decomponha em amônia e dióxido de carbono. A ureia inicialmente dissociada tem a capacidade de neutralizar o pH do meio, enquanto a amônia facilitará a penetração do oxigênio, pois aumenta a permeabilidade da estrutura dental. Do acima exposto, um gel de peróxido de carbamida a uma concentração de 10% degrada-se aproximadamente em 3% de peróxido de hidrogênio e 7% de ureia, sendo o peróxido de hidrogênio considerado a principal substância ativa.^{15,27} Para acelerar o processo de clareamento ou ativá-lo, diferentes métodos podem ser

utilizados: calor, luz ou laser. Algumas delas, como a termocatálise que gera a liberação de radicais hidroxila, podem levar a possíveis danos pulpare, assim como a fotólise e outras.¹⁹

O procedimento de clareamento dental utilizando moldeiras em dentes vitais, desenvolvido por Haywood e Heymann em 1989, provou ser eficaz na alteração da cor tanto do esmalte quanto da dentina.²⁹ Os agentes clareadores comumente utilizados, apresentam moléculas pequenas, conseguindo penetrar nos espaços entre os prismas do esmalte e chegar à dentina.³⁰ Essa penetração resulta em sua mudança de cor e, conseqüentemente, do dente como um todo. Pesquisas mostraram que, assim como partes do dente não podem ser excluídas do processo de clareamento devido à sua permeabilidade e ação capilar do agente clareador, manchas ou áreas isoladas também não podem ser separadas.³¹ Sendo assim, sabemos que independente do método de clareamento (em consultório ou com moldeira) para dentes vitais, agentes clareadores podem alcançar a dentina abaixo dos acessórios utilizados no tratamento ortodôntico por meio de alinhadores transparentes como attachments e botões. Esse processo provoca uma mudança uniforme na cor do dente, e não apenas nas áreas de contato direto com o produto.

Entretanto, a hipersensibilidade dentária é um dos efeitos adversos comuns dos procedimentos de clareamento dental. Em um estudo, 18%–78% dos indivíduos submetidos ao clareamento sentiram dor durante o procedimento.³² Isso pode estar relacionado a defeitos microscópicos na superfície do esmalte e em sua permeabilidade, à fácil difusão do peróxido de hidrogênio através da dentina até a polpa e à presença de componentes tóxicos liberados na degradação do gel.³³ A sensibilidade também pode ocorrer em decorrência da desidratação das estruturas dentárias causada por determinados componentes do gel clareador, como a glicerina.^{34,35}

Com base nessas informações, os autores propuseram avaliar uma técnica que possibilita o clareamento simultâneo ao tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes, utilizando não géis clareadores comumente utilizados mas Espuma e Creme Oral BlueM, produtos que já apresentam comprovação quanto a melhora periodontal em pacientes de tratamento ortodôntico que contém em sua composição *lactoferrina* (capacidade antimicrobiana, imunomodulatória, antiinflamatória e anticarcinogênica), *perborato de sódio* (o qual em contato com água sofre hidrólise, produzindo peróxido de hidrogênio), *lauril sulfato de sódio* (apresenta ação detergente) e *oxigênio ativo*. para avaliar a possibilidade de despigmentação, alteração de cor e possibilidade de efeitos adversos como hipersensibilidade dentária.

Os resultados indicaram que, o produto BlueM em sua versão Espuma diferiu do grupo controle quando analisados o delta E e o delta L. Ou seja, a espuma alterou cor e luminosidade da estrutura avaliada.

Quando em sua versão Creme Oral o Delta b foi diferente ao grupo controle. Sendo "b" o eixo amarelo/azul, isso quer dizer que o creme removeu o tom amarelo e aumentou o tom de azul.

