



**Universidade:
presente!**

UFRGS
PROPEAQ



XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

Evento	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Estudo da ascensão de líquidos iônicos puros em capilares a partir do processamento/análise automático de imagens
Autor	NICHOLAS CHIES DE SOUZA CASTRO
Orientador	ALEXANDRE HAHN ENGLERT

Estudo da ascensão de líquidos iônicos puros em capilares a partir do processamento/análise automático de imagens

Aluno: Nicholas Chies de Souza Castro

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Hahn Englert

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Os líquidos iônicos (LIs) são sais orgânicos que possuem uma temperatura de fusão menor que 100°C. Devido às suas propriedades como baixa pressão de vapor, alta estabilidade térmica e condutividade elétrica, os LIs possuem aplicações em diversos campos, como em energia e catálise. Para aplicações envolvendo o molhamento de líquidos iônicos em substratos sólidos e o escoamento em capilares pequenos, é fundamental conhecer as características do molhamento envolvendo o par LI/substrato, como o ângulo de contato (θ). Ainda, a atual disponibilidade de câmeras digitais de baixo custo e de ferramentas de processamento/análise de imagens digitais torna possível a análise detalhada da ascensão capilar de líquidos iônicos em pequenos tubos translúcidos. O objetivo geral do presente projeto consiste em estudar a ascensão de líquidos iônicos puros em capilares a partir do processamento/análise automático de imagens. O líquido iônico estudado foi o BMI.BF₄ (tetrafluoroborato de 1-butil-3-metilimidazólio). Os tubos utilizados foram tubos capilares de vidro (borossilicato) para micro-hematócrito sem heparina (PRECISION[®] GLASS LINE) com 75 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro interno (nominal). Para que o líquido entrasse em contato com o tubo capilar, foi utilizada uma placa de Petri de vidro para conter o líquido (cerca de 25 cm³) e uma plataforma elevatória. Após o término da ascensão, a temperatura do líquido foi medida utilizando um termômetro digital (tipo espeto) com resolução de 0,1°C (Incoterm[®]). As medidas do diâmetro (real) dos tubos capilares foram feitas utilizando um microscópio óptico (Axio Scope.A1, Zeiss[®]) e o *software* ImageJ. A rugosidade da superfície interna dos capilares foi medida utilizando um microscópio de força atômica (AFM - Agilent Technologies 5500). Os experimentos de ascensão foram filmados utilizando uma câmera digital de alta resolução (1080p, iPhone[®] 7), com uma velocidade de gravação de 30 imagens por segundo. Foi utilizada uma caixa de luz com LED (Pop Up[®] - Photo Studio) para uma melhor visualização e filmagem do sistema. Os vídeos obtidos foram separados em imagens, as quais foram processadas e analisadas automaticamente por um *script* desenvolvido no *software* MATLAB[®] (R2012b). Após serem realizados os experimentos de ascensão capilar, devido à higroscopicidade do LI estudado, foi feita a secagem do líquido em dessecador (a temperatura ambiente) e, então, foram conduzidos novos experimentos para verificar a influência da absorção de umidade do ar pelo LI (durante as medidas) no ângulo de contato (de equilíbrio) medido (utilizando dados de tensão superficial e densidade do LI encontrados na literatura). A rugosidade média da parede interna dos tubos capilares foi estimada (via AFM) em 24 ± 2 nm. O ângulo de contato (θ) obtido experimentalmente para o líquido iônico BMI.BF₄ em vidro, antes de sua secagem, foi de $43,9^\circ \pm 6,1^\circ$, o qual encontra-se próximo ao ângulo relatado na literatura ($38,27^\circ \pm 0,22^\circ$), obtido via método da gota séssil. Após a secagem do LI, a qual durou aproximadamente 32 dias, o ângulo de contato obtido foi de $59,7^\circ \pm 11,6^\circ$. Esse aumento (estatisticamente significativo) no valor médio de θ pode ser explicado devido à umidade absorvida pelo LI durante os experimentos (i.e. não conduzidos em atmosfera controlada), afetando o molhamento do tubo capilar durante a ascensão. A metodologia utilizada permitiu a determinação experimental do ângulo de contato (θ) e também possibilita estudar a cinética da ascensão capilar de LIs (em andamento).