

RESSALVA

Atendendo solicitação da
autora, o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 15/03/2021.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Isabela Parsekian Martins

**Avaliação da descolagem de bráquetes entre as técnicas de
colagem direta e indireta**

Araraquara

2019



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Isabela Parsekian Martins

**Avaliação da descolagem de bráquetes entre as técnicas de
colagem direta e indireta**

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas, na Área de Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

Araraquara

2019

Martins, Isabela Parsekian

Avaliação da descolagem de bráquetes entre as técnicas de colagem direta e indireta / Isabela Parsekian Martins. -- Araraquara: [s.n.], 2019
49 f.; 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

1. Ortodontia corretiva 2. Auto cura de resinas dentárias
3. Cura luminosa de adesivos dentários I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Isabela Parsekian Martins

**Avaliação da descolagem de bráquetes entre as técnicas de
colagem direta e indireta**

Comissão julgadora

**Tese para obtenção do grau de Doutor em Ciências Odontológicas, área de
Ortodontia.**

Presidente e Orientador:.....Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

2º Examinador:.....Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli

3º Examinador:.....Prof. Dr. Fábio C. B. de Abreu e Lima

4º Examinador:.....Prof. Dr. Cássio Rodrigo Panitz Selaimen

5º Examinador:.....Profa. Dra. Ana Cláudia Moreira Melo Toyofuku

Araraquara, 15 de março de 2019.

Isabela Parsekian Martins

NASCIMENTO: 20/11/1982 – São José do Rio Preto – São Paulo

FILIAÇÃO: Joel Claudio da Rosa Martins

Lídia Parsekian Martins

Formação Acadêmica

- 2002-2005:** Curso de Graduação em Odontologia - Universidade de Ribeirão Preto- UNAERP
- 2006-2008:** Curso de Especialização em Ortodontia - Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)
- 2009-2011:** Mestrado em Ciências Odontológicas, Área de Ortodontia - Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)
- 2015-2019:** Doutorado em Ciências Odontológicas, Área de Ortodontia - Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP)

Dedico e agradeço especialmente ao meu filho Theo e ao meu esposo Nicolas, pela paciência, compreensão e ausência em inúmeros momentos de estudo. Obrigada por acreditar e por me incentivar durante toda esta jornada.

Dedico este trabalho aos meus pais Joel e Lídia, agradeço pela minha educação e formação e ao meu irmão Renato, por sua paciência e por sempre compartilhar comigo suas profundas sabedorias. Meus mestres de admiráveis talento científicos e indiscutíveis capacidade profissional, meus exemplos de dedicação à Ortodontia, sempre transmitindo-me todos os seus conhecimentos. Obrigada.

Agradeço a minha cunhada Déborah e minhas sobrinhas, Sofia e Sarah, pelo imenso carinho e compreensão.

Amo vocês.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu Orientador, Professor Dr. Ary dos Santos Pinto, sou inteiramente grata por essa orientação que ultrapassa a tese, bem como pelo imenso carinho, pelo convívio e pelas valiosas sugestões que muito contribuiu para este trabalho. Mestre de didática excepcional, honestidade, humildade, convicção que abraça a carreira universitária e incentivador de seus orientados.

Agradeço, sobretudo, o privilégio de ser sua orientada em minhas teses de mestrado e doutorado, e por ter sido persistente e acreditado sempre em meu potencial. Muito obrigada!

Agradeço com carinho a Tia Tuca, o Rafael e o Tiago.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, nas pessoas de seu Magnífico Reitor Dr. Sandro Roberto Valentini e do Excelentíssimo Senhor Vice-Reitor Dr. Sergio Roberto Nobre.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP), em nome da sua Diretora Prof.^a Dr.^a Elaine Maria Sgavioli Massucato e do Vice-Diretor Prof. Dr. Edson Alves de Campos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, na pessoa da sua Coordenadora Prof.^a Dr.^a Fernanda Lourenção Brighenti e na pessoa da sua Vice coordenadora Prof.^a Dr.^a Alessandra Nara de Souza Rastelli.

Ao Departamento de Clínica Infantil, em nome do seu Chefe de Departamento Prof.^a Dr.^a Lidia Parsekian Martins e da Vice chefe Prof.^a Dr.^a Josimeri Hebling Costa.

Aos docentes da Disciplina de Ortodontia FOAr-UNESP, do Departamento de Clínica Infantil, Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto, Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli, Prof. Dr. João Gonçalves, Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins, Prof. Dr. Luiz Gandini Júnior e Prof. Dr. Maurício Tatsuei Sakima, obrigada por todos os ensinamentos ao longo do curso.