Em ambos os grupos, não foi relatado hipersensibilidade dentária, podendo ter sido evitado pela Lactoferrina (ingrediente ativo presente no BlueM) que possui propriedades anti-inflamatórias além de antibacterianas, antivirais e antifúngicas.^{36,37}

CONCLUSÃO

O uso de produtos a base de Oxigênio Ativo não agride tecidos duros e moles da cavidade oral e apresentam, ainda que pequenos, resultados positivos quanto a alteração de cor e remoção de pigmentos em estruturas dentais sem apresentar hipersensibilidade dentária, comumente relatada quando se utiliza de géis clareadores para o mesmo fim.

Entretanto, mais estudos assim como a criação de um protocolo devem ser realizados.

REFERÊNCIAS

1. Rhoda J. Sword DMD, Van B. Teeth bleaching efficacy during clear aligner orthodontic treatment. *Compendium* 2020;41(5):1-4.
2. Levrini L, Mangano A, Montanari P, et al. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign system and fixed orthodontic appliances: a 3 months clinical and microbiological evaluation. *Eur J Dent.* 2015;9(3):404-410.
3. Haywood VB, Leonard RH Jr, Nelson CF. Efficacy of foam liner in 10% carbamide peroxide bleaching technique. *Quintessence Int.* 1993;24(9):663-666.
4. Tin-Oo, M.M. Saddki N. Hassan N. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health* 11:6, 2011.
5. Slack ME. Swift EJ. Rossouw PE. Phillips C.: Tooth whitening in the orthodontic practice: A survey of orthodontists. *Am J Orthod.* 143:S64-71. 2013
6. Davis LG. Ashworth PD. Spriggs LS.: Psychological effects of aesthetic dental treatment. *J. Dent.* 26:547-556, 1998
7. Krug AY. Green C.: Changes in patient evaluation of completed orthodontics esthetics after dental bleaching. *J. Esth. Dent.* 20:313-319, 2008
8. Cunha E. Auersvald C. Deliberador T. Gonzaga C. Florez F. Correc G. Storrer C. Effects of Active Oxygen Toothpaste in Supragingival Biofilm Reduction: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int. J. Of Dent.*2019. (faltou)
9. Levrini L. Paracchini L. Bakaj R. Diaconu A. Cortese S. Dental bleaching during orthodontic treatment with aligners. *The Inter J of Esthet Dent.* 15:44.54. 2020
10. Silva FMM, Nacano LG, Pizi ECG. Avaliação clínica de dois sistemas de clareamento dental. *Ver Odontol Bras Central.* 2012;21(57):473-479.
11. Barbosa D, De'Stefani TP, Ceretta LB, et al. Estudo comparativo entre as técnicas de clareamento dental em consultório e clareamento dental caseiro supervisionado em dentes vitais: uma revisão de literatura. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2017;27(3):244-252.
12. Cardoso PE, Burlamaqui H, Lopes BA. Perguntas e respostas sobre o clareamento dental. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas.* 2014;68(3):236-237.
13. Crescente C, Pinto CF. Análise da sensibilidade após o uso prévio de dessensibilizantes em clareamento dental. *Revista Brasileira de Odontologia.* 2016;73(1):34-37.
14. Garcia EJ, Kose C, Reis A, et al. Associação de técnicas para diminuição da sensibilidade advinda do clareamento caseiro. *Revista Dental Press de Estética.* 2012;9(4):1-10.
15. Matis B, Wang G, Matis JI, et al. White diet: is it necessary during tooth whitening? *Oper Dent.* 2015;40(3):235-40.

