



COMPÊNDIO



TECNOLOGIA GIOMER

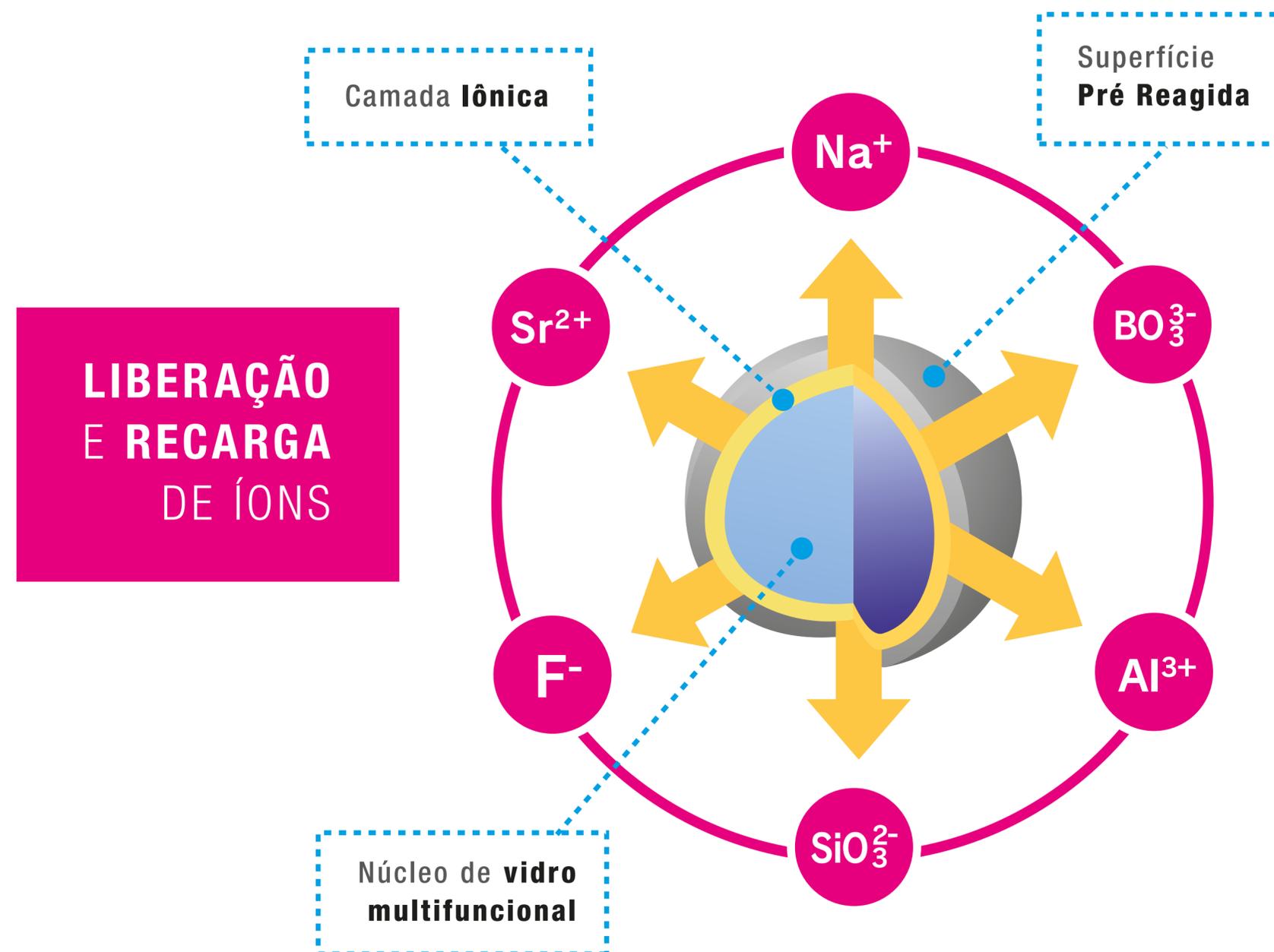
DESENVOLVIMENTO E EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

1.			3.		5.			
INTRODUÇÃO	P.03		O PAPEL DE CADA ÍON	P.13	EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS	P.21		
1.1	Toshiyuki Nakatsuka “Mr. GIOMER”	P.04	3.1.	Sódio	P.14	5.1.	Efeito Antibacteriano	P.22
1.2	Histórico da Tecnologia	P.05	3.2.	Borato	P.15	5.2.	Efeito Antiinflamatório	P.23
2.			3.3.	Alumínio	P.16	5.3.	Efeito Antifúngico	P.24
DESENVOLVIMENTO			3.4.	Silicato	P.17	5.4.	Ação Remineralizadora	P.25
DA TECNOLOGIA	P.06		3.5.	Flúor	P.18	5.5.	Neutralização de Ácidos	P.26
2.1	Resinas compostas com a Tecnologia GIOMER	P.07	3.6.	Estrôncio	P.19	5.6.	Redução da Sensibilidade Dentinária	P.27
2.2	Lembrando a composição de uma resina	P.08	4.			5.7.	Prevenção	P.28
2.3	O vidro diferenciado da SHOFU	P.09	BENEFÍCIOS CLÍNICOS	P.20		5.8.	Reparação Tecidual	P.29
2.4	Partícula S-PRG	P.11				6.		
2.3.1.	Características	P.11				REFERÊNCIAS		P.30
2.3.2.	Mecanismo de Ação	P.12						
2.3.3.	Funções	P.12				7.		
						LINHA DE PRODUTOS DA SHOFU		P.31

1. INTRODUÇÃO

GIOMER é um sistema restaurador e preventivo completo desenvolvido para atender demandas de estética, função e manutenção da saúde bucal a longo prazo, através da liberação de seis importantes íons: **fluoreto**, **borato**, **alumínio**, **estrôncio**, **silicato** e **sódio**.

É baseada na tecnologia **S-PRG (Surface Pre Reacted Glass)**, exclusiva da SHOFU INC, com vidro multifuncional que exibe excelentes propriedades físicas e ópticas, tornando os materiais com a tecnologia GIOMER diferenciados no aspecto bioativo e com resultados clínicos excepcionais, capazes de produzir **resposta biológica específica na interface do material**.



1.1.

TOSHIYUKI NAKATSUKA “MR.GIOMER”

1985

Formou-se em Química, na Faculdade de Engenharia na Universidade de Kansai, no Japão.

1987

Mestrado em Engenharia na Universidade Kansai, em Osaka. No mesmo ano, ingressou na empresa SHOFU sediada em Kyoto, Japão. Ele se uniu ao Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, assim como iniciou sua participação em projetos envolvendo partículas de vidro.

1993 - 1994

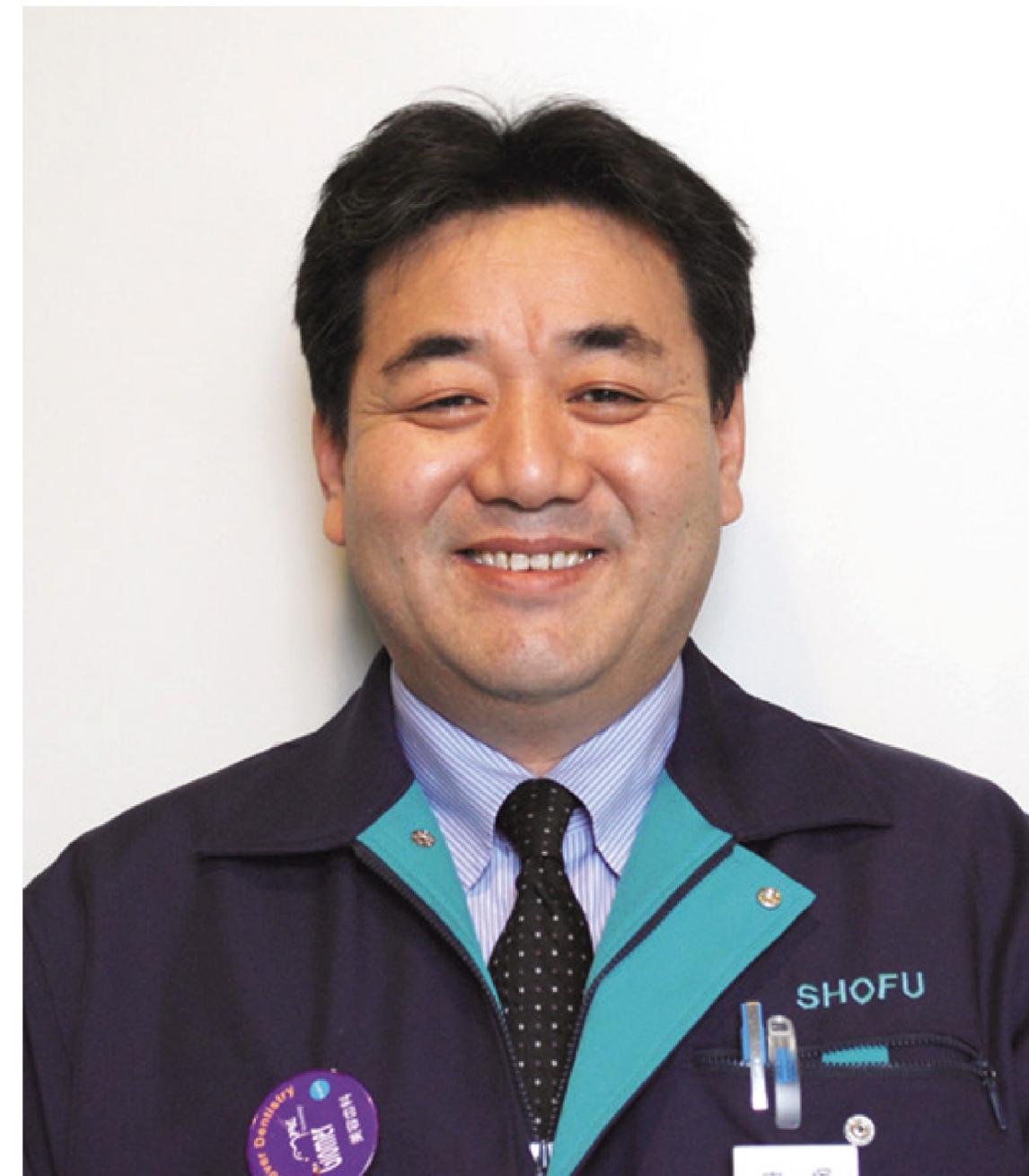
Desenvolveu o cimento de ionômero de vidro HY-Bond Glaslonomer CX e aprofundou pesquisas voltadas para resinas compostas, dando origem ao desenvolvimento da tecnologia da partícula S-PRG.