Ao Professor Dr. Dirceu Barnabé Raveli, muito obrigada por seus ensinamentos e pelas oportunidades de aprendizado. Agradeço pela atenção com que sempre me atendeu e, pela amizade e convivência tão agradável. Agradeço também a Tia Rosangela, e seus filhos Taisa e Marcelo pela amizade e maneira carinhosa com que sempre me recebem.

Ao Professor Dr. João Roberto Gonçalves, obrigada pelos conhecimentos transmitidos e pela nossa sincera amizade. Admiro muito seu trabalho. Agradeço por sempre ser atencioso comigo, incentivador da vida, do ensino e da pesquisa. Obrigada Dani, Livia, Pedro e Paulinha pela amizade e momentos adoráveis juntos.

Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior, agradeço pelo aprendizado e confiança em abrir as portas do seu consultório na época em que eu fui estagiária do Departamento de Clínica Infantil. Obrigada pela paciência. Agradeço também pela amizade com a sua família, Tia Marcia, Dudú e Alyssa.

Ao Professor Dr. Hermes Pretel, agradeço imensamente pela sua paciência, idéias, ensinamentos e conselhos. Obrigada por sempre estar disposto a me ajudar.

Aos professores de Odontopediatria do Departamento de Clínica Infantil, Tuka, Rita, Elisa, Josimeri, Fábio, Cristina e Cyneu, pelo agradável convívio e pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus colegas da turma de Doutorado, Talles Fernando Medeiros de Oliveira, Cibele Braga de Oliveira, João Paulo Schwartz, Luis Filipe Siu Lon, Patrícia Pigatto Schneider, Priscila Vaz Ayub, Roberto Soares da Silva Junior e Wendel Minoro Muniz Shibasaki, pela amizade, convívio, companheirismo.

Aos Funcionários do Departamento de Clínica Infantil, Sônia Maria Tircailo, Dulce Helena de Oliveira, Antônio Parciaseppe Cabrini (Totó), Diego Cardoso Pendenza e Pedro César Alves, pela amizade construída durante todos esses anos.

Aos demais funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

MUITO OBRIGADA.

“So, when the day seems long and
the work hard, think about your story,
smile, and move on...enjoying your life's
choice every day.” *

*Behrents RG. A daughter's question: asked and answered. Am J Orthod Dentofac
Orthop. 2013; 154(5): 609-10.

Martins IP. Avaliação da descolagem de bráquetes entre as técnicas de colagem direta e indireta [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

RESUMO

Neste estudo investigou-se in vivo a eficácia da técnica de colagem direta comparada a colagem indireta em relação ao número de falhas na colagem que ocorreram durante o tratamento ortodôntico. Foram selecionados cento e vinte pacientes com idades de 13 e 57 anos, de ambos gêneros tratados consecutivamente numa clínica privada nos anos de 2011 a 2017 com aparelho ortodôntico fixo metálico e divididos em dois grupos: grupo A, com 54 indivíduos no qual se realizou a colagem de bráquetes pela técnica direta e o grupo B com 66 indivíduos, no qual se realizou a colagem de bráquetes pela técnica indireta. A comparação estatística entre as duas técnicas de colagem de bráquetes foi baseada no número total de descolagens e no tempo para a primeira descolagem, tendo sido cada paciente observado por 25 meses. Utilizou-se, respectivamente, os testes de Qui-quadrado e de sobrevivência de Kaplan-Meier, com a comparação entre as curvas realizada pelo teste de Log-rank. Foi empregado o modelo de regressão de Cox para avaliar a ação conjunta dos fatores de interesse sobre o tempo da primeira descolagem. Adotou-se sempre o nível de significância de 5% para a tomada de decisão. No período de avaliação de 25 meses após a colagem dos bráquetes nos arcos superior e inferior, ocorreu diferença significativa de 1,6% na porcentagem de quedas de bráquetes pela técnica de colagem indireta em relação à direta, porém, a baixa porcentagem destas quedas indicou a eficácia da técnica de colagem direta de 97,3% e da técnica de colagem indireta de 95,7%. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na taxa total de falhas em ambas as técnicas direta e indireta, quando comparados as arcadas superior e inferior e regiões anterior e posterior bem como não houve associação das quedas dos bráquetes com o gênero ou faixa etária dos pacientes.

