

5 Discussão

A metodologia empregada neste estudo esteve totalmente baseada na norma ABNT NBR ISO 5833.

Nos ensaios de Inspeção Visual, analisaram-se os itens referentes à aparência, embalagem e rotulagem das unidades de cimento. Todos os itens analisados estavam em conformidade com a norma, exceto os itens referentes à rotulagem, contudo, em alguns países podem se aplicar requisitos próprios para rotulagem. Portanto, supõe-se que tal fator seja a principal causa de influência sobre os resultados, especialmente dos cimentos importados.

Verificou-se a exatidão de conteúdos, onde foi constatado que todas as amostras de cimentos ósseos analisadas estavam dentro da variação permitida pela norma (5% dos valores nominais) para massa e volume. Baleani et. al (2001), afirma que as proporções dos componentes pó e líquido, bem como a distribuição destes componentes na composição do cimento, podem afetar as propriedades finais do material.

Nos ensaios de estabilidade do componente líquido houve uma grande dificuldade em iniciar e findar a cronometragem simultaneamente à liberação do escoamento do líquido utilizando-se o tubo “U” de vidro, acrescentando um erro experimental grande e dependente do experimentador. Observou-se uma grande variabilidade nos resultados de alteração porcentual, principalmente nas unidades de cimento da marca Biomecânica. Tais resultados, apesar de conformes, podem ter sido influenciados por erro experimental.

O tempo de formação de massa é uma importante característica clínica para os cimentos acrílicos. Este tempo é definido como o tempo em que o cimento acrílico quando manuseado não adere nas luvas de látex cirúrgicas (livres de pó ou talco). Desta maneira a norma ABNT NBR ISO 5833 define que o tipo de luva a ser utilizado seja isento de pó. Porém, nota-se que em luvas com superfícies razoavelmente lisas, o tempo de formação de massa é mais curto, enquanto que nas luvas com superfícies mais ásperas o tempo de formação de massa é mais

longo. Isto demonstra que diferentes rugosidades de superfícies contribuem para diferentes observações na aderência do cimento acrílico, e isto não elimina a possibilidade de que outros fatores, tais como as composições superficiais possam também afetar a adesão superficial dos cimentos ósseos (He et. al, 2003).

Os cimentos podem ser aplicados através de dois meios: manualmente ou com uma pistola injetora. A aplicação manual requer um cimento que alcance rapidamente um estado de massa, ou seja, o cimento tem que possuir uma boa viscosidade. Alternativamente, os cimentos podem ser aplicados por uma seringa ou pistola injetora, possuindo a vantagem de alcançar facilmente o interior de um canal femoral, por exemplo, sendo que a aplicação sobre pressão pode reduzir a porosidade e auxiliar a penetração do cimento no interior do osso. O cimento aplicado com esta técnica deve ser de baixa viscosidade (Farrar & Rose, 2001). Desta maneira optou-se pelo cimento de viscosidade normal para a realização do trabalho, por representar a realidade na maioria das salas cirúrgicas no Brasil, sendo que o tipo ensaio de tempo de formação de massa realizado é próprio para este tipo de cimento.

Nos ensaios de temperatura, apesar de manter a temperatura e umidade ambiente constantes, não se conseguiu ter um controle na temperatura do molde, visto que os ensaios eram realizados sucessivamente. Desta maneira alguns registros de temperatura ambiente fugiram do valor determinado pela norma ($23 \pm 1^{\circ}\text{C}$) com erros de até $0,8^{\circ}\text{C}$ para cima (Biomecânica – amostra 2). Porém este erro é considerado pequeno a ponto de influenciar os resultados.

Não houve quebra de qualquer um dos cilindros dos ensaios de intrusão, o que tornou a medição dos comprimentos extremamente fácil utilizando-se o paquímetro digital. As unidades de cimento ensaiadas das marcas CMM e Biomet foram reprovadas para uma primeira amostra. Realizaram-se novos ensaios para uma segunda amostra de cada marca, como determina a norma, porém, persistiu o resultado de não-conformidade, ou seja, a média dos comprimentos de intrusão para cada amostra não atingiu 2 mm. Este resultado pode ser explicado por uma polimerização prematura para o cimento CMM, levando em consideração que o tempo de formação de massa desta marca foi o menor, atingindo o limite. Já para o cimento Biomet, sugere-se que este resultado se deva à sua baixa viscosidade

observada, o que dificultava até a homogeneização do material, e por apresentar o maior tempo de formação de massa registrado.

Para o ensaio de compressão optou-se pela utilização do molde definido pela norma ASTM F 451-99. O motivo desta escolha foi devido apresentar diferença no número de corpos de prova produzidos, neste caso 48, contra 5 corpos de prova produzidos pelo molde sugerido pela norma ABNT NBR ISO 5833. Desta maneira conseguiu-se uma margem de segurança, possibilitando a seleção de cinco espécimes dentro das especificações geométricas e sem a presença de bolhas.

Nos ensaios de resistência à flexão, apesar de a norma determinar que seja utilizado o valor de força de ruptura do corpo de prova, em muitos casos, notou-se uma grande capacidade do material de se deformar plasticamente, resultando em um valor de pico para a força e posterior escorregamento da amostra. Nestas situações a força de ruptura foi substituída pela força de pico nas expressões para a determinação da resistência à flexão.