

## EFEITO DE DIFERENTES LIQUIDOS IÔNICOS NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE POLI (LIQUIDOS IÔNICOS)

DA LUZ, Murilo<sup>1</sup>; T. G. Dias, Guilherme<sup>2</sup>; L. BERNARD, Franciele <sup>1</sup>; MOREIRA DOS SANTOS, Leonardo<sup>1</sup>; ZIMMER, Henrique<sup>1</sup>; EINLOFT, Sandra<sup>1,2\*</sup>

1 – Escola Politécnica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS

2 - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais

### Palavras-chave

Poliuretano, Líquidos iônicos, poli (líquidos iônicos).

### Introdução

Líquidos iônicos (LIs) são compostos que apresentam alta solubilidade para o CO<sub>2</sub>, alta seletividade e baixa volatilidade, porém sua alta viscosidade, elevado custo e baixas taxas de sorção/dessorção CO<sub>2</sub> impedem sua implementação imediata para a captura de CO<sub>2</sub><sup>[1,2,3]</sup>. Poli(líquidos iônicos) (PLIs) são materiais que apresentam um LI em cada unidade de repetição da cadeia polimérica, formando uma estrutura macromolecular que agrega as características dos dois compostos, obtendo-se então um material com um desempenho satisfatório para a captura de CO<sub>2</sub> adquirindo elevada estabilidade térmica dos LIs, bem como a processabilidade, flexibilidade e estrutura dos poliuretanos<sup>[4,5]</sup>. O principal objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades mecânicas de membranas obtidas a partir de PLIs base poliuretano (policarbonato/PCD e politetrametileno glicol/PTMG).

### Objetivos

Avaliar as propriedades mecânicas dos poli(líquidos iônicos) produzidos com dois líquidos iônicos distintos (BMIM-Cl e TBP).

### Materiais e Métodos

Os poliuretanos (PUs) foram sintetizados a partir de dois poliois (PG-60 °C e PC-70 °C) utilizando HDI como diisocianato, por 1 h. DBTDL (0,1% em massa) como catalisador e MEK (50 mL) como solvente. DMPA foi adicionado em 45 °C por 20 min e depois se adicionou mais HDI para estender a cadeia (3 h). Os LIs TBP e BMIM-Cl foram adicionados sob agitação magnética (60 °C/ 4 h), BMIM-Cl foi sintetizado como descrito na literatura<sup>[7,8]</sup>. Filmes dos PLIs de espessura 0,15 mm foram obtidos e secos a temperatura ambiente por 72 h. O FTIR foi utilizado para avaliar as estruturas dos PUs e PLIs, a varredura foi de 650 a 4000 cm<sup>-1</sup>. Os testes de tração foram realizados a 25 °C com os filmes (1 N/min).

### Resultados e Conclusões finais

Por FTIR evidenciou-se as bandas características dos PUs, notou-se também um aumento da área na região do grupo N-H ligado quando se incorporou o LI BMIM e um deslocamento desta banda quando utilizado o LI TBP, o que indicou um aumento nas ligações de hidrogênio<sup>[7,8,9]</sup>, além disso ocorreu um deslocamento e uma diminuição da banda na região de 1730 cm<sup>-1</sup> para bandas mais baixas quando adicionados os LIs, indicando ligações de H entre LI e PU.

<sup>1</sup> Mecerreyes, D. Prog. Polym. Sci., 2011, 36, 1629.

<sup>2</sup> Zhu, J. M.; He, K. G.; Zhang, H.; Xin, F. Adsorp. Sci. & Tech., 2012, 30, 35-41.

<sup>3</sup> Eftekhari, A. and Saito, T. Euro. Polym. J., 2017, 90, 245–272.

<sup>4</sup> Sadeghpour, M.; Yusoff, R.; Aroua, M. K. 2017, Rev. Chem. Eng., 33, 183–200.

<sup>5</sup> Hasib-ur-Rahman, M.; Siaj, M.; Larachi, F. Chem. Eng. Process. Process Intensif., 2010, 49, 313.

<sup>6</sup> Ben Hamouda, S.; Nguyen, Q. T.; Langevin, D.; Roudesli, S. C. R. Chim., 2010.

Através das análises mecânicas notou-se uma diminuição nos valores de módulo de Young quando adicionados os contra cátions, entende-se que o contra cátion proveniente do LI atua como plastificante<sup>[7,10,11]</sup>. FTIR mostrou a formação de ligações de hidrogênio entre PU e líquido iônico. A redução nos módulos de Young está relacionada com a interação entre LI/PU. Concluiu-se que a ligação LI/PU realmente ocorreu e que esta interação implica em mudanças nas características físicas da amostra. Dentre todas as amostras, a que se destacou foi a PLI-PC-TBP por apresentar pequena variação nos valores de modulo de Young e deformação, e mantendo seus valores de tensão quando comparada ao PU-PC.

<sup>7</sup> Bernard. F. L.; Polesso B. B.; Cobalchini, F. W.; Donato A. J.; Seferin, M.; Ligabue R.; Chaban, V. V.; do Nascimento, J. F.; Dalla Vecchia F.; Einloft S. *Polymer (Guildf)*, 2016, 102, 199..

<sup>8</sup> S.A. Chen, J.S. Hsu, Effects of emulsification on properties of quaternary ammonium ion-based polyurethane anionomer, *Polym. Bull.* 26 (1991) 429-436.

<sup>9</sup> M.M. Coleman, K.H. Lee, D.J. Skrovanek, P.C. Painter, Hydrogen bonding in polymers. 4. Infrared temperature studies of a simple polyurethane, *Macromolecules* 19 (1986) 2149e2157

<sup>10</sup> Gao, R.; Zhang, M.; Wang, S.-W.; Moore, R. B.; Colby, R. H.; Long, T. E. *Macromol. Chem. Phys.* 2013, 214, 1027.

<sup>11</sup> Zhang, M.; Hemp, S. T.; Zhang, M.; Allen, M. H.; Carmean, R. N.; Moore, R. B.; Long, T. E. *Polym. Chem.* 2014, 5, 3795.