

Os adesivos simplificados reduzem efetivamente o tempo de trabalho?

Do the simplified adhesive systems effectively reduce the working time?

Rodrigo Varela de CARVALHO*

Fábio Garcia LIMA**

Flávio Fernando DEMARCO***

CARVALHO, R.V. de; LIMA F.G.; DEMARCO, F.F. Os adesivos simplificados reduzem efetivamente o tempo de trabalho? **JBD**, Curitiba, v.1, n.4, p.338-342, out./dez. 2002.

Os sistemas adesivos de frasco único foram lançados no mercado odontológico com o intuito de facilitar a sua aplicação em relação aos sistemas de duplo frasco, diminuindo o tempo de aplicação clínica e a sensibilidade técnica, segundo seus fabricantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o tempo total de aplicação de onze sistemas adesivos de 1 frasco, 2 frascos e autocondicionantes, a fim de compará-los entre si e relacioná-los com o tempo indicado em seus prospectos. Para a aplicação, foram seguidos os tempos e procedimentos informados pelos fabricantes e o tempo foi cronometrado entre o momento de início de aplicação do condicionamento ácido (com exceção dos autocondicionantes, em que se começou a cronometragem à aplicação do *primer*) e o término da fotopolimerização. Os resultados demonstraram tempos de aplicação entre 45s e 2:27s. O tempo utilizado para a aplicação de todos os sistemas adesivos foi maior que o indicado em suas bulas, bem como a diferença de tempo entre os sistemas adesivos não confirmou a propaganda feita a favor dos sistemas de frasco único, pois o adesivo de quarta geração usado como controle teve menor tempo de aplicação que quatro sistemas adesivos de quinta geração.

PALAVRAS-CHAVE: Tempo; Resinas compostas.

* Acadêmico do 6º semestre da FOUFPel

** Professor Substituto das Disciplinas de Dentística II e III da FOUFPel

*** Doutor em Dentística Restauradora pela FOUFP, Coordenador do Curso de Mestrado em Endodontia e Dentística – FOUFPel; Rua Gonçalves Chaves, 457/506, Centro, CEP 96015-560 Pelotas, RS; e-mail: sancha@uol.com.br

INTRODUÇÃO

A Odontologia tem apresentado significantes modificações nas suas concepções nos últimos tempos. A principal delas foi a introdução da Odontologia adesiva. O trabalho pioneiro de BUONOCORE (1955) foi o primeiro passo no estabelecimento dos pressupostos de uma nova prática odontológica. O surgimento dos cimentos

ionoméricos (WILSON & KENT, 1971) e a possibilidade de adesão efetiva à dentina (NAKABAYASHI et al., 1982) são outros dos alicerces dessa Odontologia. Com a possibilidade de realizar a união entre substrato dentário e material restaurador, houve a mudança no conceito de preparo cavitário, o qual ficou quase que restrito à remoção da dentina cariada (FUSAYAMA, 1979; BURKE et al., 2000), preservando estrutura dental sadia. Também, houve redução ou eliminação da infiltração marginal e reforço da resistência do remanescente dental à fratura (EAKLE, 1986; GELB et al., 1986). Novas técnicas restauradoras puderam ser vislumbradas e o mercado odontológico tem experimentado um surgimento de novos materiais extremamente acelerado.

A melhor forma de avaliação desses novos materiais seria a realização de testes clínicos com acompanhamento a longo prazo. Porém, estes testes demandam tempo considerável para sua realização, havendo muitas vezes, quando da divulgação de seus resultados, a inexistência do produto investigado no mercado. Além disso, avaliações clínicas são testes de custo mais elevado e apresentam limitações para sua realização pela necessidade de respeito a preceitos éticos.

Em decorrência dos fatores supracitados e pela necessidade de respostas rápidas frente à evolução dos produtos, uma série de estudos laboratoriais tem sido empregado com o intuito de fornecer subsídios sobre um potencial desempenho clínico desses materiais. Dentre estes, os testes de resistência adesiva (tração, cisalhamento, microtração) e selamento marginal (microinfiltração) têm sido utilizados para investigar a adesão desses materiais à estrutura dental (VAN MEERBECK et al., 1998). Estudos de microscopia eletrônica são, também, um excelente mecanismo de avaliação das alterações produzidas na dentina e esmalte pelos diferentes condicionadores utilizados, além de possibilitar a avaliação da quantidade e da qualidade da camada híbrida formada (FRANCHI & BRESCHI, 1995).

