RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO POR PUNCIONAMENTO DE TRÊS AGENTES CIMENTANTES ANALISADOS EM DOIS DIFERENTES PERÍODOS

PUNCH-SHEAR STRENGTH OF THREE LUTING CEMENTS EVALUATED AT TWO DIFFERENTS PERIODS

BRENO MONT'ALVERNE HADDADE SILVA

Mestre pelo Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários em Dentística – opção Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP)

MÁRCIA FURTADO ANTUNES DE FREITAS

Mestre pelo Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários em Dentística – opção Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP)

CÉSAR ANTUNES DE FREITAS

Professor Doutor do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP)

JOSÉ MONDELLI

Professor Titular do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP)

RESUMO

O cisalhamento por puncionamento é um método simples e eficaz para avaliar a resistência de um material por meio de uma carga axial aplicada para deslocar um ou vários materiais entre si. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar três agentes cimentantes (fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimento resinoso), em relação às resistências ao cisalhamento por puncionamento. Para o ensaio, foram confeccionados espécimes em uma matriz em forma de anel com dimensões de 14 mm de diâmetro interno e 1,5 mm de altura, que permitia obter um corpo de prova em formato de disco. Um conjunto matriz-cimento foi posicionado num dispositivo próprio para o teste. Dez espécimes de cada material foram avaliados em dois períodos de uma hora e 24 horas. Os resultados foram tratados estatisticamente com Análise de Variância a dois critérios (ANOVA), seguida do teste comparativo de Tukey, em nível de significância de 5%. Dentre os agentes cimentantes avaliados nos dois períodos, o cimento resinoso apresentou os maiores valores de resistência ao puncionamento, e o cimento de ionômetro de vidro, os menores.

Palavras-chave: CISALHAMENTO POR PUNCIONAMENTO – CIMENTOS – ENSAIO MECÂNICO.

ABSTRACT

Dental cements must present satisfactory mechanical properties in order to support masticatory forces and occlusal loads in the oral cavity. The punch shear strength is a simple and efficient method to evaluate the strength of a material, by means of an axial load applied to dislocate one or several materials. Thus, the objective of this work was to evaluate three dental cements (a zinc phosphate, a glass-ionomer, and a resin cement) as to their punch shear strength. For this test, specimens in a ring form matrix with dimensions of 14mm of internal diameter and 1.5mm of height were made, allowing for a disc of the materials with these dimensions to be obtained, which was placed in an adequate testing device. Ten specimens of each material were analyzed for the respective test at periods of 1 and 24 hours. The results were statistically evaluated with the two-way ANOVA test, followed by the comparative Tukey's test (5%). The dental cement which obtained the highest values of punch shear strength was the resin cement, whereas the glass-ionomer cement obtained the lowest values among all the analyzed materials in both periods.

Keyword: PUNCH SHEAR STRENGTH – DENTAL CEMENTS – STRENGTH TEST.

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

As restaurações indiretas necessitam de um agente cimentante como meio de fixação ao dente, para promover selamento entre a restauração e o remanescente dentário. Esse passo operatório deve proporcionar bom vedamento das margens e resistência à remoção e/ou deslocamento da restauração.^{1, 2, 3, 4}

Um agente cimentante ideal deve resistir aos esforços mastigatórios promovidos pelas cargas funcionais, que ocorrem ao longo da vida útil da restauração. Dessa forma, é importante que a integridade dos cimentos dentários se mantenha durante a transferência das tensões de compressão, tração e cisalhamento existentes entre a restauração e a estrutura dentária. Com isso, propriedades como resistência, solubilidade e resistência adesiva são analisadas *in vitro*, de acordo com as normas específicas da *American Dental Association* (ADA) e *International Organization for Standardization* (ISO), segundo as quais se busca a avaliação da qualidade e o desempenho clínico do agente cimentante.^{5, 6}

A busca por um material ideal para os procedimentos de cimentação estimula maior número de pesquisas relacionadas ao assunto. Dessa forma, um dos métodos de avaliação da eficiência dos cimentos utilizados é por meio das propriedades mecânicas, que visam determinar o valor das tensões que suportam, por meio da resistência ao cisalhamento, à compressão axial e diametral, que são transmitidas aos cimentos pela ação das cargas mastigatórias sobre as restaurações indiretas.^{7, 8, 9, 10}

