

Avaliação comparativa da translucidez do esmalte dentário e de resinas compostas para esmalte

Milko Villarroel*, Ronaldo Hirata**, Andrea Maria de Sousa***

RESUMO

Devido à exigência estética, a Odontologia Restauradora visa imitar as características naturais do dente humano e, por esta razão, muitas resinas compostas de última geração proporcionam, entre suas características ópticas, uma translucidez similar à dentição natural. Este trabalho avaliou e comparou a translucidez do esmalte dentário e de nove resinas compostas para esmalte. Foram confeccionados cinco corpos de prova mediante uma matriz metálica quadrangular para cada grupo, sendo eles:

GI (controle) - esmalte dentário, GII - Esthet X YE, GIII - 4 Seasons enamel super clear, GIV - Miris NT, GV - Vitaescence™ TM, GVI - Filtek™ A110 A2E, GVII - Concept® A2Be, GVIII - Amelogen PF-A, GIX - Filtek™ Supreme B1E e GX - 4 Seasons enamel clear. O teste para avaliação de translucidez foi realizado pelo aparelho espectrofotômetro de transmissão e absorção FTIR 8400 - Shimadzu. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo teste ANOVA (Bonferroni) com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados

demonstraram que os valores de translucidez de resinas compostas para esmalte apresentaram grande variação entre os grupos. De acordo com a metodologia utilizada, concluiu-se que existem diferentes graus de translucidez entre as resinas estudadas e que os grupos GIII, GIV, GVIII e GX apresentaram uma translucidez estatisticamente semelhante a do grupo GI. O maior e menor grau de translucidez foi atribuído ao grupo GV e GVI respectivamente, obtendo ambos diferenças significantes quando comparados ao grupo controle.

PALAVRAS-CHAVE: Esmalte dentário. Resina composta. Translucidez.

* Mestre em Clínica Integrada UEPG-PR. Professor de Dentística, Universidad de Valparaíso - Chile. Professor de Materiais Dentários, Universidad de Valparaíso - Chile. Coordenador do Diplomado em Odontologia Restauradora Estética, Universidad de Valparaíso - Chile. Membro da Asociación Latinoamericana de Operatória Dental y Biomateriales.

** Mestre em Materiais Dentários PUC-RS. Doutorando em Dentística Restauradora UERJ. Professor do curso de especialização em Dentística Restauradora UFPR. Membro da Sociedade Brasileira de Odontologia Estética. Professor do curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Odontologia Estética SENAC-SP.

*** Mestre em Clínica Integrada UEPG-PR. Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia PUC-PR. Professora de Clínica Integrada UNICENP. Professora de Periodontia UNICENP.

INTRODUÇÃO

Devido à exigência estética por parte dos pacientes, a procura por restaurações estéticas tem aumentado nos últimos anos e, como consequência, uma nova etapa na Odontologia Restauradora adesiva tem se projetado, devida ao desenvolvimento de novos materiais estéticos e ao aumento de pacientes informados^{2,8,13,17}.

Atualmente, os fabricantes de resinas compostas buscam melhorar suas propriedades ópticas, com a finalidade de imitar as características naturais do dente humano e, por esta razão, muitas resinas compostas de última geração proporcionam entre suas características ópticas uma translucidez similar à dentição natural²³.

O esmalte é um tecido dentário que não proporciona uma fácil reprodução das suas características ópticas, por não ser totalmente transparente, nem completamente opaco⁵. Suas propriedades em relação à dinâmica da luz, quando esta atinge sua superfície, vão desde a translucidez até a opalescência, entendendo-se como translucidez a propriedade de um material ou tecido que permite a passagem de luz através dele, transmitindo a luz incidente, desordenando os raios e dirigindo-os em todas as direções. Poderíamos ainda considerar a translucidez e a opacidade como propriedades ópticas intermediárias entre os corpos absolutamente transparentes e totalmente opacos²³.

A propriedade de translucidez adquire uma maior relevância nas restaurações do setor anterior, especialmente em pacientes jovens que apresentam a estrutura do esmalte relativamente intacto, que ainda não sofreu desgaste próprio da idade e, portanto, apresentam um esmalte de maior espessura e uma borda incisal e interproximal identificável^{2,8,21,22}. Por outro lado, as características ópticas da dentina tendem a uma menor translucidez quando comparada ao

esmalte, apresentando maiores características de opacidade. Porém, da mesma forma, são consideradas de grande importância, principalmente no momento de estratificar uma restauração de compósito^{2,7,10,13}.

Diante do que foi relatado, este trabalho teve como objetivo avaliar a translucidez do esmalte dentário e de nove resinas compostas para esmalte, bem como a comparação entre eles.

MATERIAL E MÉTODO

Selecionou-se o esmalte dentário e nove resinas compostas de esmalte que estão descritas na tabela 1. Para cada resina composta, confeccionaram-se cinco corpos de prova, com auxílio de uma matriz metálica quadrangular com 5mm de lado e 0,6mm de espessura, que coincidiavam com as medidas do porta corpo-de-prova do aparelho espectrofotômetro. O grupo controle consistiu em cortes de esmalte dentário humano com as mesmas dimensões dos corpos de prova, totalizando uma amostra de 50 corpos de prova.