A adesão ao esmalte é considerada mais segura e efetiva que a adesão à dentina (EICK et al., 1997). Isto pode ser relacionado à diferença de composição

desses substratos. O esmalte é um tecido quase que completamente mineralizado. Quando de seu condicionamento pelo ácido, sofrerá desmineralização com formação de microporosidades, que ao serem preenchidas pelo adesivo formarão os tags, mecanismo responsável pela adesão dos materiais resinosos ao esmalte. No entanto, a adesão entre materiais dentários e dentina é mais difícil de ser obtida, principalmente devido à diferença de estrutura e composição do substrato. A dentina consiste de componentes inorgânicos (45%), componentes orgânicos (33%) e água. Adicionalmente, quando a dentina é mecanicamente instrumentada, há a formação da smear layer.

Nos primeiros adesivos dentinários havia a tentativa de realizar a união química a componentes da smear layer, pois a mesma era considerada um mecanismo de proteção da polpa. Porém, a lama dentinária é frouxamente aderida à superfície de dentina intacta, desse modo, resultados clínicos muito pobres foram obtidos com essas gerações de adesivos (BURKE & McCaughey, 1995). Na tentativa de melhorar a resistência adesiva, soluções ácidas foram incluídas no primer dos sistemas adesivos de terceira geração. Essas soluções ocasionavam modificação, substituição ou remoção parcial da camada de smear layer, resultando em aumento da resistência de união com a dentina (DEMARCO et al., 1998). Nos adesivos de quarta geração, o condicionamento ácido total de esmalte e dentina foi introduzido. Esse condicionamento removiu a smear layer, desmineralizando a dentina e deixando uma malha de colágeno exposta. Sobre essa área condicionada era aplicado o primer com componentes hidrofílicos, que utiliza a umidade proporcionada pelo fluido canalicular, penetrando no interior da malha de colágeno exposta (EICK et al., 1997). A penetração do adesivo encapsulado nessa malha de colágeno exposta será responsável pela formação da camada híbrida (NAKABAYASHI et al., 1992), resultando em alta resistência de união entre a resina composta e estrutura dentinária.

Com o objetivo de simplificar a técnica restauradora, recentemente surgiram os adesivos de quinta geração. O mecanismo de união desses sistemas é similar aos adesivos de quarta geração, porém na quinta geração o primer e o adesivo são incluídos no mesmo frasco (VAN MEERBEEK et al., 1998), havendo comportamento similar entre esses adesivos e os adesivos de múltiplos frascos (MOURA et al., 2000). Da mesma forma, os adesivos self-etching representam uma nova perspectiva de adesão, pois nestes materiais não é realizado o condicionamento ácido prévio. O primer é acidificado, realizando o condicionamento, sem necessidade de lavagem, resultando em menor área de desmineralização. A camada híbrida formada com esses adesivos seria de menor espessura (TAY et al., 2000), porém, provavelmente, toda área condicionada poderia ser ocupada com o adesivo, reduzindo o perigo da hidrólise da área de colágeno não-encapsulada. Tais materiais têm apresentado resultados similares ou mesmo superiores aos adesivos da técnica de condicionamento ácido total (BOCANGEL et al., 1999; HANNIG et al., 1999). O sistema adesivo all-in-one Prompt L-Pop, desenvolvido pela ESPE, é o mais novo material apresentado na tentativa de simplificar a técnica de aplicação adesiva e assim diminuir o tempo de aplicação e sensibilidade técnica. Ele apresenta condicionador, primer e adesivo em um mesmo pincel, que, ao serem misturados, permitem

uma aplicação simplificada. Este sistema eliminaria virtualmente a necessidade de condicionamento ácido da dentina e do esmalte (LEINFELDER, 2001), pois a sua aplicação se dá em apenas um passo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar se os adesivos simplificados realmente reduzem o tempo de aplicação clínica e se há concordância entre o tempo preconizado pelos fabricantes em seus prospectos com aquele realmente aferido na clínica.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada a coleta de dentes bovinos de novilhos com 2 anos de idade. Os dentes foram armazenados em água e congelados; posteriormente, foi feito o descongelamento e as raízes foram seccionadas no terço médio para a remoção total da polpa dental. Preparos cavitários foram realizados e padronizados em classe V, com broca esférica, pro-

