

ESTUDO DE PROPRIEDADES ELÉTRICAS E REOLÓGICAS DE BARBOTINAS

Giácomo Parolin | giacomo.parolin@ufrgs.br

Laboratório de Materiais Cerâmicos - LACER
Departamento de Materiais - Escola de Engenharia

Orientadores | Carlos Alberto Piccinini e Carlos Pérez Bergmann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Av. Osvaldo Aranha, 99, sala 705c, Centro, 90035-190 - Porto Alegre, RS, Brasil

1 Introdução e objetivo

A **deposição eletroforética (DEF)** de **peças cerâmicas** é uma técnica de **baixo custo** e **alta versatilidade** para conformação de artefatos de **diversos formatos**. É utilizado em processos de moldagem de cerâmicos **tradicionais e avançados**, como na produção de partículas de vidro bioativas.

A DEF é conhecida desde o começo do século XIX, quando se constatou pela primeira vez a **movimentação de partículas de argila induzida por um campo elétrico**. A caracterização de argilas quanto a esse comportamento são importantes e empregados em várias áreas como a produção de compósito argila-medicamento, benefícios à saúde humana, nutrição animal, soluções ambientais. No processamento cerâmico, a colagem de barbotinas e a deposição eletroforética dependem da **estabilidade da suspensão**, da mobilidade das partículas e da dispersão.

Nesse trabalho, **objetiva-se correlacionar viscosidade relativa e condutância de suspensões com e sem a adição de dispersante**, a fim de achar a melhor proporção entre a massa deste e a massa de argila.

2 Metodologia e desenvolvimento

O agente dispersante escolhido foi o **silicato de sódio**. A argila usada nesses ensaios foi a denominada **Palermo (uma argila caulínica-esmectítica)**. A condutância elétrica dessas suspensões é medida pela aplicação de um **campo elétrico** entre dois eletrodos pelos quais a suspensão circula de maneira que seja mantida homogênea (figura I).

A viscosidade relativa é medida associando a diferença de pressão a montante de um **tubo capilar** e a vazão volumétrica que passa pelo mesmo (figura II). A variação da vazão e conseqüente variação da pressão permitem que se calcule a viscosidade relativa através da equação de Poiseuille. Quando esta varia linearmente o fluido é dito newtoniano, mas, como no caso da argila estudada, o **comportamento é tixotrópico**, ou seja, quanto mais se submete tal fluido a esforços de cisalhamento, mais diminui sua viscosidade.

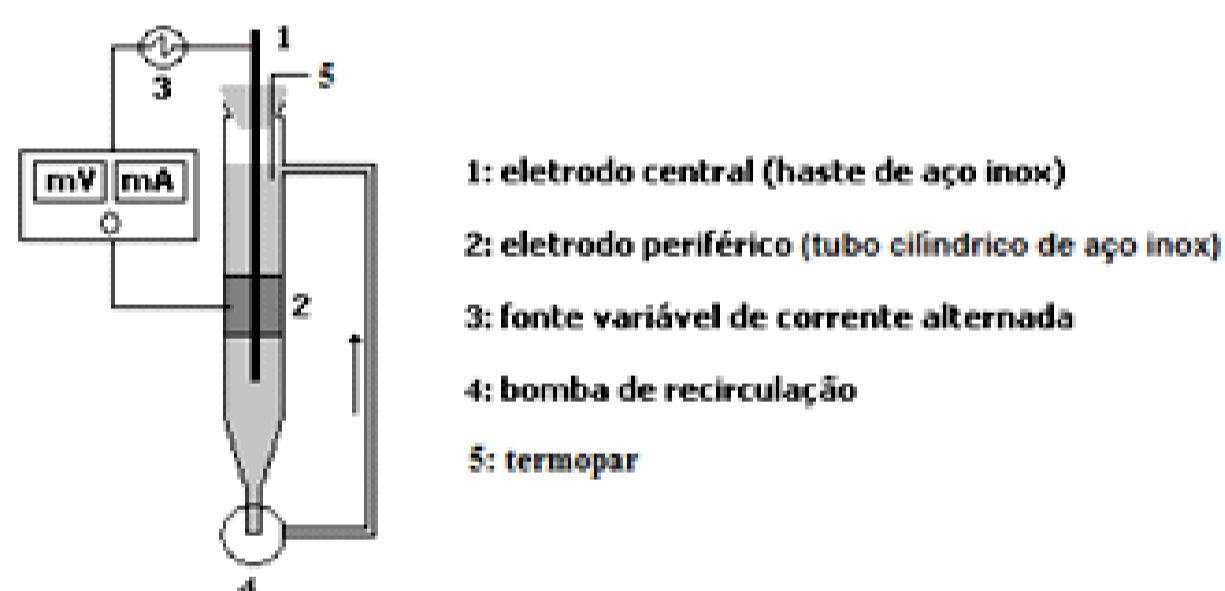


Figura I - Aparato utilizado para medidas de corrente elétrica nas suspensões aquosas de argila.