16. Gomes CS, Filho JDN, Penelas AG, et al. Avaliação de hipersensibilidade dentinária em função do procedimento clareador: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2015;71(2):194-199.
17. Araújo AM, Neto FNM, Sampaio TJS. Avaliação da eficácia do peróxido de carbamida a 10 % manipulado para o clareamento dental caseiro. *R. Interd*. 2013;6(3):1-9.
18. Kutuk ZB, Ergin E, Cakir FY, et al. Effects of in-office bleaching agent combined with different desensitizing agents on enamel. *Journal of Applied Oral Science*. 2019;27(13):1-9.
19. Cardenas A, Maran BM, Araújo LCR, et al. Are combined bleaching techniques better than their sole application? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2019;23(10):3673-3689.
20. Junior WF, Sugii MM, Theobaldo JD, et al. Resolução estética de um caso de fluorose através de clareamento dental: relato de caso clínico. *Arch Health Invest*. 2015;4(5):41-45.
21. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, et al. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2016; 20(7):1419-1433.
22. Maran BM, Burey A, Matos TP, et al. In-office dental bleaching with light vs. Without light: a systematic review and meta-analysis. *J Dentis*. 2018; 70:1-13.
23. Estay J, Angel P, Bersezio M, et al. The change of teeth color, whiteness variations and its psychosocial and self-perception effects when using low vs. High concentration bleaching gels: a one-year follow-up. *BMC Oral Health*. 2020; 20(1):1-9.
24. Angel P, Bersezio C, Estay J, et al. Color stability, psychosocial impact, and effect on self-perception of esthetics of tooth whitening using low concentration (6%) hydrogen peroxide. *Quintessence International*. 2018;49(7):557-566.
25. Nascimento L, Lima SN, Ferreira MC, et al. Evaluation of the impact of dental bleaching on the quality of life of adult patients. *J Health NPEPS*. 2018; 3(2):392-401.
26. Kothari S, Jum'ah AA, Gray AR, et al. A randomized clinical trial investigating three vital tooth bleaching protocols and associated efficacy, effectiveness and participants' satisfaction. *Journal of dentistry*. 2020;95:103-122.
27. Brennan MM, Hallas D, Jacobs SK, Robbins M, et al. Home-use whitening toothpastes for whitening teeth in adults (protocol). *Cochrane Libr*. 2014;1:1-10.
28. Silva FMM, Nacano LG, Pizi ECG. Avaliação clínica de dois sistemas de clareamento dental. *Robrac*. 2012; 21(57):473-479.
29. Mccaslin AJ, Haywood VB, Potter BJ, et al. Assessing dentin color changes from nightguard vital bleaching. *J Am Dent Assoc*. 1999;130(10):1485-1490.
30. Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J Endod*. 1992;18(7):315-317.

31. Bowles WH, Ugwuneri Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *J Endod.* 1987;13(8):375-377.
32. Kose C, Calixto AI, Bauer J, Reis A, Loguercio Ad. Comparison of the Effects of In-office Bleaching Times on Whitening and Tooth Sensitivity: A Single Blind, Randomized Clinical Trial. *Oper Dent.* 2016; 41: 138–45.
33. Tay Ly, Kose C, Loguercio Ad, et al. Assessing the Effect of a Desensitizing Agent Used Before In-office Tooth Bleaching. *JADA.* 2009;140:1245–51.
34. Leonard Rh, Smith Lr, Garland Ge, Caplan Dj. Desensitizing Agent Efficacy during Whitening in an At-Risk Population. *Sci York.* 2004;16: 49–56.
35. Haywood Vb, Dmd W, Caughman F, Kevin B, Michael L. To Reduce Bleaching Sensitivity. *Restorative Dent.* 2001; 32: 105–9.
36. S. Daly, J. Seong, R. Newcombe et al., “A randomised clinical trial to determine the effect of a toothpaste containing enzymes and proteins on gum health over 3 months,” *J Dentistry.* 2019;80(ss 1):S26–S32.
37. Cunha EJ, Auersvald CM, Deliberador et al. Effects of Active Oxygen Toothpaste in Supragingival Biofilm Reduction: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Hindawi Internacional J Dent.* 2019.

2. Artigo científico 2

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO, para futura publicação no periódico **Dental Press Journal of Orthodontics**.