TABELA 1: Apresentação comercial e respectivo fabricante de cada sistema adesivo

SISTEMA ADESIVO	FABRICANTE
Single Bond	3M
Bond 1	Jeneric/Pentron
Excite	Vivadent
Gluma One Bond	Kulzer
Scotchbond MP	3M
Prime & Bond NT	Dentsply
Stae	SDI
Clearfil Liner Bond	Kuraray
Etch & Prime	Degussa
Prompt L-Pop	Espe
Unibond	Vigodent

fundidade de 2mm e extensão da ponta ativa da broca. Onze sistemas adesivos foram avaliados, entre eles haviam agentes de quarta geração (duplo frasco), quinta geração (frasco único) e autocondicionantes. A descrição dos materiais, com seus fabricantes, encontra-se na Tabela 1.

Os tempos de condicionamento ácido, lavagem e secagem da cavidade, tempo de aplicação do adesivo e tempo de fotopolimerização foram seguidos exatamente como indicavam os prospectos dos respectivos fabricantes. A secagem da cavidade foi feita com cones de papel absorvente e a remoção do excesso de

adesivo feita com três leves jatos de ar, após cada uma das duas aplicações do agente de união. Quando houve ausência de informação sobre as etapas e o tempo de aplicação, foi respeitado o seguinte protocolo: tempo de ataque ácido: 15s; tempo de lavagem: 10s; remoção do excesso de umidade: 2 breves jatos de ar a 5cm de distância e uso de microbrushes; remoção do excesso de adesivo: 3 breves jatos de ar a 5cm de distância; fotopolimerização: 20s. O tempo foi cronometrado e logo após a última polimerização o relógio foi aferido, obtendo-se assim o tempo dispensado para a utilização de cada sistema adesivo. É importante ressaltar que houve a preocupação de simular o mais próximo possível a aplicação dos agentes de união, como em um consultório durante o atendimento de um paciente, para que o tempo encontrado em nosso estudo fosse fiel ao que se requer no atendimento ao paciente.

RESULTADOS

No Gráfico 1, aparecem em ordem decrescente o ranqueamento dos sistemas empregados, sendo que o sistema adesivo com maior tempo de aplicação foi o self-etching Etch & Prime (Degussa) e o de menor tempo foi o all-in-one Prompt L-Pop (ESPE), já o sistema de quarta geração Scotchbond Multi

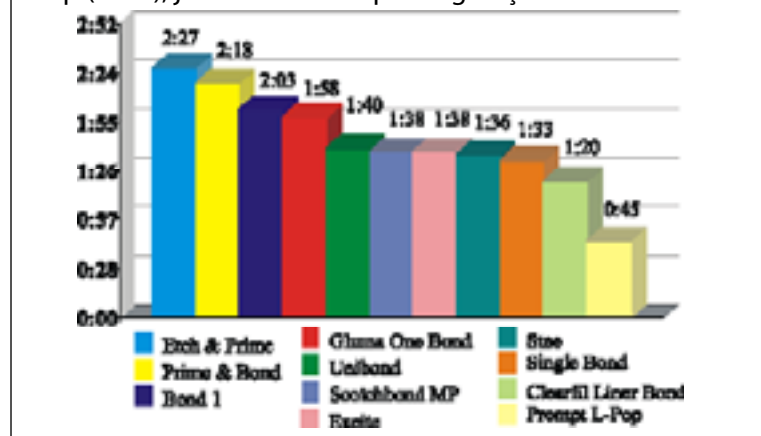


Gráfico 1: Ranqueamento dos sistemas adesivos em ordem decrescente de tempo de aplicação.

TABELA 2: Comparação entre o tempo indicado pelos fabricantes e o tempo de aplicação encontrado em nosso estudo.

