cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE DESCARGA DE BATERIAS DE ÍON LITIO EM SOLUÇÕES SALINAS PARA FINS DE PRÉ-TRATAMENTO E RECICLAGEM

MARINHO, Leonardo da Silva(1); DE SIQUEIRA, Vinícius Veiga Raymundo(1); DA SILVA, Daphne Dias(1); PEREZ, Rodolfo Salazar(2); GAIDZINSKI, Roberta(1); PINTO, Wilma Clemente de Lima(1); SANTANA, Ana Isabel de Carvalho(1); TAPANES, Neyda de la Caridad Om(1).

1. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, campus Zona Oeste; 2. RS PEREZ Náutica e Serviços

Introdução

O crescente uso de baterias de ìon Litio em disposisitivos eletrônicos tem ampliado a geração de resíduos eletroeletrônicos e os desafios a seu descarte. Baterias descartadas de forma inadequada podem aparesentar riscos de curto-circuito, incêndio , explosão, além de conter materiais de Interesse para recuperação e reciclagem. O descarregamento prévio constitui uma etapa para reduzir a energia residual antes das etapas subsequentes de processo. Nesse contexto o uso de soluções salinas condutivas, como NaCl e KCl, apresenta potencial como pré tratamento para o descarregamento controlado de baterias Ions Litio. Este estudo avalia a influencia da concentração e do tipo de solução salina sobre a cinética da descarga, visando identificar condições mais seguras e técnicamente adequadas para o pré-tratamento de baterias destinadas é reciclagem.

Objetivos

*Avaliar a Cinética de descarga de baterias de ìon-Litio em soluções salinas, visando seu manuseio seguro e aplicação como etapa de pré-tratamento em processos de reciclagem.

*Avaliar o efeito de concentração de NaCl e KCl sobre a taxa de descarga.

*Monitorar a evolução temporal da tensão das baterias.

*Comparar o comportamento de descarga entre NACl e KCl.

*Avaliar a tensão residual após 24 horas de imersão e 24 horas da retirada das soluções.

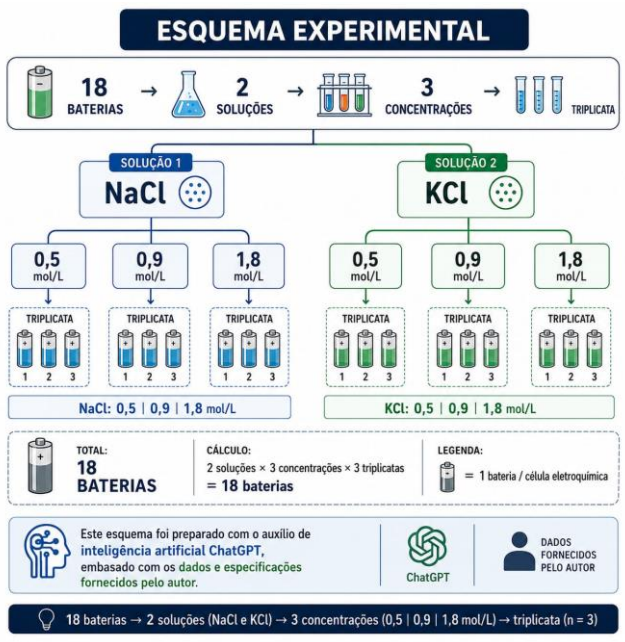
*Identificar condições de maior eficiência e segurança para o pré-tratamento.

Metodologia

Foram selecionadas 18 baterias de ìon-litio, com tensão residual inicial entre 2,00 e 3,00 V. As células foram submetidas á descarga por imenrsão dos terminais em soluções aquosas de NaCl e KCl, nas concentrações de 0,5; 0,9 e 1,8 mol/L. O planejamento de experimentos compreendeu 6 condições experimentais em triplicata, totalizando 18 ensaios.



Figura 1- Disposição da bateria de ìon-Litio durante o descarregamento em solução salina.



