

Anais

XXIV Simpósio Brasileiro de
**ELETROQUÍMICA &
ELETROANALÍTICA**



Simone Stlp
Tatiana Rocha
Leandro Machado de Carvalho
Daniel Ricardo Arsand
Daiane Dias
Pedro Hernandez Jr.
Fernanda Trombetta
Alexandre Schneider
(Orgs.)

Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica

1ª edição



EDITORA
UNIVATES

Lajeado/RS, 2024



Universidade do Vale do Taquari - Univates

Reitora: Profa. Ma. Evania Schneider

Vice-Reitora e Pró-Reitora de Ensino: Profa. Dra. Fernanda Storck Pinheiro

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne



EDITORA
UNIVATES

Editora Univates

Coordenação: Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne

Editoração: Marlon Alceu Cristófoli

Avelino Talini, 171 – Bairro Universitário – Lajeado – RS, Brasil

Fone: (51) 3714-7024 / Fone: (51) 3714-7000, R.: 5984

editora@univates.br / <http://www.univates.br/editora>

S612 Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica (24. : 2023 :
Lajeado, RS)

Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica,
2 a 5 de outubro de 2023, Lajeado, RS [recurso eletrônico] / Simone
Stültp et al. (org.) – Lajeado : Editora Univates, 2023.

Disponível em: www.univates.br/editora-univates/publicacao/413
ISBN 978-85-8167-307-3

1. Eletroquímica. 2. Eletroanalítica. 3. Anais. I. Stültp, Simone. II.
Rocha, Tatiane. III. Carvalho, Leandro Machado de. IV. Arsand, Daniel
Ricardo. V. Dias, Daiane. VI. Hernandez Jr., Pedro. VII. Trombetta,
Fernanda. VIII. Schneider, Alexandre. IX. Título.

CDU: 543.55

Catálogo na publicação (CIP) – Biblioteca Univates
Bibliotecária Gigliola Casagrande – CRB 10/2798



**As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão,
adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva
responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a
visão do Conselho Editorial da Editora Univates e da Univates.**

Nome dos autores: Caio Eduardo Canin de França, Rodrigo Gomes de Araujo, Joelma Perez

Nome dos Apresentadores: Caio Eduardo Canin de França, Rodrigo Gomes de Araujo, Joelma Perez,
Caio Eduardo Canin de França

Instituição de Ensino: Instituto de Química de São Carlos - USP

A REAÇÃO DE REDUÇÃO DE NITROGÊNIO PARA PRODUÇÃO DE AMÔNIA EM CATALISADORES DE Pd E PDRH SUPORTADOS EM CARBONO

Resumo: A amônia é um dos produtos mais utilizados no mundo para fins agropecuários como fonte de nitrogênio. O método de Haber-Bosch é o processo mais utilizado para produção de amônia tendo como desvantagem a necessidade de alta pressão e temperaturas elevadas, demandando um alto consumo energético e produzindo gases como CO₂ durante o processo. Nesse aspecto, a eletrossíntese de amônia a partir da redução do gás nitrogênio em temperatura e pressão ambiente surge como uma promissora alternativa ao processo convencional.¹ No entanto, a alta inércia do gás, resultante da elevada energia de ativação necessária para romper a ligação tripla da molécula, constitui o principal obstáculo a ser superado. De acordo com o estudo realizado por Qing et al.¹ os metais Pd e Rh demonstraram ser excelentes opções como catalisadores para a síntese de amônia por meio da reação de redução de nitrogênio (RRN). Wang et al.⁵ utilizando catalisadores de Pt, Pd e Au suportados em carbono para RRN em uma solução tampão de fosfato, demonstraram que as nanopartículas de Pd apresentaram o melhor rendimento para produção de amônia. Neste trabalho, foram sintetizados nanocatalisadores de Pd e PdRh suportados em carbono Vulcan utilizando o método do poliol modificado.² Os eletrodos do tipo difusão a gás foram preparados com 0,25 mg de metal cm⁻² sobre papel de carbono contendo 30% PTFE. Para avaliar a atividade dos materiais frente a RRN foi utilizada uma configuração de célula do tipo H, cujos compartimentos foram separados por membrana de Nafion 115, utilizando eletrólito de 0,01 mol L⁻¹ H₂SO₄, sendo os eletrodos de referência e contra-eletródo, Ag|AgCl|KCl_{sat} e grafite, respectivamente. Os potenciais de eletrólises foram: -0,2, -0,4, -0,6 e -0,8 V vs. RHE por 1 h. Para avaliar os produtos da RRN, amônia e hidrazina, foi utilizado a técnica de espectrofotometria UV-Vis, empregando os métodos de coloração de azul de indofenol³ para amônia, e uma reação de condensação com *p*-DAB (*para*-dimetilaminobenzaldeído) para hidrazina.⁴ Os resultados obtidos demonstram que o catalisador de PdRh/C apresentou atividade para a RRN, apresentando uma taxa de produção de aproximadamente 6,75 µg h⁻¹ mg⁻¹_{PdRh} em -0,2 V, e não foi detectada a produção de hidrazina. Além disso, foi observado que a eficiência faradaica para o processo de formação de NH₃ decai de acordo com o aumento dos potenciais negativos, sugerindo que a reação de desprendimento de hidrogênio é favorecida nesses potenciais.

Agradecimento: Os autores são gratos a CNPq (processo#161144//2021-7), FAPESP (processo#2019/22183-6) pelo apoio financeiro, e ao IQSC.