A tensão de cisalhamento define-se como a tendência de resistir ao deslizamento de uma parte de um corpo sobre outro ou sobre o próprio corpo. Para calcular essa tensão, divide-se

a força aplicada pela área paralela à direção da força.^{7, 8, 11}

A resistência ao cisalhamento é importante no estudo da interface entre dois materiais. Um método eficaz para avaliar a resistência ao cisalhamento é o *punch* ou *push-out*, segundo o qual uma carga axial é aplicada para deslocar um material por intermédio de outro. O que se pode afirmar é que a resistência medida por meio desse teste não é considerada cisalhamento propriamente dito, e que os resultados obtidos, entre os diferentes trabalhos, podem divergir devido à diferença nas dimensões dos espécimes e dispositivos utilizados.^{10, 12, 13, 14, 15}

O teste de resistência ao cisalhamento por puncionamento foi relatado inicialmente na década de 70,¹⁶ como um teste designado a comparar restaurações, tecidos e materiais interpostos em camadas, para analisar a integridade e a resistência destes por meio de espécimes em formato de disco ou pastilha. O método proposto de avaliação é simples e confiável e determina a possibilidade de diferenciação entre os materiais testados, além de identificar os efeitos da manipulação desses materiais.^{17, 18}

Outro método para avaliar a resistência ao cisalhamento por puncionamento¹⁹ utilizou um dispositivo de micropuncionamento, que apresentou várias desvantagens teóricas e práticas, por exemplo, o formato do espécime sem um plano único de inserção e posicionamento inadequado, favorecendo o deslocamento do conjunto matriz-cimento, além da fricção entre o pino e o dispositivo do espécime, fator constante observado na realização do ensaio.

Em 1978, foi realizado um teste de cisalhamento por puncionamento, no qual os espécimes foram confeccionados em duas diferentes matrizes de formato circular e espessura de 1,5 mm, sendo uma de aço e outra de nylon.²⁰

O teste de resistência ao cisalhamento é simples, sendo um método efetivo para testar a resistência coesiva de materiais sólidos. Os autores relatam ainda que uma das vantagens desse teste seria a quantidade reduzida de material necessária para o preparo dos espécimes.²¹

PROPOSIÇÃO

No presente estudo, o objetivo foi analisar três tipos de agentes cimentantes (fosfato de zinco convencional, ionômero de vidro e resinoso) quanto à resistência ao cisalhamento por punção, em períodos de uma hora e 24 horas após a confecção dos espécimes.

MATERIAIS E MÉTODOS

1 - Agentes cimentantes e processos de mistura

Os três produtos analisados constam da Tabela 1. Todos os cimentos seguiram as recomendações dos respectivos fabricantes quanto ao posicionamento e manipulação. Para cada material, pó e líquido ou pasta-pasta, a proporção foi determinada a partir da média obtida em cinco pesagens do material em uma balança analítica, a fim de obter padronização para a confecção de todos os espécimes.

TABELA 1 – PRODUTOS ANALISADOS NO EXPERIMENTO

Produto	Nome	Fabricante
Fosfato de zinco	Cimento de zinco	S. S. White, Rio de Janeiro, RJ,
Ionômero de vidro	Vitro cem	DFL, Rio de Janeiro, RJ,
Cimento Resinoso	Fill Magic Dual Cement	Vigodent, Rio de Janeiro, RJ,

A média das pesagens para o pó do fosfato de zinco foi de 0,3614 g e para o líquido, 0,3021 g. A recomendação para a manipulação desse cimento é dividi-lo em seis partes, totalizando um tempo de um minuto e 30 segundos.

Para o cimento de ionômero de vidro (Vitro Cem – DFL), a proporção em peso do pó e do líquido foi de 0,1376/0,1275 g, representado por duas colheres de pó para uma gota de líquido. O material foi misturado com espátula de plástico e dividido em duas partes iguais, num tempo de 20 segundos.