Sistemas Adesivos	Tempo Indicado pelo Fabricante	Tempo Clínico de Aplicação
Etch & Prime	1:40s	2:27s
Prime & Bond NT	1:20s	2:18s
Bond 1	0:50s	2:03s
Gluma One Bond	0:47s	1:58s
Unibond	1:10s	1:40s
Scotchbond MP	0:50s	1:38s
Excite	0:55s	1:38s
Stae	0:40s	1:36s
Single Bond	0:40s	1:33s
Clearfil Liner Bond	0:55s	1:20s
Prompt L-Pop	0:25s	0:45s

Purpose Plus teve tempo de aplicação de 1:38s.

Na Tabela 2, são observados os tempos preconizados pelos fabricantes em suas bulas e o tempo verificado em nosso estudo. Como pode ser verificado, o tempo efetivamente gasto foi superior ao preconizado pelo fabricante para todos os sistemas adesivos.

DISCUSSÃO

Os sistemas adesivos de frasco único foram lançados no mercado através de uma ampla campanha publicitária com a proposta de simplificar o seu uso, mantendo e até ampliando o poder de adesão dente/composito. Seus fabricantes apostavam, sobretudo, na diminuição da sensibilidade técnica de aplicação e na diminuição do tempo clínico de aplicação (BURKE et al., 2000; LEINFELDER, 2001). O grande número de passos na aplicação dos sistemas adesivos pode causar confusão e provocar erros de aplicação, como também consome mais tempo para a aplicação. Erros de aplicação resultam em um decréscimo muito grande na resistência à tração (FRANKENBERGER, R., 2000). Sistemas adesivos desenvolvidos recentemente têm reduzido significativamente o número de passos e o tempo total de tratamento (ISSA et al., 2000).

Ao observarmos os resultados de nosso estudo, verificamos que os adesivos necessitaram de diferentes tempos de aplicação. O menor tempo foi encontrado para o sistema all-in-one (Prompt L-Pop). O sistema adesivo de quarta geração (Scotchbond Multi Purpose Plus), usado como controle, teve tempo de aplicação menor que quatro sistemas adesivos de frasco único. Os adesivos de quinta geração, da técnica de condicionamento ácido total, tiveram performances que variaram entre 2:18 a 1:33s. O maior tempo foi encontrado com o sistema self-etching Etch & Prime 3.0 (2:27s), já o outro sistema self-etching (Clearfil Liner Bond) teve desempenho de 1:20s.

Como pode ser verificado pela análise do Gráfico 1, nem todos os sistemas simplificados produziram tempos de aplicação menores que o sistema de quarta geração (controle), o que nos leva a crer que a associação de primer e adesivo em um só frasco não significa

necessariamente a diminuição do tempo de aplicação.

Os resultados observados pelo tempo aferido não foram similares àqueles informados pelos fabricantes em seus prospectos. As bulas dos produtos, dentro dos sistemas adesivos por nós testados, mostravam-se incompletas com relação ao tempo total de aplicação, pois alguns passos da técnica não indicavam os tempos médios gastos para efetuá-los, o que poderia levar à incorreção de somar-se apenas os tempos ali indicados, dando uma falsa impressão sobre o tempo total de aplicação dos mesmos. Observando a Tabela 2, pode-se verificar que nenhum dos sistemas adesivos mostrou tempo de aplicação igual ou menor ao indicado em seus prospectos.

O tempo de aplicação e a simplicidade da técnica podem ser fatores levados em consideração quando da seleção de um agente adesivo, quando se pensa em redução de tempo operatório e, conseqüentemente, de custos. Porém, há que se considerar o desempenho desses materiais em diferentes testes para realizar uma escolha coerente. Testes de resistência adesiva evidenciaram a clara evolução quando da passagem dos adesivos de 3ª para 4ª geração (DEMARCO et al., 1998). Os adesivos de 5ª geração da técnica de condicionamento ácido total têm exibido comportamento similar a adesivos de 4ª geração, com relação à infiltração marginal (MOURA et al., 2000) e resistência adesiva (FRANKENBERGER et al., 2001). Da mesma forma, alguns adesivos autocondicionantes têm demonstrado performances similares ou melhores que adesivos de 4ª e 5ª geração da técnica de condicionamento total (BOCANGEL et al., 1999; CARDOSO, et al., 1998; DONASSOLLO et al., 2001a; DONASSOLLO et al., 2001b; TANUMIHARJA, et al., 2000).

