

DENTINA BOVINA: SUBSTRATO VIÁVEL PARA ADESÃO?

Bovine Dentine: Viable for Substrat Adhesion?

Darlon Martins Lima *
Adriano Augusto Melo de Mendonça *
Maria Salete Machado Candido **

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de demonstrar através de uma revisão de literatura, que o substrato dentinário bovino é uma alternativa totalmente viável para a aplicação de testes mecânicos que buscam avaliar a capacidade de resistência de união dos sistemas adesivos contemporâneos, os quais são empregados na atual Odontologia Restauradora Adesiva. Diante da dificuldade, cada vez maior, em se trabalhar com dentina humana, dada a necessidade de se trabalhar em dentes hígidos e o grande rigor por parte dos órgãos de fiscalização que regulamentam trabalhos com seres humanos, a dentina bovina se apresenta como uma alternativa satisfatória e plenamente aceitável para pesquisas na área de adesão.

UNITERMOS

Dentina bovina, Adesão, Resistência de união.

INTRODUÇÃO

A Odontologia Restauradora vive um momento de constante evolução e pesquisa, principalmente no campo da Odontologia adesiva, onde o substrato dentinário se constitui um grande desafio para a busca da efetiva adesão. Quando trabalhamos em diferentes substratos, temos diferentes situações de procedimentos adesivos. Isto pode ser explicado pela própria composição do substrato. Enquanto o esmalte é constituído quase que exclusivamente por conteúdo mineral, representando 96% em volume, e apenas 4% de água e traços protéicos, a dentina apresenta-se como um tecido mineralizado, tubular, composto em volume, de aproximadamente 50% de hidroxiapatita, 20% de água e 30% de matriz orgânica, principalmente o colágeno (Nakabayashi *et al*¹¹ 1982). Outros fatores podem também contribuir para a dificuldade em se obter adesão satisfatória na dentina, como: presença de “smear layer”; profundidade da cavidade; presença de dentina esclerótica; grau de umidade dentinária; tipo de substrato dentinário utilizado (Bouillaguet *et al*³ 2001; Braga *et al*⁴ 2000; Ritter *et al*¹⁵ 2000). Basicamente, o mecanismo de adesão em dentina se dá através da utilização de substâncias ácidas na dentina, com desmineralização do conteúdo mineral, exposição da parte orgânica, particularmente a malha de fibras colágenas, e posterior impregnação com uma resina adesiva, que se difunde por entre a malha de colágeno, formando a camada híbrida (Nakabayashi *et al*¹¹ 1982).

No que diz respeito ao tipo de substrato dentinário utilizado, tem-se visto uma grande dificuldade na obtenção de dentes humanos para a realização de testes de adesão, muito em função da prevenção e destes serem limitados a dentes isentos de cárie e sem destruição, aliado a um rígido controle por parte dos órgãos que regulamentam pesquisas em seres humanos. Diante disso, alternativas foram buscadas como forma de se manter uma similaridade nos testes que medem a resistência de união. Dentre essas opções estudadas, como meios alternativos, observou-se que um dos substratos dentinários que mais se aproxima da estrutura dentinária humana, tanto em quantidade de túbulos como em diâmetro, sem apresentar diferenças significativas, é a dentina bovina, tanto que diversos trabalhos (Ateyah & Elhejazi¹ 2004; Baba *et al*² 2002; Braga *et al*⁴ 2000; Frankenberger *et al*⁶ 2000; Hilgert *et al*⁷ 2004; Kameyama *et al*⁹ 2001; Lopes *et al*¹⁰ 2003; Schilke *et al*¹⁸ 2000; Titley *et al*²⁰ 1998), foram e vêm sendo feitos com este substrato, como alternativa à dentina humana, sem comprometimento dos resultados, e o que é mais importante, com validade e confiança dos mesmos.

Este trabalho tem o objetivo de contribuir com a literatura científica, através de uma revisão dos principais trabalhos relacionados com a utilização do substrato dentinário bovino em testes de adesão.