Resultados e Discussões

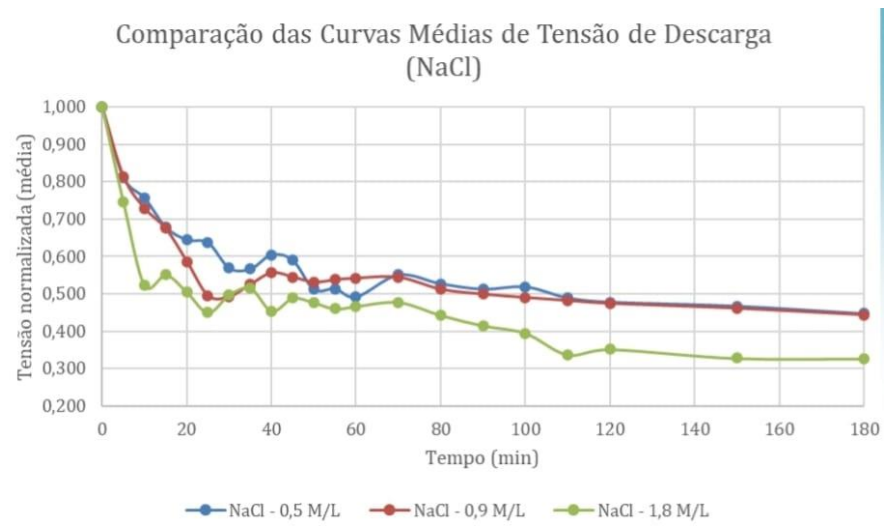


Figura 2- Curvas médias normalizadas de tensão durante a descarga em soluções de NaCl nes concentrações 0,5;0,9 e 1,8 mol/L

Para o NaCl, o aumento da concentração para 1,8mol/L promoveu maior taxa inicial de descarga. Entretanto, a condição de 0,9mol/L apresentou menor variabilidade, enquanto a 1,8 apresentou maior dispersão entre as células

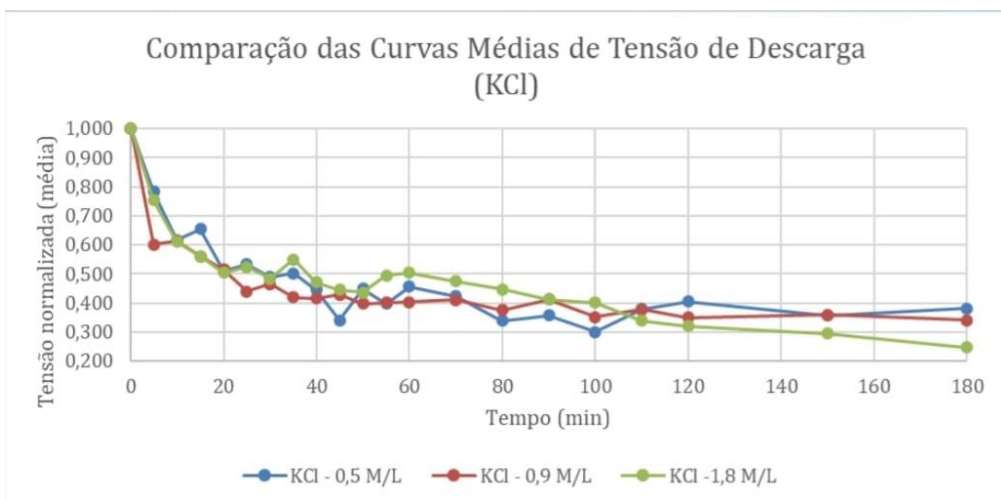


Figura 3- Curvas médias normalizadas de tensão durante a descarga em soluções de KCl nas concentrações 0,5;0,9 e 1,8 mol/L

O KCl apresentou aumento da taxa de descarga com o aumento da concentração. A condição de 1,8 mol/L apresentou a maior taxa de descarga , porém também apresentou comportamento que exige maior atenção quanto a recuperação de tensão após a retirada da solução

Conclusões

•O descarregamento em soluções salinas apresentou potencial como etapa de pre´-tratamento para reciclagem de baterias ìon-litio.

• O aumento da concentração promoveu, de modo geral, maior taxa de descarga.

• O KCl 1,8mol/L apresentou maior taxa média de descarga(-10,315mV/min) e menor tensão residual após 24 horas de imersão.

• Entretanto, essa condição apresentou recuperação de tensão após a retirada da solução, atingindo 0,53 V após 24 horas.

• O NaCl apresentou comportamento mais estável e reprodutível.

• A escolha da condição de pré-tratamento deve considerar velocidade de descarga, dispersão dos resultados e segurança após a retirada da solução.

Referências

OJANEN, S. et al. Challenging the concept of electrochemical discharge using salt solutions for lithium-ion batteries recycling. Waste Management, v. 76, p. 242–249, 2018.

SHI, M. et al. Current situation and development prospects of discharge pretreatment during recycling of lithium-ion batteries: a review. Batteries & Supercaps, v. 7, n. 2, e202300477, 2024

SIQUEIRA, V. V. R. Descarregamento seguro de baterias de íon-lítio em soluções salinas visando reciclagem e reaproveitamento. Rio de Janeiro: UERJ, Engenharia Metalúrgica, 2025. Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradecimentos

AGRADEÇO À FAPERJ PELO SUPORTE FINANCEIRO E A UERJ PELO SUPORTE E INFRAESTRUTURA DISPONIBILIZADOS.