VERTICALIZAÇÃO DE SEGUNDO MOLAR INFERIOR COM ALINHADORES ORTODÔNTICOS PARA AJUSTE DE ESPAÇO PARA REABILITAÇÃO POR MEIO DE IMPLANTE DENTÁRIO.

Afonso Monteiro¹

Augusto Andriguetto²

Ana Claudia Melo Toyofuku³

¹ C.D, Mestre e Especialista em Ortodontia, Especialista em Implantodontia, Professor de Pós Graduação Orbis.

² C.D, Doutor e Mestre e em Ortodontia, Professor Pós-Graduação ILAPEO, Professor Graduação UFPR.

³ C.D, Pós-Doutora, Doutora e Mestre em Ortodontia. Professora de Pós-Graduação ILAPEO. Professora de Pós-Graduação Orbis.

RESUMO

Esse caso clínico apresenta um paciente do sexo masculino, 39 anos, com perda de espaço na região de primeiro molar inferior devido a perda precoce necessitando de reposicionamento e ajuste de espaço para reabilitação. A recuperação do espaço foi realizada por meio de alinhadores ortodônticos ClearCorrect em dois momentos, primeiro momento com objetivo de abrir espaço para possibilitar a fase cirúrgica da instalação do implante em região adequada. Em segundo momento, durante o período de osseointegração do implante já instalado, ajuste de posicionamento e engrenamento do segundo molar para realização de etapa protética sobre implante instalado. O tratamento com alinhadores ortodônticos se mostrou eficiente e um ferramenta favorável no reposicionamento do segundo molar inferior associando maior estética durante o processo, diminuição do tempo de tratamento, baixo nível de desconforto para o paciente, facilidade de higienização e manutenção dos hábitos alimentares do paciente.

Palavras-chave: Alinhador ortodôntico; Implantes Dentários; Reabilitação Oral; ClearCorrect; Neodent.

ABSTRACT

This clinical case presents a male patient, 39 years old, with loss of space in the lower first molar region due to early loss, requiring repositioning and space adjustment for rehabilitation. The recovery of the space was carried out using ClearCorrect orthodontic aligners in two stages, the first stage with the aim of opening space to enable the surgical phase of installing the implant in a suitable region. Secondly, during the period of osseointegration of the already installed implant, adjustment of the positioning and

engagement of the second molar to carry out the prosthetic stage on the installed implant. Treatment with orthodontic aligners proved to be efficient and a favorable tool in repositioning the lower second molar, combining greater aesthetics during the process, reduced treatment time, low level of discomfort for the patient, ease of cleaning and maintenance of the patient's eating habits.

Keywords: Orthodontic aligner; Dental Implants; Oral Rehabilitation; ClearCorrect; Neodent.

INTRODUÇÃO

De acordo com os últimos dados de levantamento da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal de 2010, três dentre as quatro faixas etárias (adolescentes, adultos e idosos) necessitam de algum tipo de prótese, em um ou nos dois maxilares (Brasil, 2012) e as perdas dentárias que acompanham a necessidade da reabilitação protética possuem impactos negativos na qualidade de vida desses indivíduos a depender da faixa etária a qual se situam.⁰¹

A perda dentária não reabilitada, com o decorrer do tempo, pode resultar numa disfunção do sistema estomatognático como um todo e, no que tange ao sistema mastigatório, na mesialização/distalização dos dentes adjacentes ao espaço protético.⁰² Além da perda da altura e espessura óssea da crista alveolar do dente perdido, fatores estes que, juntos e acrescidos ao tempo, aumentam a complexidade do caso e conseqüentemente da reabilitação requerida (tanto para próteses fixas implanto suportadas, quanto para as removíveis).⁰³

Um molar inferior inclinado é uma situação frequente entre os pacientes ortodônticos, e geralmente ocorre após a perda prematura dos dentes adjacentes levando à inclinação dos molares. O comprimento inadequado do arco mandibular, o tamanho excessivo dos dentes, a perda do primeiro molar adjacente, a erupção prematura do terceiro molar inferior e uma via de erupção incomumente mesial do segundo molar também podem levar à impactação parcial ou total, com uma incidência relatada de 0,03-0,3% na população em geral e de 2-3% nos pacientes ortodônticos.⁰⁴