2008 - 2018

Tornou-se Diretor do Desenvolvimento de Materiais Dentários Clínicos com ênfase em Materiais Resinosos e Diretor do Departamento de Pesquisa

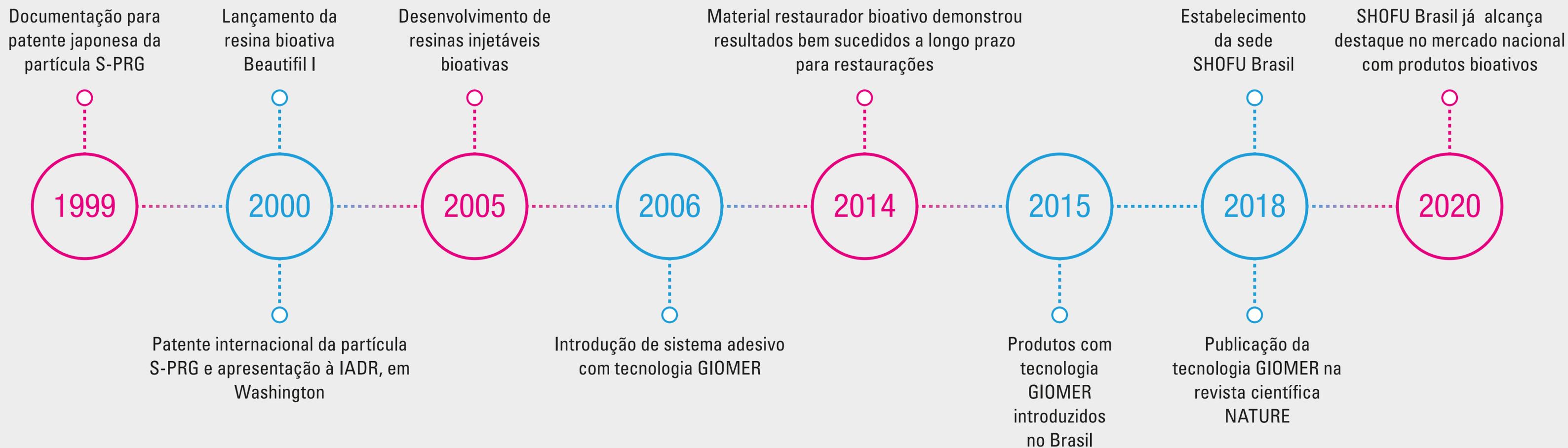
2019

Atua como Diretor Geral e Executivo no Departamento de Marketing na SHOFU.



1.2.

HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA GIOMER



2. DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

Foi pensando nos pacientes que a SHOFU incorporou a Tecnologia GIOMER em diversos produtos restauradores e preventivos.



S-PRG FILLER

SURFACE PRE-REACTED
GLASS-IONOMER

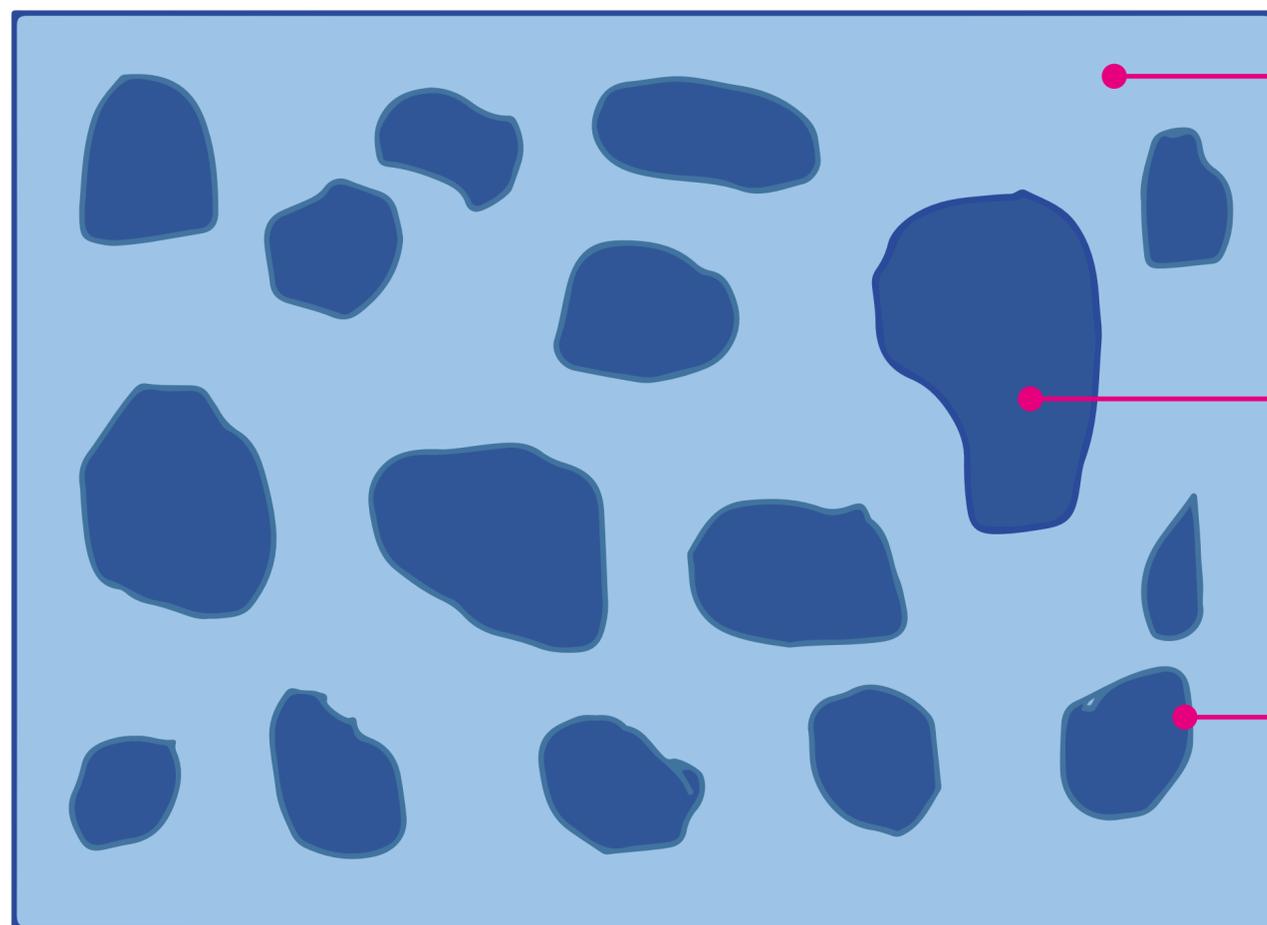


2.1. RESINAS COMPOSTAS COM A TECNOLOGIA GIOMER

Para facilitar a compreensão, vamos explicar como esta tecnologia foi incorporada nas resinas.



2.2. LEMBRANDO A COMPOSIÇÃO DE UMA RESINA



MATRIZ RESINOSA: **porção orgânica = MONÔMERO**, material resinoso plástico que forma uma fase contínua e se une às partículas de carga (BIS-GMA, UDMA, TEGDMA).

PARTÍCULAS DE CARGA: **porção inorgânica**, geralmente de vidro, sílica ou zircônia, dispersas na matriz orgânica.

AGENTE DE UNIÃO SILANO: promove a adesão entre a carga e a matriz resinosa.

Também presentes:

iniciadores, inibidores, pigmentos e outros componentes, acrescentados para melhorar as qualidades ópticas e mecânicas.

2.3.

O VIDRO DIFERENCIADO DA SHOFU

Com uma histórica experiência na industrialização de cerâmicas, pesquisas e emprego de alta tecnologia, a SHOFU conseguiu fabricar seu próprio vidro.

Esse **vidro especial** poderá ter tamanhos diferentes – de acordo com o tamanho de partícula exigido para o material onde ele será empregado.



2.3.

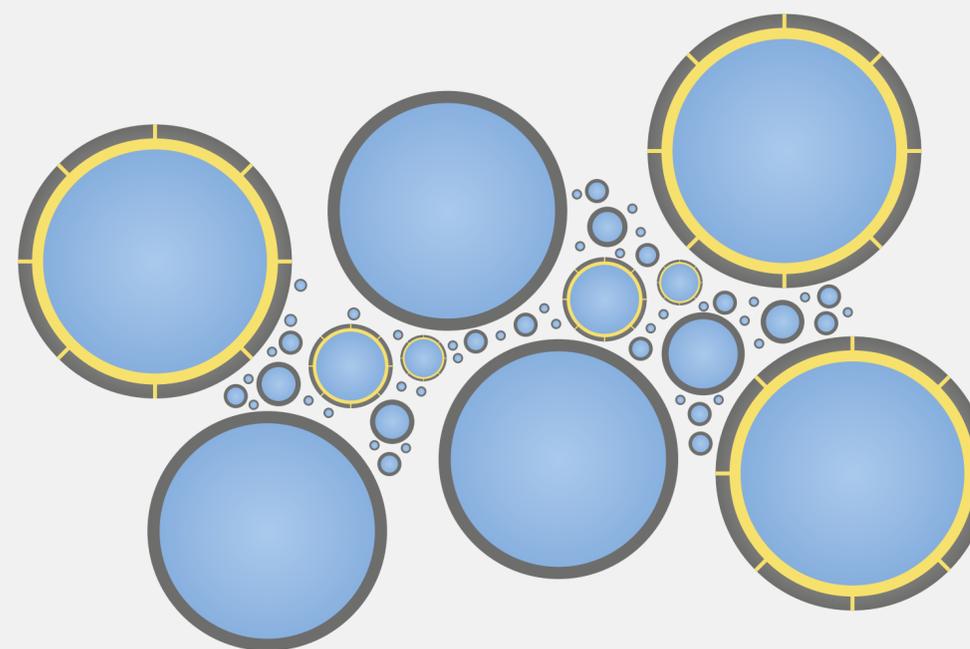
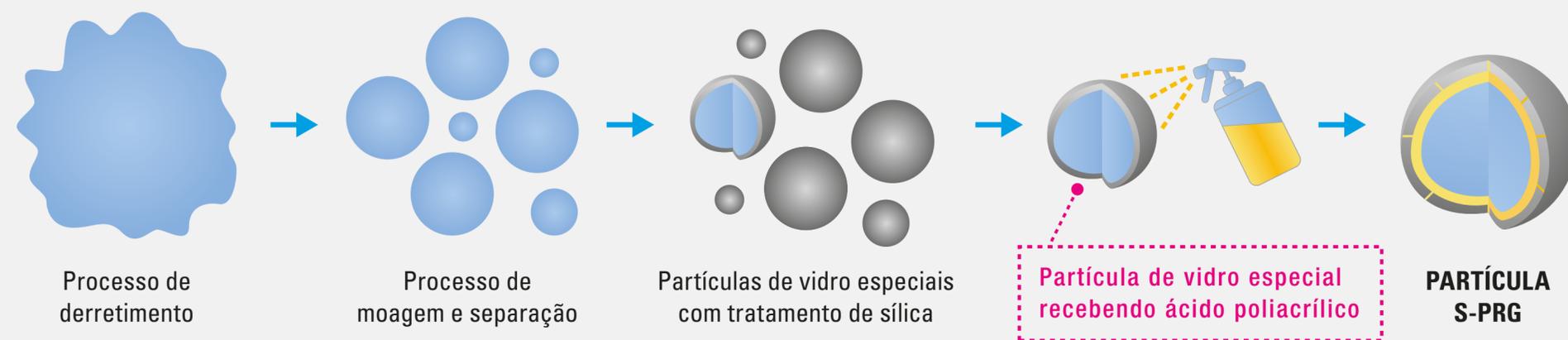
O VIDRO DIFERENCIADO DA SHOFU

Este vidro especial é derretido, sofre um processo de moagem e é separado, de acordo com o tamanho das partículas finais. Após estas etapas, será incorporado na matriz orgânica.

Nos materiais restauradores e/ou preventivos da SHOFU, a carga inorgânica será proveniente do **vidro multifuncional especial**.

As partículas do vidro recebem uma camada superficial de sílica. Algumas delas receberão o tratamento com ácido poliacrílico, que penetra por esta camada reagindo com o vidro. Formam-se assim as partículas S-PRG (partículas de vidro pré-reagido).

PROCESSO DE FORMAÇÃO DA PARTÍCULA DE VIDRO MULTIFUNCIONAL S-PRG



Carga inorgânica (partículas S-PRG e partículas não-reagidas do vidro da SHOFU) inseridas na matriz orgânica das resinas, por exemplo.