Os corpos de prova de esmalte foram obtidos da face vestibular e lingual ou palatina de terceiros molares recentemente extraídos. Utilizou-se um cortador em série (Buehler – Modelo Isomet), realizando-se cortes de 1mm de espessura com disco de diamante. Iniciou-se a padronização dos espécimes de esmalte mediante a utilização de uma lixa de água em sua superfície interna e, após a remoção de toda dentina presente, procedeu-se a remoção do esmalte da sua porção externa, eliminando-se com isso a convexidade presente, até a obtenção de uma espessura de 0,6mm e uma superfície plana. Para a confecção dos corpos de prova utilizou-se uma matriz metálica, que foi colocada sobre uma tira de poliéster previamente posicionada sobre uma placa de vidro. Com auxílio de uma

Tabela 1 - Grupos experimentais.

MATERIAL	FABRICANTE
Grupo I - Esmalte	Dente natural
Grupo II - Esthet X YE	Dentsply
Grupo III - 4 Seasons enamel super clear	Ivoclar - Vivadent
Grupo IV - Miris NT	Coltrene-Whaledent
Grupo V - Vitalescence™ TM	Ultradent
Grupo VI - Filtek™ A110 A2E	3M/ESPE
Grupo VII - Concept® A2Be	Vigodent
Grupo VIII - Amelogen PF-A	Ultradent
Grupo IX - Filtek™ Supreme B1E	3M/ESPE
Grupo X - 4 Seasons enamel clear	Ivoclar - Vivadent

espátula de inserção, a resina foi colocada em incremento único no interior da matriz, o qual também foi coberto com uma tira de poliéster e outra placa de vidro após a remoção dos excessos. Na seqüência, retirou-se a placa de vidro e procedeu-se a polimerização mediante aparelho fotopolimerizador Optilux 500 (Demetron-Kerr) com potência registrada em 570 mW/cm². Após a completa polimerização dos corpos de prova, estes foram retirados da matriz e procedeu-se a remoção dos pequenos excessos, verificando-se a ausência de bolhas, a lisura de superfície e a espessura dos mesmos, com auxílio de um espessímetro. Os corpos de prova foram armazenados em frascos escuros identificados e herméticos, com água destilada em uma estufa a 36°C +/- 1°C durante três dias.

O teste para avaliação de translucidez das resinas compostas, definida como a porcentagem do total de luz incidente que atravessa o corpo de prova e que chega ao receptor, foi realizado pelo aparelho Espectrofotômetro de transmissão e absorção FTIR 8400 – Shimadzu.

Uma vez posicionados os corpos de prova, verificou-se por meio de um feixe de luz vermelha que a incidência se dava no centro dos mes-

mos, garantindo que no momento do experimento o feixe de luz visível passaria pelo centro dos corpos de prova. Durante o experimento foi fechado o aparelho para gerar um espaço hermético à entrada de luz, para evitar interferências e leituras errôneas.

Neste trabalho, o teste de translucidez foi realizado apenas com luz visível. O aparelho Espectrofotômetro foi conectado a um computador que registrou a leitura em forma de gráfico, em que os eixos das ordenadas e abscissas correspondiam respectivamente ao comprimento de onda (nm) e transmissão de luz, a qual foi dada em uma escala de 0 a 100. Como parâmetro de medição determinou-se a transmissão, como sendo o coeficiente entre a luz incidente e a luz transmitida de uma lâmpada com faixa de luz de 400 a 700nm (luz visível). As medidas detectadas pelo aparelho foram transmitidas a um arquivo no computador e os corpos de prova foram identificados.

O aparelho Espectrofotômetro apresentou os resultados por meio de uma curva de translucidez em função do comprimento de onda da luz transmitida. Mediante o Software Origin 6.0 foi possível visualizar o gráfico e determinar o

Tabela 2 - Média de translucidez.

MATERIAL	FABRICANTE	DADOS MÁXIMOS (Translucidez)					MÉDIA
Grupo I Esmalte dentário	Dente natural	80	81	80	81	80	80,4
Grupo II Esthet X YE	Dentsply	77	78	76	77	77	77
Grupo III 4 Seasons enamel super clear	Ivoclar - Vivadent	81	81	82	81	82	81,4
Grupo IV Miris NT	Coltene-Whaledent	80	79	80	79	80	79,6
Grupo V Vitaescence™ TY	Ultradent	83	84	82	83	83	83
Grupo VI Filtek™ A110 A2E	3M/ESPE	74	72	73	73	73	73
Grupo VII Concept® A2Be	Vigodent	78	78	78	79	79	78,4
Grupo VIII Amelogen PF-A	Ultradent	81	81	81	82	80	81
Grupo IX Filtek™ Supreme B1E	3M/ESPE	78	79	79	78	79	78,6
Grupo X 4 Seasons enamel clear	Ivoclar - Vivadent	80	80	80	80	80	80

valor para pico máximo das curvas respectivas para cada resina composta. Os valores referentes ao pico máximo das curvas para as resinas compostas foram comparados ao valor dado para o grupo controle.

