

Viabilidade do CO₂ supercrítico como solvente verde na funcionalização de cargas para compósitos dentais

Marcia M. Meier^{1*}(PQ), Murillo da S. Santana¹(IC), Mariana Bertocini¹ (PQ), Gustavo Cervi¹(IC), Tathy A. Xavier²(PQ), Roberto R. Braga²(PQ), Sérgio H. Pezzin¹(PQ)

¹Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Química, Joinville, SC,

²Universidade de São Paulo, Departamento de Materiais Dentários, São Paulo, SP
marcia.meier@udesc.br

Palavras Chave: CO₂, supercrítico, compósitos, dentais, carga.

Introdução

Considerando a necessidade de buscar processos industriais sustentáveis, esta proposta visa avaliar o uso de dióxido de carbono em condições supercríticas (scCO₂), como substituto dos solventes voláteis^{1,2} nos processos de funcionalização de partículas de carga de vidro de bário-alumino silicato em pó (D50=1,0 µm), empregadas em compósitos dentais.

O scCO₂ foi gerado em um reator, construído no laboratório, sob as seguintes condições P=80 bar; T= 35°C; d=0,41909 g/cm³; tempo de reação = 60 min. Utilizou-se a molécula γ-metacriloxipropiltrimetoxi (MPS) como agente funcionalizante em dois teores: 1,0%(G1) e 4,0%(G2). O grupo controle positivo foi preparado de forma convencional com 4,0% de MPS hidrolizado em acetona/H₂O, seguido de tratamento térmico à 60°C em estufa por 24hrs (ContP) e a carga não funcionalizada foi utilizada como controle negativo (ContN). As cargas foram caracterizadas por análise termogravimétrica (TGA) e distribuição granulométrica. Compósitos dentais foram preparados combinando-se cargas; bisfenol-A-dimetacrilado; trietilenoglicoldimetacrilado; camphor-quinona; 2-(etil)-4-(dimetilamino)benzoato (% em massa: 75/14,4/9,6/0,4/0,6). Os compósitos foram fotoativados (λ=368nm) para preparo de corpos de prova (10x2x2mm) para resistência à flexão (RF).

Resultados e Discussão

Tabela 1. Perda de massa (%), TGA.

Grupos	Amb. a 300°C (%)	300°C a 600°C (%)
ContP	1,12	3,83
G1	0,722	0,716
G2	0,922	1,27

A 2ª etapa de degradação térmica das curvas de TGA refere-se ao MPS quimiossorvido na carga e demonstra que a funcionalização realizada de forma convencional gerou valores % maiores em relação aos demais grupos. Possivelmente o tratamento térmico favoreceu a reação de quimiossorção e condensação de MPS em ContP.

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Tabela 2. Distribuição granulométrica das partículas de carga funcionalizadas.

Q3	G1	G2	ContP	ContH
D25	0,259	0,249	0,365	0,437
D50	0,586	0,636	1,070	1,023
D75	1,047	1,080	1,761	1,619

Tabela 3. Média da resistência à flexão imediata e após 90 dias em água a 37°C e desvio padrão (sd).

Grupos	Imediato (sd)	Envelhecido (sd)
ContN	24,7(4,16) ^{C,a}	22,8(1,93) ^{C,a}
ContP	81,6(12,8) ^{A,a}	69,4(17,5) ^{A,a}
G1	42,4(8,0) ^{B,a}	39,3(6,33) ^{B,a}
G2	94,4(12,8) ^{A,a}	61,7(11,7) ^{A,b}

Letras iguais indicam ausência de diferença estatística (p>0,05). Letras maiúsculas e minúsculas comparam colunas e linhas, respectivamente.

Por outro lado, o método convencional promove um maior teor de partículas agregadas (D75, Tabela 2), enquanto que os grupos com scCO₂ geraram um recobrimento mais uniforme, desagregando os grãos. A Tabela 3 mostra que no tempo imediato ContP e G2 apresentaram os maiores valores de RF. Entretanto, com o envelhecimento dos corpos de prova, possivelmente moléculas de água foram absorvidas pelos compósitos reduzindo RF. Este fenômeno foi menos intenso para ContP, cujas moléculas de MPS possivelmente sofreram reação de condensação entre si, tornando a superfície menos hidrofílica. Todavia, os valores de RF de G2 envelhecido ainda se mantiveram próximos aos valores relatados na literatura^{1,2}.

Conclusões

scCO₂ é um solvente viável para ser utilizado no processo de funcionalização de cargas para compósitos dentais.

Agradecimentos

Agradecemos à UDESC e CNPq pelas bolsas de IC.

¹Antonucci, J.M.; Dickens, S.H.; Fowler, B.O.; Xu, H.H.K.; McDonough, W.G. *J. of Research of the National Institute of Standards and Technology* 110 (2005) 541-558.

²Karabela, M.M.; Sideridou, I.D. *Dental Materials* 24 (2008) 1631-1639.