

MTA **BIOREP**

WHITE PAPER



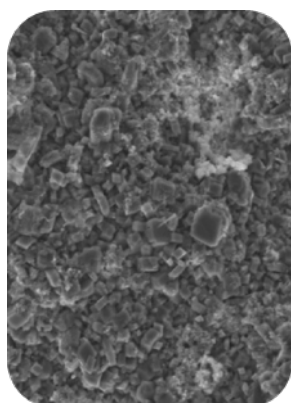
Descrição do produto

Pó	Ação
Silicato tricálcico	Presa inicial e resistência inicial
Silicato dicálcico	Resistência de longa duração
Aluminato tricálcico	Presa inicial
Óxido de cálcio	Libertação de íons de cálcio
Tungstato de cálcio	Radiopacidade

Líquido	Ação
Água destilada	Portador
Ativante	Plasticidade

O MTA BIOREP é um cimento reparador biocerâmico de alta plasticidade, baseado no óxido mineral de excelente qualidade C3S/C2S.

Inclui também tungstato de cálcio, um dos radiopacificadores mais eficientes, que evita o risco de mancha ou descoloração dos dentes.



Principais vantagens:

- Tempo de presa de 15 minutos, o que permite fazer o tratamento numa única sessão.
- Comportamento hidrófilo, o que permite o uso em condições de humidade.
- Ocorre expansão durante a presa, resultando num selamento marginal elevado e impede a migração de microrganismos e fluidos.
- Baixa solubilidade, o que permite uma ação prolongada e uma regeneração mais rápida dos tecidos.
- Processo de regeneração, o que proporciona um excelente selamento biológico das perfurações da raiz (canal e bifurcação)
- Formação de uma barreira de dentina quando utilizado em exposições pulpares, o que resulta na regeneração do tecido pulpar.
- Remineralização dos tecidos perirradiculares, resultando em reparação de lesões