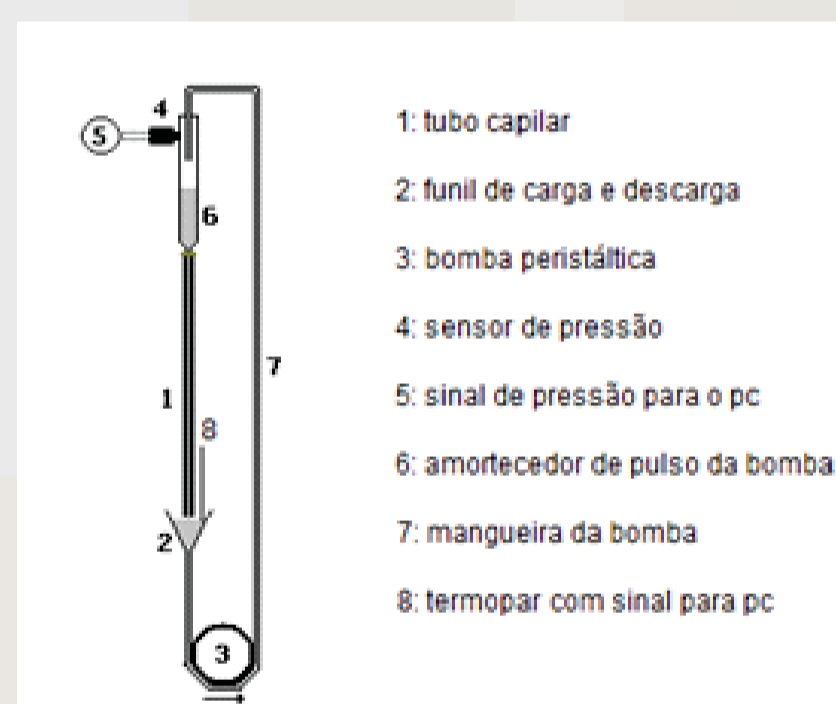


Figura II - Aparato de determinação de viscosidade relativa.

$$Q = \frac{P \pi R^4}{8 l \eta}$$

Equação de Poiseuille

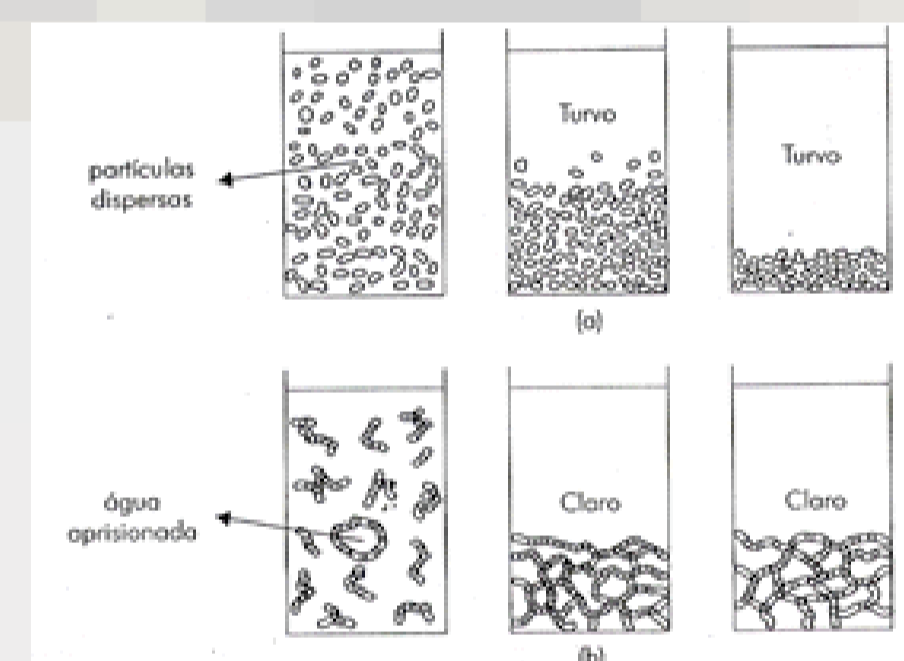


Figura V - Comportamento da sedimentação de partículas (a) dispersas e (b) aglomeradas