Fonte: esquema adaptado de Prof Dr Carlos Torres e Profª Drª Alessandra Buhler. Instituto de Ciência e Tecnologia -Unesp SJC.

2.4.

PARTÍCULA S-PRG

Por meio da ação controlada do ácido poliacrílico sobre a camada protetora de sílica, forma-se a superfície pré-reagida. Abaixo dela, origina-se a camada iônica, na qual os seis íons ficam ligados entre si e prontos para serem liberados.

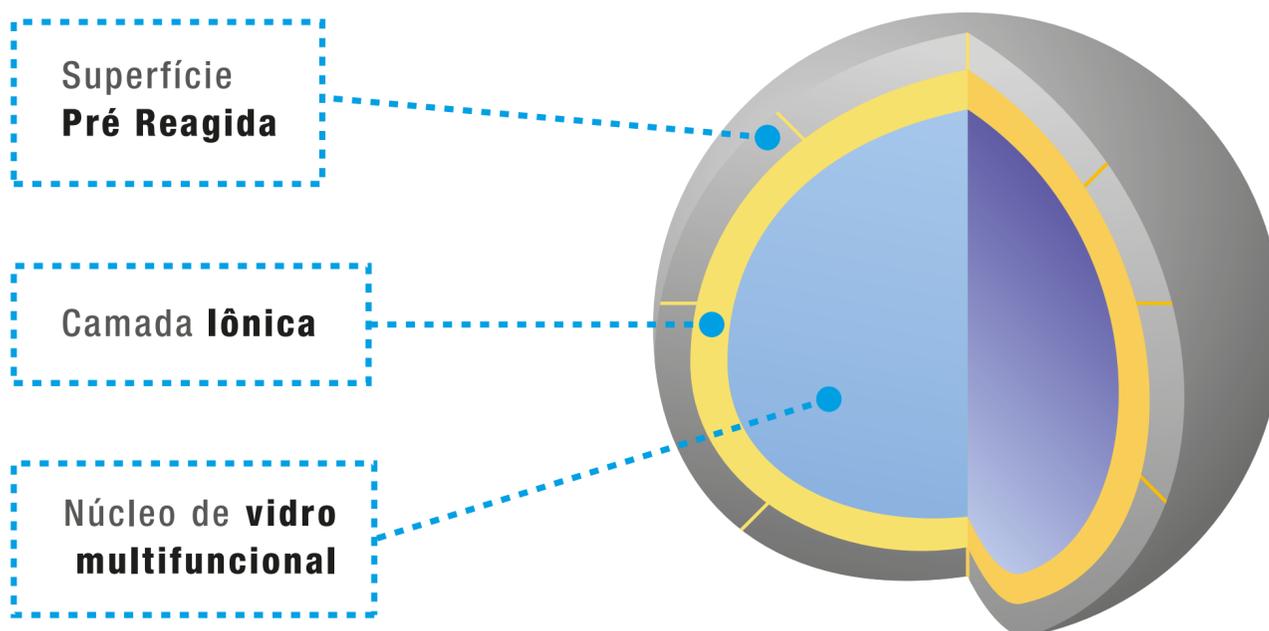
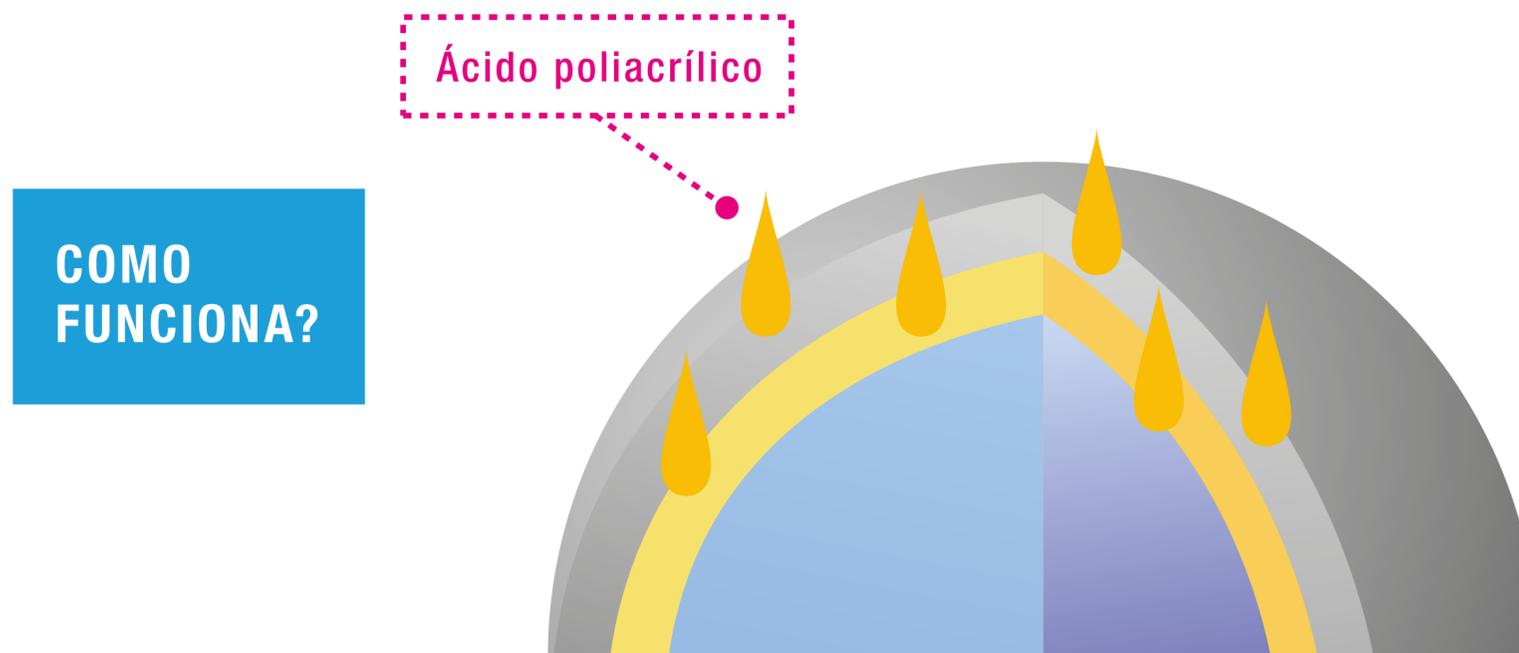
Estas partículas são capazes de reproduzir as características ópticas do esmalte e dentina proporcionando restaurações com excelente estética.

2.4.1. CARACTERÍSTICAS

Esta camada iônica é extremamente reativa e tem apenas 50 nanômetros de espessura, sem comprometer características importantes como resistência e estética, dentre outras essenciais em materiais restauradores de excelência.

Entendendo a dimensão da tecnologia:

- Camada iônica da partícula S-PRG = 50 nanômetros de espessura
- Hemácia = 7.000 nanômetros
- Um ÁTOMO de ouro (Au) = 0,3 nanometro



2.4.

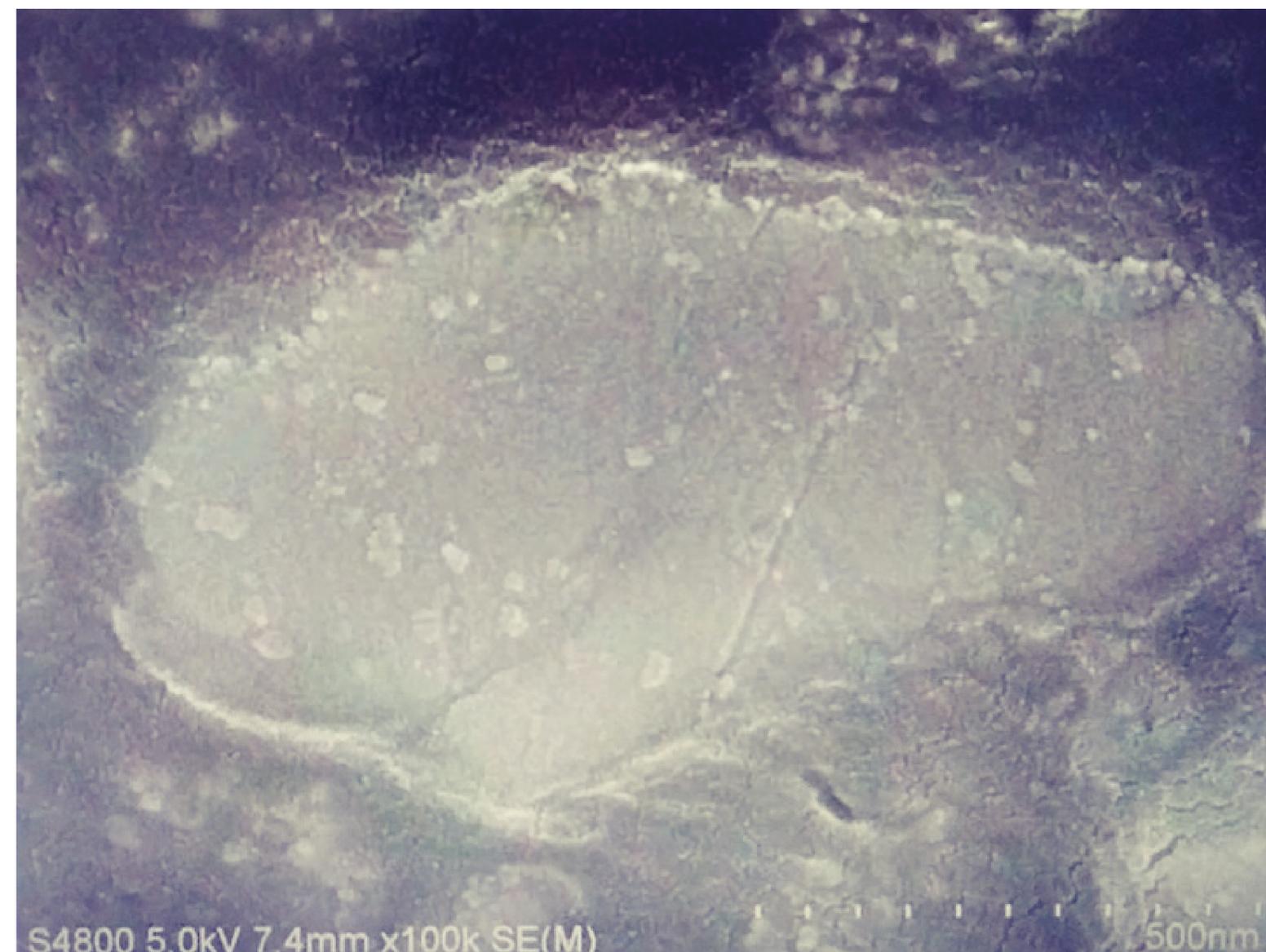
PARTÍCULA S-PRG

2.4.2. MECANISMO DE AÇÃO

- A sílica protege a superfície S-PRG e o núcleo de vidro multifuncional da degradação ao longo prazo.
- Quanto maior a queda do pH, mais mobilização dos íons. A partícula S-PRG é inteligente, pois tem liberação controlada dependendo das condições do meio bucal.
- Apresenta efeito tampão, ou seja, eleva o pH do meio em condições ácidas.

2.4.3. FUNÇÕES

- Reduz o crescimento bacteriano
- Reduz a adesão microbiana à superfície dental
- Previne a lesão de cárie secundária
- Neutraliza o pH
- Reduz a desmineralização
- Diminui a sensibilidade dentinária
- Estimula a remineralização



Cortesia Dr. Naotake Akimoto, Yokohama, Japão.