Palavras-chave: Ortodontia corretiva. Braquetes ortodônticos. Resinas compostas.

Martins IP. Evaluation of bond failure of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect technique [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

ABSTRACT

In this in vivo study it was investigated the effectiveness of the direct bonding technique compared to indirect one to evaluate the number of bond failures that occurred during orthodontic treatment. One hundred and twenty patients aged 13 to 57 years, of both genders consecutively treated in a private practice in the years 2011 to 2017 with fixed metallic orthodontic appliance were selected and divided into two groups: group A, with 54 individuals in which the brackets were bonded by the direct technique and group B with 66 individuals, in which the brackets were bonded by the indirect technique. The statistical comparison between the two techniques of bracket bonding were based on the total number of bond failures and the time to first bond failure, with each patient being observed for 25 months. The chi-square test was used to compare the survival rates of the brackets bonded with direct and indirect bonding. The log-rank test was used to compare the Kaplan-Meier survival curves of both bonding methods. The Cox regression model was used to evaluate the joint association of the factors of interest on the time to first bond failure. The level of significance of 5% was adopted for decision-making. In the evaluation period of 25 months after the bonding of the brackets in the upper and lower arches, there was a significant difference of 1.6% in the percentage of bracket failure in the indirect bonding technique in relation to the direct one. The low percentages of these failures indicated 97.3% of effectiveness with direct bonding technique and with indirect bonding technique 95.7%. No statistically significant differences were found in the total failure rate between the direct and indirect techniques, when compared to the upper and lower arches and anterior and posterior regions, as well as there was no association of bracket failures with the gender or age group of the patients.

Keywords: Corrective orthodontics. Orthodontic bracket. Composite resins

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 PROPOSIÇÃO.....	15
2.1 Objetivos Específicos.....	15
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
4 MATERIAL E MÉTODO	23
4.1 Grupo A - Técnica de Colagem Direta.....	25
4.2 Grupo B - Técnica de Colagem Indireta.....	26
4.2.1 Fase laboratorial.....	26
4.2.2 Fase clínica.....	27
4.3 Metodologia Estatística.....	29
5 RESULTADO	30
6 DISCUSSÃO	35
7 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
ANEXO	47

1 INTRODUÇÃO

A colagem de bráquetes representou um dos mais significativos avanços na prática ortodôntica, deixando para trás os sistemas de cimentação de bandas metálicas. Com a chegada dos sistemas adesivos, os bráquetes deixaram de ser soldados às bandas e hoje possuem bases que permitem sua colagem direta ou indireta à superfície dentária.

Os acessórios ortodônticos foram colados de forma direta aos dentes pela primeira vez há mais de 50 anos¹⁻⁶, essa evolução só foi possível após o passo inicial de Buonocore⁶ com o condicionamento ácido do esmalte dental, possibilitando um aumento acentuado na aderência de compósitos a coroa dentária. Esta técnica foi modificada, refinada e adotada mundialmente como uma técnica padrão no processo de montagem dos aparelhos fixos, permitindo assim a aceleração dos tratamentos ortodônticos e aumentando a praticidade dos procedimentos clínicos⁷⁻¹³.

Na técnica de straight-wire é imprescindível que o bráquete esteja posicionado no centro da coroa clínica e que sua angulação coincida com o eixo vestibular da coroa clínica⁸. Diante desta necessidade, a colagem direta de bráquetes pode incorporar falhas inerentes à destreza manual de cada operador, bem como sua experiência clínica e até falhas do mesmo operador em vários momentos do dia onde o cansaço e o estresse podem interferir no resultado final desta etapa^{11,14,15}.

O processo de colagem indireta começou em setembro de 1972, quando os autores Silverman e Cohen¹⁶ descreveram pela primeira vez o conceito e detalhes sobre a técnica. É de suma importância ressaltar que os autores Cohen e Silverman¹⁷ enfatizaram em 1974 que a colagem indireta pode ser aplicada clinicamente e de maneira exclusiva no processo de colagem dos aparelhos fixos ortodônticos. Inicialmente, a colagem indireta foi descrita com apenas duas finalidades: a de minimizar as dificuldades encontradas na colagem direta e diminuir o tempo de trabalho na colagem convencional. Desde então, outros autores relataram diversas maneiras de executar o procedimento^{10,18-26}, no entanto, na literatura há escassez de trabalhos científicos clínicos com diferentes tipos de bráquetes, diferentes tipos de resina e moldeiras de transferência^{14,19,26-28}.

