

RESUMO APRESENTAÇÃO ORAL CURTA - CENTRO DE TECNOLOGIA
(CT)/ENGENHARIA CIVIL

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO MECÂNICO DE PASTAS CIMENTÍCIAS
PARA CIMENTAÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO COM ADIÇÃO DE SÍLICA
ATIVA OU SÍLICA 325# APÓS A CURA TÉRMICA**

Jorge Henrique Ferreira Silva Pinto Nunes (jorgehenrique@poli.ufrj.br)

*Vivian Karla Castelo Branco Louback Machado Balthar (Orientadora)
(vivian@fau.ufrj.br)*

Sandra Oda (Orientadora) (sandraoda@poli.ufrj.br)

Romildo Dias Toledo Filho (Orientador) (toledo@coc.ufrj.br)

O silicato de cálcio hidratado (C-S-H) e o hidróxido de cálcio (CH) são os principais produtos da hidratação do cimento. Quando as reações de hidratação do cimento ocorrem em temperaturas acima de 110°C, o gel C-S-H se transforma em alfa-C2SH e há a queda na resistência à compressão do material (Al-Yami et al., 2008). A fim de impedir a formação do alfa-C2SH, a relação Ca/Si do C-S-H pode ser reduzida pela adição de sílica na pasta. A adição de sílica pode causar a formação da fase tobermorita (C5S6H) ao invés de alfa-C2SH e beneficiar a resistência do material (Al-Yami et al., 2008).

A sílica alfa-quartzo tem sido utilizada na produção de pastas para a cimentação de poços de petróleo para o combate à retrogressão de resistência desde 1950, principalmente em poços térmicos (Campos et al., 2002; Nelson e Guillot, 2006). A retrogressão de resistência é o fenômeno de perda de resistência à compressão da pasta com o tempo sob alta temperatura, que

ocorre devido à sua transformação microestrutural em temperaturas a partir de 1100°C, com a queda da resistência e aumento da porosidade do material (Campos et al., 2002). As sílicas alfa-quartzo, que possuem mais de 95% de SiO₂ na composição química e massa específica em torno de 2,7 g/cm³, se subdividem em: areia de sílica (com diâmetro médio em torno de 100 micrômetros) e pó de sílica (com diâmetro médio em torno de 15 micrômetros) (Nelson e Guillot, 2006). Um cenário onde estes materiais são utilizados é em poços HPHT, onde há grande variação do gradiente de pressão ou temperatura com a profundidade do poço e a bainha cimentícia deve manter a sua integridade mesmo sujeita às altas temperaturas e pressões. O combate à perda de resistência é feito frequentemente pelo pó de sílica, que não apresenta atividade pozolânica em temperatura ambiente e que usualmente é utilizado em teores de 30% a 40% (em relação à massa de cimento) (Campos et al., 2002).

A sílica ativa também tem sido adotada na dosagem de pastas para a cimentação de poços de petróleo desde o fim dos anos 1970 (Campos et al., 2002). Trata-se de um subproduto da fabricação do silício metálico, das ligas de ferrosilício e de outras ligas de silício, que além de apresentar atividade pozolânica, age como fíler. O teor de sílica ativa adotado comumente em pastas varia de 15% a 28% (em relação à massa de cimento) (Nelson e Guillot, 2006). Suas partículas esféricas minúsculas apresentam tamanho médio entre 0,1 e 0,2 micrômetro e superfície específica entre 15000 – 25000 m²/kg (Nelson e Guillot, 2006). A finura da sílica ativa promove a redução da permeabilidade da pasta e, além disso, a presença da sílica ativa na pasta também proporciona benefícios no desempenho mecânico do material endurecido.

No contexto apresentado, a pesquisa pretende verificar os teores ótimos de dois tipos de sílica pelo estudo mecânico e da microestrutura de pastas para poços de petróleo após a cura térmica, dosadas com substituições parciais de cimento por sílica 325# (pó de sílica) ou sílica ativa.