



ADMINISTRAÇÃO:

Gestão, empreendedorismo e marketing

Elói Martins Senhoras
(Organizador)

2



ADMINISTRAÇÃO:

Gestão, empreendedorismo e marketing

Elói Martins Senhoras
(Organizador)

2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Administração: gestão, empreendedorismo e marketing 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Elói Martins Senhoras

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A238 Administração: gestão, empreendedorismo e marketing 2 /
Organizador Elói Martins Senhoras. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-851-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.516222401>

1. Administração. I. Senhoras, Elói Martins
(Organizador). II. Título.

CDD 658

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A rápidas transformações socioeconômicas na realidade internacional e a emergência de novas temáticas estratégicas nos sistemas produtivos e organizacionais têm subsidiado impactos com avanços, retrocessos, oportunidades e desafios no funcionamento das organizações, o que repercutiu em novas áreas de estudos e em uma contínua expansão das fronteiras de conhecimento do campo da Administração.

Partindo desta contextualização e fruto de um trabalho coletivo, desenvolvido por um conjunto de pesquisadoras e pesquisadores brasileiros e estrangeiros, este livro faz um imersivo estudo panorâmico sobre a realidade empírica da Administração, ao tomar como referência a análise organizacional a partir dos prismas da gestão estratégica, do empreendedorismo e do marketing.

A conjugação de um seleto grupo internacional de autores propiciou a materialização de vinte e dois capítulos que discutem a realidade administrativa por meio de um amplo arcabouço de revisão bibliográfica e documental e de estudos de caso, permitindo assim explorar as fronteiras do conhecimento diante da apresentação debates que refletem o estado da arte empírico-científico.

As pesquisas apresentadas em cada um dos capítulos deste livro foram construídas a partir de uma abordagem exploratória, descritiva e explicativa quanto aos fins e qualitativa quanto aos meios, por meio de um convergente uso do método dedutivo, bem como da combinação de diferentes procedimentos metodológicos de levantamento e análise de dados primários e secundários.

Alicerçado na pluralidade do pensamento, no estado da arte e na capacidade dialógica dos estudos com a fronteira do conhecimento no campo epistemológico da Administração, este livro traz significativos subsídios para um amplo público de leitores analisar e interpretar a realidade contemporânea das organizações com base em subsídios empíricos trazidos pelo olhar empreendedor, estratégico e mercadológico.

Em nome de todos os pesquisadoras e pesquisadores envolvidos neste livro, comprometidos com o desenvolvimento científico dos estudos administrativos, convidamos você leitor(a) para explorar conosco, neste rico campo epistemológico, toda a riqueza empírica da nossa realidade organizacional contemporânea, pois urge a necessidade de avançarmos com análises mais abertas ao debate e à pluralidade teórico-metodológica.

Excelente leitura!

Elói Martins Senhoras

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA: O QUE SE VEM FALANDO SOBRE ESTRATÉGIA NO AGRONEGÓCIO?

Murilo Campos Rocha Lima
Marcelo da Costa Borra
Josefa Edileide Santos Ramos
Glauco Schultz
Jean Philippe Palma Revillion

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224011>

CAPÍTULO 2..... 22

INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: CONSIDERAÇÕES E CORRELAÇÕES

Sidney Verginio da Silva
Alessandra Aparecida de Paula Souza
Fabricio Pelloso Piurcosky
Sheldon William Silva
Frederico Imbelloni Bernardes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224012>

CAPÍTULO 3..... 33

BENEFÍCIOS E INCENTIVOS FISCAIS DO ICMS PARA O AGRONEGÓCIO NO ESTADO DE RONDÔNIA

Maria do Socorro Barbosa Pereira
Nivaldo João Furini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224013>

CAPÍTULO 4..... 43

SUSTENTABILIDADE E ENERGIA RENOVÁVEL: REVISÃO SISTEMÁTICA NAS PESQUISAS INTERNACIONAIS PUBLICADAS NOS *JOURNALS* DE CONTABILIDADE COM MAIOR FATOR DE IMPACTO

Redvânia Vieira Xavier
Taciana Rodrigues de Souza
Fernando Maciel Ramos
Clari Schuh
Ernani Ott

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224014>

CAPÍTULO 5..... 60

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE NANOCATALISADORES PARA CÉLULAS A COMBUSTÍVEL

Egberto Gomes Franco
Rafael Saul Franco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224015>