Para a análise estatística dos resultados obtidos utilizou-se o teste ANOVA (Bonferroni) com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Os valores de translucidez foram dados por meio de um gráfico com as curvas de translucidez para cada grupo.

Os dados obtidos foram tabulados e calculou-se a média dos valores de translucidez obtidos

para cada grupo do estudo, que estão representados na tabela 2. Os resultados demonstraram que a translucidez de resinas compostas para esmalte apresentou grande variação entre os grupos, sendo o maior grau de translucidez atribuído ao grupo V e os menores valores para o grupo VI, sendo que ambos apresentaram diferenças significantes quando comparados com o grupo I (grupo controle). De acordo com a análise estatística, as resinas que não apresentaram diferenças significantes em relação à translucidez do esmalte dentário (grupo controle) foram os grupos III, IV, VIII e X. A tabela 3 demonstra a comparação referente às diferenças estatísticas entre os grupos.

Tabela 3 - Comparação entre os grupos.

MATERIAL	COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS *						
Filtek™ A110 A2E	73						
Esthet X YE		77					
Concept® A2Be			78,4				
Filtek™ Supreme B1E			78,6	78,6			
Miris NT				79,6	79,6		
4 Seasons clear					80	80	
Esmalte					80,4	80,4	80,4
Amelogen PF-A						81	81
4 Seasons super clear							81,4
Vitalescence™ TM							83

* Grupos com colunas coincidentes não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

A denteição natural permite a observação dos fenômenos de translucidez, opalescência e fluorescência, os quais devem ser reproduzidos pelos materiais restauradores.

A translucidez é o ponto médio entre a completa opacidade e a completa transparência, sendo sua análise mediante tecido dentário altamente subjetiva, pois a translucidez do esmalte varia entre os dentes de um mesmo indivíduo e de indivíduo para indivíduo. Porém, o grau de translucidez e a espessura utilizada dos materiais restauradores para esmalte em uma restauração podem alterar a saturação da cor da mesma para mais ou para menos, assim como o seu valor^{23,24}.

O esmalte é uma estrutura extremamente dura, composta por 96% de hidroxiapatita e 4% de matéria orgânica e água⁹. O esmalte é formado de prismas em forma de bastões com diâmetro de 5µm, que estão dispostos em ângulo reto em relação à junção amelodentinária, variando de 55° a 100° entre os prismas e a superfície externa do dente. A única região em que

os prismas estão perpendiculares em relação à superfície dentária é nas extremidades das cúspides e nas faces proximais, não possuindo um trajeto reto da união amelodentinária até a superfície externa. Portanto, os grupos de prismas possuem uma direção sinuosa, sendo isso conhecido como faixas de Hunter-Schreger⁴. Devido à mudança na orientação dos prismas, cria-se uma situação de menor transmissão de luz e, portanto, uma maior opacidade do esmalte³.

O esmalte modifica o aspecto cromático do dente mais por um jogo de luz do que pela cor propriamente dita, por meio de fenômenos de transmissão e de reflexão, de translucidez e opalescência e pela espessura e tipo de superfície. A propriedade de reflexão e transmissão da luz se inicia no esmalte e está na dependência de sua porosidade e da orientação de seus prismas. O esmalte dentário apresenta áreas em que os prismas se dispõem de forma irregular e, em outras regiões, sua disposição está mais regular. A orientação irregular dos prismas de esmalte se traduz em um aumento na reflexão

da luz e, portanto, uma maior opalescência do esmalte. Nas regiões em que a orientação dos prismas é regular, a luz é transmitida mais facilmente através do esmalte, conferindo a ele uma maior translucidez³.

Quando os feixes de radiação que são absorvidos atravessam a matéria, encontrando variações na sua estrutura, estes produzem refrações adicionais, a luz modificará seu trajeto e o material se apresentará translúcido ou ainda opaco. Estas situações podem ocorrer quando a luz atravessa uma estrutura multicristalina como o esmalte dentário¹⁹.

De acordo com Touati²¹, o esmalte varia sua espessura de acordo com a região do elemento dentário e sua espessura está diretamente relacionada ao grau de translucidez. Em dentes jovens, a borda incisal pode estar constituída unicamente por esmalte, o que permite a esta região uma translucidez especial, apresentando cotidianamente um tom azulado, criando um efeito opalescente, podendo esta translucidez, em alguns casos, se estender às superfícies proximais. Já o esmalte presente no terço médio do dente se afila e, conseqüentemente, a translucidez é menor. E em relação ao terço cervical, o esmalte dentário pode se apresentar muito fino (0,2 a 0,3mm) e, devido a essa camada muito delgada, este tecido se torna sumamente transparente, de modo que a dentina subjacente esteja em evidência.