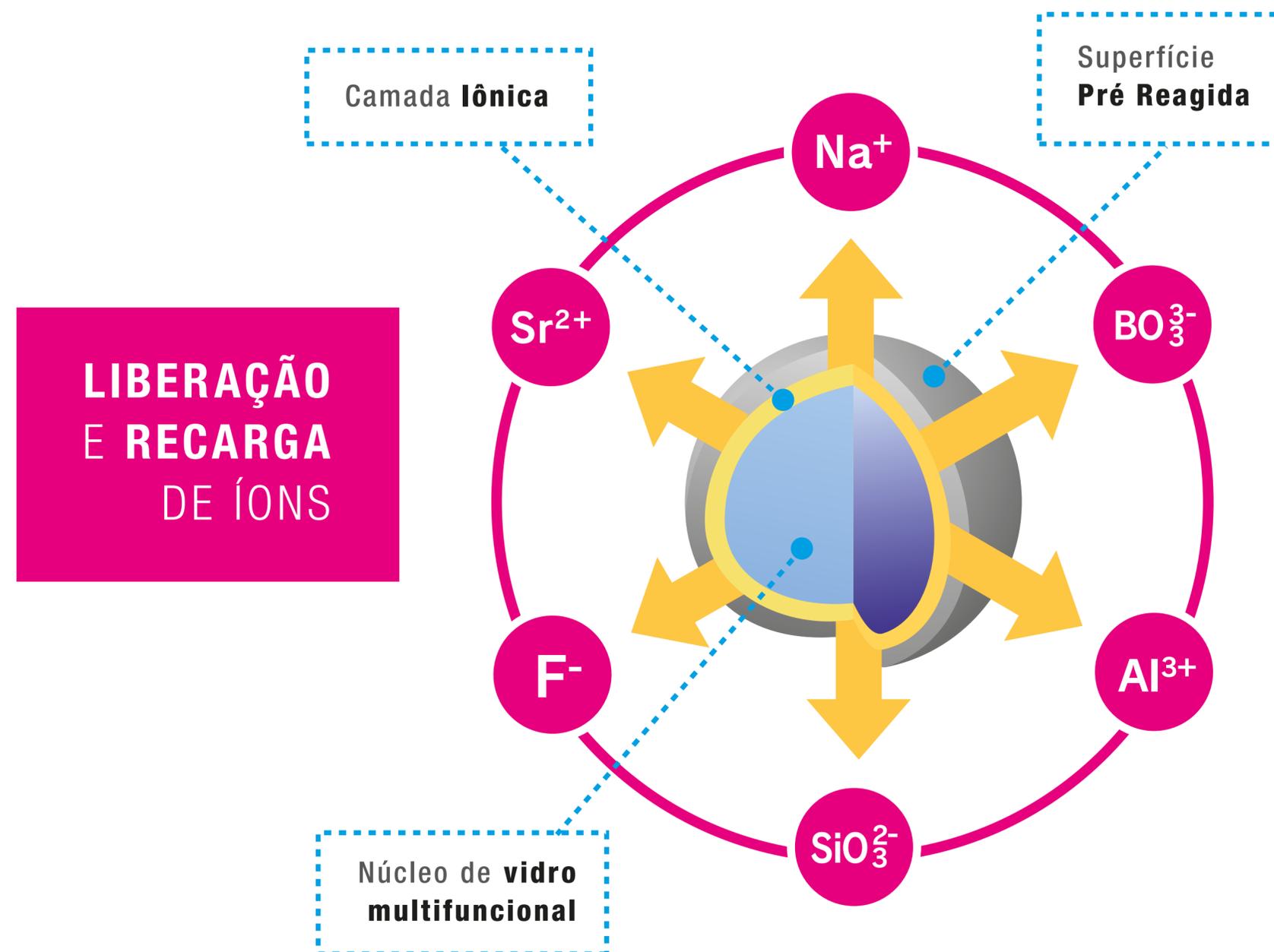
3.

O PAPEL DE CADA ÍON

É fundamental compreendermos sobre os **íons** que estão na camada iônica e que são liberados pelas **partículas S-PRG**, por difusão.

Quais são então os íons liberados por meio das partículas S-PRG e que tornam os materiais bioativos?

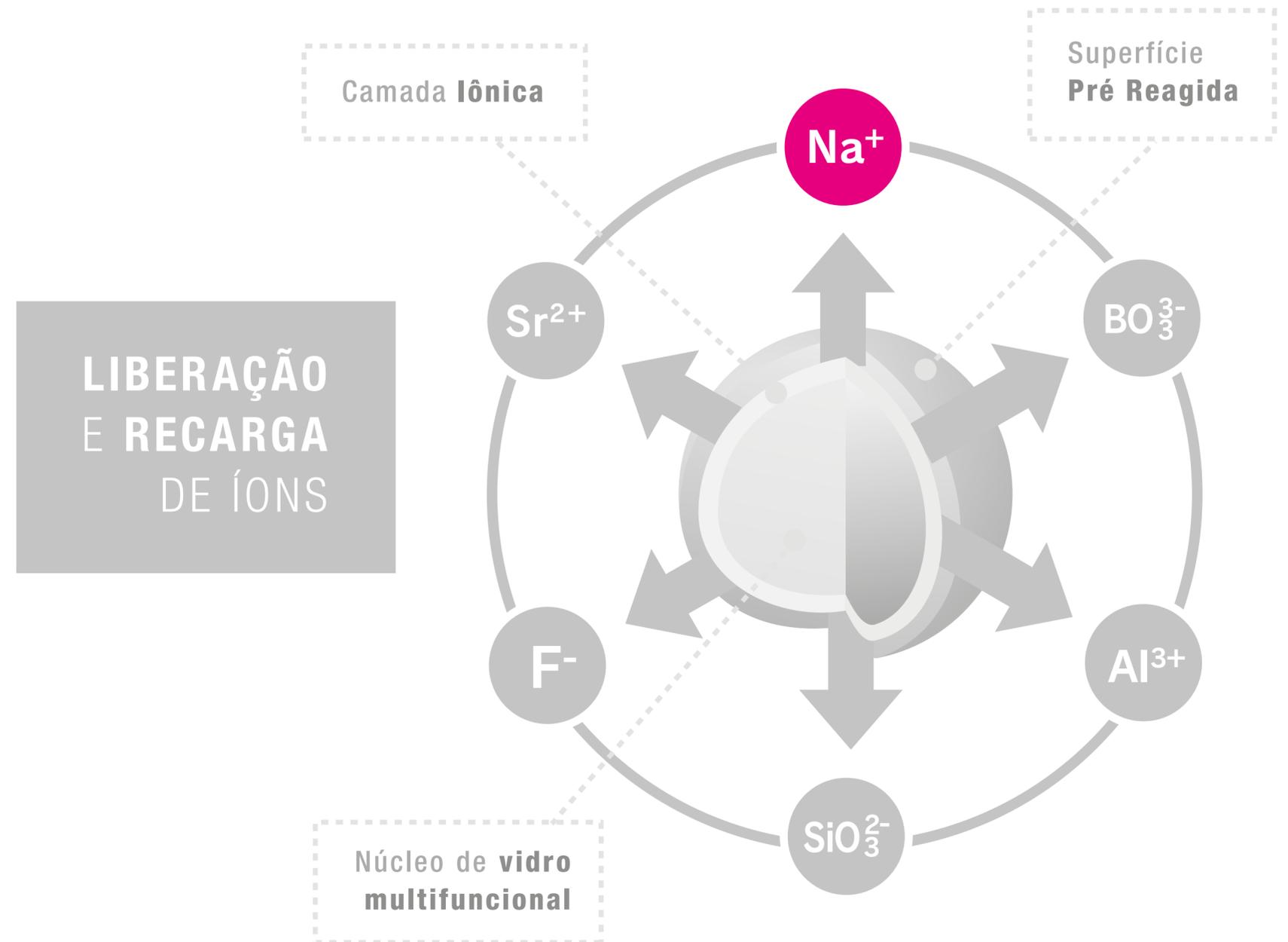
Na^+	SÓDIO	BO_3^{3-}	BORATO
Al^{3+}	ALUMÍNIO	SiO_3^{2-}	SILICATO
F^-	FLÚOR	Sr^{2+}	ESTRÔNCIO



3.1.

Na⁺ SÓDIO

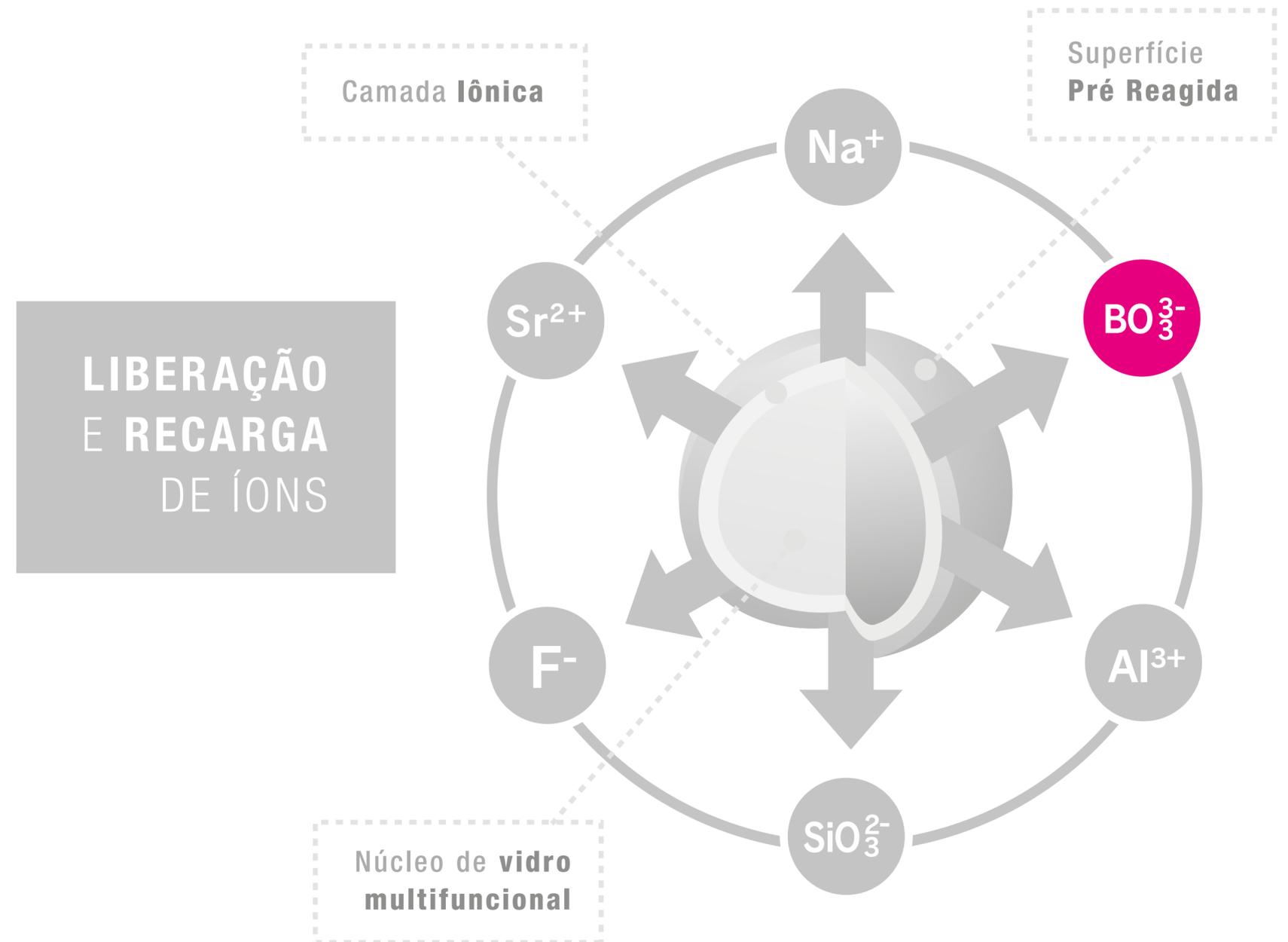
- Auxilia no efeito tampão, pois é o primeiro a ser liberado em uma queda de pH bucal
- Guia a liberação dos demais íons, funciona como um catalisador das reações iônicas
- Melhora o nível de radiopacidade dos materiais



3.2.