Indicações

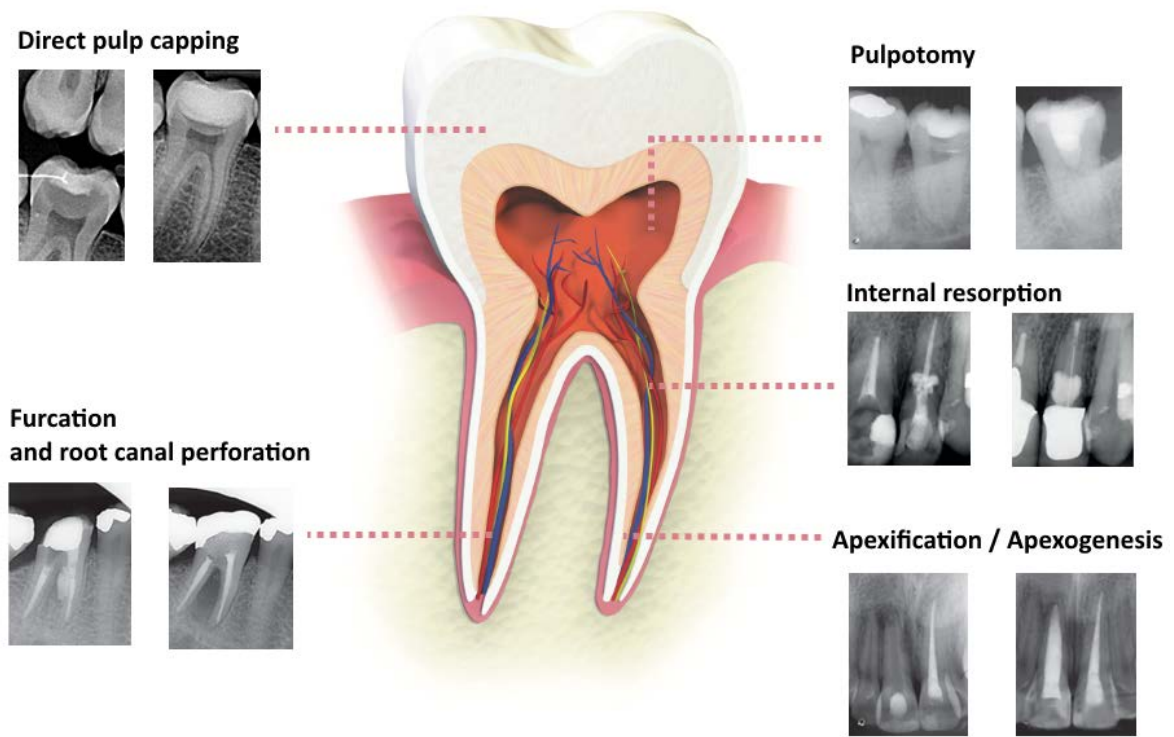


Fig. 1. Indicações de MTA BioRep

Mecanismo de ação

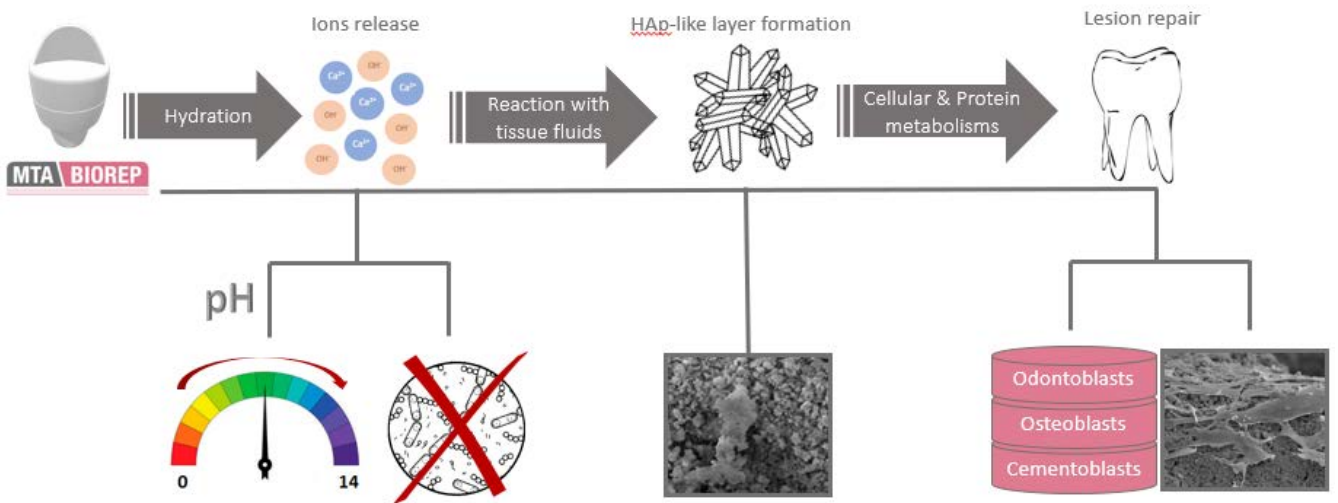


Fig. 2: Mecanismo de ação MTA (ITENA)

O agregado trióxido mineral é um material bioativo que induz a cicatrização de lesões periapicais. Estimula a formação de cimento, osso e, indiretamente, do ligamento periodontal. É o primeiro material conhecido na área de endodontia que permite o crescimento da camada de cimento diretamente na respetiva superfície (Torabinejad *et al.*, 1995) [1]

O MTA BIOREP tem uma elevada concentração de óxido de cálcio livre na composição. Estes óxidos reagem com a água, formando hidróxido de cálcio.

O hidróxido de cálcio é a medicação intracanal mais utilizada e a sua eficiência foi comprovada por vasta pesquisa científica.

Através de dissociação, os iões de hidróxido e cálcio são libertados do material, resultando num pH local altamente alcalino. Considera-se que este ambiente é adverso à proliferação bacteriana.

Além disso, Gandolfi *et al.* (2014) demonstraram que os iões de hidróxido estimulam a libertação de fosfatase alcalina e proteína morfogenética do osso 2, indicadores dos processos de mineralização. [2]

Durante a hidratação de agregado trióxido mineral são formados precipitados minerais. Quando entram em contacto com fluidos provenientes de tecidos circundantes, a formação de uma camada semelhante a hidroxiapatita é induzida.