A colagem indireta é um procedimento que envolve duas fases, laboratorial e clínica, na qual acessórios ortodônticos ou bráquetes são transferidos do modelo de trabalho e colados nos dentes do paciente, por meio de um dispositivo de

transferência²⁹. São utilizadas as siliconas propostas por Scholz³⁰, placas de acetato indicadas por Hickman³¹ ou cola quente que utiliza polímero de etileno vinil acetato sugerido por White¹⁸ como material da moldeira de transferência. Estas são confeccionadas após o posicionamento dos bráquetes nos modelos de trabalho em gesso. Posteriormente, serão transferidos para os dentes do paciente, não devendo haver nenhuma modificação morfológica nos dentes, durante o intervalo de tempo entre a moldagem e a colagem.

O objetivo da colagem indireta é de minimizar o desgaste físico que a colagem direta pode causar para o paciente e o profissional, facilitando e tornando o procedimento mais rápido e preciso com maior conforto para o paciente. A facilidade no momento de remoção dos bráquetes e um maior acesso aos dentes posteriores também são relatados na literatura como vantagens da colagem indireta¹⁸. Além disso, a técnica permite que algumas de suas etapas possam ser delegadas com maior segurança³². Porém, o perfeito posicionamento dos bráquetes ainda se perpetua como um desafio, pois cada paciente tem uma anatomia a se considerar. Erros durante a colagem e reposicionamentos durante o tratamento ainda acontecem, visto que vários fatores relativos ao paciente e ao profissional podem interferir no momento da colagem direta dos bráquetes. Os sistemas de colagem indireta também não pretendem resolver todos os problemas de posicionamento de bráquetes e não impedirão a ocorrência de eventuais quebras e descolagens.

Entre as dificuldades encontradas nas técnicas de colagem direta e indireta, pode-se destacar a falha de colagem como um de seus obstáculos para o sucesso do tratamento ortodôntico, é de extrema importância que os bráquetes não descolem durante o tratamento ortodôntico, uma vez que os movimentos dentários dependem da ação do fio ortodôntico sobre os dentes mediadas pelos bráquetes. Uma vez que a descolagem acontece, o tempo de tratamento, o tempo que o paciente permanecerá na consulta para recolagem do bráquete e os custos serão aumentados. Estudos recentes relataram uma incidência variada em relação a falha de colagem de bráquetes ortodônticos. Além disso, poucos estudos clínicos mostraram a confiabilidade da técnica de colagem indireta em relação a técnica de colagem direta^{7,28,33-36}. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia das técnicas de colagem direta e indireta de bráquetes, considerando as quedas dos bráquetes que podem ocorrer durante o tratamento ortodôntico.

7 CONCLUSÃO

No período de avaliação de 25 meses após a colagem dos bráquetes nos arcos superior e inferior, ocorreu diferença significativa na porcentagem de queda de bráquetes pela técnica de colagem indireta em relação à direta.

Não foram encontradas associações entre queda de bráquetes com o gênero ou faixa etária dos pacientes.

Não houve diferença significativa na queda de bráquetes entre as técnicas de colagem em relação aos arcos dentários superior e inferior e regiões anterior e posterior.

A baixa porcentagem de queda de bráquetes indicou eficácia da técnica de colagem direta de 97,3% e da técnica de colagem indireta de 95,7%.

REFERÊNCIAS

1. ShaShpack N, Geron S, Floris I, Davidovitch M, Brosh T, Vardimon AD. Bracket placement in lingual vs labial systems and direct vs indirect bonding. *Angle Orthod.* 2007; 77(3): 509–17.
2. Retief DH, Dreyer CJ, Gavron G. The direct bonding of orthodontic attachments to teeth by means of an epoxy resin adhesive. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1970; 58(1): 21–40.
3. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1965; 51(12): 901–12.
4. Retief DH, Dreyer CJ. Epoxy resins for bonding orthodontic attachments to teeth. *J Dent Assoc South Africa.* 1967; 22(11): 338–46.
5. Hablützel W. Direct bonding in orthodontics. *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkd.* 1976; 86(3): 236–59.
6. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34(6): 849–53.
7. Hocevar RA, Vincent HF. Indirect versus direct bonding: bond strength and failure location. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988; 94(5): 367–71.
8. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1972; 62(3): 296–309.
9. Reynolds IR, von Fraunhofer JA. Direct bonding in orthodontics: a comparison of attachments. *Br J Orthod.* 1977; 4(2): 65–9.
10. McLaughlin D. Bonding in orthodontics - with emphasis on the indirect method. *Int J Orthod [Internet].* 1977; 15(2): 6–21.
11. Zachrisson BU. Bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1985; 74(4): 485–563.
12. Hocevar RA. Direct bonding update. *J Clin Orthod.* 1979; 13(3): 172–5.
13. Millett DT, Gordon PH. A 5-year clinical review of bond failure with a no-mix adhesive (Right on). *Eur J Orthod.* 1994; 16(3): 203–11.
14. Andrews LF. The straight-wire appliance. Explained and compared. *J Clin Orthod.* 1976; 10(3): 174–95.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca:
<http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