3 Resultados e conclusão

A adição de silicato de sódio em uma suspensão aquosa de argila serve como um indicador de modificações na **carga superficial** da partícula de argila através das medidas da corrente elétrica. A fração de equivalência f_e é determinada pela intersecção das duas retas (figura III) e indica a quantidade mássica relativa de silicato de sódio/argila necessária para **neutralizar** as cargas positivas das bordas da partícula e cátions presentes na suspensão. Nas medidas de viscosidade realizadas as suas curvas passam por um mínimo quando o teor de silicato de sódio adicionado atinge a quantidade f_e (imagem IV). O ponto f_e , em grama de silicato de sódio por grama de argila, calculado nos experimentos foi, respectivamente, 0,123 e 0,104.

Logo, os dois experimentos descrevem o mesmo fenômeno: o **melhor ponto de dispersão da suspensão de argila**, uma vez que as **cargas positivas da borda desapareceram assim como os aglomerados por elas gerados** (figura V). Adições de silicato de sódio acima de f_e só farão a viscosidade aumentar, que é indesejável.

Referência bibliográfica

Piccinini, C.A. Tese de doutorado. Lacer, Escola de Engenharia, 2012

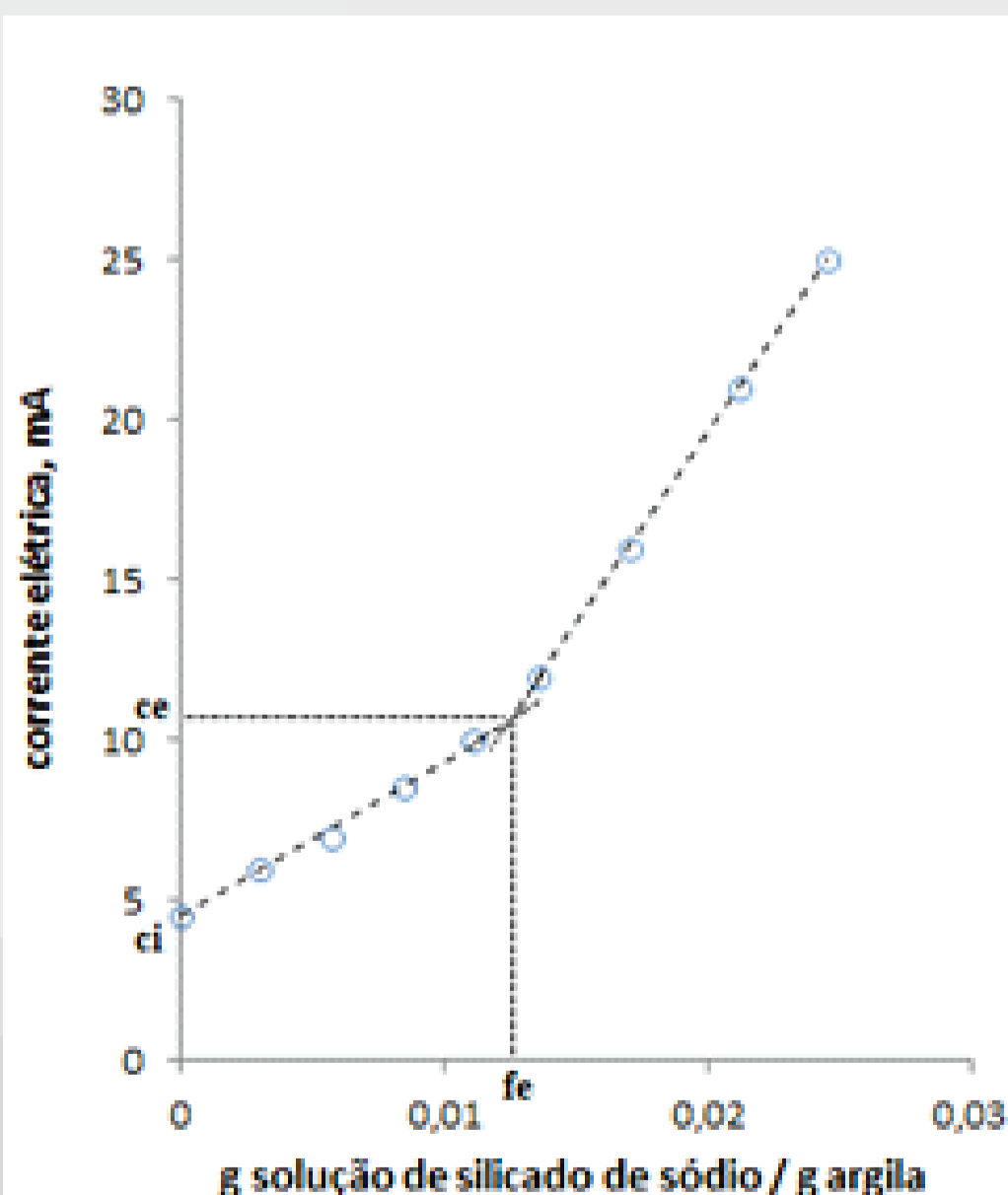


Figura III - Corrente elétrica alternada em função da adição de silicato de sódio em uma suspensão de argila.