BO₃⁻ **BORATO**

- Apresenta potencial antimicrobiano, reduzindo a adesão bacteriana.
- Potencializa o efeito da estroncioapatita, aumentando a remineralização.

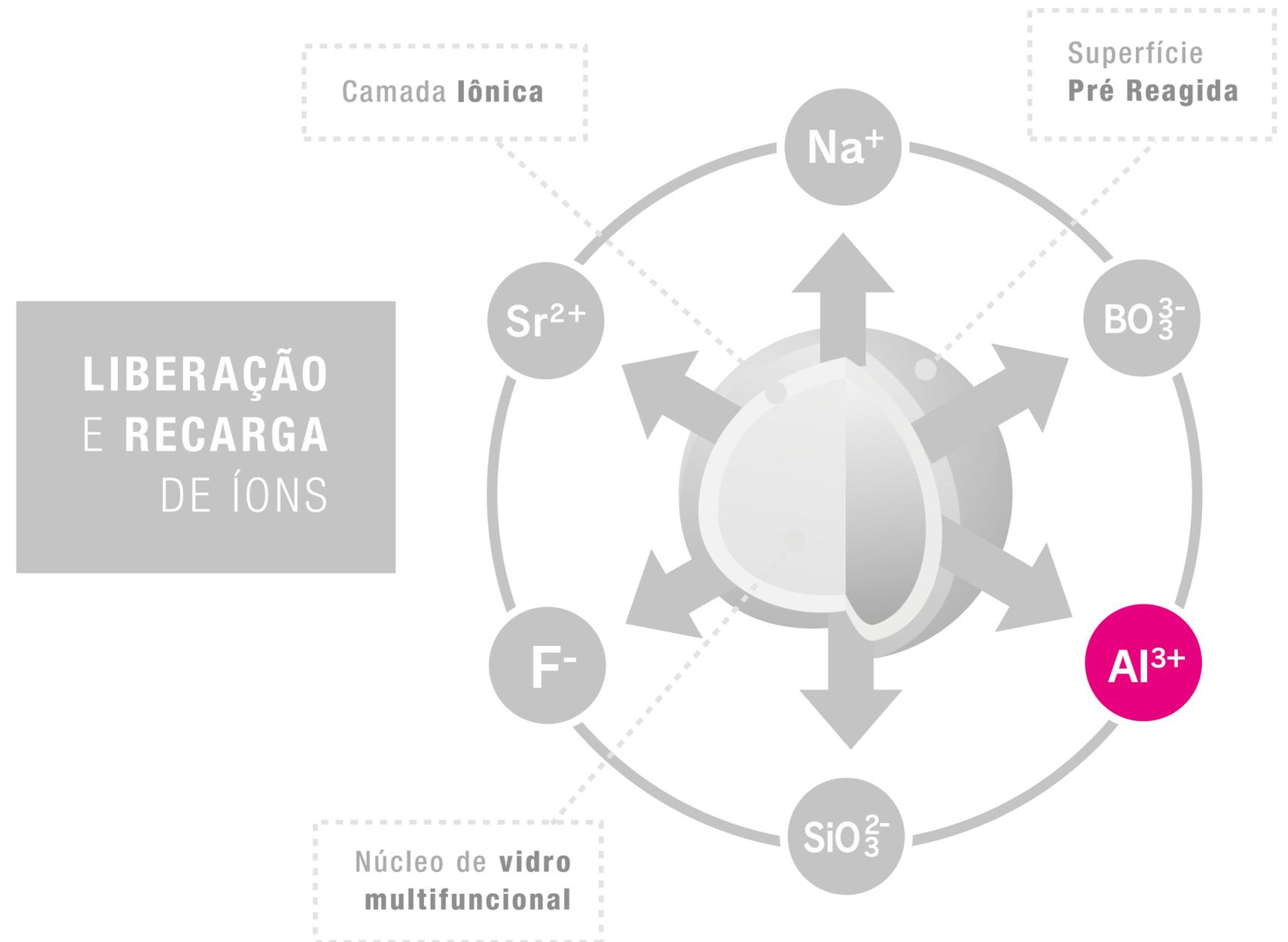


3.3.

Al³⁺ ALUMÍNIO

Atrai os íons cálcio e fosfato, formando cristais que se depositam nos túbulos, obliterando-os e por essa razão, auxilia na diminuição da hipersensibilidade dentinária

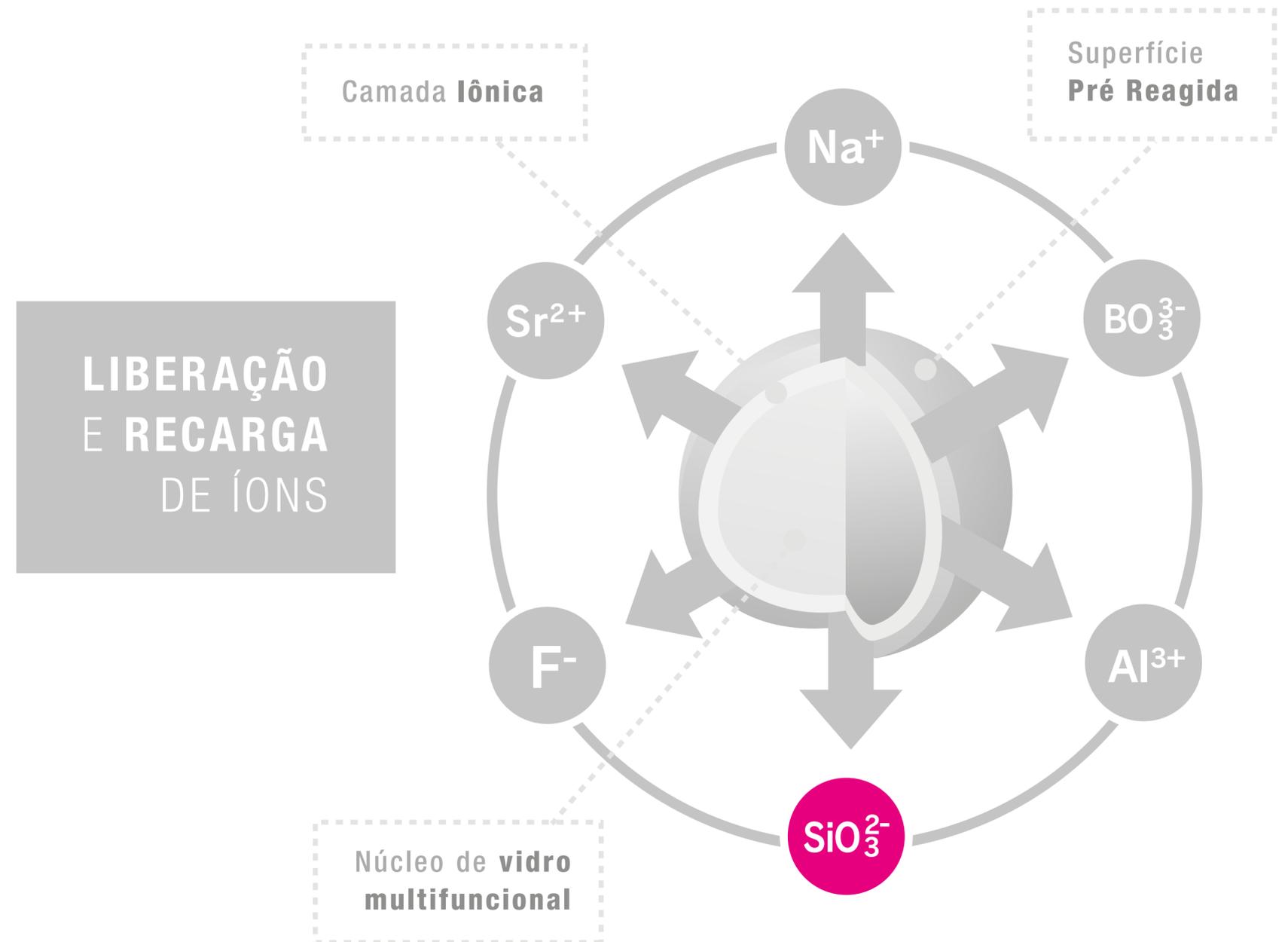
Melhora o nível de radiopacidade dos materiais



3.4.

SiO₃²⁻ **SILICATO**

- Auxilia na indução da remineralização dentinária
- Promove formação óssea
- Liga-se à superfície e nucleia a deposição de íons para formar hidroxiapatita



3.5.

F⁻ FLÚOR

- Aumenta a resistência contra ácidos por meio da formação de fluorapatita, mais resistente que a hidroxiapatita
- Apresenta efeitos antibacterianos
- Aumenta a remineralização
- Exibe propriedades preventivas à cárie, aumentando a resistência do esmalte
- Potencializa o efeito do íon Borato
- Passível de ser recarregado

Lembrando de três teorias básicas para o mecanismo de ação dos fluoretos:

1. fluoretos no esmalte resistente à cárie;
2. fluoretos no fluido que envolve os cristais do esmalte e dentina;
3. efeito do fluoreto na inibição da produção de ácido no biofilme dentário.



3.6.

Sr²⁺ **ESTRÔNCIO**

Aumenta a resistência aos ácidos através da formação de estroncioapatita, mais resistente à desmineralização que a fluorapatita.