Em seguida, após inserir cada cimento nas respectivas matrizes, aguardava-se 20 minutos para a remoção dos espécimes, tempo determinado pelas próprias condições ambientes que retardaram a presa final (temperatura $23^{\circ} \pm 1$ e umidade relativa $50\% \pm 10\%$).

Após a presa do ionômero, foi aplicado um verniz protetor específico em todos os lados do espécime.

O cimento resinoso (Fill Magic dual cement – Vigodent) se apresenta em duas pastas (catalisadora e base). Por isso, para a pesagem desse material, foi considerada a quantidade necessária em proporções iguais, em peso, para ambas as pastas de acordo com as dimensões da matriz. Esse cimento, por ser dual, foi polimerizado por 40 segundos de forma convencional em ambos os lados do conjunto matriz-cimento (lâmpada halógena – Ultralux/Dabi Atlante), aguardando-se 30 minutos para a polimerização total.

2 - Confecção dos espécimes para os ensaios mecânicos

Todos os procedimentos envolvendo a confecção de espécimes foram efetuados em ambiente com temperatura de $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $50\% \pm 10\%$. Para cada material, foram confeccionados dez espécimes, divididos em três grupos quanto ao tipo de agente cimentante, avaliados nos períodos de uma hora e 24 horas.

3 - Espécime para o ensaio de cisalhamento

Para a confecção dos corpos de prova, foi utilizado uma matriz de aço

em forma de disco com dimensões de 14 mm x 2 mm, acoplada ao dispositivo próprio para realizar o puncionamento (*punch-test*), semelhante ao elaborado por Taylor e Margetis [citado no trabalho de Roydhouse¹⁸] e modificado por Rosso e Santos [citado no trabalho de Santos et al.²⁰] O dispositivo desenvolvido por Mondelli et al.¹² foi confeccionado em aço inoxidável, conferindo alto grau de precisão, além de excelente ajuste de componentes. Esse dispositivo se caracteriza pela punção de um pino localizado em seu centro, responsável pela execução do ensaio mecânico.

A inserção de cada material na matriz em forma de disco foi realizada com o auxílio de seringa, com o propósito de diminuir a inclusão de bolhas e facilitar a inserção dos cimentos. O conjunto matriz-cimento foi posicionado sobre duas placas de vidro interpostas, juntamente com uma tira de papel celofane para conferir maior lisura superficial. O conjunto foi mantido com um peso de 5 quilos, durante cinco minutos, a fim de estabilizar o conjunto matriz-cimento e 15 minutos a mais sob a temperatura ambiente para a total presa dos cimentos de fosfato de zinco e ionomérico.

Para o cimento resinoso, após o preenchimento do conjunto, inserido em duas porções iguais de 0,6 g, foi feita a fotopolimerização por 40 segundos em cada lado da matriz, aguardando-se 30 minutos, conforme recomendação do fabricante.

O excesso de agente cimentante foi removido com lâmina de bisturi n° 11 e, com a utilização de paquímetro digital, foram conferidas as dimensões dos espécimes em forma de disco.

O conjunto matriz-cimento foi armazenado em frascos escuros de plásticos (Figura 1). No período de uma hora, os espécimes mantiveram-se armazenados a seco e nas demais 23 foram imersos em 3 mililitros de água

deionizada mantida em estufa sob temperatura de 37°C.

Após os períodos de uma hora e 24 horas, os corpos de prova foram levados à máquina de ensaios universal EMIC (FOB-USP), com o dispositivo de puncionamento posicionado entre duas superfícies lisas e o conjunto matriz-espécime posicionado no interior do dispositivo.