REVISÃO DE LITERATURA

Um dos primeiros trabalhos a utilizar a dentina bovina como substrato para testes

* Especialista, Mestre e Doutorando em Dentística Restauradora pela Universidade Estadual Paulista – UNESP- Araraquara

** Profa. Adjunta Livre-Docente da Disciplina de Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araraquara

de adesão, foi o de Nakamichi *et al*¹² (1983). Este trabalho teve por objetivo comparar através da realização de um ensaio mecânico de cisalhamento, a resistência de união de duas resinas compostas, três cimentos de poliacrilato, um cimento de ionômero de vidro, e o fosfato de zinco, à dentina bovina e humana. Observaram que para todos os materiais testados, não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre a dentina bovina e humana, tanto em esmalte quanto em dentina, independente do tempo de utilização desses dentes, ou seja, se eram frescos ou antigos, concluindo que, a utilização de dentes bovinos, tanto esmalte quanto dentina superficial, em testes de adesão, é viável e útil, como alternativa à dentina humana.

Buscando a comparação entre a resistência de união ao cisalhamento em esmalte e dentina de humanos, bovinos e suínos, Coradazzi *et al*⁵ (1998), realizaram um estudo, onde avaliaram a adesão em um período de 24 horas e 7 dias de armazenagem em solução fisiológica. Utilizaram 60 pré-molares superiores, 60 incisivos bovinos e 30 molares suínos. Observaram que a resistência de união ao cisalhamento em esmalte foi significativamente mais alta quando comparada com os valores em dentina, e que, o esmalte humano não apresentou diferenças para o esmalte bovino, entretanto, ambos, apresentaram diferenças significativas para o esmalte de dentes suínos. Para a dentina, não foram registradas diferenças estatisticamente significativas, entre os três tipos de substrato. Concluíram, afirmando que, independente do tempo de armazenagem, 24 horas ou 7 dias, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes.

Schilke *et al*¹⁷ (1999), promoveram um estudo, que teve a finalidade de determinar e comparar a resistência de união ao cisalhamento em dentina decídua e permanente humana, dentina coronária bovina e dentina radicular bovina. Utilizaram 30 dentes permanentes, 30 dentes decíduos e 30 dentes bovinos. Verificaram que, os menores valores de resistência adesiva, foram obtidos com a dentina humana decídua, sendo significativamente menor que os dos demais grupos. Na comparação, entre dentina permanente humana, dentina coronária bovina e dentina radicular bovina, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes.

Finalizaram, afirmando que, a média de resistência de união ao cisalhamento obtida com a dentina coronária bovina, indica que este substrato pode ser usado como um substituto para a dentina permanente humana, em estudos utilizando sistemas adesivos dentinários. Completam, dizendo que se deve dar preferência à parte coronária da dentina bovina, ao invés da radicular, pois, esta, pode conduzir a resultados significativamente diferentes da dentina humana.

Informações detalhadas do tipo e da estrutura dentinária são de suma importância para a interpretação dos dados de investigações de materiais adesivos. Partindo desse pressuposto, Schilke *et al*¹⁸ (2000), realizaram uma investigação com o propósito de comparar o número e diâmetro de túbulos dentinários em preparos similares de incisivos bovinos, dentes decíduos humanos e terceiros molares permanentes humanos através de microscopia eletrônica de varredura, sendo que apenas nos dentes bovinos, foram usados coroa e raiz. Avaliaram essas hipóteses em dentina intermediária e profunda. Após coleta e avaliação dos dados, estes foram submetidos à análise estatística. A média do diâmetro dos túbulos dentinários em dentina radicular bovina, foi significativamente maior que em dentina humana, e que esses diâmetros em dentina profunda são significativamente mais largos que em dentina intermediária. De acordo com os achados concluíram que, os resultados sugerem que preparações padronizadas sejam utilizadas, sendo a coroa de dentes bovinos um substituto satisfatório para os dentes humanos em estudos de adesão, devendo-se evitar a utilização de dentina radicular bovina por apresentar maior número e diâmetro de túbulos dentinários em comparação com a dentina humana.

Outro trabalho que confirma e recomenda a utilização de dentes bovinos como alternativa à dentina humana, é o trabalho de Soto *et al*¹⁹ (2000), que afirmam que, os dentes humanos são morfológica e histologicamente similares aos dentes de outros mamíferos, porém, certas características, fazem dos bovinos, os preferidos para estudos científicos, como: seu grande tamanho, o que facilita os procedimentos a serem realizados; sua fácil obtenção devido à disponibilidade das peças dentárias de bovinos; a similaridade aos dentes humanos, onde

esmalte, dentina e polpa não apresentam grande diferença morfológica em relação aos dentes humanos; ausência de cáries, pelo fato da incidência se dar de maneira muito menor nos dentes bovinos.