O comportamento da translucidez depende da sua propriedade de transmissão e/ou reflexão da luz. Quando este tecido se apresenta mais poroso e menos mineralizado, como em dentes jovens, este reflete mais luz, iluminando-se e resultando em alto valor. Entretanto, em um esmalte mais mineralizado e menos poroso, como dentes mais velhos, obtemos uma menor translucidez. O efeito de toda matéria translúcida

sobre um objeto, produz mais cinza, pois a luz, quanto menos reflete, menos ilumina o objeto, o que produz um baixo valor. Portanto, um esmalte mais translúcido proporcionará ao dente uma cor mais cinza (baixo valor), enquanto um esmalte mais opalescente, com maior reflexão, tende a ser visualizado mais branco (alto valor), mais luminoso, próprio de sua capacidade de refletir luz. No terço incisal, a espessura do esmalte pode chegar a 1,5mm. Em geral, o paciente jovem apresenta um esmalte de maior espessura, mais luminoso, que atenua a cor dentinária de acordo com sua espessura^{3,25}. Em pacientes idosos, devido ao desgaste permanente do terço incisal da sua estrutura dentária, o esmalte pode aparecer mais delgado e translúcido, permitindo uma evidência do croma dentinário em direção à margem incisal³.

A margem do esmalte, tanto incisal, como proximal, apresenta um elevado grau de opalescência, baixo croma e alto valor. Entre a margem incisal do esmalte e a porção mais incisal dentinária existe um evidente efeito cinza-azulado, mais marcado em dentes jovens, e quase ausente em dentes idosos, devido ao desgaste da margem incisal e à ausência de espessura de esmalte translúcido. Este cinza-azulado incisal, não é muito definido em direção ao limite amelodentinário e se acentua em direção incisal, por meio de uma delgada e mais marcada delimitação de croma intenso, que cria um efeito de grande contraste com o branco incisal. O efeito cinza azulado incisal raramente é uma faixa uniforme e contínua, normalmente é fina e irregular na porção incisal da dentina³.

A luz refletida e refratada ressalta uma área de alta translucidez entre esmalte e dentina, conhecido pelos ceramistas como “camada de vidro” ou “camada de alta difusão”. Esta camada é visível nas seções iluminadas, por meio de



Figura 1 - Corte lateral de um incisivo central natural.



Figura 2 - Imagem de resinas para dentina, esmalte cromático e esmalte acromático sob luz transmitida.



Figura 3 - Imagem de resinas para dentina, esmalte cromático e esmalte acromático sob luz refletida.

um estereomicroscópio, na forma de uma linha branco azulada que pode ser identificada histologicamente como uma alta concentração de proteínas da matriz.

Esta matriz formada, supostamente, por enamelinas ou amelogeninas se degrada normalmente com o tempo, ainda que alguns dentes retenham características da alta refração e difusão da luz. Em suma, a aparência óptica do esmalte dentário depende da sua composição, estrutura, espessura, grau de translucidez, opalescência e textura superficial²⁵. Para desenvolver ordenadamente uma correta “reconstrução anatômica”, torna-se requisito fundamental reproduzir as espessuras e a translucidez do esmalte e da dentina^{3,8,17}.

O esmalte pode proporcionar um aspecto diverso de relativa translucidez ou de opalescência, porém dificilmente de total transparência, apenas em espessuras muito delgadas³.

Em relação às resinas compostas, para Sturdevant et al.²⁰, as partículas de preenchimento presentes seriam as responsáveis em produzir a dispersão da luz em seu interior, produzindo o mesmo fenômeno que ocorre no esmalte. Mesmo quando estas partículas possuem transparência própria, a opacidade pode ser produzida por luz dispersa, que alcança valores máximos quando o tamanho das partículas tem a mesma dimensão que o comprimento de onda da luz visível, que é de aproximadamente de 0,4mm a 0,7mm¹⁴.

O grau de translucidez está influenciado pela composição do material, desta forma, a translucidez em resinas de micropartículas pode estar relacionada ao tamanho das partículas de carga que variam de 0,01 a 0,05µm, que permitem uma maior passagem da luz. Em se tratando da quantidade de carga, as resinas de micropartículas possuem aproximadamente de 30 a 50%

de carga inorgânica e essa maior quantidade de matriz resinosa também proporciona passagem de luz em comparação a outros materiais^{13,14}. Desta forma, a composição e o tipo de partículas do material influenciam nas diferenças de translucidez das resinas compostas. Baratieri et al.² relataram que a translucidez do esmalte aumenta com o passar dos anos, uma vez mineralizado, e com a diminuição da sua espessura.

A camada de resina referente ao esmalte deverá ser de 0,2mm a 1mm, com espessura contínua e preferencialmente de uma única tonalidade^{2,8}. No presente trabalho, os corpos de prova foram confeccionados com uma espessura de 0,6mm pela dificuldade de obtenção de áreas de esmalte de espessura homogênea superiores a esta medida. Por este motivo, decidiu-se trabalhar com a espessura mediana dos valores de aplicação de resina determinados por Baratieri et al.²

Diante da consideração de que um corpo é considerado translúcido quando deixa passar luz, dispersando-a em seu interior, deve-se expor que este permite a observação através dele, porém somente permitirá ver os contornos e não detalhes e limites.

As diferentes resinas compostas para esmalte possuem pigmentos apresentando translucidez cromática. Desta forma, as resinas para esmalte influenciam na percepção da cor do corpo que está subjacente a elas. Os corantes mais escuros tendem a absorver maior quantidade de luz, resultando em uma resina menos translúcida²⁴. Corroborando com a afirmação anterior, neste estudo se pode observar que a maior translucidez foi demonstrada pelo grupo que possuía pigmentos mais claros, como a Vitalescence TY e 4 Seasons super clear.