FIGURA 1 – CORPO-DE-PROVA EM FORMA DE MOEDA NO INTERIOR DA MATRIZ-ANEL PRONTO PARA O ENSAIO DE CISALHAMENTO

4 - Ensaio mecânico de cisalhamento

O conjunto matriz cimento, após o período de armazenamento, foi inserido no local apropriado do dispositivo (Figura 2). Após a colocação do puncionador no centro do dispositivo, o conjunto foi posicionado entre duas superfícies planas na máquina EMIC para ser ensaiado (Figura 3). No momento do ensaio com a EMIC previamente regulada, o pino central exerceu carga em cada material testado, deslocando o agente cimentante no centro do conjunto matriz-cimento (o material deslocado é correspondente ao diâmetro do pino) (Figura 4). A carga necessária para a ruptura do material juntamente com a área restante do conjunto disco-agente cimentante foi medida, e o cálculo para a obtenção dos

valores de resistência ao cisalhamento foi determinado pela seguinte fórmula:
 Resistência ao cisalhamento =
 $\text{Carga} / \pi \cdot d \cdot h$ (MPa)
 Em que: $\pi = 3,14$ (constante).
 d = diâmetro da haste vertical do dispositivo de puncionamento
 h = Espessura da secção cortada do corpo de prova

FIGURA 2 – DISPOSITIVO DE PUNCIONAMENTO. EM (A) CORPO DO DISPOSITIVO. EM (B) PARTE SUPERIOR DO PUNCIONADOR. EM (B1) PONTA ATIVA DO PUNCIONADOR

FIGURA 3 – DISPOSITIVO POSICIONADO NA EMIC PRONTA PARA O ENSAIO. EM (A) BASE SUPERIOR DA EMIC ACOPLADA A CÉLULA DE CARGA. EM (B) BASE INFERIOR DA EMIC

FIGURA 4 – CORPO-DE-PROVA NO INTERIOR DA MATRIZ ANTES E APÓS ENSAIO. (A) MATRIZ PRONTA PARA A INSERÇÃO DO MATERIAL. (B) CORPO-DE-PROVA APÓS PUNCIONAMENTO

RESULTADOS

Os resultados obtidos foram registrados em tabelas e gráficos e tratados estatisticamente por Análise de

Variância (ANOVA) a dois critérios e teste comparativo de Tukey, em nível de significância de 5%.

Na Tabela 2, são observadas as médias do ensaio mecânico analisado em função dos cimentos e períodos descritos. Observou-se que o cimento resinoso dual apresentou os maiores valores de resistência ao cisalhamento, tanto em uma hora quanto em 24 horas, seguido pelo fosfato de zinco. Já o ionômero de vidro apresentou os valores mais baixos de resistência ao cisalhamento.

TABELA 2 – MÉDIAS OBTIDAS COM ESPÉCIMES DOS QUATRO AGENTES CIMENTANTES PARA O ENSAIO DE CISCALHAMENTO EM MPA NOS PERÍODOS DE 1 E 24 HORAS

Espécime	Fosfato de zinco	Ionômero de vidro	Resina composta
Média (1 hora)	32,00 (± 6,38)	9,76(± 1,66)	145,18(±7,97)
Média (24 Horas)	27,46 (± 9,27)	10,46(±0,86)	181,55(±20,04)

O fosfato de zinco e o ionômero de vidro não apresentaram diferença estatística significativa para os dois períodos analisados. Apenas o cimento resinoso apresentou diferença estatisticamente significativa com relação aos dois períodos avaliados.

No Gráfico 1, observa-se a diferença entre os agentes cimentantes com destaque para o cimento resinoso, que atingiu os valores mais altos, com diferença estatisticamente significativa entre os períodos de uma hora e 24 horas.

GRÁFICO 1 – RESISTÊNCIA AO CISCALHAMENTO (VALORES EM MPA) DOS AGENTES CIMENTANTES EM DOIS PERÍODOS ANALISADOS.

DISCUSSÃO

As cargas oclusais atuam de forma direta nos dentes e nas restaurações e indiretamente nos agentes cimentantes, os quais, ao sofrerem esses esforços, são materiais responsáveis por manter a integridade da interface entre dente/restauração, apresentando importante papel na longevidade em relação ao procedimento restaurador.^{6,7}

Dessa forma, uma análise criteriosa a respeito de cada material testado quanto às propriedades mecânicas foi considerado, para estabelecer qual agente cimentante apresentaria os maiores valores médios em relação ao cisalhamento.