Bouillaguet *et al*³ (2001), produziram um trabalho, o qual tinha por objetivo comparar a performance adesiva de oito sistemas adesivos submetidos ao teste de microtração. Para isso, utilizaram 30 dentes bovinos que tiveram as superfícies dentinárias da raiz desgastadas para obtenção da área de adesão. Ao submeterem os espécimes obtidos ao teste de microtração, observaram que o sistema convencional Scotchbond Multi-Use Plus (30,3 Mpa) apresentou a maior média de resistência adesiva, sendo estatisticamente superior. Concluíram que em relação à simplificação dos procedimentos adesivos, com a utilização de sistemas adesivos frasco único e autocondicionantes, os resultados indicaram que apenas o sistema descrito anteriormente produziu valores estatisticamente mais altos de resistência adesiva em dentina radicular bovina. Optibond FL (convencional), Scotchbond 1 (frasco único), Clearfil Liner 2V (autocondicionante), e Prime & Bond NT (frasco único) apresentaram resultados estatisticamente semelhantes.

Lopes *et al*¹⁰ (2003), promoveram um estudo com o propósito de comparar os valores de resistência de união sobre esmalte e dentina de humanos e bovinos. As amostras foram divididas em 4 grupos de 20 espécimes cada, sendo: 1) esmalte humano; 2) esmalte bovino; 3) dentina humana; 4) dentina bovina. Os espécimes de cada grupo foram divididos em 2 subgrupos de 10 amostras cada, de acordo com o sistema adesivo utilizado: a) Scotchbond Multi-Use Plus (SBMU) e b) Clearfil Liner Bond 2V (CLB2V). Após análise estatística, verificou-se que, em esmalte não houve diferença estatística entre os dentes humanos e bovinos para os materiais SBMU (7,36 Mpa – humano e 8,24 – bovino) e CLB2V (10,01 Mpa – humano e 7,95 – bovino). Observou-se que o SBMU apresentou média estatisticamente inferior em dentina humana (7,01 Mpa), quando comparado à dentina bovina (11,74 Mpa). Para o material CLB2V, não houve diferença estatística entre o substrato humano (7,43 Mpa) e bovino (9,27 Mpa). Finalizam afirmando que o uso de dentes bovinos em substituição aos dentes humanos em testes de laboratório de ensaios de cisalhamento

parece ser parcialmente válido, visto que os valores obtidos não foram sempre proporcionais para os dois substratos, em função do sistema adesivo utilizado.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento do conceito de adesão dentro da Odontologia Restauradora trouxe uma gama de possibilidades, principalmente diante da estrutura esmalte, adesão já consagrada, todavia em dentina, esta continua apresentando obstáculos, apesar de inúmeras pesquisas (Bouillaguet *et al*³ 2001; Braga *et al*⁴ 2000; Hilgert *et al*⁷ 2004; Ritter *et al*¹⁵ 2000), demonstrarem que esta união, desejada e duradoura nesse substrato, é promissora. Isso se faz visível, a partir do momento em que observamos pesquisas nessa área, em constante evolução, gerando novas formulações de sistemas adesivos e novas formas de aplicação. Os sistemas adesivos foram introduzidos na Odontologia com dois propósitos, prevenir a infiltração marginal na interface dente-restauração, reter a restauração à estrutura dental a fim de resistir às forças mastigatórias e aos ciclos térmicos que ocorrem na cavidade oral, impedindo desta maneira, o aparecimento de falhas adesivas (Ateyah & Elhejazi¹ 2004).

Nota-se uma intensa evolução dos sistemas adesivos desde os primeiros produtos até os sistemas atuais, que são mais fáceis de usar e não requerem grande habilidade técnica no preparo e na aplicação. A presença de monômeros hidrofílicos de baixo peso molecular, grupamentos fosfonados e o uso da acetona ou etanol como veículo, melhoraram a capacidade de umedecimento e penetração do adesivo na dentina, fatores esses, que parecem ser primordiais para uma efetiva adesividade (Oliveira *et al*¹³ 1999).