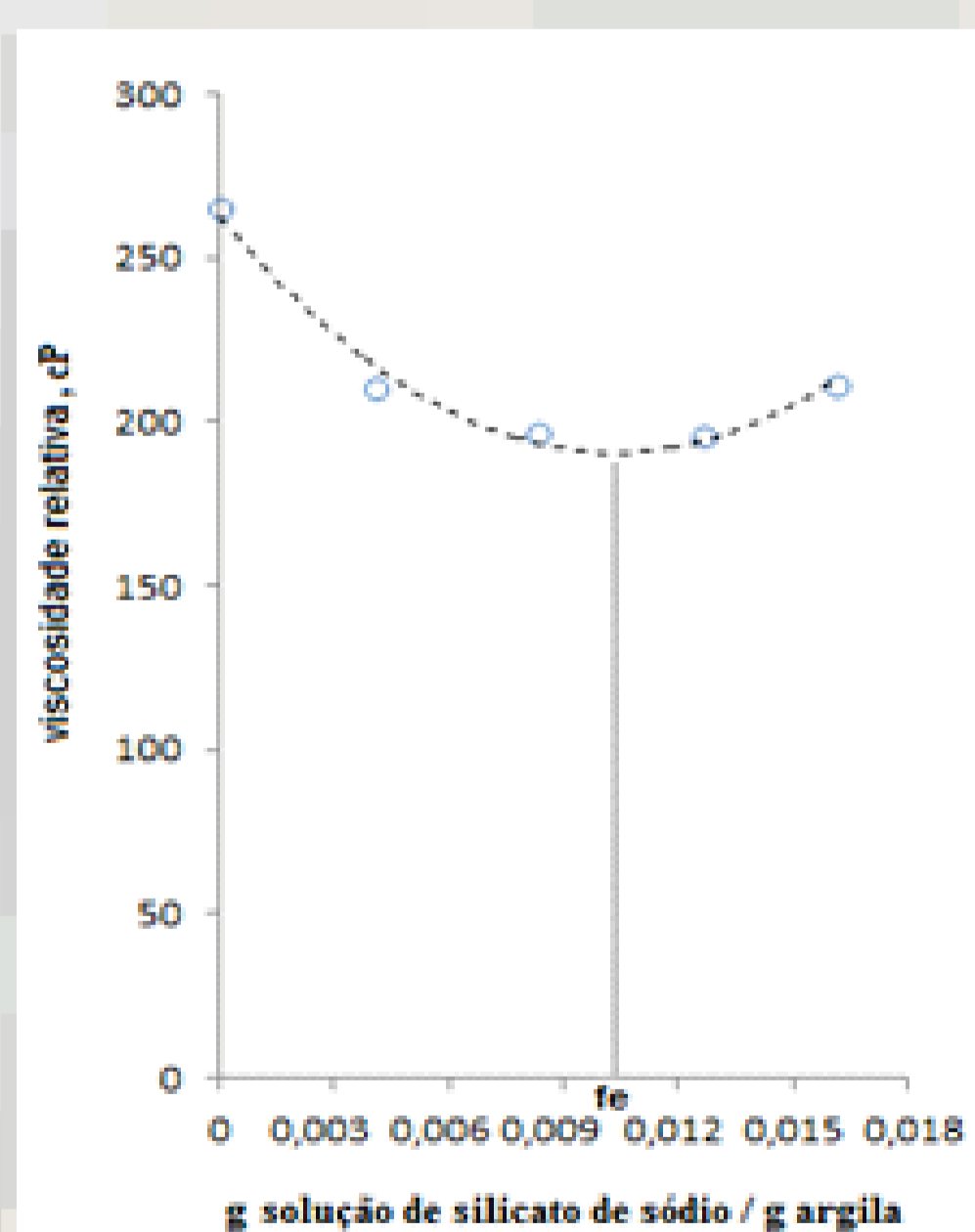


Figura IV - Viscosidade relativa em função da adição de solução de silicato de sódio em uma suspensão de argila.