Para a confecção dos espécimes do ensaio de cisalhamento, foram seguidas recomendações referentes a trabalhos anteriores para a obtenção do corpo de prova, pois este ensaio não apresenta nenhuma norma específica de entidades como ADA e ISO, além de ser um ensaio de cisalhamento por puncionamento que se diferencia dos testes de cisalhamento tradicionais.^{12,14,19,21}

Por esse motivo, a literatura não é vasta quanto à aplicação desse teste de cisalhamento por puncionamento, que envolve agentes cimentantes, mesmo sendo de fácil execução e apresentando resultados satisfatórios.²¹ O teste de cisalhamento por puncionamento tem sua aplicação limitada, exceto quando os materiais analisados apresentam características semelhantes, ou quando o diâmetro do pino puncionador é similar a todos os espécimes.¹⁸

O que é importante afirmar é que, devido às modificações existentes ao longo dos anos desse dispositivo, apenas poucos trabalhos puderam ser comparados com esta pesquisa.^{12,21}

Dos resultados obtidos de resistência ao cisalhamento, foi observado que o cimento resinoso apresentou os valores mais altos nos dois períodos analisados. Segundo alguns autores,

as propriedades mecânicas melhoram com o decorrer do tempo, embora a literatura não comprove tal fato quanto ao cimento de fosfato de zinco.^{9,22}

Já o cimento de ionômero de vidro apresentou os menores valores médios em ambos os períodos; dos resultados obtidos para a marca comercial aqui analisada, houve valores próximos quando comparada com resultados de diferentes marcas comerciais desse material.^{17,21} O que não foi observado neste estudo foi o aumento da resistência com relação aos dois diferentes períodos, discordando de alguns relatos na literatura que destacaram o aumento da resistência do ionômero de vidro de uma hora para 24 horas.^{5,9,21,22}

Com relação ao cimento de fosfato de zinco, os resultados também foram inferiores ao cimento resinoso, mas bem maiores que os do cimento de ionômero de vidro, discordando de alguns autores.^{1,12,13,16}

Entre os cimentos analisados quanto à resistência ao cisalhamento, apenas o fosfato de zinco e o cimento de ionômero de vidro puderam ser comparados com outros trabalhos,^{15,17,20,21} pois a literatura pertinente não apresenta pesquisas comprovando a resistência ao cisalhamento por puncionamento do cimento resinoso.

Estes resultados apresentam bastante divergência com trabalhos anteriores^{12,15,17,21}, pois a diferença entre marcas comerciais pode ser fator da diferença entre as médias obtidas. Na literatura, o fosfato de zinco é o único material nacional que pode ser comparado em artigos diferentes. Para o cimento resinoso e o ionomérico, fica a sugestão de novos trabalhos para melhor avaliação da qualidade desses cimentos nacionais.

Dos períodos analisados, acredita-se que em uma hora o material já adquiriu resistência mecânica satisfatória ao deslocamento e remoção, sendo importante observar o comportamento

do material nesse momento. Quanto ao período de 24 horas, segundo as normas para os ensaios de compressão e alguns autores, seria o tempo necessário para o material adquirir sua resistência máxima quanto aos agentes cimentantes.^{9, 22, 23}

Abordado os tópicos deste método, pode-se afirmar que, por meio dos resultados obtidos nos diferentes testes mecânicos, os trabalhos que seguirem a metodologia utilizada nesta pesquisa podem ser comparados em todos os aspectos analisados e discutidos; já os trabalhos que não seguirem essa padronização podem ser comparados, não se afirmando, porém, que os valores obtidos, mesmo que sejam semelhantes a esta pesquisa, sejam fiéis.^{10, 12, 16, 23, 24}

Convém salientar que somente a resistência mecânica não é suficiente para classificar o desempenho do agente cimentante. Propriedades físicas, químicas e biológicas devem ser avaliadas para apontar a superioridade ou não do agente cimentante em relação a outro. Novas pesquisas com esses materiais devem ser desenvolvidas, com o propósito de verificar se os resultados serão satisfatórios e semelhantes a esta pesquisa.