Ainda é controversa a utilização de adesivos autocondicionantes em detrimento aos adesivos de condicionamento ácido total, visto que há uma inconsistência na literatura sobre o real efeito destes adesivos quando comparados aos de condicionamento total (Bouillaguet *et al*³ 2001; Oliveira *et al*¹³ 1999; Rocha *et al*¹⁶ 2003; Toledano *et al*²¹ 2001). Apesar da aplicação consumir menor tempo clínico e ser mais fácil, o mecanismo de interação destes sistemas adesivos ainda gera dúvidas. Um dos motivos que justificaria o baixo

desempenho destes sistemas adesivos quando comparados aos sistemas adesivos convencionais, é a interação do adesivo com o substrato dentinário, visto que nestes sistemas há incorporação da "smear layer" na camada híbrida, resultando em uma camada híbrida menor e heterogênea, fato este que pode ser explicado pela diferença de pH entre os sistemas adesivos, pois, enquanto o ácido fosfórico apresenta um pH de 0,6 os autocondicionantes apresentam em média um pH de 2,04 (Rocha *et al*¹⁶ 2003).

A união da resina composta à dentina através dos sistemas "all-etching" é de natureza micromecânica, pela técnica de remoção total da "smear layer" através de um pré-condicionamento ácido, propiciando assim a penetração dos monômeros hidrofílicos nos túbulos dentinários e na malha de fibras colágenas, determinando a formação da camada híbrida, responsável pelo aumento da resistência de união (Ateyah & Elhejazi¹ 2004; Bouillaguet *et al*³ 2001; Braga *et al*⁴ 2000; Nakabayashi *et al*¹¹ 1982). O grande problema dos ensaios mecânicos é a padronização na realização da metodologia do trabalho, o que dificulta a comparação de resultados dos diversos trabalhos que avaliam essa variável (Retief¹⁴ 1991).

Muitos podem ser os fatores que podem influenciar e interferir nos resultados quando não se padroniza a metodologia. Os métodos e meios de estocagem também podem influenciar e interferir nos ensaios mecânicos, devendo-se, portanto, buscar uma padronização destes. Segundo estudo de Titley *et al*²⁰ (1998), a utilização de dentes extraídos, utilizados imediatamente, congelados em água destilada, ou armazenados nesta, é preferencial, visto que as mudanças que ocorrem após a extração, são minimizadas quando se utiliza esse protocolo. Há um outro fator a se considerar, e que gera muita discussão, quando se fala em testes de adesão, é a origem do substrato. Sabe-se que há uma intensa dificuldade atual, em se obter dentes humanos, para os mais variados tipos de pesquisas. Mediante isso, buscou-se, uma alternativa, que pudesse vir a substituir de maneira satisfatória e viável, a dentina humana, entretanto, esse substrato, deveria apresentar características que se assemelhassem ao substrato dentinário humano, e assim, as pesquisas serem válidas e passivas de comparações. Atualmente, o substrato que mais é

utilizado em substituição à dentina humana, é a dentina bovina. Diversas são as pesquisas, que utilizam esse substrato em pesquisas de adesão, sendo cada vez mais aceita e difundida essa nova alternativa de substrato.

A resistência de união de materiais restauradores em dentina é afetada pelo número e diâmetro dos túbulos dentinários por mm², bem como, pela dentina inter e intratubular presente (Lopes *et al*¹⁰ 2003; Schilke *et al*¹⁷ 1999; Schilke *et al*¹⁸ 2000). O trabalho de Schilke *et al*¹⁸ (2000), mostrou que a diferença entre o número e diâmetro de túbulos em dentina humana e dentina coronária bovina, não é significativa, sugerindo que a dentina coronária bovina é um substituto ideal à humana, entretanto, devendo-se evitar trabalhar em dentina radicular bovina, pois esta apresenta uma densidade de túbulos e diâmetro maior que a dentina humana, levando a erros nos resultados de pesquisas que são realizadas nesta parte do substrato da dentina bovina.

CONCLUSÃO

De acordo com os trabalhos da revisão de literatura pode-se afirmar que o substrato dentinário bovino é uma alternativa viável à dentina humana na utilização em testes de adesão, sem comprometimento dos resultados, desde que, como em todos os trabalhos de pesquisa, haja um planejamento e uma boa execução da metodologia.

SUMMARY

The aim of the present study was to demonstrate through of a literature review that the bovine substrate is an alternative totally viable for the application of mechanical tests and try to reach their capacity of union resistance of the bond modern system which are used in current Restorative Adhesive Dentistry. Due to the difficulty each time to work with human dentine, because of the necessity to work in hard teeth and a large rigidity on the part of governmental institutions which regulate studies with human beings. So, the bovine dentine presents as an alternative satisfactory and fully acceptable for researches in the adhesion dentistry area.