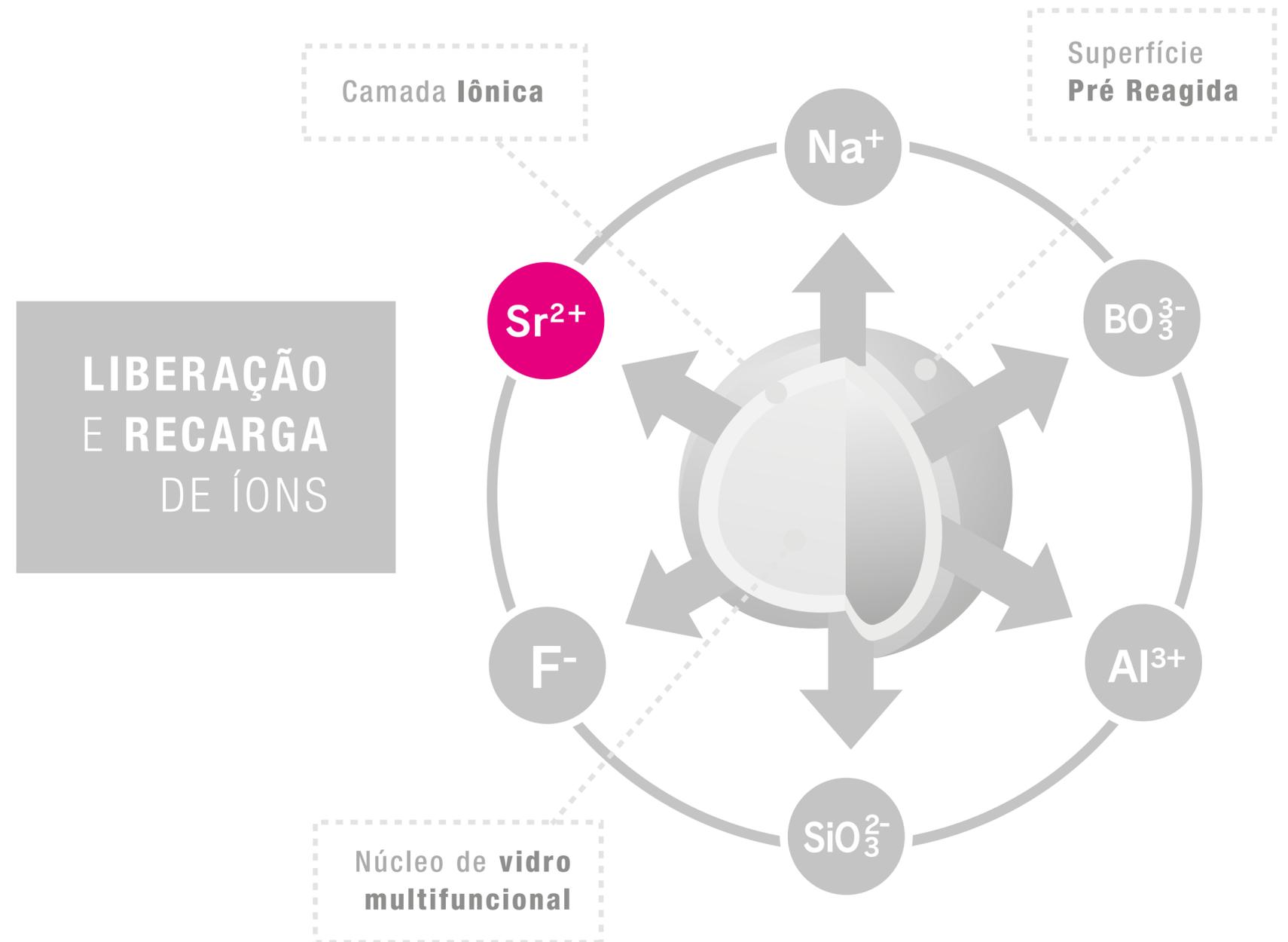
Promove elevação do pH

Potencializa o efeito do íon Borato

Acelera a calcificação

Contribui na diminuição da sensibilidade dentinária

Estimula a formação óssea.



4.

BENEFÍCIOS CLÍNICOS

Você sabia que 80% das restaurações em resinas falham por motivos relacionados a infiltrações e lesões de cárie secundárias?

Veja agora quais os **benefícios clínicos** que a tecnologia GIOMER pode trazer para a saúde oral dos seus pacientes:

- **Diminuição** na produção de ácidos pelas **bactérias cariogênicas**
- Formação de uma **camada mais ácido-resistente**
- Efeito **anti-placa**
- Redução na solubilidade dos minerais dos dentes
- **Liberação** e **Recarga** de Flúor
- Maior **resistência** do elemento dental à microinfiltração e à lesão de cárie secundária nas margens da restauração
- Aumento da **remineralização** dos elementos dentários restaurados com os materiais bioativos

5.

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

Você acabou de conhecer como funciona a **tecnologia bioativa da SHOFU e seus benefícios**.

Que tal conhecer algumas **evidências científicas**?

**DICA**

Procurar Palavras-Chaves / Keywords para
pesquisar estudos sobre o assunto:

em PORTUGUÊS

Partícula S-PRG

Tecnologia S-PRG

em INGLÊS

S-PRG Filler

S-PRG Technology

- **EFEITO ANTIBACTERIANO**
- **EFEITO ANTI-INFLAMATÓRIO**
- **EFEITO ANTIFÚNGICO**
- **AÇÃO REMINERALIZADORA**
- **NEUTRALIZAÇÃO DE ÁCIDOS**
- **REDUÇÃO DA SENSIBILIDADE DENTINÁRIA**
- **REPARAÇÃO TECIDUAL**
- **PREVENÇÃO**

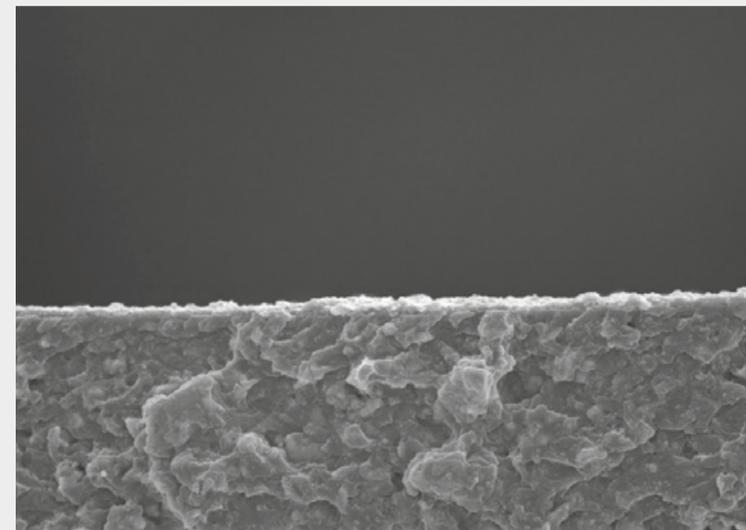
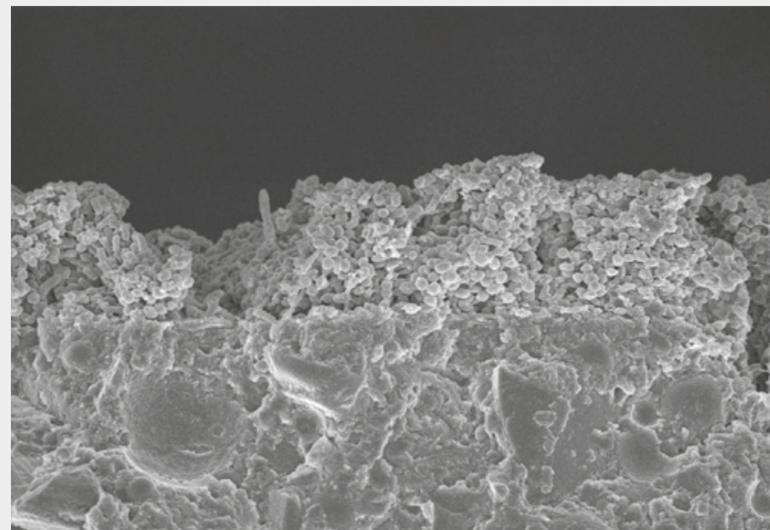
5.1.

EFEITO ANTIBACTERIANO

Diversas investigações científicas avaliaram o efeito S-PRG no efeito antibacteriano, na presença de diferentes patógenos. A minimização da formação de biofilme na cavidade bucal foi observada principalmente na aderência reduzida de *Streptococcus mutans*. As partículas S-PRG participaram da atenuação da cariogenicidade destas bactérias, inibindo efetivamente o crescimento bacteriano ¹ contribuindo para um efeito anti-placa sobre as superfícies dentárias.

Em relação a periopatógenos, também foi detectada uma menor atividade de proteases e inibição de coagregação sugerindo um caminho para estratégias para prevenção de doença periodontal ².

Principais íons atuantes: fluoreto e borato.



Fonte: Scientific Evidence. Study on the film layer produced from S-PRG filler.
(1) Restauração convencional (2) Tecnologia S-PRG

SCIENTIFIC REPORTS

Inhibitory effect of surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) eluate against adhesion and colonization by *Streptococcus mutans*

Royta Nomura, Yumiko Morita, Saaya Matayoshi & Kazuhiko Nakano



**ACESSO
COMPLETO**

<https://bit.ly/shofunomura2018>

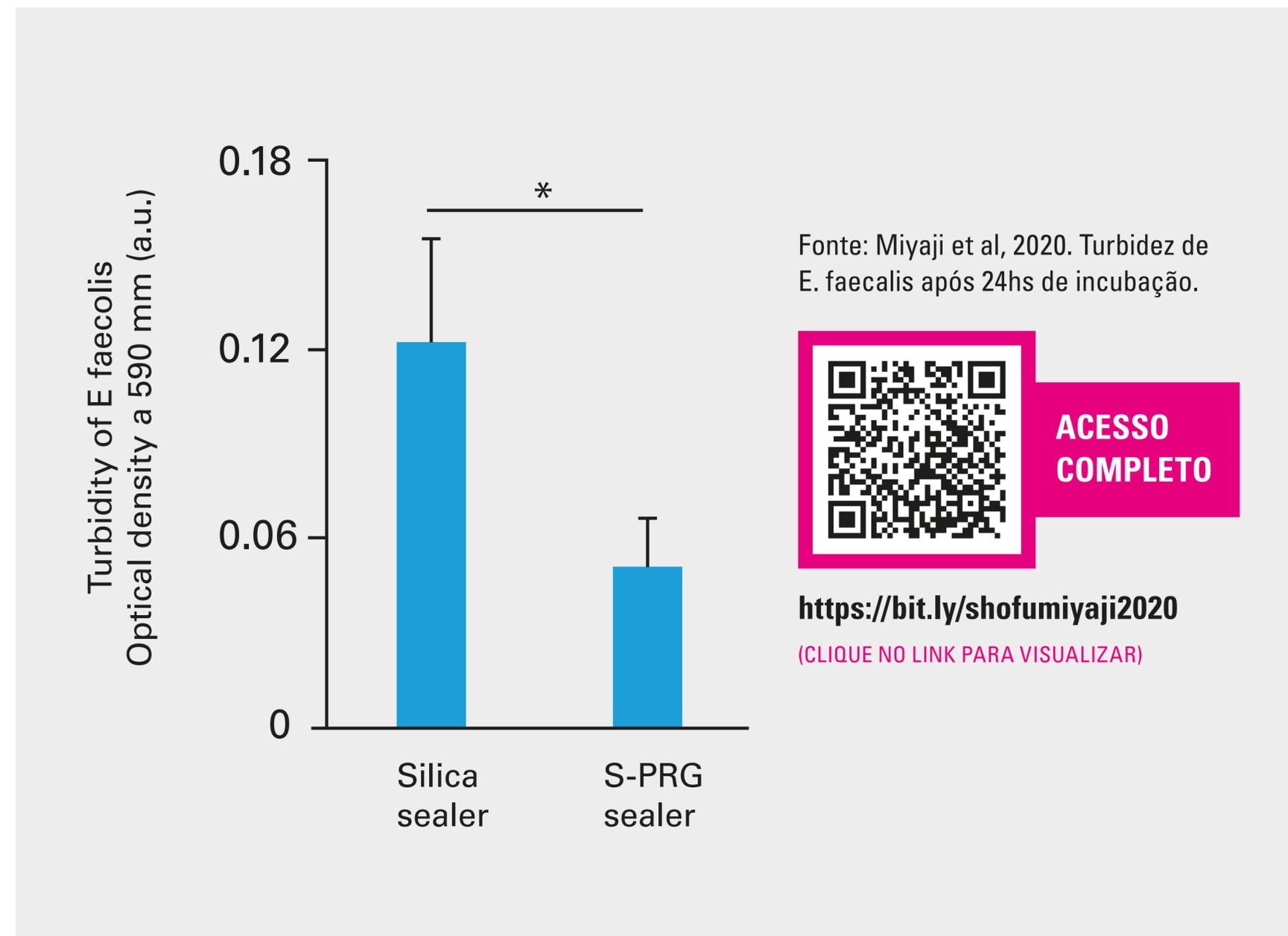
(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)

5.2.