Isto dá origem à formação de uma ligação dentina-agregado trióxido mineral, reforçando a capacidade vedante do material. (Chang SW, 2012) [3].

Esta agregação também causa processos de diferenciação celular e proliferação, resultando em cimento e formação óssea.

No final, a lesão periapical é reparada.

Propriedades técnicas

Libertação de íons de cálcio:

As medidas de libertação de íons de cálcio indicam que o material promove a libertação de íons de cálcio nas primeiras 24 horas após a cimentação.

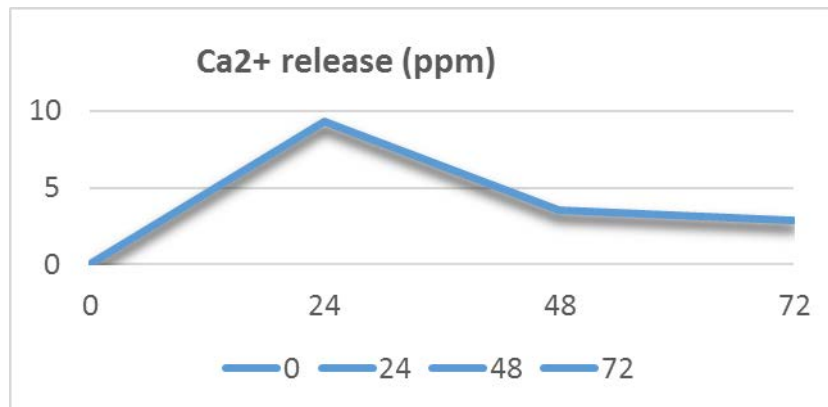


Fig. 3. Libertação de Ca²⁺ do MTA BIOREP em 72 horas [4]

Libertação de íons de hidróxido:

O comportamento da curva mostra valores elevados de pH local, o que significa que o material promove a libertação de íons de hidróxido pelo menos durante um período de 3 dias após a cimentação.

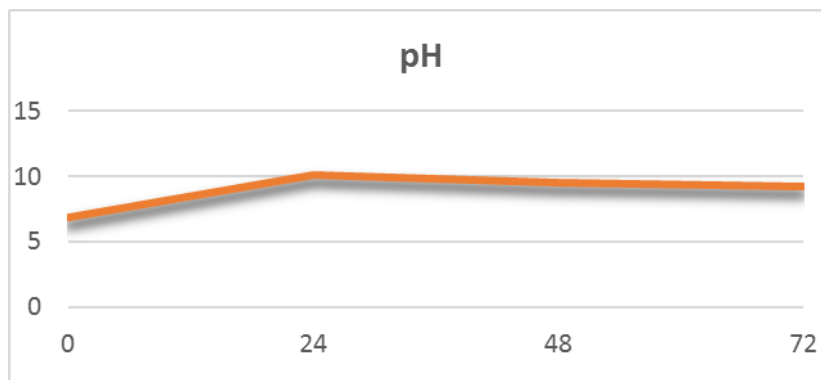


Figura 4: Libertação de íons de hidróxido durante 72 horas após a mistura do MTA BIOREP [5]

A acumulação de íons de hidróxido resulta num pH elevado a nível local, que confere propriedades bacteriostáticas ao MTA BIOREP

Propriedades técnicas/mercado

Gandolfi *et al.* (2003) demonstraram que a liberação de íons de cálcio, com capacidade de difusão através da dentina e nos tecidos circundantes, é fundamental para terapias endodônticas bem-sucedidas devido à ação do cálcio para a diferenciação das células de mineralização. [2] [6] [7].

O MTA BIOREP liberta mais íons de cálcio do que outros produtos no mercado, o que confere ao produto uma melhor ação biológica e função de regeneração dos tecidos.