UNITERMS

Dentine bovine, Adhesion, Union resistance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ateyah NZ, Elhejazi AA. Shear bond strengths and microleakage of four types of dentin adhesive materials. *J Contemp Dent Pract* 2004;5(1):1-8.
2. Baba N, et al. Effect of disinfectants containing glutaraldehyde on bonding of a tri-n-butylborane initiated resin to dentine. *J Oral Rehabil* 2002;29(5):478-83.
3. Bouillaguet S, et al. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. *J Dent* 2001;29(1):55-61.
4. Braga RR, Cesar PF, Gonzaga CC. Tensile bond strength of filled and unfilled adhesives to dentin. *Am J Dent* 2000;3(2):73-6.
5. Coradazzi JL, Silva CM, Pereira JC, Francischone CE. Shear bond strength of an adhesive system in human, bovine and swinish teeth. *Rev Fac Odontol Bauru* 1998;6(4):29-33.
6. Frankenberger R, et al. Technique sensitive of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent* 2000;25(4):324-30.
7. Hilgert LA, et al. Resistência de união de um sistema adesivo convencional após aplicação de dessensibilizantes dentinários. *JBC: J Bras Clin Odontol Int* 2004;8(43):21-4.
8. Ito T, et al. Effect of fluoride application on

tensile bond strength of self-etching adhesive systems to demineralized dentin. *J Prosthet Dent* 2002; 88(5):503-10.

9. Kameyama A, et al. Resin bonding to Er: YAG laser-irradiated dentin: combined effects of pre-treatments with citric acid and glutaraldehyde. *Eur J Oral Sci* 2001;109(5):354-60.
10. Lopes MB, et al. Comparative study of the dental substrate used in shear bond strength tests. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(2):171-5.
11. Nakabayashi N, Kojuma K, Masuhara E. The promotion the adhesion by infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982; 16(3):265-73.
12. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res* 1983;62(10):1076-81.
13. Oliveira WJ, Perosa SF, Araújo MAM. Avaliação da resistência adesiva e aspectos morfológicos de dois sistemas adesivos autocondicionantes e um convencional. *Rev Odontol UNESP* 1999;28(2):385-99.
14. Retief DH. Standardizing laboratory adhesion tests. *Am J Dent* 1991;4(5):231-6.
15. Ritter AV, et al. Effects of different rewetting techniques on dentin shear bond strength. *J Esthet Dent* 2000;12(2):85-96.
16. Rocha PI, et al. Shear bond strength of three adhesive systems to bovine dentin. *Rev Odontol UNESP* 2003;32(1):75-80.
17. Schilke R, Baub O, Lisson JA, Schuckar M, Geurtsen W. Bovine dentin as a substitute for

human dentin in shear bond strength measurements. *Am J Dent* 1999;12(2):92-6.

18. Schilke R, et al. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. *Arch Oral Biol* 2000;4(5):355-61.
19. Soto CA, Stanke FC, Rioseco MS. Diente de bovino: uma alternativa a los dientes humanos como sustrato em investigación - revisión bibliográfica. *Rev Fac Odont Univ de Chile* 2000;18(1):19-29.
20. Tittley KC, et al. The effect of various storage methods and media on shear bond strengths of dental composite resin to bovine dentin. *Arch Oral Biol* 1998;43(4):305-11.
21. Toledano M, et al. Influence of self etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin. *J Oral Rehabil* 2001;29(4):205-210.

AUTOR RESPONSÁVEL

Darlon Martins Lima

Rua Humaitá, 1760 (Fundos), Centro
Araraquara-SP - CEP: 14.801-385
Tel.: (16) 3331-7719/8112-9543
e-mail: darlonmartins@yahoo.com.br

Recebido para publicação: 30/03/2006
Aceito para Publicação: 08/06/2006



Aparelho qualquer um coloca...
...Tratamento ortodôntico só profissional qualificado faz!

Dr. Fábio Santana

Ortodontia e Ortopedia Facial - CRO-GO 4051

www.fabiosantana.com.br



Tel. (62) 3245-2000

Al. Dom Emanuel Gomes, nº145
St. Marista, Goiânia - GO
www.grupomaster.odont.br

Membro:

**ASSOCIAÇÃO
GOIANA DE
ORTODONTIA**

www.ortodontiagoias.com.br