EFEITO ANTIINFLAMATÓRIO

Materiais endodônticos contendo partículas S-PRG apresentaram efeitos antibacterianos e anti-inflamatórios, reduzindo significativamente a turbidez de *Enterococcus faecalis* em comparação com materiais de sílica convencional ³. Análises imuno-histoquímicas também demonstraram que a tecnologia S-PRG suprimiu significativamente o número de neutrófilos e macrófagos infiltrados, sugerindo um efeito preventivo contra a destruição de tecidos na doença periodontal através de seus efeitos antiinflamatórios in vivo ⁴.

Principais íons atuantes: fluoreto e borato.

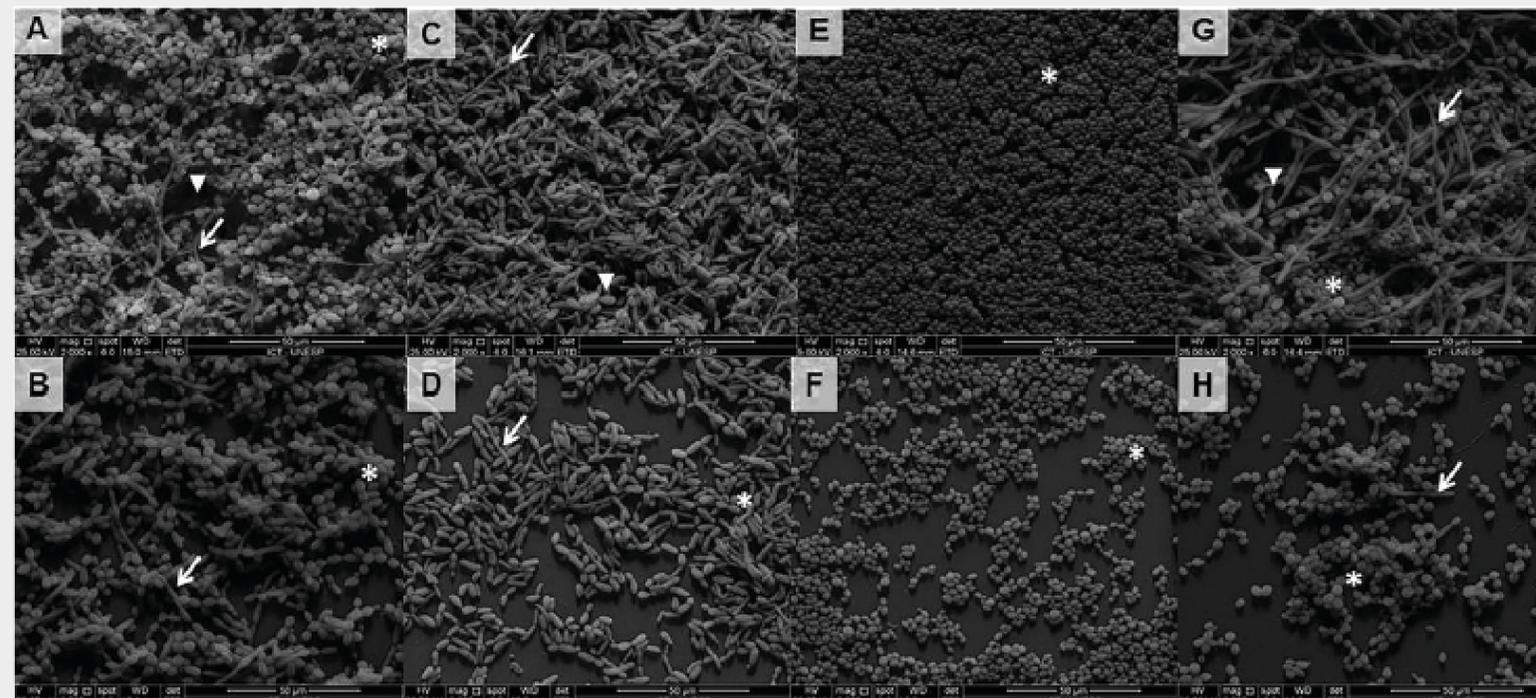


5.3.

EFEITO ANTIFÚNGICO

A Candidíase é a infecção fúngica mais comum na cavidade bucal, causada pelas leveduras da *C. albicans*. Estudos demonstram que íons liberados da partícula de vidro contendo tecnologia S-PRG induziram um estresse oxidativo nestes patógenos oportunistas, inibindo seu crescimento e patogenicidade ⁵, inclusive em outras espécies de *Candida* ⁶.

Principais íons atuantes: borato e sódio.



Fonte: Rossoni et al, 2019. Em todos os biofilmes tratados, é possível observar uma redução no número de células de levedura e hifas de diferentes espécies de *Candida*.

<https://bit.ly/shofurossini2019>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)



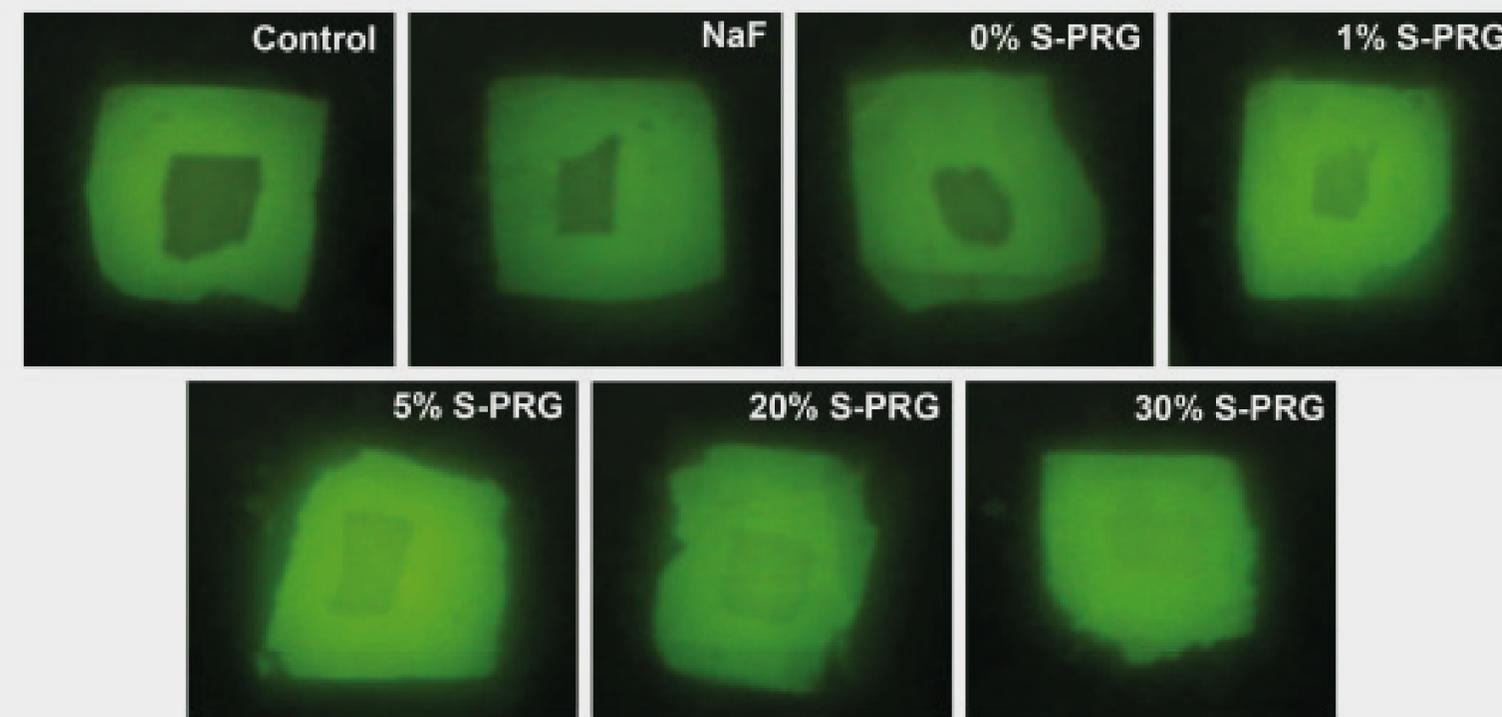
**ACESSO
COMPLETO**

5.4.

AÇÃO REMINERALIZADORA

Sabe-se da grande contribuição e benefício da existência de fluoretos presentes em nosso cotidiano. Uma maior liberação de íons foram detectados no selante à base de resina contendo a partícula S-PRG em comparação com selantes convencionais ⁷. A incorporação da tecnologia em dentifrícios culminou em resultados promissores na capacidade de remineralização ⁸. Estes dentifrícios também apresentaram melhor eficácia na prevenção da desmineralização em comparação ao dentifrício comum (1100ppm) ⁹. A ação remineralizadora em manchas brancas ativas mostrou-se benéfica com indicação da aplicação de materiais bioativos como coating ¹⁰.

Principais íons atuantes: fluoreto, alumínio, silicato, estrôncio.



Imagens representativas de fluorescência induzida pela luz (QFL) da redução da desmineralização em: não tratado; tratado com fluoreto de sódio a 1100ppm; 0wt% S-PRG; 1wt% S-PRG; 5wt% S-PRG; 20wt% S-PRG e 30wt% S-PRG. Fonte: Amaechi et al. 2018

<https://bit.ly/shofuamaechi2018>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)



**ACESSO
COMPLETO**

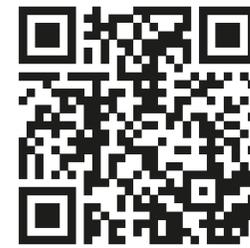
5.5.

NEUTRALIZAÇÃO DE ÁCIDOS

A capacidade de tamponamento e os efeitos inibitórios na desmineralização do esmalte têm sido demonstrados em pesquisas em que os íons liberados de materiais resinosos contendo partícula S-PRG permitiram uma capacidade de tamponamento rápido de ácido láctico e inibiram a desmineralização do esmalte, possivelmente neutralizando os ácidos produzidos por *S. mutans*^{11 12}.