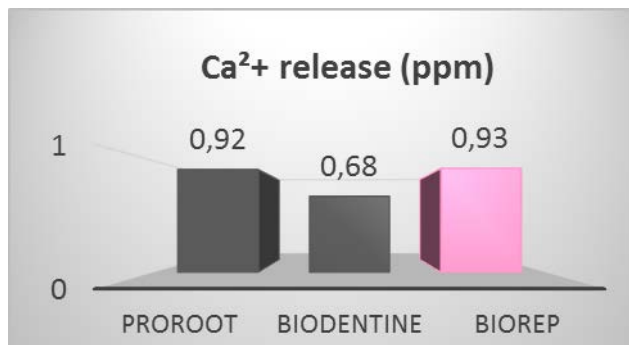


Fig. 5: Liberação de Ca²⁺ do MTA BioRep e de outros produtos

Os microrganismos são essenciais para tratamentos endodônticos ineficazes. O resultado do tratamento depende da eliminação eficaz dos microrganismos associados e tecidos infetados e da ação antibacteriana dos materiais utilizados para impedir futuras recontaminações.

Um ambiente de pH alcalino a nível local contribui para impedir a proliferação bacteriana porque os elevados valores de pH acionam respostas de choque bacteriano. (Taglich *et al.*) [8]. **Como consequência da liberação de íons de hidróxido através do material, o MTA BIOREP tem valores de pH mais elevados.** Esta característica proporciona ao material uma maior proteção contra a proliferação bacteriana e reforça os processos biológicos.

Está comprovado que a acumulação de íons de hidróxido estimula a liberação de proteínas que induzem a produção óssea, o que resulta na reparação e na remineralização do tecido dentário (Torabinejad *et al.*, 1995, 1997, 2010). [9abc]

Com uma liberação de íons de hidróxido mais elevada, o MTA BIOREP apresenta resultados clínicos impressionantes.

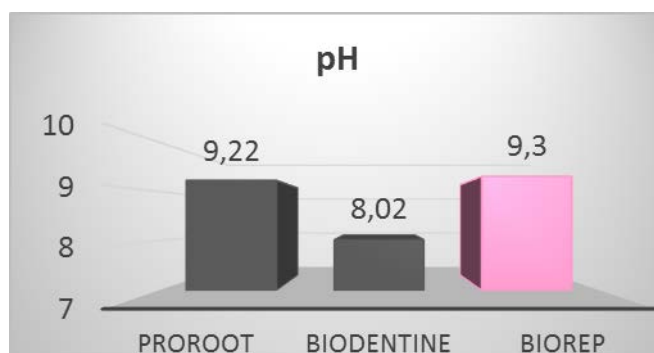


Fig. 6: pH do MTA BioRep e de outros produtos

Sabe-se que o óxido de bismute causa descoloração dentária quando é utilizado com soluções de água e hipoclorito e também quando entra em contacto com a estrutura dentária (Marciano *et al.*, 2014) [10b]

Além disso, (Coomaraswamy *et al.*, 2007) [11] demonstraram que o radiopacificador do óxido de bismute também aumenta a porosidade e reduz a resistência à compressão de materiais semelhantes ao MTA.

O MTA BIOREP não tem óxido de bismute, uma vez que o radiopacificador presente na fórmula é o tungstato de cálcio. Este componente não está associado a instabilidade de cores e estruturas quando é utilizado em materiais odontológicos.

O MTA BIOREP possui também valores de opacidade mais elevados, o que facilita a visualização em raio X e os procedimentos dos clínicos.

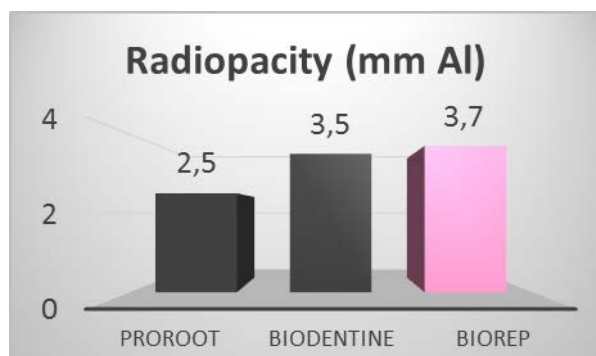


Fig. 7: Radiopacidade do MTA BioRep e de outros produtos

Produto	Radiopacificador utilizado
Proroot MTA	Óxido de bismute Bi_2O_3
Biodentine	Dióxido de zircónio ZrO_2
MTA BioRep	Tungstato de cálcio CaWO_4

Fig. 8: Radiopacificador do MTA BioRep e de outros

A solubilidade do material de enchimento dentário é fundamental para o sucesso de tratamentos endodônticos porque está associado a deterioração do material e infiltração bacteriana.

