

Estudo do comportamento do gesso- α com a adição de ácidos graxos

Maria Carolina de Albuquerque Feitosa

Bolsista de Iniciação Científica, Engenharia de Minas, UFPE

João Alves Sampaio

Orientador, Engenheiro de Minas, D. Sc., CETEM

Carlos Adolpho Magalhães Baltar

Co-orientador, Eng. De Minas, D. Sc., UFPE

Leila Magalhães Baltar

Co-orientador, Eng. De Minas, D. Sc., UFPE

Resumo

O gesso alfa é um produto obtido através da calcinação da gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) realizada sob pressão acima da atmosférica. A gipsita possui a propriedade de perder $\frac{3}{4}$ das moléculas de água, durante a calcinação, transformando-se em hemidrato (gesso) que, em contato com a água, rehidrata-se recuperando a forma original de diidrato. O gesso em contato com a água passa por etapas de dissolução, nucleação e recristalização. Após um determinado tempo (tempo de pega) a pasta endurece e adquire resistência mecânica. As características físicas do produto endurecido dependem da estrutura cristalina formada durante o período de contato com a água. O uso de aditivos permite modificar a estrutura cristalina possibilitando a obtenção com as características desejadas para o seu uso industrial. Esse trabalho teve por objetivo verificar a influência da adição de diferentes sais carboxílicos nas propriedades do gesso- α . Foram testados os sais de sódio dos ácidos oléico e láurico. O estudo prossegue com os sais dos ácidos mirístico e palmítico. Os ácidos graxos usados passaram por um processo de saponificação devido à dificuldade de solubilização em meio aquoso. Foram realizados ensaios para determinação de Tempo de Pega, de Consistência e Calor de Hidratação. Enquanto o oleato de sódio atua com retardante do tempo de pega, o laurato de sódio funciona com acelerador do tempo de pega. A consistência diminuiu em todos os casos. As curvas do Calor de Hidratação confirmaram o efeito dos aditivos no tempo de pega.

1. Introdução

A gipsita é um sulfato de cálcio di-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), que ocorre geralmente associada a anidrita, sulfato de cálcio anidro (CaSO_4) em diversas regiões do mundo. São minerais encontrados em depósitos de origem evaporítica, cuja formação está associada à precipitação de sulfato de cálcio a partir de soluções aquosas concentradas e condições físicas favoráveis. As jazidas de gipsita da região do Araripe, no sertão de Pernambuco, são consideradas as de melhor qualidade no mundo (Baltar et al., 2008). A região é a maior produtora de gesso do Brasil, com 40% das reservas de gipsita do mundo, atendendo cerca de 95% da demanda nacional, ganha novo aliado no crescimento do setor produtivo.

O gesso- α é obtido pela calcinação da gipsita em autoclaves, o que resulta em um produto mais homogêneo, formado por cristais compactos, regulares e resistentes (Baltar et al., 2006). O gesso- α é tem melhor qualidade, pois apresenta uma menor demanda de água para formação da pasta. Como consequência, após a mistura com

água, obtém-se um produto com maior resistência mecânica e menor consistência. Essa última característica possibilita a trabalhabilidade da mistura com uma menor relação água/gesso.

Na obtenção dos diferentes tipos de gesso costuma-se usar aditivos que têm a finalidade de modificar as propriedades dos produtos, de modo a atender às especificações para os diferentes usos comerciais.

Em trabalho anterior realizado pelo Grupo de Tecnologia Mineral da UFPE observou-se um importante efeito retardante sobre a pasta de gesso com a adição de carboximetilcelulose (Baltar & Baltar, 2009). Esse trabalho teve por objetivo verificar a influência da adição de diferentes sais carboxílicos nas propriedades do gesso- α . Foram realizados testes com o oleato de sódio e laurato de sódio. No momento, está em andamento a programação de testes com os sais dos ácidos mirístico e palmítico.