A verticalização do molar inferior para a sua correta posição leva à normalização da situação oclusal funcional e periodontal, permitindo o alinhamento das raízes perpendiculares ao plano oclusal, de forma a que este resista melhor às forças oclusais. É uma terapia ortodôntica muito utilizada em adultos, em conjunto com a terapia periodontal restauradora, levando a importantes benefícios, como o paralelismo dos dentes que servirão de apoio para próteses fixas ou removíveis, obtenção de um espaço edêntulo adequado e a eliminação ou a redução dos defeitos ósseos verticais.⁰⁵

Referente às possíveis abordagens para o problema de ausência dentária, mediante o decorrer do tempo e levando em consideração os fatores estéticos e sociais referentes à queixa principal das referidas faixas etárias, os alinhadores estéticos, que consistem em uma abordagem ortodôntica relativamente recente, têm um campo de pesquisa pouco explorado e nenhum protocolo na literatura sobre o seu uso na verticalização de molares e recuperação de espaço para posterior colocação de implantes ou próteses.⁰⁶

RELATO DE CASO

Paciente sexo masculino, 39 anos de idade, procurou tratamento reabilitador, tendo como queixa principal a ausência de primeiro molar inferior removido prematuramente. Foram realizados o exame clínico e anamnese que constataram ausência de espaço protético para futura reabilitação, indicando preparo prévio para recuperação de espaço perdido por meio de alinhadores ortodônticos. O diagnóstico foi elaborado envolvendo fotografias (Figura 01), radiografia panorâmica (Figura 02) e modelos de estudo digitais das arcadas dentárias superior e inferior (Figuras 03 e 04).



Figura 01: A - Fotografia Intrabucal Frontal. B - Fotografia Intrabucal Lateral Direita.
C - Fotografia Intrabucal Lateral Esquerda.



Figura 02: Radiografia Panorâmica Inicial.



