

EMULANDO *IN VITRO* A DETERIORAÇÃO CLÍNICA DE DENTES ANTERIORES COM DESGASTE DENTÁRIO SEVERO RESTAURADOS ADESIVAMENTE

VERÔNICA PEREIRA DE LIMA¹; NIEK J.M. OPDAM²; JAN L. RUBEN³; MARIE-CHARLOTTE D.N.J.M. HUYSMANS⁴; BAS A.C. LOOMANS⁵; RAFAEL RATTO DE MORAES⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – veronica.vpl@hotmail.com

²Radboud University Medical Center – niek.opdam@radboudumc.nl

³Radboud University Medical Center – jan.ruben@radboudumc.nl

⁴Radboud University Medical Center – marie-charlotte.huysmans@radboudumc.nl

⁵Radboud University Medical Center – bas.loomans@radboudumc.nl

⁶Universidade Federal de Pelotas – moraesrr@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Estudos clínicos (GULAMALI et al., 2011; MILOSEVIC; BURNSIDE, 2016) apontam que restaurações de resina composta anterior colocadas em pacientes com desgaste dentário severo podem, com o tempo de serviço na boca, exibir descoloração marginal, desgaste, lascamento e até mesmo fraturas. Considerando que essas restaurações estão sujeitas a forças de carregamento cíclico durante mastigação e atividades parafuncionais, é provável que um processo de fadiga mecânica esteja envolvido em tal deterioração (DIRAÇOĞLU et al., 2011; KRUZIC et al., 2018)

Embora seja um desafio, a reprodução *in vitro* bem-sucedida da deterioração *in vivo* de restaurações de resina composta em pacientes com desgaste dentário severo possibilitaria melhores testes pré-clínicos de materiais e técnicas restauradoras, contribuindo para a melhoria do procedimento restaurador e consequentemente a redução do número de intervenções nas restaurações.

O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de dois simuladores de mastigação em emular *in vitro* a deterioração clínica observada nas bordas incisais de restaurações de resina composta anteriores em pacientes com desgaste dentário severo. A hipótese testada foi de que aspectos de deterioração compatíveis com as observações clínicas poderiam ser emulados em laboratório.

2. METODOLOGIA

Dois métodos diferentes de simulação foram comparados, um deles aplica carregamento mecânico compressivo (Biocycle V2, São Carlos, SP, Brasil) e o outro combina desgaste e carregamento mecânico simultâneos em um movimento de rolamento (Rub & Roll) (RUBEN et al., 2014). O desgaste dentário avançado foi simulado em dentes bovinos, os quais foram restaurados com os mesmos materiais e técnicas realizadas em pacientes de um ensaio clínico (Radboud Tooth Wear Project) (LOOMANS et al., 2018), incluindo restaurações realizadas em uma ou duas sessões. As amostras foram preparadas aleatoriamente e os materiais usados de acordo com as instruções do fabricante. A variável-resposta primária foi a capacidade dos métodos de simulação da mastigação de produzirem deterioração superficial do tipo clínico, que foi determinada pela comparação com fotos clínicas, as mais representativas são exibidas na Figura 1.



Figura 1. Fenótipos clínicos das bordas incisais de três pacientes exibindo deterioração (setas) em suas restaurações após 48 meses de serviço clínico.

A metodologia do estudo está esquematizada na Figura 2. Incisivos bovinos preparados para simular dentes severamente desgastados foram restaurados usando os mesmos materiais e técnicas usadas in vivo: Clearfil AP-X (Kuraray Noritake Dental, Tóquio, Japão) para a superfície palatina e IPS Empress Direct (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) para a superfície vestibular. Os espécimes foram atribuídos a dois simuladores de mastigação ($n = 15$): Biocycle-V2 ou Rub&Roll. No total, 960.000 ciclos de envelhecimento foram realizados (aproximadamente 4 anos de serviço clínico). As restaurações foram avaliadas sob microscopia óptica a um aumento de 10x e comparadas com fotos clínicas de pacientes apresentando deterioração. Após os ciclos, os espécimes também foram classificados de acordo com quatro critérios FDI (HICKEL et al., 2010) para avaliação de restaurações. As diferenças entre os simuladores para cada critério FDI foram analisadas usando o teste exato de Fisher ($p < 0,05$).