CAPÍTULO 6	73
A MODELAGEM DE NEGÓCIO COM QUALIDADE ESTRATÉGICA DE VALOR	
Sylvana Lima Teixeira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224016	
CAPÍTULO 7	81
SECTOR ARTESANAL CON ASPIRACIONES A LA SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA TRAS EL RESCATE, DIFUSIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA CERÁMICA	
Nora Virginia Rayas Monjaraz	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224017	
CAPÍTULO 8	92
ANÁLISIS DEL ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO COMO UN MODELO PARA INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYME DE MANUFACTURA EN MÉXICO	
Antonio Resa Freg	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224018	
CAPÍTULO 9	103
ESTRATÉGIAS PARA A COMPETITIVIDADE DO MERCADO DE SANITÁRIOS PORCELANIZADOS: CASO DA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE ROTATIVIDADE	
Samuel Lara Escamilla	
Ivett Vásquez Lagunas	
Nancy Guadalupe Cruz Tenorio	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5162224019	
CAPÍTULO 10	117
LA INNOVACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN MÉXICO	
Yesenia Juárez Rivera	
María de Carmen Zapata Zuñiga	
Irbin Salomón Zavaleta Arellanes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240110	
CAPÍTULO 11	135
IMPACTO DEL LIDERAZGO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL EN LAS EMPRESAS	
Doreidy Melgarejo Galindo	
Loida Melgarejo Galindo	
Rosalía Janeth Castro Lara	
Jerson Müller Tejeda	
Víctor Emmanuel Higareda Arano	
Damaris Itzayana Gómez Olmos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240111	
CAPÍTULO 12	144
LIDERANÇA E GOVERNANCE	
Rafael Gonçalves de Andrade	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240112>

CAPÍTULO 13..... 153

CULTURA ORGANIZACIONAL: REVELANDO MANIFESTAÇÕES QUE TRADUZEM LIMITES E/OU POSSIBILIDADES A CONTINUIDADE DE UMA EMPRESA FAMILIAR

Roseane Grossi Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240113>

CAPÍTULO 14..... 176

ESPORTISMO – UMA ANÁLISE COM JUDOCAS PARALÍMPICOS DAS COMPETÊNCIAS QUE AUXILIAM O ATINGIMENTO DE DESEMPENHO ESPORTIVO SUPERIOR

Rodrigo Guimarães Motta

Cristian Cezário

Wagner Castropil

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240114>

CAPÍTULO 15..... 188

EL RECONOCIMIENTO DEL OTRO EN MI VIDA A PARTIR DEL PENSAMIENTO DE EMMANUEL LEVINAS

Ana María Holguín

Luis Fernando Garcés Giraldo

Conrado Giraldo Zuluaga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240115>

CAPÍTULO 16..... 201

A GESTÃO DA COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL DIGITAL – NOVOS MEIOS MAIS PESSOAS

Jaqueline da Costa Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240116>

CAPÍTULO 17..... 212

OS RECURSOS HUMANOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM): IMPACTOS NA CULTURA ORGANIZACIONAL

Álvaro Luiz da Silva Santos

Ewerton Emanuel Santos Silva

Josivete Maria do Nascimento Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240117>

CAPÍTULO 18..... 223

MICROEMPRESA: EL TRABAJO EN SU INTERIOR

María Guadalupe Soriano Hernández

Laura Angélica Décaro Santiago

Juan Pedro Benítez Guadarrama

Juana Gabriela Soriano Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240118>

CAPÍTULO 19	238
UMA ANÁLISE DE FATORES QUE PERMEIAM A FELICIDADE NO TRABALHO	
Camila Brüning	
Noézia Maria Ramos	
Denise Queiroz Ribeiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240119	
CAPÍTULO 20	251
OS IMPACTOS DA REFORMA TRABALHISTA NA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	
Tiago de Jesus Batista	
Kátia Barbosa Macêdo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240120	
CAPÍTULO 21	267
EL TELETRABAJO ¿A OPORTUNIDAD LABORAL?	
Susana Sánchez Solís	
Dora Emilia Aguirre Bautista	
Arturo Rivera López	
Eduardo Rodríguez Martínez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240121	
CAPÍTULO 22	276
A IMPORTÂNCIA DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICO-CIENTÍFICA DOS FUNCIONÁRIOS PÚBLICOS	
Francine Jurak de Oliveira Stamm	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.51622240122	
SOBRE O ORGANIZADOR	280
ÍNDICE REMISSIVO	281

CAPÍTULO 5

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE NANOCATALISADORES PARA CÉLULAS A COMBUSTÍVEL

Data de aceite: 01/01/2022

Data da submissão: 12/01/2021

Egberto Gomes Franco

Centro Universitário Estácio de São Paulo
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/3119168889718145>

Rafael Saul Franco

Universidade Federal do ABC
Santo André – SP
<https://orcid.org/0000-0002-2033-4652>