CONCLUSÕES

De acordo com as limitações do estudo, os resultados obtidos e discutidos possibilitaram concluir que a resistência ao cisalhamento por punção:

– em ambos os períodos, o cimento resinoso “Fill Magic dual cement” obteve os maiores valores de resistência quando comparado ao cimento de fosfato de zinco, seguido do cimento de ionômero de vidro “Vitro Cem”, com diferença estatisticamente significativa entre os materiais;

– apenas o cimento resinoso apresentou diferença estatisticamente significativa entre os períodos analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De la Macorra JC, Pradies G. Conventional and adhesive luting cements. *Clin Oral Investig* Dec 2002; 6(4):198-204.
2. Ergin S, Gemalmaz D. Retentive properties of five different luting cements on base and noble metal copings. *J Prosthet Dent* Nov 2002; 88(5):491-7.
3. Nicholson JW, McKenzie MA. The properties of polymerizable luting cements. *J Oral Rehabil* Oct 1999; 26(10):767-74.
4. Silva e Souza Jr. MC, RM; Mondelli, RFL; Franco, EB; Pinheiro, RF. *Odontologia Estética fundamentos e aplicações clínicas*. São Paulo; 2001.
5. Li ZC, White SN. Mechanical properties of dental luting cements. *J Prosthet Dent* May 1999; 81 (5): 597-609.
6. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. *J Prosthet Dent*. Sep 1998; 80(3):280-301.
7. Anusavice K. *Materiais Dentários*. 11ª ed. Rio de Janeiro; 2005
8. Craig RG; Powers J. *Materiais Dentários Restauradores*. 11ª ed. São Paulo; 2004.
9. Piwowarczyk A, Lauer HC. Mechanical properties of luting cements after water storage. *Oper Dent* Sep-Oct 2003; 28(5):535-42.
10. White SN, Yu Z. Physical properties of fixed prosthodontic, resin composite luting agents. *Int J Prosthodont*. Jul-Aug 1993; 6(4):384-9.
11. Vieira D. *Propriedades dos Materiais Odontológicos*. São Paulo; 1965.
12. Mondelli JM, LRM; Steagall, L; Navarro, MFL. Resistência ao cisalhamento por punção, compressão e tração diametral de cimentos utilizados como base protetora de restaurações. *Rev Fob* 1994; 2(1):1-6.
13. Nomoto R, Carrick TE, McCabe JF. Suitability of a shear punch test for dental restorative materials. *Dent Mater* Sep 2001; 17(5):415-21.
14. Roydhouse R. Punch-shear test for dental purposes. *J Dent Res* Jan 1969; 49(1):131-6.
15. Smith DC, Cooper WE. The determination of shear strength. A method

- using a micro-punch apparatus. Br Dent J. Apr 1971; 20:130(8):333-7.
16. Fleming GJ, Marquis PM, Shortall AC. The influence of clinically induced variability on the distribution of compressive fracture strengths of a hand-mixed zinc phosphate dental cement. Dent Mater Mar 1999;15 (2):87-97.
 17. Mount GJ, Makinson OF, Peters MC. The strength of auto-cured and light-cured materials. The shear punch test. Aust Dent J Apr 1996; 41 (2): 118-23.
 18. Roydhouse RL, DR. Punch shear strengths of zinc phosphate cement and calcium hydroxide mixtures. J Can Dent Assoc 1969; 35(2):72-5.
 19. Smith DC. Dental cements. Current status and future prospects. Dent Clin North Am. Oct 1983; 27(4):763-92.
 20. Santos JF, Steagall L, Silveira JI. Punch shear strength of polycarboxylate cements. J Prosthet Dent Apr 1978; 39(4):420-3.
 21. Ciarelli LE, AA; Navarro, MFL; Carvalho, RM. Punch shear strength of luting cements. Rev Fob jan/jun 2001; 9(112):93-6.
 22. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. J Prosthet Dent. Feb 2003; 89 (2): 127-34.
 23. Prentice LH, Tyas MJ, Burrow MF. The effect of mixing time on the handling and compressive strength of an encapsulated glass-ionomer cement. Dent Mater. Aug 2005; 21(8): 704-8.
 24. McComb D, Sirisko R, Brown J. Comparison of physical properties of commercial glass ionomer luting cements. J Can Dent Assoc Sep 1984; 50(9):699-701.

Recebimento do artigo: 22/6/07
Aprovado:18/12/08