McLean¹⁶; Hirata, Ampessan e Liu¹³ afirmaram que 1mm de espessura de esmalte pode

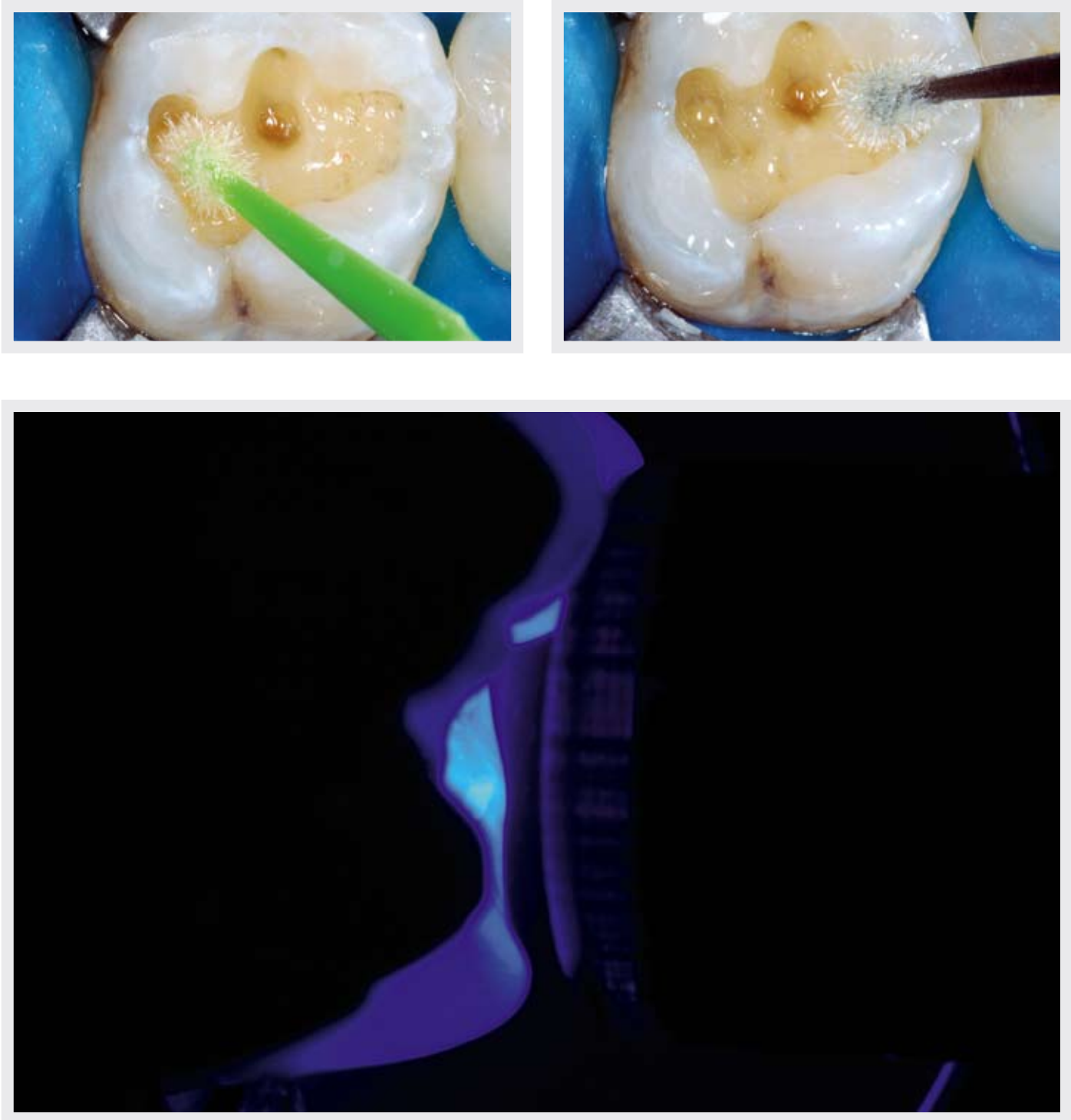


Figura 4, 5, 6 - Aplicação do sistema adesivo adhesion (Ivoclar/vivadent) sem necessidade do condicionamento ácido prévio.



Figura 7 - Aplicação de uma resina dentina opaca com primeira camada (A3 dentin/four seasons).

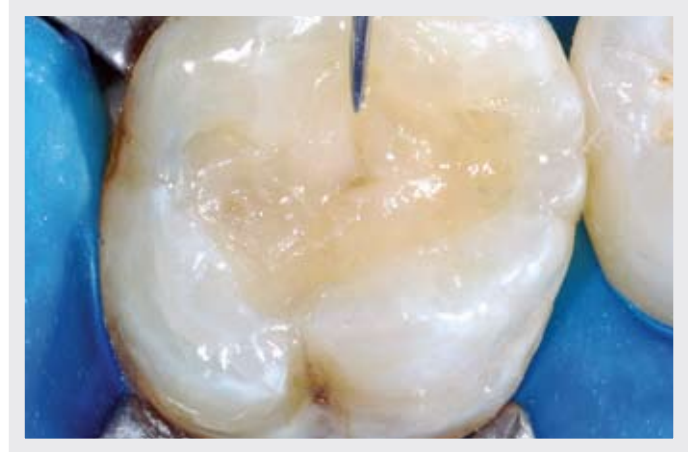


Figura 8 - Aplicação de uma resina translúcida ou esmalte cromático (A2 enamel/four seasons).