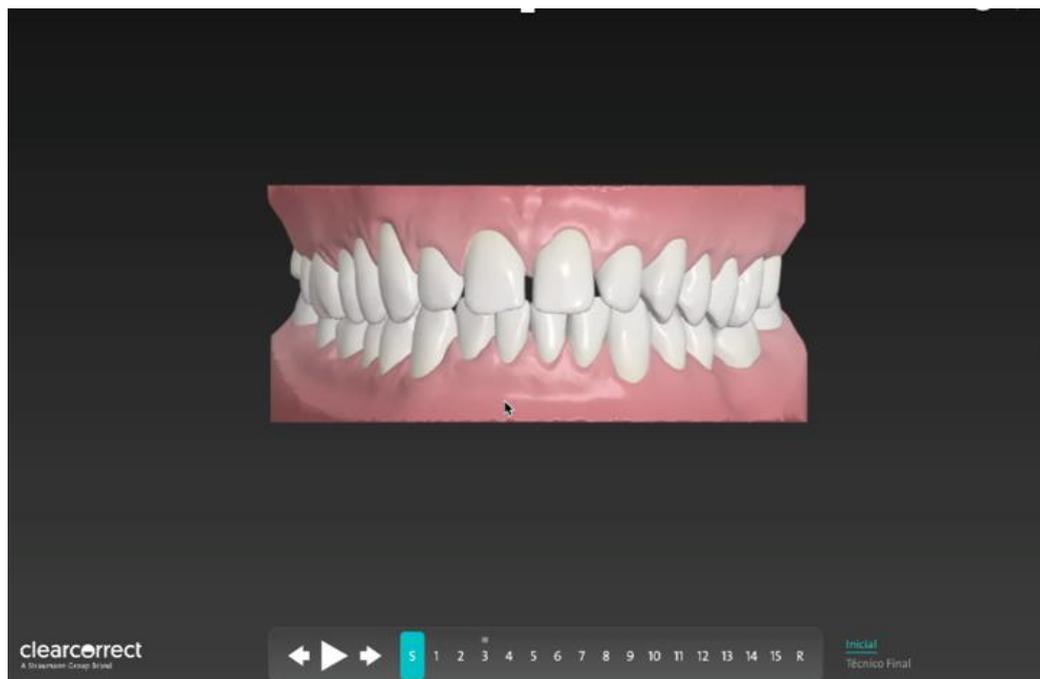
Figura 03: STL Oclusal Superior



Figura 04: STL Oclusal Inferior

Após avaliação do caso clínico, decidiu-se pelo tratamento com alinhadores ortodônticos. Optou-se pela marca comercial ClearCorrect (Straumann, Curitiba, Brazil).

Inicialmente foi solicitado o setup virtual, no qual é possível visualizar todo o estagiamento do tratamento e quanto tempo será necessário para executá-lo (Figura 05). O setup é elaborado de acordo com recomendações do profissional. Nesse caso, também foi levado em consideração o período necessário para osseointegração do implante, o setup do tratamento totalizou 15 etapas com troca de alinhadores a cada 14 dias com orientação de uso de 22 horas por dia, removendo apenas para a alimentação e higienização dos dentes e dos alinhadores. Foram utilizados attachments nos dentes 21, 22, 23, 43, 47, 33, 13,16. E realizados desgastes interproximais (IPR) entre os dentes 42I43, 43I44, 44I45, 45I46, para ajuste de alinhamento e nivelamento. Attachments são blocos de resina flow com carga ou convencional (2x1mm) colados aos dentes por meio de guias específicos para colagem, com o objetivo de aumentar a estabilidade, a previsibilidade e a efetividade dos movimentos.^{07,08,09} Foi solicitado ao paciente exodontia do 38 previamente a instalação do primeiro alinhador. As consultas de acompanhamento desse caso clínico foram mensais. Porém, caso o paciente queira ou precise agendar consultas mais espaçadas, é possível monitorar o tratamento à distância por meio do DenToGo, o monitoramento remoto da ClearCorrect.



Figura

Figura 05: Planejamento Virtual ClearPilot.

Foram planejadas quatro fases de tratamento sendo duas ortodônticas e duas reabilitadoras (cirúrgica e protética). A primeira teve como objetivo recuperar o mínimo de espaço necessário por meio dos alinhadores ortodônticos para o bom posicionamento do implante (Figura 06). A segunda, realizar a instalação do implante (Neodent, Curitiba, Brazil) que durante seu período de osseointegração, iniciou-se a terceira fase, dando continuidade a movimentação ortodôntica ajustando o espaço para a reabilitação protética. Por fim, a quarta fase, confecção e instalação de prótese sobre implante osseointegrado. (Figura 07, 08 e 09).



Figura 06: Radiografia Panorâmica prévia ao procedimento cirúrgico. 4 meses de movimentação ortodôntica.



Figura 07: Radiografia Panorâmica Final. 8 meses de movimentação ortodôntica.



Figura 08: Fotografia Final Lateral.



Figura 09: Fotografia Final Oclusal Inferior.