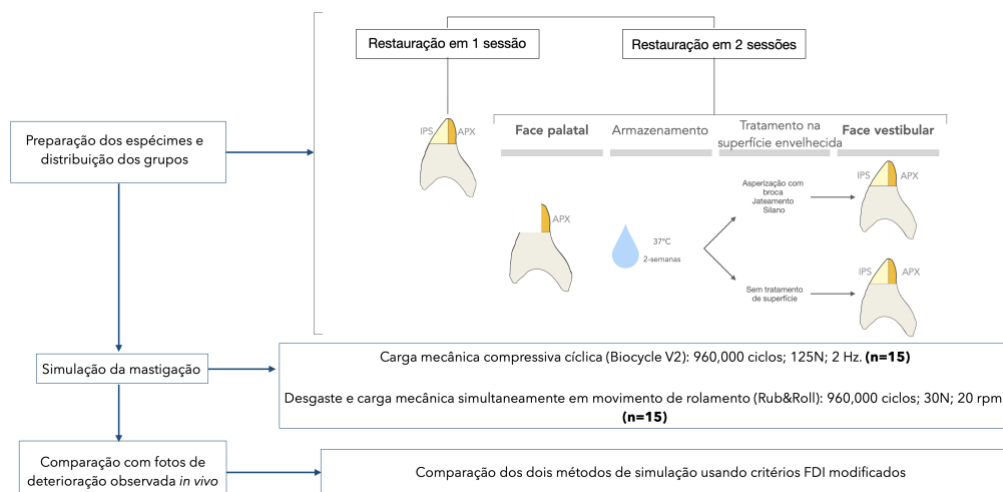


Figura 2. Fluxograma da metodologia do estudo. IPS: IPS Empress Direct; APX: Clearfil AP-X.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um espécime submetido a Rub&Roll fraturou prematuramente impossibilitando sua avaliação. Sinais de deterioração da superfície foram observados em restaurações de resina composta submetidas a ambos os métodos de simulação de mastigação, com notável distinção entre os padrões de deterioração. Espécimes submetidos a Biocycle V2 exibiram pequenos sinais de desgaste limitados à área em contato com o pistão de carga (Figura 3). Essas características de deterioração da superfície não foram consideradas compatíveis com os sinais clínicos de deterioração observados em restaurações colocadas em

pacientes com desgaste dentário severo. Em contrapartida, as restaurações submetidas a Rub&Roll (Figura 4) apresentaram sinais de degradação superficial considerados compatíveis com as características clínicas de degradação: facetas de desgaste brilhantes, fratura por lascamento, manchamento e delaminação ao longo das bordas incisais, similar à deterioração observada *in vivo*.



Figura 3: Aspecto da deterioração produzida pelo simulador Biocycle V2. Setas indicam área de dano por contato com o pistão.

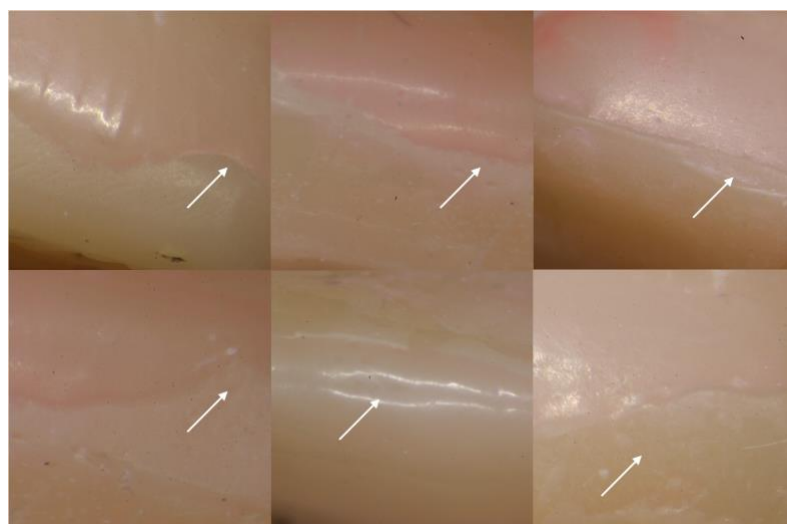


Figura 4: Aspecto da deterioração produzida pelo simulador Rub&Roll. Setas indicam facetas de desgaste brilhantes, fratura por lascamento, manchamento e delaminação.