Os Ácidos graxos ou ácidos gordos são ácidos carboxílicos que apresentam o grupo carboxila ($-\text{COOH}$) ligado a uma longa cadeia alquílica, saturada ou insaturada. Para o trabalho foi necessário deixá-los solúveis em água, assim aplicou-se o processo da saponificação. Saponificação é basicamente a interação que ocorre entre um existente em ácidos graxo com uma base forte com aquecimento, para nosso caso NaOH. O sabão é um tensoativo, ou seja, reduz a tensão superficial da água.

2. Procedimento Experimental

O gesso utilizado é procedente da Mineradora Supergesso, localizada na Rod BR 316 - Araripina – PE.

O procedimento para obtenção dos corpos de estudo foi o mesmo durante todos os ensaios. Inicialmente o aditivo era à água de amassamento. A homogeneização desta solução ocorreu de forma manual por 1 minuto. A relação líquido/sólido de 4/10 em todo trabalho. O agitador mecânico permaneceu a 250rpm ao longo de todos os ensaios.

Para a determinação da consistência do gesso preparou-se uma pasta com 300g de gesso e 120g de solução líquida (água, aditivo). A adição do gesso a tal solução durou 10 segundos. Mais 20 segundos foram gastos para hidratação do hemidrato.

Agitou-se a pasta por um período de 1 minuto, depois a pasta foi transferida para um molde tronco cônico de diâmetros internos 60 e 70 milímetros. Nesse molde aplicou-se uma fina película de óleo lubrificante na superfície inferior, que estava apoiada numa base de vidro, com objetivo de evitar vazamentos durante o ensaio. A pasta foi rasada em relação ao topo do molde para nivelar a superfície. Levou-se a pasta no molde para o aparelho modificado de Vicat (Figura 1), previamente zerado, a sonda cônica foi colocada na superfície da pasta e na parte central do molde. Aos 7, 8 e 9 minutos a sonda foi solta, após 15 segundos cessou-se a penetração e foi feita a leitura. As três leituras foram feitas em pontos equidistantes do corpo de prova.

Para o Tempo de Pega, fez-se a alteração do aparelho de Vicat, com a substituição da sonda cônica pela agulha de Vicat (Figura 2). Adicionou-se 20 gramas de gesso à solução líquida pra preparação da pasta. O tempo de adição era de 10 segundos e o de hidratação e agitação de 15 segundos. Depois de ser agitada a pasta era removida pra um disco raso banhado a ouro, na base do disco tinha uma placa de vidro. Aguarda-se um tempo até o conteúdo perder o brilho, então raspava-se a superfície. As penetrações ocorriam em vários pontos

próximos do centro. Determinou-se que a pega iniciava quando a agulha penetrava 1 milímetro e terminava quando a agulha não riscava mais a superfície da pasta.

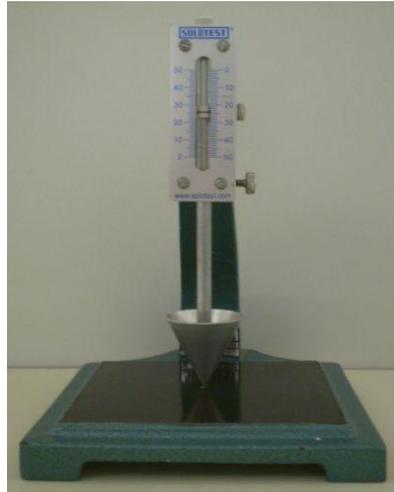


Figura 1 – Aparelho de Vicat para determinação da consistência do gesso.