DISCUSSÃO

A verticalização de molares é uma terapêutica ortodôntica muito útil no tratamento interdisciplinar, possibilitando a melhoria das condições periodontais dos dentes inclinados, tais como a diminuição ou eliminação de defeitos ósseos de 1 ou 2 paredes, melhoria na proporção coroa-raiz nos dentes comprometidos no periodonto, delineamento correto da topografia óssea e gengival e melhor acesso no controlo da higienização por parte do paciente e também do profissional. Em relação ao tratamento restaurador, possibilita confecção de pânticos de tamanhos adequados e pilares de próteses paralelos e verticais, permitindo que as forças oclusais incidam sobre o longo eixo dos dentes e diminuindo a necessidade de desvitalização pulpar. Caso o diagnóstico seja precoce, o tratamento pode ocorrer num menor intervalo de tempo.¹⁰

A verticalização é necessária uma vez que, quando há perda do elemento dentário (geralmente os primeiros molares), os dentes adjacentes à perda, mediante forças oclusais verticais e horizontais, e respostas funcionais do osso alveolar e do ligamento periodontal, tendem mesializar ou distalizar, a depender se estão em posição anterior ou posterior da área de perda, de modo a buscar o equilíbrio pela falta de contato, tanto interproximal, quanto antagonico¹¹, o que implica em alterações funcionais, assim como estéticas, a depender da localização, quantidade de perda e perfil de sorriso do paciente.⁰¹ Além da questão funcional, a

idade do paciente e seu momento de vida são fatores que também devem ser considerados uma vez que se pode abranger indivíduos no início de uma vida ativa socialmente, ou propriamente inseridos nela, fator esse que torna relevante considerar suas maiores exigências estéticas acerca do sorriso^{12,13}, as quais afetam diretamente áreas psicossociais e de qualidade de vida, tais como: autoestima; aceitação; relacionamentos afetivos; desempenho profissional; oportunidades sociais e de emprego.^{01,12}

Tal movimento é um procedimento difícil, apesar de ser muito comum em pacientes ortodônticos adultos, que cada vez mais frequentam os consultórios odontológicos à procura de melhor qualidade da sua saúde oral. Perante uma inclinação mesial dos molares inferiores permanentes em pacientes adultos, existe uma necessidade real de recuperação da posição original independente das razões que levaram os dentes a adotar esta posição. Tal necessidade tem o intuito de prevenir danos futuros aos tecidos envolvidos, bem como restaurar a função dentária que foi comprometida.¹⁴ Quando se verticaliza o molar para uma posição ideal, o objetivo principal é eliminar ou reduzir os defeitos ósseos verticais, levando à normalização da situação oclusal funcional e periodontal, possibilitando o melhor posicionamento das raízes perpendiculares ao plano oclusal de forma que resista melhor às forças oclusais.¹⁵

Para a resolução de perda de espaço, quando a posição dos dentes remanescentes não for satisfatória para permitir uma reabilitação que possibilite um equilíbrio oclusal final, deve ser considerado o tratamento ortodôntico prévio à reabilitação.¹⁶ No que se refere às abordagens, a Ortodontia detém variada gama de opções bem estabelecidas, como: utilização de arco contínuo; cantilevers; arco lingual com encaixe lingual; ancoragem em mini implante, etc.⁰², e um menos tradicional, que se apresenta ainda em desenvolvimento na prática clínica-científica, desde meados de 1997, os alinhadores ortodônticos¹⁷, que trazem benefícios como estética, conforto, facilidade de higiene, menor dor em comparação com aparelhos ortodônticos fixos e redução dos acompanhamentos e visitas emergenciais ao dentista, fatores que somados

podem influenciar positivamente na adesão do paciente ao tratamento.¹⁸ Se acrescenta ainda, o potencial de movimentação ortodôntica com protocolos e capacidades biomecânicas pouco estabelecidas, mediante a adição de “attachments” (transdutores de força, feitos geralmente de compósito polimerizável), que têm por característica melhorar a biomecânica dos alinhadores.¹⁹

CONCLUSÃO

O protocolo proposto com alinhadores ClearCorrect se mostrou previsível em relação ao setup e eficiente para a resolução da má oclusão, proporcionando uma boa recuperação do espaço à reabilitar assim como bom engrenamento final entre os dentes e estética de sorriso favorável. Entretanto, os alinhadores ortodônticos ainda são uma área a ser explorada, principalmente no que se refere às capacidades, limitações e potencialidades frente a outros sistemas, assim como as possibilidades e limitações biomecânicas de acordo com cada grau de severidade e complexidade dos casos que podem se apresentar.