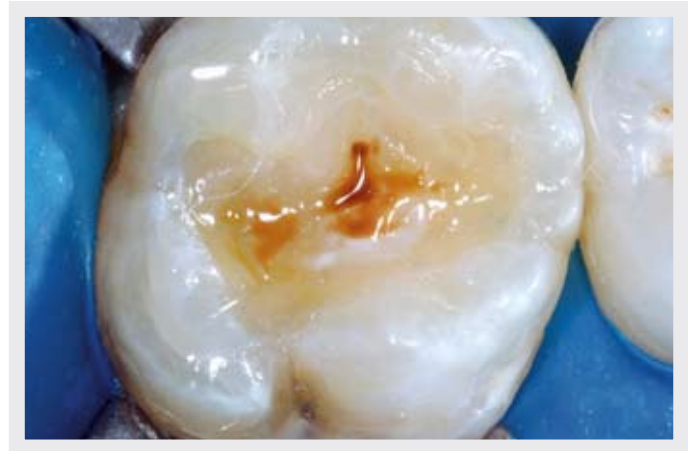
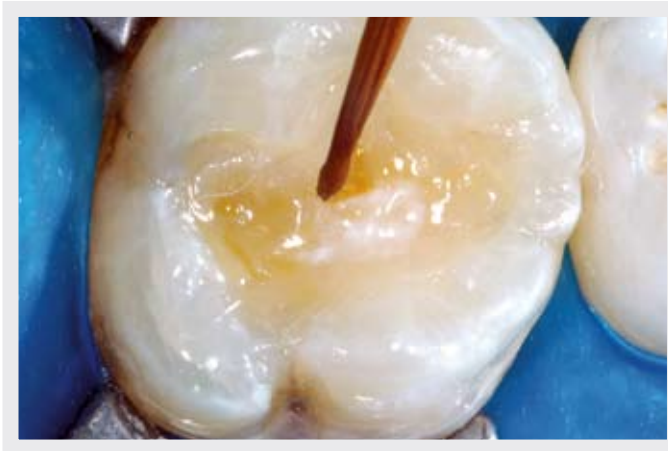


Figura 9, 10 - Uso de corantes *ochre*, *brown* e *white* (tetric-colors/Ivoclar-vivadent).

transmitir até 70% de luz, entretanto, Jardim et al.¹⁴ relataram que a média de transmissão de luz é em torno de 58,7%. Nossos resultados demonstraram valores para translucidez de 80,4%, e essa diferença pode ser justificada pela menor espessura dos corpos de prova e pelo grau de maturação do esmalte empregado na pesquisa, mostrando que pode ocorrer variação na translucidez.

De acordo com Fahl Jr., Denehy, Jackson¹⁰; Baratieri, Monteiro e Andrada¹ as resinas opacas devem ser utilizadas para reconstruir o

tecido dentinário, enquanto que as resinas translúcidas, o esmalte. Dietschi⁷ e Vanini²² relataram que devem ser utilizadas todas as possibilidades oferecidas atualmente pelos compósitos, sendo que a área de aplicação e a espessura para cada tipo de resina devem ser determinadas de acordo com o comportamento mecânico e óptico, a fim de potencializar o resultado estético.

Para o desenvolvimento dos materiais estéticos restauradores, características não somente no que se refere à cor, mas também