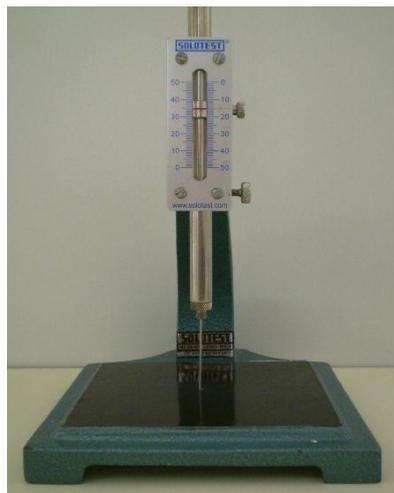


Figura 2 – Aparelho de Vicat modificado para determinação do tempo de pega.

Efetuiu-se a medida do Calor de Hidratação do gesso sob condições pseudo-adiabáticas. O ensaio foi realizado com 100g de gesso e 40g de solução líquida. Misturou-se o gesso a água em seguida levou-se para agitação por 15 segundos. Colocou-se a mistura num recipiente no interior de uma garrafa de isopor para o isolamento do meio externo (Figura 3). Para registrar o aumento de temperatura do gesso em hidratação, usou-se um termopar, que foi ligado a um termômetro digital com a escala entre com graduação de $0,1^{\circ}\text{C}$. Registrou-se a leitura da elevação de temperatura inicialmente em 2 minutos e em seguida a cada minuto, para o traçado da curva de evolução de hidratação.



Figura 3 – Calorímetro pseudo-adiabático para acompanhamento da variação do calor de hidratação.

3. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos são apresentados nas Figuras 4 a 9, a seguir. A Figura 4 mostra a influência da adição de oleato de sódio no tempo de pega. O tempo de pega inicial e final, sem aditivos é de 280 segundos e 455 segundos, respectivamente. Para uma adição de 0,25% da oleato de sódio o tempo de pega inicial passa a ser de 310 segundos e o tempo de pega final aumenta para 520 segundos. Para concentrações maiores o tempo de pega inicial permanece praticamente constante, enquanto o tempo de pega final diminui.

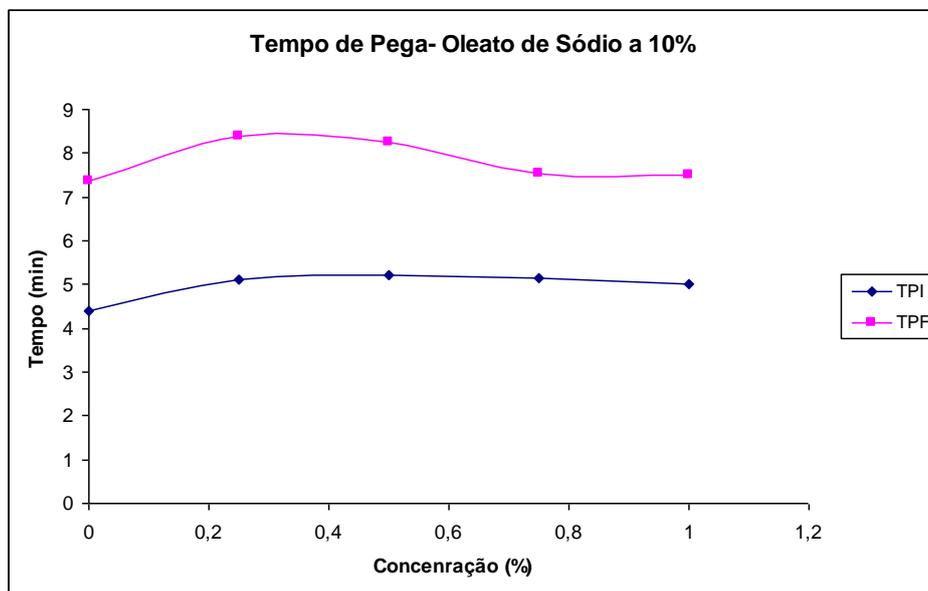


Figura 4 – Influência da adição de oleato de sódio no tempo de pega do gesso alfa.