15. Andrews LF. Comments on straight-wire appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990; 98(2): 25A–26A.
16. Silverman E, Cohen M, Gianelly AA, Dietz VS. A universal direct bonding system for both metal and plastic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1972; 62(3): 236–44.
17. Gottlieb, Cohen M, Silverman E. JCO-interviews Morton Cohen and Elliott Silverman on indirect bonded practice. *J Clin Orthod.* 1974 Jul; 8(7): 384–91.
18. White L. A new and improved indirect bonding technique. *J Clin Orthod.* 1999; 33(1): 17–23.
19. Dalessandri D, Dalessandri M, Bonetti S, Visconti L, Paganelli C. Effectiveness of an indirect bonding technique in reducing plaque accumulation around braces. *Angle Orthod.* 2012; 82(2): 313–8.
20. Guenther TA, Larson BE. Indirect Bonding: A Technique for Precision and Efficiency. *Semin Orthod.* 2007; 13(1): 58–63.
21. Brown MW, Koroluk L, Ko C-C, Zhang K, Chen M, Nguyen T. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015; 148(6): 1067–74.
22. Nojima LI, Araújo AS, Alves Júnior M. Indirect orthodontic bonding - a modified technique for improved efficiency and precision. *Dental Press J Orthod.* 2015; 20(3): 109–17.
23. Castilla AE, Crowe JJ, Moses JR, Wang M, Ferracane JL, Covell DA. Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques. *Angle Orthod.* 2014; 84(4): 607–14.
24. Johnson KD. Orthodontic bonding. Indirect bonding. *Funct Orthod.* 1987; 4(5): 7, 11, 12.
25. Kim J, Chun Y-S, Kim M. Accuracy of bracket positions with a CAD/CAM indirect bonding system in posterior teeth with different cusp heights. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018; 153(2): 298–307.
26. Schmid J, Brenner D, Recheis W, Hofer-Picout P, Brenner M, Crismani AG. Transfer accuracy of two indirect bonding techniques—an in vitro study with 3D scanned models. *Eur J Orthod.* 2018; 40(5): 549-555
27. Zachrisson BU, Brobakken BO. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *Am J Orthod.* 1978; 74(1): 62–78.

28. Aguirre MJ, King GJ, Waldron JM. Assessment of bracket placement and bond strength when comparing direct bonding to indirect bonding techniques. *Am J Orthod*. 1982; 82(4): 269–76.
29. Kalange JT, Thomas RG. Indirect Bonding: A Comprehensive Review of the Literature. *Semin Orthod*. 2007; 13(3): 10.
30. Scholz RP, Swartz ML. Lingual orthodontics: a status report. Part 3. Indirect bonding-laboratory and clinical procedures. *J Clin Orthod*. 1982;16(12):812–20.
31. Hickham JH. Predictable indirect bonding. *J Clin Orthod*. 1993; 27(4): 215–7.
32. Gandini Jr L, Gandini M, Barreto G, Barreto C. Indirect bonding: a way to improve bracket positioning and delegate functions in orthodontic clinics. *Dental Press J Orthod*. 2002; 7(3): 79–84.
33. Menini A, Cozzani M, Sfondrini MF, Scribante A, Cozzani P, Gandini P. A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial. *Prog Orthod*. 2014; 15(1): 70.
34. Hodge TM, Dhopatkar AA, Rock WP, Spary DJ. A randomized clinical trial comparing the accuracy of direct versus indirect bracket placement. *J Orthod*. 2004; 31(2): 132–7.
35. Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: A single-center randomized controlled trial comparing placement time and failure over a 6-month period. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2014; 146(6):701–8.
36. Egli F, Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: Comparison of retainer failures and posttreatment stability. A 2-year follow-up of a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2017; 151(1): 15–27.
37. Newman GV. Direct and Indirect Bonding of Brackets. *J Clin Orthod Orthod*. 1974;
38. Moin K. Indirect bonding of orthodontic attachments. *Am J Orthod*. 1977 Sep; 72(3): 261–75.
39. Thomas RG. Indirect bonding: simplicity in action. *J Clin Orthod*. 1979; 13(2): 93–106.
40. Trimpeneers LM, Dermaut LR. A clinical trial comparing the failure rates of two orthodontic bonding systems. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1996; 110(5): 547–50.
41. Moskowitz EM, Knight LD, Sheridan JJ, Esmay T, Tovilo K. A new look at indirect bonding. *J Clin Orthod*. 1996; 30(5): 277–81.