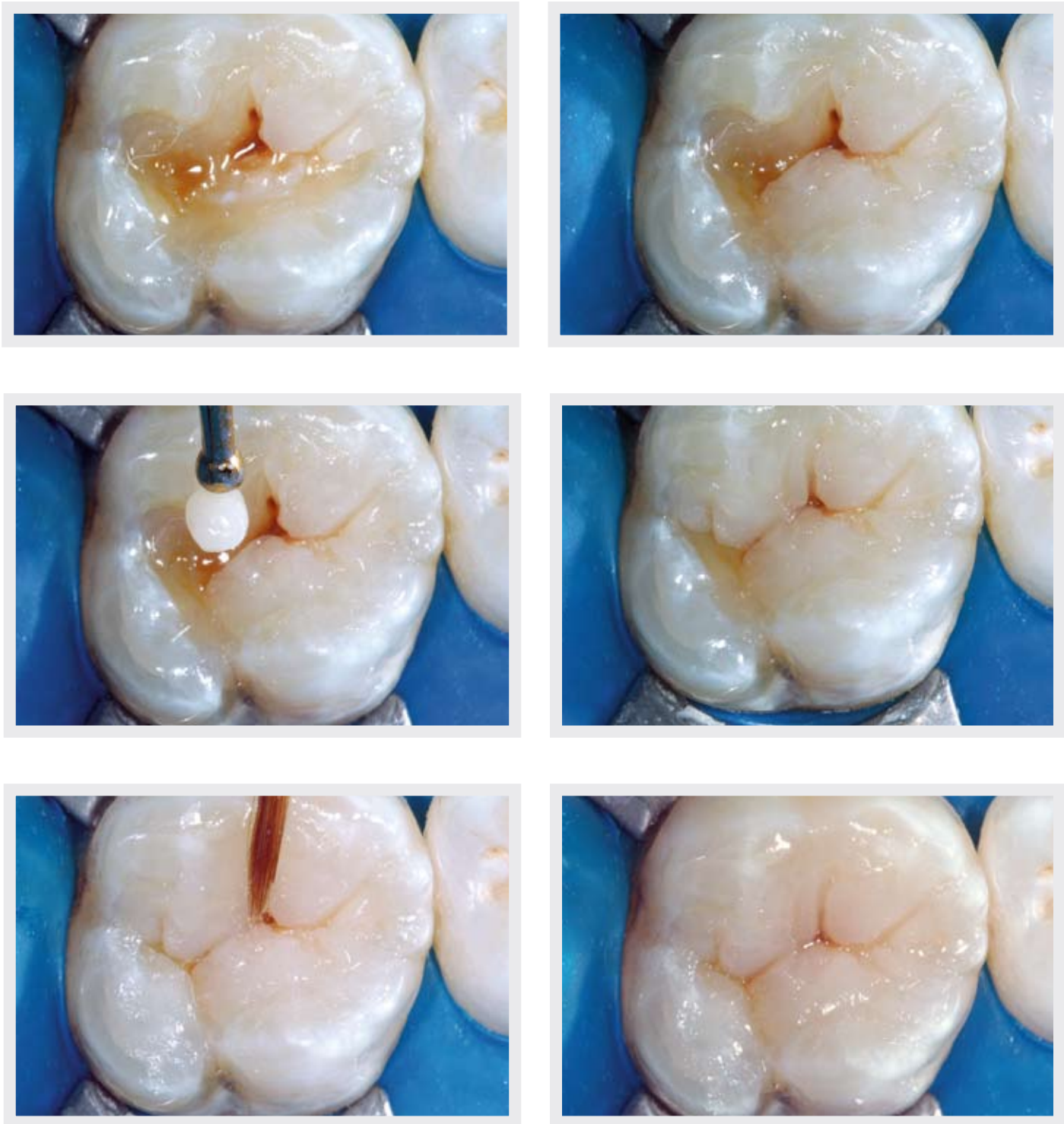


Figura 11 - 16 - Uso de uma resina "transparente" ou esmalte acromático (high value/four seasons).

sobre seu grau de translucidez, são consideradas como principais objetivos na tentativa de imitar as propriedades ópticas dos tecidos dentários^{11,15}.

Nossos resultados estão coerentes com os obtidos por Craig⁶, Fontana et al.¹², Jardim et al.¹⁴, Panzeri et al.¹⁸ e Villarroel et al.²⁴, que em estudos de translucidez dos materiais resinosos em espectrofotômetro ou em aparelho de eletroforese “Jouan”, mostraram diferentes níveis de translucidez para os materiais estudados. A diferença de translucidez detectada para os materiais estudados deve estar relacionada com a composição de cada um dos materiais, especificamente ao tipo, quantidade e tamanho das partículas de carga.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada foi possível concluir que:

- Os valores de translucidez das resinas compostas para esmalte apresentaram grande variação entre os grupos;
- Os grupos III (4 seasons enamel super clear), IV (Miris NT), VIII (Amelogen PF-A) e X (4 seasons enamel clear) apresentaram os valores de translucidez estatisticamente mais semelhantes ao grupo I (esmalte);
- Os valores máximo e mínimo de translucidez foram dados pelos grupos V (Vitaescence TM) e VI (Filtek A110 A2E) respectivamente, apresentando diferenças significantes com o grupo I (esmalte).

Comparative evaluation of the translucency of the dental enamel and composed resins for enamel

Due to esthetical exigency, restorative dentistry tries to imitate the natural characteristics of human teeth. Because of this, many last generation resin composites provide, within their optical properties, a translucency similar to natural dentition. This study evaluates and compares the translucency of dental enamel and of nine enamel resin composites. Five testing bodies were manufactured using a quadrangular metallic matrix for each group, which are: GI or control (dental enamel), GII (Esthet X YE), GIII (4 Seasons enamel super clear), GIV (Miris NT), GV (Vitaescence™ TM), GVI (Filtek™ A110 A2E), GVII (Concept® A2Be), GVIII (Amelogen PF-A), GIX (Filtek™ Supreme B1E) and GX (4 Seasons

enamel clear). Translucency evaluation was performed by the Transmission Spectrophotometer FTIR 8400 – Shimadzu. The data obtained was subjected to ANOVA test (Bonferroni) for statistical analysis, using a 5% significance level ($p < 0.05$). The results demonstrated a great variation in the translucency values between the study groups. Accordingly to the methodology used, we can conclude that there are different grades of translucency in the evaluated resin composites. GIII, GIV, GVIII and GX provided a translucency statistically similar to GI. The highest and lowest grades were obtained, respectively, by GV and GVI; both of them presented a significant difference when compared to control group.