No entanto, dúvidas persistem com relação ao comportamento dos agentes all-in-one. Estudando a infiltração marginal em 5 sistemas adesivos, em cavidades de classe V com margens em esmalte e dentina/cimento, DONASSOLLO et al. (2001b) verificaram que todos materiais apresentaram comportamentos similares em cimento/dentina e esmalte, com exceção do Promp-L-Pop que demonstrou um grau maior de infiltração em esmalte. Esta infiltração maior em esmalte poderia indicar dificuldades na realização de um condicionamento ácido efetivo no tecido mais mineralizado. De fato, FRANKENBERGER et al. (2001), em trabalho recente, demonstraram que esse sistema, quando aplicado de acordo com as instruções do fabricante, apresentava menor resistência adesiva que um sistema de quinta geração da técnica de condicionamento ácido total. Esses autores sugeriram a aplicação de múltiplas camadas ou o uso de condicionamento ácido prévio para aumentar a resistência de união.

Há que se ressaltar, porém, que nem sempre os tempos e números de aplicações dos adesivos sugeridos pelos fabricantes produzem o melhor desempenho dos materiais. Estudos têm demonstrado que para alguns adesivos, pela volatilidade de alguns componentes, seriam necessárias mais de duas aplicações do adesivo, principalmente naqueles de 5ª geração (VAN MEERBECK et al., 1998; FRANKENBERGER et al., 2001).

Uma escolha acertada de um sistema adesivo não deve levar em conta apenas o tempo de aplicação clínico apresentado por ele. É importante que o sistema adesivo seja de fácil aplicação, tenha sensibilidade técnica reduzida e também

tenha o tempo de aplicação favorável, mas, principalmente, deve apresentar uma união dente/compósito adequada e comprovada principalmente por estudos clínicos com metodologia específica para

as particularidades de cada sistema. Uma observação que se faz presente hoje no mercado odontológico é que a evolução dos sistemas adesivos tem se dado de forma muito rápida e, com isso, novos sistemas adesivos surgem a cada ano e outros, no entanto, desaparecem do mercado. Com isso, o que se tem observado é

que grande número de sistemas adesivos chega ao mercado sem antes passar por avaliações clínicas e, quando aparecem resultados de avaliações clínicas, muitas vezes o material já não se encontra no mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve diferença no tempo de aplicação para os diferentes tipos de sistemas adesivos avaliados. Os tempos de aplicação divulgados nos prospectos dos fabricantes dos sistemas adesivos não correspondem ao tempo de aplicação clínico encontrado em nossa avaliação. Quatro dos sistemas adesivos simplificados não apresentaram diminuição do tempo de aplicação clínico, quando comparados ao sistema de quarta geração testado.

CARVALHO, R.V. de; LIMA F.G.; DEMARCO, F.F. Do the simplified adhesive systems effectively reduce the working time? *JBD*, Curitiba, v.1, n.4, p.338-342, out./dez. 2002.

The simplified adhesive system appeared in dental market with the purpose to facilitate their application, reducing the period of clinical application and the technical sensitivity, according to the manufacturers. The aim of this study was to evaluate the time of application among eleven adhesive systems, including one bottle, two bottles and self-etching systems. Also, it was compared the time in clinical simulated situations and the time informed by manufacturers advertisements. To simulate clinical application, class V cavities were prepared in bovine incisors. Adhesive systems were applied, according to manufacturer directions. The time of application was considered from the acid etching to the ending of the polymerization, except for the self-etchings, when the accounting started with the application of primer. The times of application varied from 45s to 2:27s. The spending time for application of all adhesive systems was higher than the indicated in the prospectus. In addition, four simplified adhesives disclosed higher time of application than the fourth generation adhesive systems used as a control, in opposition to the manufacturers to the advertisement.

KEYWORDS: Dentin bonding agents; Time; Composite resins.