A Figura 5 apresenta a influência da adição do laurato de sódio no tempo de pega da pasta de gesso. Observa-se um efeito acelerador do aditivo. Os tempos de pegas inicial e final diminuem à medida que aumenta a concentração do aditivo. Com a adição de 1% de laurato de sódio, os valores foram reduzidos de 420 e 470 segundos para 230 e 355 segundos, respectivamente.

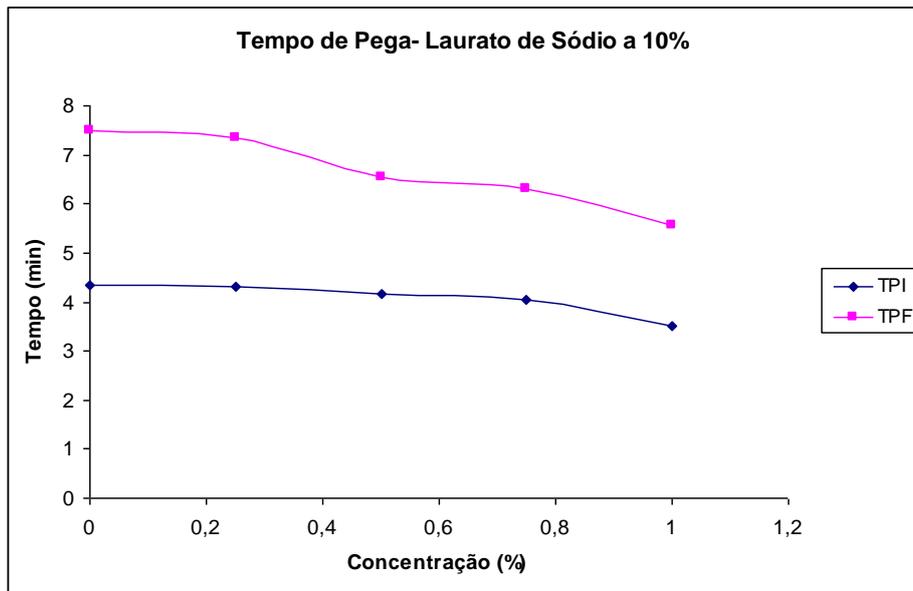


Figura 5 – Influência do laurato de sódio no tempo de pega do gesso alfa.

As Figuras 6 e 7 apresentam os resultados da variação de consistência da pasta com a adição do oleato e do laurato, respectivamente. Nos dois casos, a penetração da sonda diminuiu com a concentração do aditivo, o que significa que houve um aumento gradual da consistência. Esse fato é prejudicial à trabalhabilidade da pasta.

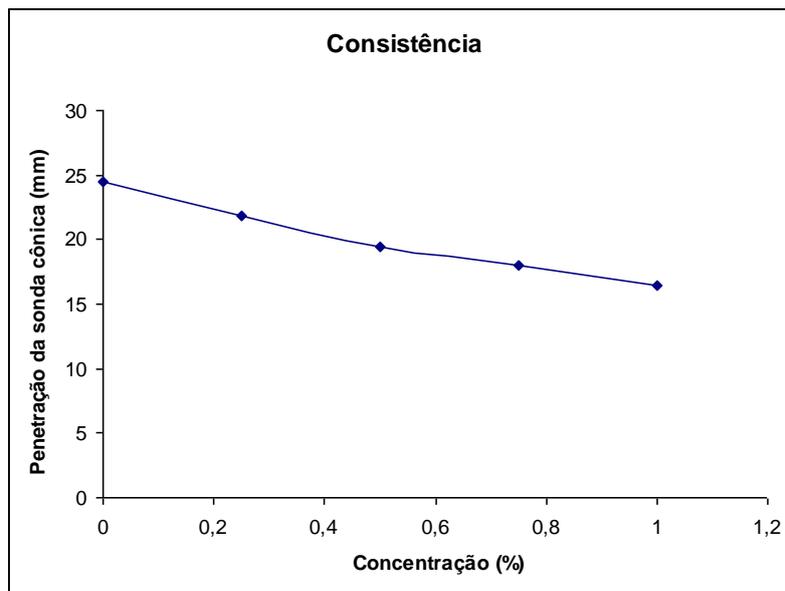


Figura 6 – Influência do oleato de sódio na penetração da sonda cônica no corpo de prova.