REFERÊNCIAS

1. Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, et al. Tooth Loss And Oral Health-Related Quality Of Life: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2010;8(126):1-11.
2. Locks A, Locks RL, Locks LL. Diferentes Abordagens Para A Verticalização De Molares. *Ver Clin Orthod Dental Press*. 2015;14(4):32-48.
3. Nascimento FF, Duque Netto H, Mazzonetto R. *Enxertos Ósseos Em Implantodontia*. Nova Odessa: Napoleão; 2012.
4. Magkavali-Trikka P, Emmanouilidis G, Papadopoulos MA. Mandibular Molar Uprighting Using Orthodontic Miniscrew Implants: A Systematic Review. *Progress In Orthodontics*. 2018;19(1):01-12.
5. Ferreira RY. *Faculdade De Tecnologia De Sete Lagoas*. 2019;24.
6. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Uprighting Mesially Inclined Mandibular Second Molars With A Modified Uprighter Jet. *J Clin Orthod*. 2007;41(5):281-4.
7. Dasy H, Dasy A, Asatrian G, et al. Effects Of Variable Attachment Shapes And Aligner Material On Aligner Retention. *Angle Orthod*. 2015;85(6):934-40.

8. Gomez JP, Peña FM, Martínez V, et al. Initial Force Systems During Bodily Tooth Movement With Plastic Aligners And Composite Attachments: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. *Angle Orthod.* 2015;85(3):454–60.
9. Barreda GJ, Dzierewianko EA, Muñoz KA, Piccoli GI. Surface Wear Of Resin Composites Used For Invisalign® Attachments. *Acta Odontol Latinoam.* 2017;30(2):90– 5.
10. Janson, Mrp; Janson, Prp; Ferreira, Pm. Tratamento Interdisciplinar I: Considerações Clínicas E Biológicas Na Verticalização De Molares. *Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2001;6(3):87-104.
11. Okeson JP. Tratamento Das Desordens Temporomandibulares E Oclusão 7. 6th Ed. Elsevier Health Sciences; 2008.
12. Barreto JO, Sousa MLA, Silva Júnior SE, et al. Impactos Psicossociais Da Estética Dentária Na Qualidade De Vida De Pacientes Submetidos A Próteses: Revisão De Literatura. *Arch Health Invest.* 2019;8(1):48-52.
13. Chen P, Yu S, Zhu G. The Psychosocial Impacts Of Implantation On The Dental Aesthetics Of Missing Anterior Teeth Patients. *Br Dent J.* 2012;213(11):20-27.
14. Mata R, Sobreiro MA, Araújo EX. *Innov Implant. J Biomater Esthet.* 2009;4(3):103-106.
15. Phiton Mm. Mola “M”: Um Novo Recurso Para Verticalização De Molars Inferiors Inclínados Para Mesial. *Innov Implant J.* 2009;4(3):103-6.
16. Kahl-Nieke B. Retention And Stability Considerations For Adult Patients. *Dent Clin North Am.* 1996;40(4):961-94.
17. Meier B, Wiemer KB, Miethke RR. Invisalign--Patient Profiling. Analysis Of A Prospective Survey. *J Orofac Orthop.* 2003;64(5):352-8.
18. Fujiyama K, Honjo T, Suzuki M, Matsuoka S, Deguchi T. Analysis Of Pain Level In Cases Treated With Invisalign Aligner: Comparison With Fixed Edgewise Appliance Therapy. *Prog Orthod.* 2014;15(1):64.
19. Nucera R, Dolci C, Bellocchio AM, Costa S, Barbera S, Rustico L, et Al. Effects Of Composite Attachments On Orthodontic Clear Aligners Therapy: A Systematic Review. *Materials (Basel).* 2022;11(2):533.