42. Sondhi A. Efficient and effective indirect bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;115(4):352–9.
43. Yi GK, Dunn WJ, Taloumis LJ. Shear bond strength comparison between direct and indirect bonded orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003; 124(5): 577–81.
44. Linn BJ, Berzins DW, Dhuru VB, Bradley TG. A comparison of bond strength between direct- and indirect-bonding methods. *Angle Orthod.* 2006;76(2): 289–94.
45. Thiyagarajah S, Spary DJ, Rock WP. A clinical comparison of bracket bond failures in association with direct and indirect bonding. *J Orthod.* 2006;33(3): 198–204.
46. Deahl ST, Salome N, Hatch JP, Rugh JD. Practice-based comparison of direct and indirect bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007; 132(6): 738–42.
47. Bozelli JV, Bigliuzzi R, Barbosa HAM, Ortolani CLF, Bertoz FA, Faltin Junior K. Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment. *Dental Press J Orthod [Internet.* 2003; 18(6):51–7.
48. Romano FL, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Magnani MBB de A, Ruellas AC de O. Clinical evaluation of the failure rates of metallic brackets. *J Appl oral Sci.* 2012; 20(2): 228– 34.
49. Cal-Neto JP e, Quintão CA, de Oliveira Almeida MA, Miguel JAM. Bond failure rates with a self-etching primer: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2009; 135(6):782–6.
50. Millett D, Hallgren A, Cattanach D, McFadzean R, Pattison J, Robertson M, et al. A 5- year clinical review of bond failure with a light cured resin adhesive. pdf. *Angle Orthod.* 1998; 68(4): 351–6.
51. Shammaa I, Ngan P, Kim H, Kao E, Gladwin M, Gunel E, et al. Comparison of bracket debonding force between two conventional resin adhesives and a resin-reinforced glass ionomer cement: an in vitro and in vivo study. *Angle Orthod.* 1999; 69(5): 463–9.
52. Millett DT, Hallgren A, Cattanach D, McFadzean R, Pattison J, Robertson M, et al. A 5- year clinical review of bond failure with a light-cured resin adhesive. *Angle Orthod.* 1998; 68(4): 351–6.
53. Papageorgiou SN. Outcomes of comprehensive fixed appliance orthodontic treatment : A systematic review with meta-analysis and methodological overview. *Korean J Orthod.* 2017; 47(6): 401–13.
54. Magno A, Martins R, Vaz L, Martins L. In vitro lingual bracket evaluation of indirect bonding with plasma arc, LED and halogen light. *Orthod Craniofac Res.* 2010; 13(1): 48–55.

55. Silta YT, Dunn WJ, Peters CB. Effect of shorter polymerization times when using the latest generation of light-emitting diodes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128(6): 744–8.
56. Swanson T, Dunn WJ, Childers DE, Taloumis LJ. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with light-emitting diode curing units at various polymerization times. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004; 125(3): 337–41.
57. Armas Galindo HR, Sadowsky PL, Vlachos C, Jacobson A, Wallace D. An in vivo comparison between a visible light-cured bonding system and a chemically cured bonding system. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1998; 113(3): 271–5.
58. Sonis AL. Comparison of a light-cured adhesive with an autopolymerizing bonding system. *J Clin Orthod*. 1988; 22(11): 730–2.
59. Manzo B, Liistro G, De Clerck H. Clinical trial comparing plasma arc and conventional halogen curing lights for orthodontic bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004; 125(1): 30–5.
60. Koupis NS, Eliades T, Athanasiou AE. Clinical evaluation of bracket bonding using two different polymerization sources. *Angle Orthod*. 2008; 78(5): 922–5.
61. Klocke A, Shi J, Kahl-Nieke B, Bismayer U. Bond strength with custom base indirect bonding techniques. *Angle Orthod*. 2003; 73(2): 176–80.