RESUMO: Os modelos de produção utilizados pelo homem ao longo do século vinte tornaram-se um risco ao nosso bem estar. Neste contexto aparece um novo conceito de produção sustentável cujo objetivo principal é possibilitar a utilização de recursos de forma permitir que as futuras gerações possam usufruir destes recursos. Neste novo ambiente de negócios e modelo de produção as tecnologias que impactem de forma menos negativa ou até de forma positiva o meio ambiente, deverão prevalecer sobre as demais. No tocante a geração de energia uma das tecnologias que despontam no século 21 é a geração de energia elétrica por meio das Células a Combustível, especialmente as células do tipo de membranas trocadoras de prótons (PEMFC). Neste trabalho revisitamos a literatura das células tipo PEMFC, as características estruturais de seus nanocatalisadores e as técnicas de análise utilizadas na literatura. Dentre as técnicas mais utilizadas estão: difração de raios-X (DRX), espectroscopia no infravermelho (IV),

espectroscopia foto-eletrônica de raios-X (XPS), microscopia eletrônica de transmissão de alta resolução (HRTEM), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e energia dispersiva de raios-X (EDX). Após a contextualização das estruturas catalíticas mais prováveis e as mais ativas, descrevemos a síntese destes nanocatalisadores por meio do método do coloide, as técnicas utilizadas e os resultados de caracterização obtidos para os sistemas eletrocatalíticos binários, ternários e quaternários sintetizados. Em função das análises efetuadas pudemos identificar os sistemas binários e ternários como mais efetivos para eletrocatalise das células tipo PEMFC, ao passo que os sistemas quaternários sintetizados apresentaram segregação formando “clusters” prejudiciais ao efeito catalítico, sendo estes sistemas sintetizados descartados temporariamente. A produção de nanocatalisadores quaternários pode ser interessante do ponto de vista tecnológico, mas, o problema de segregação durante a síntese do catalisador deve ser revisto e aprimorado.

PALAVRAS-CHAVE: nanocatalisadores, caracterização estrutural, células a combustível.

STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF NANOCATALYST FOR FUEL CELLS

ABSTRACT: Production models used by man throughout the twentieth century became a risk to our well-being. In this context, a new concept of sustainable production appears, whose main objective is to enable the use of resources so that future generations can enjoy these resources. In this new business environment and production model, technologies that impact less negatively

or even positively on the environment should prevail over others. With regard to energy generation, one of the technologies that emerges in the 21st century is the generation of electrical energy through Fuel Cells, especially the type of proton exchange membranes (PEMFC). In this work we revisited the literature of PEMFC, the structural characteristics of their nanocatalysts and the analysis techniques used in the literature. Among the most used techniques are: X-ray diffraction (XRD), infrared (IR) spectroscopy, X-ray photo-electron spectroscopy (XPS), high resolution transmission electron microscopy (HRTEM), scanning electron microscopy (SEM) and X-ray energy dispersive (EDX). After contextualizing the most likely and most active catalytic structures, we describe the synthesis of these nanocatalysts using the colloid method, the techniques used and the characterization results obtained for the synthesized binary, ternary and quaternary electrocatalytic systems. Due to the analyzes performed, we were able to identify binary and ternary systems as more effective for electrocatalysis of PEMFC, while the synthesized quaternary systems presented segregation forming “clusters” harmful to the catalytic effect, these synthesized systems being temporarily discarded. The production of quaternary nanocatalysts can be interesting from a technological point of view, but the segregation problem during catalyst synthesis must be reviewed and improved.

KEYWORDS: nanocatalysts, structural characterization, fuel cells.

1 | INTRODUÇÃO

Os modelos de produção advindos da revolução industrial tornaram-se um risco ao nosso meio de vida e bem-estar. A degradação ambiental do planeta e a poluição atmosférica causam problemas graves ao nosso meio de vida e não mais garantem a o futuro da humanidade. Um novo ambiente de negócios começa a se fortalecer a partir dos meados dos anos 2000 e as empresas antes poluidoras em sua essência tornam-se preocupadas com o meio ambiente, a sociedade e a governança (Environmental, Social and Governance – ESG). A partir desta nova visão de ambiente de negócios as tecnologias de alto impacto ambiental tendem a desaparecer e serem substituídas por tecnologias mais amigas do meio ambiente. Neste novo contexto, a produção sustentável e a preocupação com o meio ambiente tornam-se essenciais para que as empresas possam se tornar sustentáveis ao longo dos tempos.

O conceito de mobilidade sustentável evidenciou a necessidade de novas tecnologias amigas do meio ambiente, dentre as quais os carros movidos a hidrogênio que se utilizam da tecnologia de células a combustível (fuel cell) surgem como uma opção para redução das emissões dos gases de efeito estufa. Neste trabalho abordou-se a caracterização estrutural dos nanocatalisadores utilizados em Células a Combustível (CaC) tipo Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC). Identificamos as estruturas mais prevalentes nos catalisadores e as técnicas para sua caracterização (LINARDI et al., 2001; FRANCO, et al., 2003b; Spinacé, et al., 2004).

2 I FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As células a combustível são geradores eletroquímicos que transformam a energia química em energia elétrica e geram como subprodutos a energia em forma de calor e vapor de água.

As reações eletroquímicas que ocorrem nas CaCs são reações de interfaces e ocorrem na superfície do catalisador, neste trabalho utilizaremos catalisadores a base de platina e adicionaremos cocatalisadores para melhorarmos o desempenho eletroquímico dos sistemas catalíticos binários, ternários e quaternários.