A Tabela 1 mostra a distribuição de frequência dos critérios FDI para restaurações submetidas aos diferentes métodos de simulação. Em relação às propriedades funcionais, para os critérios específicos de “fratura de material/retenção” e “adaptação marginal”, os espécimes submetidos ao Rub&Roll apresentaram diferenças significativas em relação aos submetidos ao Biocycle V2 ($p = 0,003$).

Tabela 1. Escores FDI das restaurações submetidas aos diferentes métodos de simulação de mastigação.

Critérios gerais	Critérios específicos	Biocycle V2 (n=15)	Rub&Roll (n=14)	p-valor*
		Restaurações em cada escore (1/2/3/4/5)		
Propriedades estéticas	Brilho da superfície	6/9/0/0/0	6/2/6/0/0	0.300
	Manchamento da superfície/margem	15/0/0/0/0	5/9/0/0/0	<0.001
Propriedades funcionais	Fratura do material/retenção	11/0/4/0/0	3/3/3/5/0	0.003
	Adaptação marginal	11/4/0/0/0	2/10/2/0/0	0.003

Escores FDI: 1. Clinicamente excelente; 2. Clinicamente bom; 3. Clinicamente suficiente/satisfatório; 4. Clinicamente insatisfatório; 5. Clinicamente ruim. *Teste exato de Fisher.

No ambiente oral, restaurações de resina composta estão sujeitas a uma combinação de mecanismos como abrasão, atrito e erosão. Tal complexidade,

especialmente no caso de pacientes com desgaste dentário severo, torna difícil correlacionar desempenho clínico e laboratorial de resinas compostas. Por esse motivo, não há um parâmetro estabelecido que permita realizar uma análise mais objetiva do padrão de deterioração obtido pela simulação. Apesar disso, o objetivo de produzir efeitos de deterioração semelhantes ao observado nos pacientes foi atingido pelo simulador Rub&Roll.

A magnitude da força aplicada pelos dois simuladores está compreendida no alcance da mastigação humana que é de 20 a 160N (DE BOEVER et al., 1978). Apesar de aplicar uma força 4x maior que Rub&Roll, a deterioração produzida pelo Biocycle V2 não foi semelhante ao observado clinicamente. Uma possível explicação é a aplicação da carga nos dois simuladores. Em Rub&Roll, a haste carregadora contacta a face incisal inteira durante cada ciclo, enquanto em Biocycle V2 o pistão contacta apenas uma pequena área no centro da superfície, correspondente a seu diâmetro (6 mm).

4. CONCLUSÕES

O simulador de mastigação que combina desgaste e carregamento mecânico simultâneos em um movimento de rolamento (Rub&Roll) foi capaz de emular os efeitos de deterioração observados em restaurações de resina composta anteriores em pacientes com dentes severamente desgastados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GULAMALI, A. B. et al. Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localised anterior tooth wear (ten year follow-up). **British Dental Journal**, v.211, n.4, p. E9, 2011.
- MILOSEVIC, A.; BURNSIDE, G. The survival of direct composite restorations in the management of severe tooth wear including attrition and erosion: A prospective 8-year study. **Journal of Dentistry**, v.44, p.13–19, 2016.
- DIRAÇOĞLU, D. et al. Relationship between maximal bite force and tooth wear in bruxist and non-bruxist individuals. **Archives Of Oral Biology**, v.56, n.12, p.1569–1575, 2011.
- KRUZIC, J. J. et al. Recent advances in understanding the fatigue and wear behavior of dental composites and ceramics. **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, 88, p.504–533, 2018.
- RUBEN, J. L. et al. A multifunctional device to simulate oral ageing: the "Rub&Roll". **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, v.30, p.75–82, 2014.
- LOOMANS, B. A. C. et al. Clinical performance of full rehabilitations with direct composite in severe tooth wear patients: 3.5 Years results. **Journal of Dentistry**, v. 70, p.97-103, 2018.
- HICKEL, R. et al. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. **Clinical Oral Investigations**, v.14, n.4, p.349–366, 2010.
- DE BOEVER, J. A. et al. (1978). Functional occlusal forces: an investigation by telemetry. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v.40, n.3, p. 326–333, 1978.