REFERÊNCIAS

- BOCANGEL, J.S.; DEMARCO, F.F.; PALMA, R.G.; TURBINO, M.L.; MATSON, E. Influence of temporary filling with eugenol-containing cement on adhesion: bond strength, microleakage and SEM evaluations. *Dent Mater*, Manchester, v.9, n.1, p.83-93, Jan. 1999.
- BUONOCORE, M. G. A simple method for increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*, Virginia, v.34, n.6, p.849-853, Nov./Dec. 1955.
- BURKE, F.J.; MCCAUGHEY, A.D. The four generations of dentin bonding. *Am J Dent*, San Antonio, v.8, n.2, p.88-92, Apr. 1995.
- BURKE, F.J.T.; COMBE, E.C.; DOUGLAS, W.H. Dentine Bonding Systems: I. Mode de Action. *Dent Update*, New York, v.27, n.2, p.85-93, Mar. 2000.
- CARDOSO, P.E.; BRAGA, R.R.; CARRILHO, M.R. Evaluation of micro-tensile, shear and tensile tests determining the bond strength of three adhesive systems. *Dent Mater*, Manchester, v.14, n.6, p.394-398, Nov. 1998.
- DEMARCO, F.F.; TURBINO, M.L.; MATSON, E. Tensile bond strength of two dentin adhesive systems. *Braz Dent J*, Ribeirão Preto, v.9, n.1, p.19-24, Sept. 1998.
- DONASSOLLO, T.A.; VIGANÓ, C.; MOURA, F.R.R.; DEMARCO, F.F. Avaliação da infiltração marginal de dois sistemas adesivos em dentes decíduos. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebe*, Curitiba, no prelo, 2001a.
- DONASSOLLO, T.A.; LEIVAS, L.L.; VIGANÓ, C.; MOURA, F.R.R.; DEMARCO, F.F. Avaliação da microinfiltração de 5 sistemas adesivos em dentes bovinos. *Pesq Odontol Bras*, São Paulo, v.15, supl.1, p.42, 2001b.
- EAKLE, W.S. Increased fracture resistance of teeth: comparison of five bonded composite resin systems. *Quintessence Int*, Berlin, v.17, n.1, p.17-20, Jan. 1986.
- EICK, J.D.; GWINNETT, A.J.; PASHLEY, D.H.; ROBINSON, S.J. Current concepts on adhesion to dentin. *Crit Rev Oral Biol Med*, San Antonio, v.8, n.3, p.306-335, Jul. 1997.
- FRANCHI, M.; BRESCHI, L. Effects of acid-etching solutions on human enamel and dentin. *Quintessence Int*, Berlin, v.26, n.6, p.431-435, Jun. 1995.
- FRANKENBERGER, R.; PERDIGÃO, J.; ROSA, B.T.; LOPES, M. "No-bottle" vs "multi-bottle" dentin adhesives – a microtensile bond strength and morphological study. *Dent Mater*, Manchester, v.17, n.5, p.373-380, Sep. 2001.
- FRANKENBERGER, R.; KRAMER, N.; PETSCHL, A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent*, Indianapolis, v.25, n.4, p.324-330, Jul./Aug. 2000.
- FUSAYAMA, T. Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. *Oper Dent*, Indianapolis, v.4, n.2, p.63-70, Spring, 1979.
- GELB, M.N.; BAROUCH, E.; SIMONSEN, R.J. Resistance to cusp fracture in Class II prepared and restored premolars. *J Prosthet Dent*, Orlando, v.55, n.2, p.184-185, Feb. 1986.
- HANNIG, M.; REINHARDT, K.J.; BOTT, B. Self-etching primer vs phosphoric acid: an alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent*, Indianapolis, v.24, n.3, p.172-180, May/Jun. 1999.
- ISSA, M.H.; SILIKAS, N.; WATTS, D.C. Strength of a "no-bottle" adhesive system bond to enamel and dentine. *Dent Update*, New York, v.27, n.10, p.484-487, Dec. 2000.
- LEINFELDER, K.F. Dentin adhesives for the twenty-first century. *Dent Clin North Am*, Orlando, v.45, n.1, p.1-6, Jan. 2001.
- MOURA, F.R.R.; TOMAZZONI, A.J.; RAMOS, O.L.V.; DEMARCO, F.F. Avaliação *in vitro* da infiltração marginal de 3 sistemas adesivos de frasco único. *RPG Rev Pós Grad*, Ribeirão Preto, v.7, n.3, p.259-265, jul./set. 2000.