Os catalisadores analisados neste artigo podem ser considerados um aglomerado de partículas com tamanho médio variando entre 2,0 e 10,0 nm, compostos por ligas a base de platina que apresentam uma estrutura cúbica de face centrada, identificada através dos difratogramas dos sistemas catalíticos.

Na Tabela 1 são apresentados os parâmetros de rede dos elementos que compõem os catalisadores sintetizados para este trabalho.

Cúbica de face centrada (CFC)						
Parâmetros da célula unitária:	A /pm	B /pm	C /pm	A / °	B / °	Γ / °
Platina(4)	392.42	392.42	392.42	90.000	90.000	90.000
Níquel(5)	352.4	352.4	352.4	90.000	90.000	90.000
Hexagonal compacta (HC)						
Rutênio(6)	270.59	270.59	428.15	90.000	90.000	120.000
Disprósio(7)	359.3	359.3	565.37	90.000	90.000	120.000
Térbio(8)	360.1	360.1	569.36	90.000	90.000	120.000
Cúbica de corpo centrado (CCC)						
Molibdênio(9)	314.7	314.7	314.7	90.000	90.000	90.000
Trigonal						
Samário(10)	362.1	362.1	2625	90.000	90.000	120.000
Ortorrômbica						
Urânio(11)	285.37	586.95	495.48	90.000	90.000	90.000

Tabela 1: Parâmetros de rede dos catalisadores.

(TAYLOR, 1950; DAANE et al., 1954; SPEDDING, DAANE, HERRMANN, 1956; ROSS, HUMEROTHERY, 1963; BARRETT, MUELLER, HITTERMANN, 1963; HARRIS, RAYNOR, 1969; FINKEL, PALATNIK, KOVTUN, 1971).

2.1 Cristalitos

Os catalisadores utilizados em células a combustível, a fim de obterem elevada eficiência eletroquímica, são sistemas catalíticos altamente dispersos, com tamanho médio de cristalito da ordem de alguns nanômetros. A sua forma é determinada, principalmente,

pela contribuição da energia livre para a energia total, há dois caminhos nos quais a energia de superfície pode ser reduzida para um cristal de relação massa/volume fixa: minimizar a área da superfície do cristalito ou expor superfícies de baixa energia livre, o que resulta na estrutura cubo octaédrica (RADMILOVIC, GASTEIGER, ROSS Jr., 1995).

Estes sistemas altamente dispersos necessitam de um suporte que seja condutor eletrônico, permeado por um condutor iônico possibilitando a ocorrência das reações eletroquímicas na interfase dos sistemas catalíticos. Dentre os diversos métodos de preparação de nanocatalisadores para as células a combustível optou-se pelo negro de fumo.

2.2 Técnicas de caracterização estrutural dos nanocatalisadores

Os sistemas nanocatalíticos sintetizados para este trabalho foram produzidos pelo método do coloide, desenvolvido por Bönemman (SCHMIDT, et. al., 1998) e modificado por Fischer et. al. (1999). A carga catalítica de cada sistema foi determinada pela técnica de fluorescência de raios-X (XFA).

A estrutura dos catalisadores foi investigada através das técnicas de difração de raios-X (DRX), para se verificar a estrutura cristalina dos catalisadores; espectroscopia no infravermelho (IV), utilizada para se detectar a presença de adsorbatos na superfície dos catalisadores; espectroscopia foto-eletrônica de raios-X (XPS), avalia a composição superficial do catalisador; microscopia eletrônica de transmissão de alta resolução (HRTEM), pode-se observar o tamanho médio de cristalito, sua dispersão e a formação de aglomerados prejudiciais ao desempenho eletroquímico; microscopia eletrônica de varredura (MEV) e energia dispersiva de raios-X (EDX) identifica-se a estrutura e a composição química do catalisador.

3 | METODOLOGIA

Os catalisadores foram sintetizados pelo método do coloide desenvolvido pelo grupo de Bönemman e colaboradores, (SCHMIDT, T. J.; et. al., 1998), modificado por Fischer et. al. (1999). Este processo consiste na preparação de um sistema coloidal em atmosfera seca de nitrogênio e posterior impregnação no suporte (negro de fumo).

As medidas de espectroscopia no infravermelho foram obtidas por meio de um espectrômetro Nicolet NEXUS 670 Spectrometer na região de 4000 a 1000 cm^{-1} . As amostras foram preparadas através de uma suspensão em CCl_4 e colocadas entre as placas de CaF_2 (FRANCO et al., 2003c).

A composição molar e a carga de metais dos catalisadores foram investigadas pela técnica de fluorescência de raios-X, utilizando-se um Shimadzu, modelo EDX 900 HS.

As medidas de difração de raios-X foram executadas em difratômetro de raios-X STOE STADI-P, radiação CuK_α e monocromador de germânio no modo de transmissão.