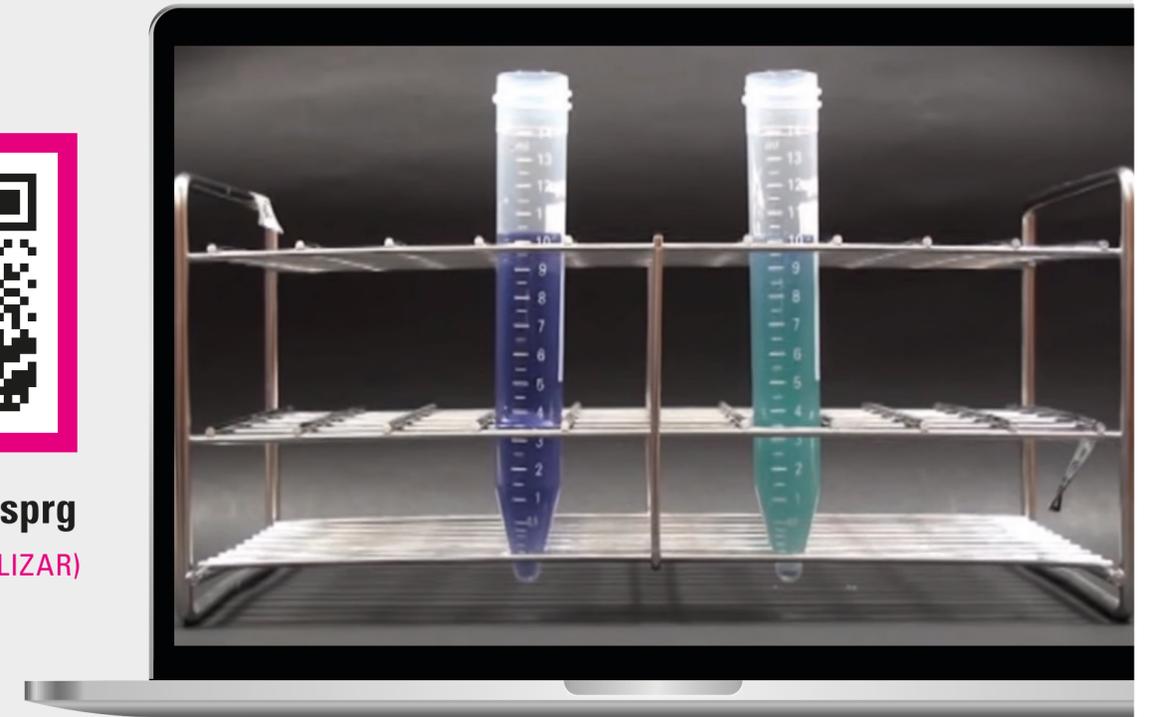
Principais íons atuantes: estrôncio, sódio, borato, fluoreto e alumínio.

ASSISTA
O VÍDEO



<https://bit.ly/shofusprg>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)



5.6.

REDUÇÃO DA SENSIBILIDADE DENTINÁRIA

A sensibilidade dentinária, queixa bastante comum de pacientes, pode ser minimizada pela atuação de íons como o alumínio presente na tecnologia GIOMER, uma vez que ele apresenta uma facilidade de formação de complexos com o fosfato e hidroxila. Com isso, formam-se compostos menos solúveis, obliterando túbulos dentinários, amenizando a sintomatologia local nos indivíduos.

Acompanhamento de restaurações com materiais bioativos também revelaram a ausência de sensibilidade pós-operatória e de lesões de cárie secundárias ¹³. E o uso da barreira coating com S-PRG protegeu eficazmente raízes expostas de desafios químicos e biológicos ¹⁴, bem como tem sido indicado para manejo de lesões cervicais não cariosas.

Principais íons atuantes: alumínio, fluoreto, estrôncio



**ACESSO
COMPLETO**

<https://bit.ly/shofukurokawa2015>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)

5.7.

PREVENÇÃO

Uma maior conservação da integridade da superfície do esmalte deve ser sempre buscada em uma filosofia de mínima intervenção.

Selantes de sulcos e fissuras contendo tecnologia GIOMER apresentaram alta liberação de flúor e quando recarregados com fluoreto de sódio, potencializaram o seu efeito. Além do flúor, a liberação multi-íons proporcionada pela tecnologia também foi encontrada ¹⁵.

Assim como próteses acrílicas contendo 20% de carga S-PRG demonstraram liberação sustentada de flúor no longo prazo, quando combinado com a aplicação regular do mesmo, sugerindo ser benéfico para a prevenção de cárie ¹⁶.

Principais íons atuantes: fluoreto.



Fonte: Kiatsirirote et al, 2019. Prótese parcial removível contendo tecnologia S-PRG em sua composição.



**ACESSO
COMPLETO**

<https://bit.ly/shofukiatsirirote2019>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)

5.8.

REPARAÇÃO TECIDUAL

A tecnologia GIOMER também demonstrou capacidade de promover formação de tecidos duros, atuando como uma opção de material para reparo pulpar, apresentando diferenciação osteogênica sem exibir efeitos citotóxicos¹⁷. Sabe-se que a cicatrização de feridas também é um processo complexo e que envolve diversas fases.

A migração de fibroblastos gengivais desempenha um papel importante no reparo fisiológico do tecido e evidências recentes sugeriram que soluções contendo partículas S-PRG podem estimular a migração de células HGF-1. Estes achados indicam um potencial na promoção de cicatrização de feridas na mucosa oral e sua homeostase¹⁸.

Principais íons atuantes: borato, estrôncio.



**ACESSO
COMPLETO**

<https://bit.ly/shofuyamaguchi2019>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)

6.

REFERÊNCIAS

1. Nomura R, Morita Y, Matayoshi S, Nakano K. Inhibitory effect of surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) eluate against adhesion and colonization by *Streptococcus mutans*. *Sci Rep*. 2018 Mar 22;8(1):5056.
2. Yoneda M, Suzuki N, Masuo Y, et al. Effect of S-PRG Eluate on Biofilm Formation and Enzyme Activity of Oral Bacteria. *Int J Dent*. 2012;2012:814913.
3. Miyaji H, Mayumi K, Miyata S, Nishida E, Shitomi K, Hamamoto A, Tanaka S, Akasaka T. Comparative biological assessments of endodontic root canal sealer containing surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) filler or silica filler. *Dent Mater J*. 2020 Mar 31;39(2):287-294.
4. Iwamatsu-Kobayashi Y, Abe S, Fujieda Y, Orimoto A, Kanehira M, Handa K, Venkataiah VS, Zou W, Ishikawa M, Saito M. Metal ions from S-PRG filler have the potential to prevent periodontal disease. *Clin Exp Dent Res*. 2017 Aug 10;3(4):126-133.
5. Tamura M, Cueno ME, Abe K, Kamio N, Ochiai K, Imai K. Ions released from a S-PRG filler induces oxidative stress in *Candida albicans* inhibiting its growth and pathogenicity. *Cell Stress Chaperones*. 2018 Nov;23(6):1337-1343.
6. Rossoni RD, de Barros PP, Lopes LADC, Ribeiro FC, Nakatsuka T, Kasaba H, Junqueira JC. Effects of surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) eluate on *Candida* spp.: antifungal activity, anti-biofilm properties, and protective effects on *Galleria mellonella* against *C. albicans* infection. *Biofouling*. 2019 Oct;35(9):997-1006.
7. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Caries-preventive effect of fissure sealant containing surface reaction-type pre-reacted glass ionomer filler and bonded by self-etching primer. *J Clin Pediatr Dent*. 2012 Summer;36(4):343-7.
8. Iijima M, Ishikawa R, Kawaguchi K, Ito S, Saito T, Mizoguchi I. Effects of pastes containing ion releasing particles on dentin remineralization. *Dent Mater J*. 2019 Mar 31;38(2):271-277.
9. Amaechi BT, Kasundra H, Joshi D, Abdollahi A, Azees PAA, Okoye LO. Effectiveness of S-PRG Filler-Containing Toothpaste in Inhibiting Demineralization of Human Tooth Surface. *Open Dent J*. 2018 Oct 25;12:811-819.
10. Wakamatsu N, Ogika M, Okano T, Murabayashi C, Kondo T, Iinuma M. Effect of tooth surface coating material containing S-PG filler on white spot lesions of young permanent teeth. *Pediatric Dental Journal*, 2018; 28(1):40-45.
11. Kaga N, Toshima H, Nagano-Takebe F, Hashimoto M, Nezu T, Yokoyama A, Endo K, Kaga M. Inhibition of enamel demineralization by an ion-releasing tooth-coating material. *Am J Dent*. 2019 Feb;32(1):27-30.
12. Kitagawa H, Miki-Oka S, Mayanagi G, Abiko Y, Takahashi N, Imazato S. Inhibitory effect of resin composite containing S-PRG filler on *Streptococcus mutans* glucose metabolism. *J Dent*. 2018 Mar;70:92-96.
13. Kurokawa H, Takamizawa T, Rikuta A, Tsubota K, Miyazaki M. Three-year clinical evaluation of posterior composite restorations placed with a single-step self-etch adhesive. *J Oral Sci*. 2015 Jun;57(2):101-8.
14. Ma S, Imazato S, Chen JH, Mayanagi G, Takahashi N, Ishimoto T, Nakano T. Effects of a coating resin containing S-PRG filler to prevent demineralization of root surfaces. *Dent Mater J*. 2012;31(6):909-15.
15. Shimazu K, Ogata K, Karibe H. Evaluation of the ion-releasing and recharging abilities of a resin-based fissure sealant containing S-PRG filler. *Dental Materials Journal* 2011; 30(6):923-927..
16. Kiatsirirote K, Sitthisettapong T, Phantumvanit P, Chan DCN. Fluoride-Releasing Effect of a Modified Resin Denture Containing S-PRG Fillers on Salivary Fluoride Retention: A Randomized Clinical Study. *Caries Res*. 2019;53(2):137-144.
17. Nemoto A, Chosa N, Kyakumoto S, Yokota S, Kamo M, Noda M, Ishisaki A. Water-soluble factors eluted from surface pre-reacted glass-ionomer filler promote osteoblastic differentiation of human mesenchymal stem cells. *Molecular Medicine Reports* 2018; 17:3448-3454.
18. Yamaguchi-Ueda K, Akazawa Y, Kawarabayashi K, Sugimoto A, Nakagawa H, Miyazaki A, Kurogoushi R, Iwata K, Kitamura T, Yamada A, Hasegawa T, Fukumoto S, Iwamoto T. Combination of ions promotes cell migration via extracellular signal-regulated kinase 1/2 signaling pathway in human gingival fibroblasts. *Molecular Medicine Reports* 2019; 19:5039-5045.

7. LINHA DE PRODUTOS DA SHOFU

Agora que você conheceu como a tecnologia **GIOMER** foi desenvolvida e incorporada nas resinas compostas, é importante saber que a SHOFU também conseguiu incorporar esta tecnologia em diversos produtos como selantes, cimentos resinosos, adesivos entre outros, apresentando a maior linha de produtos bioativos do mercado.



CONHEÇA MAIS NO
CATÁLOGO SHOFU

<https://bit.ly/catalogohofuciosp2020>

(CLIQUE NO LINK PARA VISUALIZAR)

CONTRIBUINDO EM TODAS AS ÁREAS DA ODONTOLOGIA

ESTÉTICA

HIGIENE BUCAL

PRÓTESE

CUIDADO PESSOAL

PREVENÇÃO

ORTODONTIA

ODONTOPEDIATRIA

DENTÍSTICA

PACIENTES COM NECESSIDADES ESPECIAIS

ODONTOGERIATRIA

PERIODONTIA

ENDODONTIA

REABILITAÇÃO ORAL

GIOMER TREE
S-PRG FILLER
SURFACE PRE-REACTED GLASS-IONOMER

PRG
Technology
Giomer

Este compêndio foi desenvolvido com o objetivo de sumarizar a Tecnologia GIOMER e facilitar sua compreensão de forma ilustrada e acessível para estudantes, cirurgiões-dentistas, professores e pesquisadores. Ele foi organizado e redigido pela Equipe SHOFU Brasil com a colaboração da SHOFU Japão.



Dr^a Ângela Cordeiro Zaine (CROSP 67300)



Dr^a Letícia Yumi Arima Kajihara (CROPR 21466)



Dr Tomomi Harashima (CROSP 56488)



Dr Walterson Mathias Prado (CROSP 58783)



Toshiyuki Nakatsuka "Mr GIOMER"

A SHOFU Brasil agradece a oportunidade de ter você como um profissional interessado em saber mais sobre a bioatividade e os benefícios que ela pode trazer ao seu paciente.

SEJA BEM VINDO E

BIOACTIVE-SE

shofu.com.br



[@shofubrasil](https://www.instagram.com/shofubrasil)