O MTA BIOREP tem uma solubilidade mais reduzida em comparação com outros produtos disponíveis no mercado.

Estes valores significam que o material não perde massa durante a cimentação, mas aumenta de volume com o tempo.

Este comportamento de expansão controlada ocorre entre as partículas minerais presentes no MTA BIOREP e em fluidos circundantes durante a reação química de hidratação. [12].

Esta característica permite ao MTA BIOREP formar uma ligação perfeita com a dentina, dando origem a um selamento eficiente e evitando a micro-infiltração de fluidos.

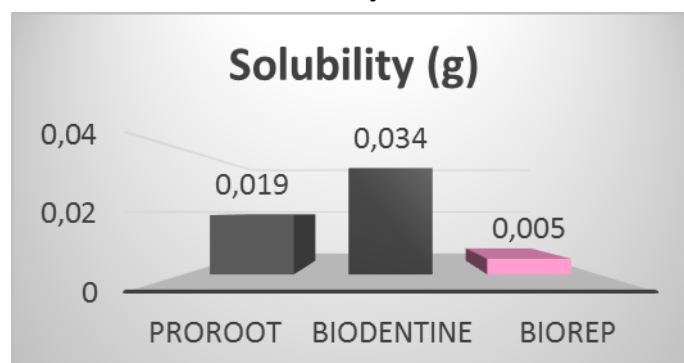
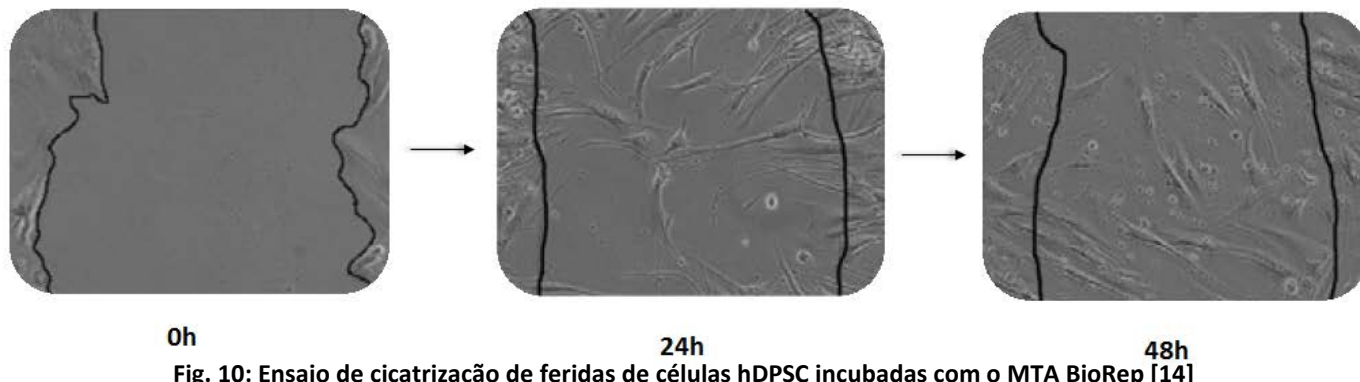


Fig. 9: Solubilidade do MTA BioRep em comparação com outros produtos [13]

Propriedades biológicas

A atividade biológica do agregado trióxido mineral é atribuído ao nível de pH elevado, associado à formação de hidróxido de cálcio.



0h

24h

48h

Fig. 10: Ensaio de cicatrização de feridas de células hDPSC incubadas com o MTA BioRep [14]

Estudos recentes indicam que a atividade biológica do MTA está atribuída à formação de um precipitado semelhante ao fosfato tricálcico na superfície, o que resulta na formação de uma ligação entre a dentina e esta superfície cristalina.