A velocidade de varredura foi de $0,03 \text{ graus s}^{-1}$, sendo executadas duas varreduras consecutivas e as intensidades somadas. Esta técnica nos permite identificar as fases presentes, o tamanho médio de cristalito e o tipo de distribuição do tamanho médio de cristalito (BORGES, 1980; VIELSTICH, LAMM, GASTEIGER, 2003; FRANCO et al., 2003a; FRANCO et al., 2003c).

A espectroscopia fotoeletrônica de raios-X permite a análise da composição superficial de um determinado material até a profundidade de 1,0 nm, sendo utilizada para análise dos estados de oxidação dos metais catalisadores e cocatalisadores em pó (SCHMIDT et al., 1999; FRANCO et al., 2002; FRANCO et al., 2003a; FRANCO et al., 2003c). As análises foram realizadas em um PHI 5700 Multi Technique ESCA (Perkin Elmer) com 300 W de potência, radiação AlK_α e uma pressão reduzida da ordem de 3×10^{-8} mbar na câmara do espectrômetro e um passe de energia de 11,75 eV.

A microscopia eletrônica de alta resolução foi utilizada para se avaliar a estrutura cristalina dos cristalitos, seu tamanho médio e a sua distribuição sobre o carvão ativo (VIELSTICH, LAMM, GASTEIGER, 2003; FRANCO et al., 2003a; FRANCO et al., 2003c). As micrografias de HRTEM foram obtidas utilizando um microscópio Philips CM 20 com aceleração de 200kV e um catodo de tungstênio utilizado para imagens de alta-resolução dos catalisadores.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foi utilizada para se avaliar a morfologia, porosidade e a superfície dos eletrodos produzidos através dos diferentes métodos de fabricação dos MEAs (FRANCO et al., 2003c). O microscópio eletrônico de varredura utilizado era da marca Philips, modelo XL 30, com micro-analisador EDAX acoplado ao microscópio.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, os resultados obtidos para a caracterização estrutural dos nanocatalisadores são apresentados e discutidos.

A composição molar e a carga de metais dos catalisadores foram investigadas pela técnica de fluorescência de raios-X, sendo os resultados da composição dos sistemas catalíticos produzidos apresentados na Tabela 1.

As composições obtidas a partir da técnica do coloide e apresentadas na Tabela 2 indicam que, esta técnica, do ponto de vista da composição foi efetiva para obtenção dos catalisadores.

Os resultados obtidos pela técnica de espectroscopia vibracional na região do infravermelho indicam a presença de impurezas ligadas às nanopartículas do catalisador, mostrado na Figura 1 como ponto vermelho (B). A identificação de impurezas adsorvidas à superfície dos catalisadores levou a utilização de um tratamento térmico em atmosfera oxidante para a retirada das impurezas.

Sistema	C %	Pt %	2º elemento %	3º elemento %	4º elemento %
PtRu	80,0	14,1 ± 0,1	4,0 ± 0,1		
PtRu (OX)	80,0	14,1 ± 0,1	4,0 ± 0,1		
PtDy	72,1	14,3 ± 0,1	10,3 ± 0,1		
PtSm	72,8	7,9 ± 0,1	18,3 ± 0,2		
PtTb	77,5	8,6 ± 0,1	12,8 ± 0,1		
PtU	80,0	8,1 ± 0,1	5,2 ± 0,1		
PtRuMo (1)	77,3	17,9 ± 0,1	2,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	
PtRuMo (2)	87,9	4,4 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,3 ± 0,1	
PtRuNi (1)	82,1	7,7 ± 0,1	1,2 ± 0,1	4,6 ± 0,1	
PtRuNi (2)	83,9	2,7 ± 0,1	0,7 ± 0,1	2,7 ± 0,1	
PtRuDy (1)	84,7	10,4 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,8 ± 0,1	
PtRuMoDy	71,3	4,8 ± 0,1	4,3 ± 0,1	1,5 ± 0,1	1,5 ± 0,1
PtRuMoNi	73,0	6,6 ± 0,1	4,0 ± 0,1	1,6 ± 0,1	5,1 ± 0,1

Tabela 2: Composição percentual em massa dos catalisadores produzidos.

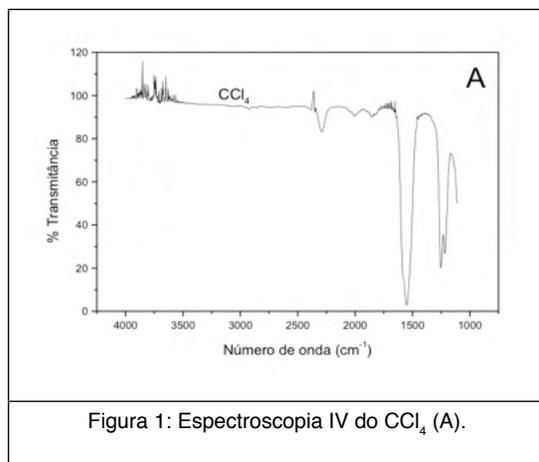


Figura 1: Espectroscopia IV do CCl₄ (A).