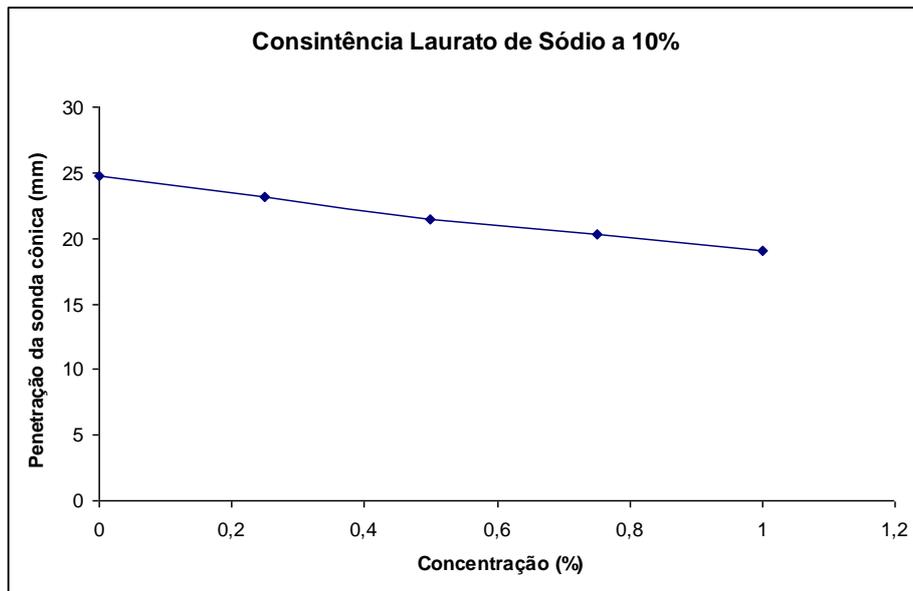


Figura 7 – Influência do laurato de sódio na penetração da sonda cônica no corpo de prova.

Os resultados da Figura 8 mostram que o calor de hidratação foi maior na pasta sem aditivos, o que confirma o efeito retardante do oleato de sódio sobre a pasta de gesso. O contrário ocorreu com a adição do laurato de sódio (Figura 9) que aumentou o calor de hidratação, acelerando o processo de pega da pasta.

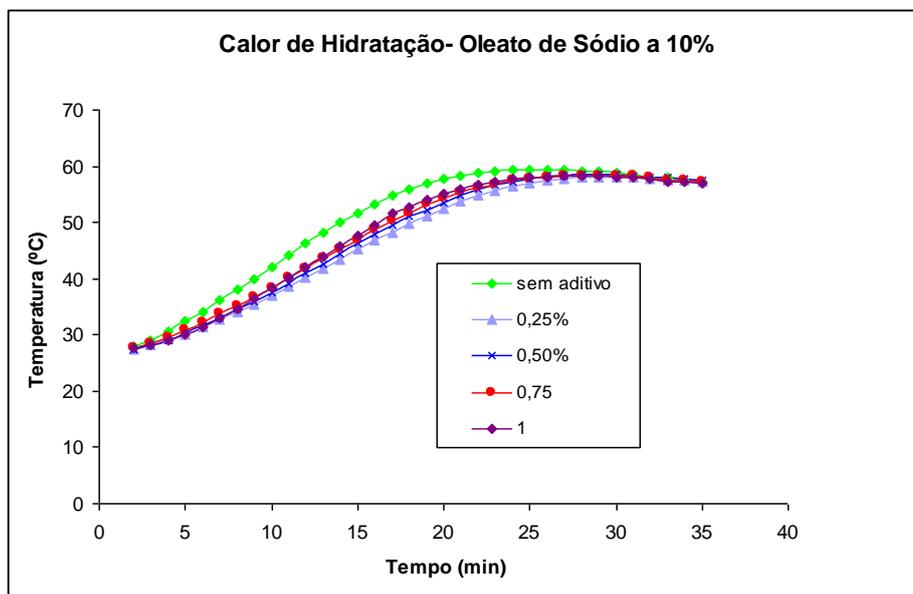


Figura 8 – Influência do oleato de sódio na hidratação do gesso alfa.