KEY WORDS: Dental enamel. Resin composite. Translucency.

REFERÊNCIAS

1. BARATIERI, L. N.; MONTEIRO JÚNIOR, S.; ANDRADA, M. A. C. **Estética**: restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados. São Paulo: Quintessence, 1995.
2. BARATIERI, L. N. et al. **Caderno de dentística**: restaurações adesivas diretas com resina composta para dentes anteriores. São Paulo: Ed. Santos, 2002.
3. CATTARUZZA, M. Il Colore. In: _____. **Odontoiatria conservativa restauri adesivi diretti fondamenti sul colore e sue applicazioni**. Italia: Promoden, 2002. p.112-189.
4. CHEVITARESE, O.; FERNANDEZ, C. P. The orientation and direction of rods in dental enamel. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 65, p. 793-800, 1991.
5. CRAIG, G. Propiedades ópticas, térmicas y eléctricas. In: _____. **Materiales de Odontología restauradora**. Madrid: Harcourt; Brace, 1998. p. 30-38.
6. CRAIG, R. C. Chemistry, composition, and properties of composite resins. **Dent Clín North Am**, Philadelphia, v. 25, p. 219-230, 1981.
7. DIETSCHI, D. Free-hand bonding in the esthetic treatment of anterior teeth: creating the illusion. **J Esthetic Dent**, Philadelphia, v. 9, no. 4, p.156-164, 1997.
8. DIETSCHI, D. Layering concepts in anterior composite restorations. **J Adhes Dent**, New Malden, v. 3, p.71-80, 2001.
9. EISENMANN, D. R. Enamel structure. In: _____. **Oral histology**: development, structure and function. St. Louis: C. V. Mosby, 1998. p. 218-235.
10. FAHL JR., N.; DENEHY, G. E.; JAKSON, R. D. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, New York, v. 7, no. 8, p.13-21, Oct. 1995.
11. FAN, P. L. Color and appearance. In: O'BRIEN, W. J.; RYGE, G. **The outline of dental materials and their selection**. Philadelphia: Saunders, 1978. p. 31-43.
12. FONTANA, U. F. et al. Estudo da translucidez da resina composta: Efeito de selantes glaseadores da superfície em função de meios de imersão e tempos. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 31, p.16-20, 1977.
13. HIRATA, R.; AMPESSAN, R. L.; LIU, J. Reconstrução de dentes anteriores com resina composta: Uma seqüência de escolha e aplicação de resinas. **J Bras Clín Estet Odontol**, Curitiba, v.5, n. 25, jan./fev. 2001.
14. JARDIM, P. S. et al. Análise comparativa da translucidez do esmalte e de diferentes resinas compostas microparticuladas. **Cienc Odontol Bras**, São José dos Campos, v. 5, n. 3, set./dez. 2002.
15. KHOKHAR, Z. A.; RAZZOG, M. E.; YAMAN, P. Color stability of restorative resins. **Quintessence Int**, Berlin, v. 22, p. 773-777, 1991.
16. McLEAN, J. W. Dental ceramics. In: INTERNATIONAL SYMPOSION ON CERAMICS, 1., Chicago, 1983. **Proceedings of the first**. Chicago: Quintessence, 1983.
17. MIGUES, D. J. Técnica de esquemas de color: función y estética con composite en el sector anterior. **Rev Asoc Odontol Argent**, Buenos Aires, v. 85, n. 2, p.113-117, abr./may 1997.
18. PANZERI, H. et al. Substâncias empregadas como "glase" para resinas compostas. II - Medida de transparência em função dos comprimentos de onda da luz visível. **Rev Fac Farm Odontol**, Ribeirão Preto, v.11, p. 21-30, 1974.
19. PHILLIPS, I. W.; RALPH, W. Propiedades físicas de los materiales dentales. In: _____. **La ciencia de los materiales dentales de Skinner**. México, D.F.: Interamericana, 1998. p.16-44.
20. STURDEVANT, C. M. et al. **The art and science of operative dentistry**. 3 rd ed. New York: C. V. Mosby, 1995.
21. TOUATI, B.; MIARA, P.; NATHANSON, D. **Odontologia estética e restaurações cerâmicas**. São Paulo: Ed. Santos, 2000.
22. VANINI, L. Light and color in anterior composite restorations. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, New York, v. 8, p. 673-682, 1996.
23. VILLARROEL, M. J. Óptica dos materiais restauradores. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ODONTOLOGIA DE PONTA GROSSA, 15., 2004, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: ABO, 2004. p. 81.
24. VILLARROEL, M. J.; GOMES, J. C.; DELAGADO, L. Avaliação dos valores de translucidez de resinas compostas para esmalte. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ODONTOLOGIA DE PONTA GROSSA, 15., 2004, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: ABO, 2004. p. 54.
25. VILLARROEL, M. J.; MUÑOZ, M.; JORQUERA, C. **Esculturas en resinas compuestas directas**. Valparaíso: Universidad Valparaíso, 2005.



Endereço para correspondência

Milko Villarroel
 Rua 1 Norte, 461 - of.701
 Viña del Mar - Chile
 e-mail: milko.villarroel@gmail.com