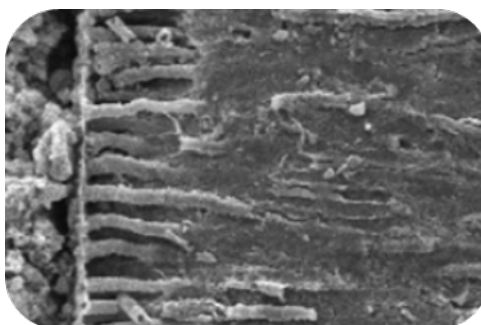


Fig. 11: Observação da ligação entre a dentina e o MTA BIOREP [15]

Esta estrutura semelhante ao fosfato tricálcico pode libertar cálcio e fósforo, promovendo a regeneração e a remineralização dos tecidos duros e ao aumento da capacidade de selamento do MTA.

Por último, o MTA BIOREP promove respostas biológicas adequadas em termos de processos celulares, cujo resultado é a reparação dos tecidos (Tomàs-Catalá *et al.*, 2017)

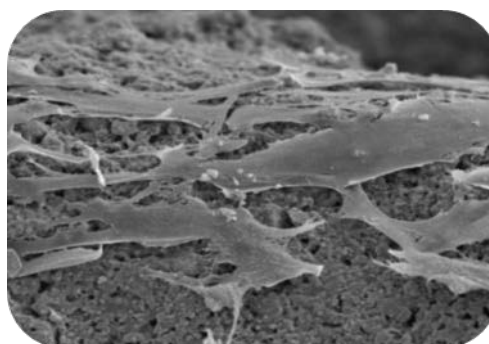


Fig. 12: Morfologia dos hDPSC nos espécimes dos discos MTA BIOREP observados pelo SEM durante 72 horas

Dados de literatura científica:

[1]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Investigation of Mineral Trioxide Aggregate for root end filling in dogs, Torabinejad *et al.*, 1995

[2]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Ion Release, Porosity, Solubility, and Bioactivity of MTA Plus Tricalcium Silicate, Gandolfi *et al.*, 2014

[3]: RESTORATIVE DENTISTRY & ENDODONTICS - Chemical characteristics of mineral trioxide aggregate and its hydration reaction, Chang, 2012

[4] & [5]: Internal certificate of analysis - Release of ions Ca, pH, conductivity, solubility and dimensional stability, 2013

[6]: JOURNAL OF ENDODONTICS - The Effect of Extracellular Calcium Ion on Gene Expression of Bone-related Proteins in Human Pulp Cells, Rashid *et al.*, 2003

[7]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Effect of ProRoot MTA on pulp cell apoptosis and proliferation in vitro, Moghaddame-Jafari *et al.*, 2005

[8]: JOURNAL OF BACTERIOLOGY - An Alkaline shift induces the heat shock response in *Escherichia coli*, Taglicht *et al.*, 1987

[9a]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties, Parirokh and Torabinejad, 2010

[9b]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part II: Leakage and Biocompatibility Investigations, Parirokh and Torabinejad, 2010

[9c]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action, Parirokh and Torabinejad, 2010

[10b]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite, Marciano *et al.*, 2014

[11]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Effect of bismuth oxide radioopacifier content on the material properties of an endodontic Portland cement-based (MTA-like) system, Coomaraswamy *et al.*, 2007

[12]: Internal analysis certificate - Release of ions Ca, pH, conductivity, solubility and dimensional stability, 2013

[13]: JOURNAL OF RESEARCH IN MEDICAL AND DENTAL SCIENCE - A comparison of physical and mechanical properties of Biodentine and MTA, Alzraikat *et al.*, 2016

[14]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Biocompatibility of New Pulp-capping Materials NeoMTA Plus, MTA Repair HP, and Biodentine on Human Dental Pulp Stem Cells, Tomàs-Català *et al.*, 2017

[15]: JOURNAL OF ENDODONTICS - Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement Promote Biomineralization In Vivo, L.A.S Luonothar Antunes Schmitt Dreger *et al.*, 2012