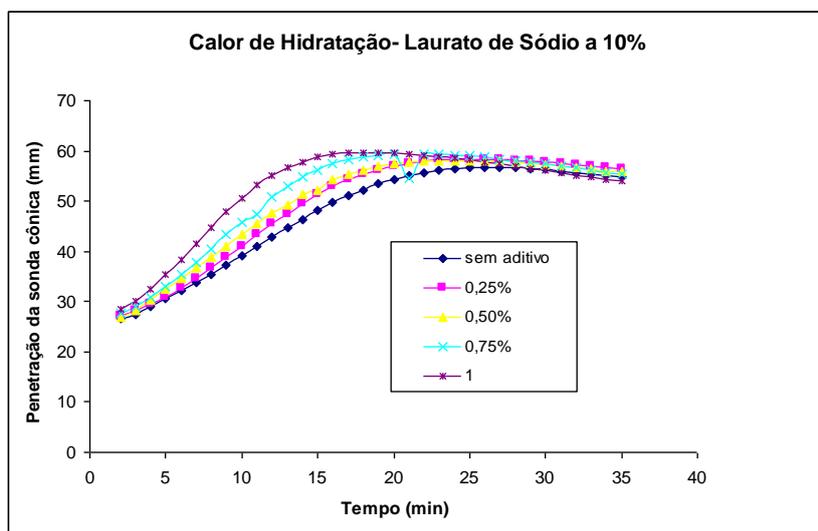


Figura 9 – Influência do laurato de sódio na hidratação do gesso alfa.

4. Conclusão

- Os resultados dos ensaios de tempo de pega mostraram que enquanto o oleato de sódio funciona como um agente retardante do tempo de pega, o laurato de sódio atua como acelerador de pega para a pasta do gesso.
- A determinação do calor de hidratação confirmou o efeito retardante do oleato e acelerador do laurato sobre o tempo de pega da pasta de gesso.
- Ambos os aditivos aumentam a consistência da pasta.
- Os testes que estão sendo realizados com os sais dos ácidos mirístico e palmítico podem definir se o efeito no tempo de pega se deve ao tamanho da cadeia orgânica do ácido ou estado de saturação da molécula.

5. Agradecimentos

Ao programa PIBIC/CNPq/CETEM pela bolsa de iniciação científica.

Referências Bibliográficas

- BALTAR, C. A. M. ; BASTOS, F. de F. ; [LUZ, A. B.](#) Minería y Calcificación en el polo yesero de Pernambuco (Brasil). Boletín Geológico y Minero, v. 117, p. 695-702, 2006.
- BALTAR, C. A. M. ; BASTOS, F. de F. ; [LUZ, A. B.](#) Gipsita. In.: Rochas e Minerais Industriais. 2ª Edição. Luz, A.B. & Lins, F.A.F. (Editores). CETEM/MCT. Cap. 23, p. 505-526, 2008.
- [BALTAR, L. M.](#) ; BALTAR, C. A. M. Influencia de polisacáridos en las propiedades físicas del yeso. In: II Congreso Nacional de Áridos/Jornadas Iberoamericano de Materiales de Construcción, 2009, Valencia (Espanha). II Congreso Nacional de Áridos - Ponencias y Comunicaciones. Valencia (Espanha): FUEYO Editores. v. 1. p. 81-84, 2009.