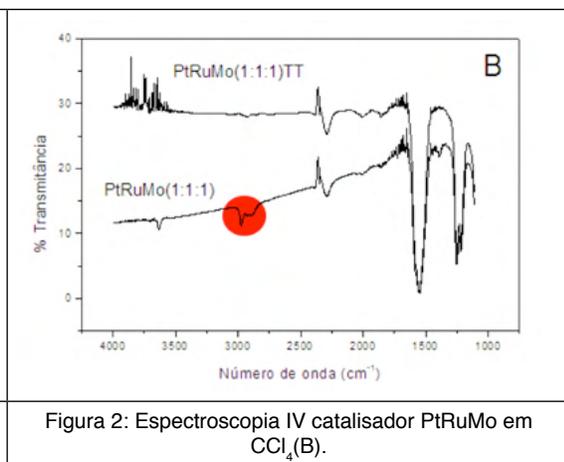


Figura 2: Espectroscopia IV catalisador PtRuMo em CCl₄(B).

A partir da análise por difração de raios-X pode-se observar que em todos os sistemas catalíticos sintetizados, as reflexões da Pt CFC foram identificadas e partir do pico da reflexão relativa à Pt (220) e avaliou-se o tamanho médio de cristalito, por meio da fórmula de Scherrer, os resultados dos tamanhos médios de cristalitos dos eletrocatalisadores são apresentados na Tabela 1.

O perfil dos difratogramas dos nanocatalisadores são apresentados na Figuras 3 a 5, onde pode-se evidenciar a estrutura CFC da platina presente em todos os sistemas catalíticos sintetizados neste trabalho, os binários (PtRu, PtSm, PtDy e PtTb), ternários (PtRuNi, PtRuMo e PtRuDy) e quaternários (PtRuMoDy e PtRuMoNi).

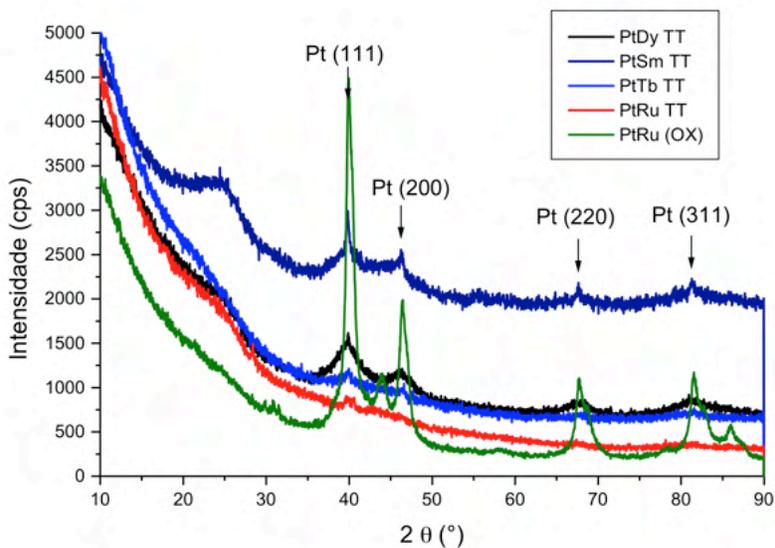


Figura 3: Difratogramas dos sistemas catalíticos binários.

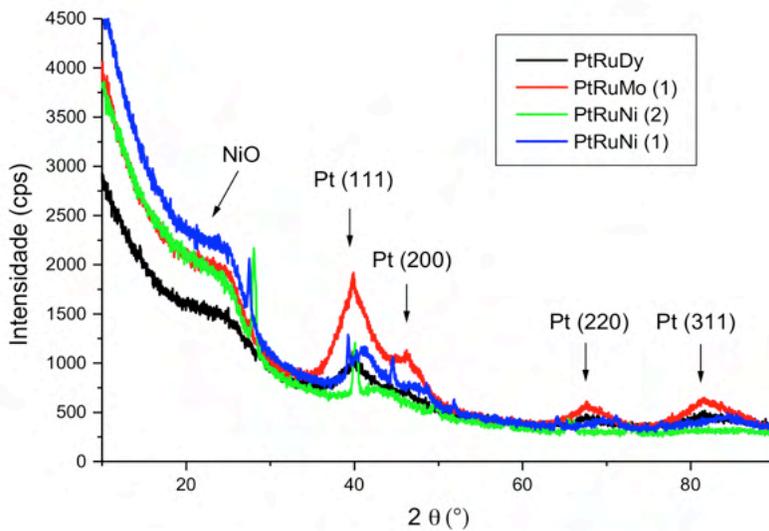


Figura 4: Difratogramas dos sistemas catalíticos ternários.

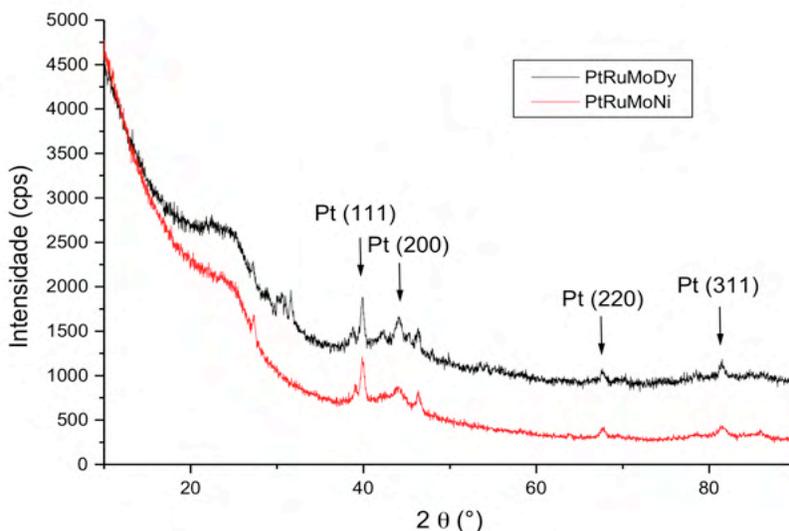


Figura 5: Difratogramas dos sistemas catalíticos quaternários.

É importante observar que os valores obtidos para o tamanho médio de cristalito das diferentes amostras variam entre 2,2 e 12,3 nm e estão apresentados na Tabela 2. O catalisador que apresentou maior atividade eletroquímica foi o catalisador de PtRuMo, com tamanho médio de cristalito da ordem de 2,2nm.

	PtRu	PtDy	PtSm	PtTb	PtRuMo	PtRuNi	PtRuDy	PtRuMoNi	PtRuMoDy
DRX (nm)	8,5	2,6	9,9	5,6	2,2	3,2	3,1	12,3	11,0
HRTEM (nm)	9,9 ± 2,5	3,2 ± 1,0	2,3 ± 0,8	2,5 ± 0,4 5,2 ± 1,2	2,0 ± 0,6	4,5 ± 1,2	NR*	2,70 ± 0,7	3,5 ± 0,7

Tabela 2: Tamanhos médios de cristalitos dos catalisadores.

Os resultados da espectroscopia fotoeletrônica de raios-X permitiram a identificação das formas dos elementos nos catalisadores sintetizados. A platina encontra-se na forma de liga e de óxidos (PtO_2) para todas as amostras. O rutênio pode ser identificado na forma de óxidos de rutênio RuO_2 e óxido de rutênio hidratado $RuO_2 \cdot H_2O$. O molibdênio foi identificado em quatro formas distintas, Mo, MoO_2 , MoO_3 e $(NH)_4MoO_4$, sendo interessante que somente no catalisador quaternário o molibdênio apresentou-se na forma metálica, o que deve diminuir o seu efeito cocatalítico através do mecanismo bifuncional, encontrando-se assim mais uma possível explicação para a diminuição da atividade catalítica dos sistemas quaternários testados. O disprósio foi encontrado na sua forma metálica Dy e na sua forma oxidada Dy_2O_3 , no catalisador quaternário. Apesar de não ter sido encontrado níquel na superfície do catalisador pela técnica de espectroscopia fotoeletrônica de raios-X, foi possível a identificação do óxido de níquel (II), NiO, através dos difratogramas dos

catalisadores ternários à base de níquel. O samário apresenta como forma mais estável seu óxido de samário (III) Sm_2O_3 , o térbio apresenta duas formas estáveis o trióxido de térbio (Tb_2O_3) e o óxido de térbio (IV) TbO_2 .

As micrografias de microscopia eletrônica de alta resolução (HRTEM) são apresentadas nas Figuras 6 a 13.

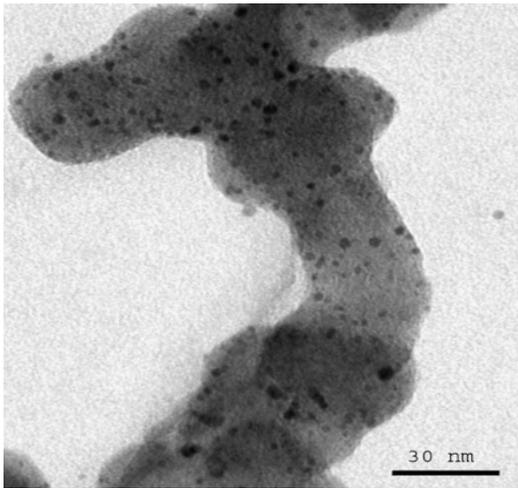


Figura 6: Micrografia de transmissão do catalisador PtDy.

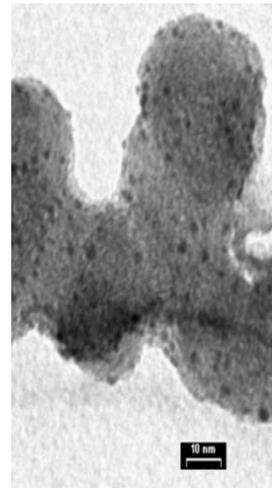


Figura 7: Micrografia de transmissão do catalisador PtSm.

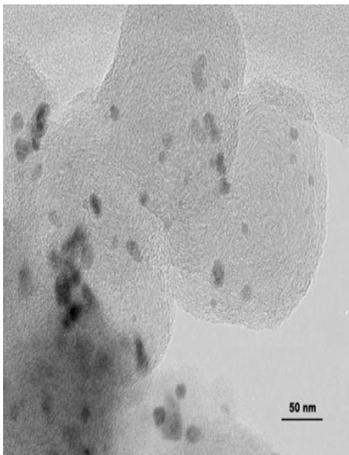


Figura 8: Micrografia de transmissão do catalisador PtRu.

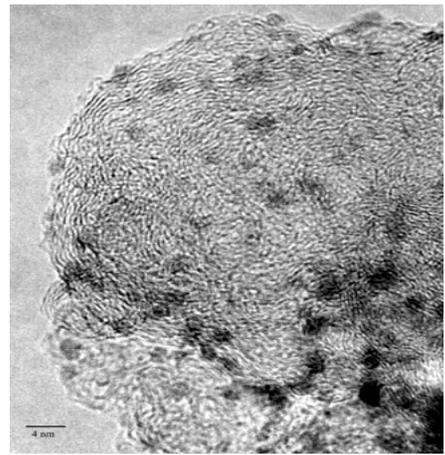


Figura 9: Micrografia de transmissão do catalisador PtRuMo.

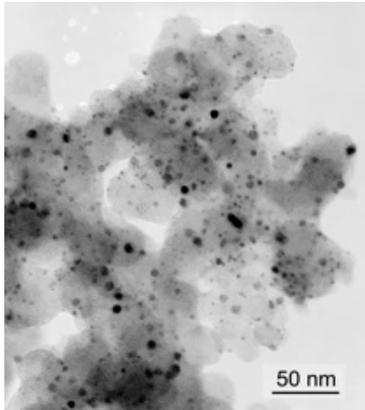


Figura 10: Micrografia de transmissão do catalisador PtRuNi.

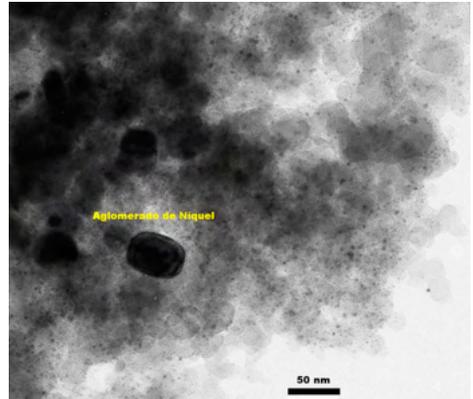


Figura 11: Micrografia de transmissão do catalisador PtRuNi, com o aglomerado de Ni.

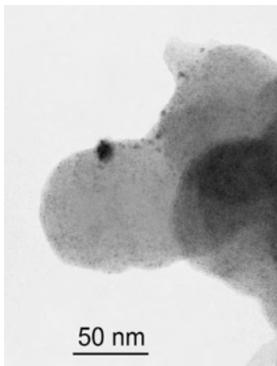


Figura 12: Micrografia de transmissão do catalisador PtRuMoNi, com o aglomerado de Ni.

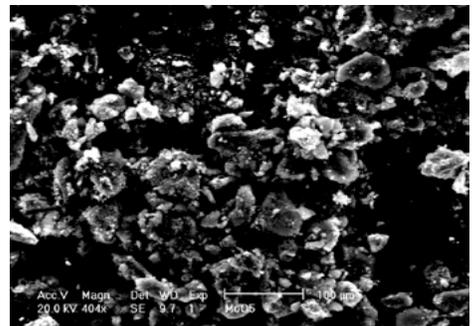


Figura 13: Micrografia eletrônica de varredura.

A microscopia eletrônica de varredura foi utilizada para se avaliar a morfologia, porosidade e a superfície dos eletrodos e o resultado é apresentado na Figura 13 (FISCHER, JINDRA, WENDT, 1998).

Na Tabela 3 observa-se a comparação entre os dois métodos de mensuração de tamanho médio de cristalito, a diferença entre os valores pode ser explicada pela presença de aglomerados nos catalisadores. Observa-se que os sistemas catalíticos que apresentaram grandes diferenças entre os valores obtidos pelos dois métodos foram PtSm, PtTb, PtRuMoNi e PtRuMoDy.

	PtRu	PtDy	PtSm	PtTb	PtRuMo	PtRuNi	PtRuDy	PtRuMoNi	PtRuMoDy
DRX (nm)	8,5	2,6	9,9	5,6	2,2	3,2	3,1	12,3	11,0
HRTEM (nm)	9,9 ± 2,5	3,2 ± 1,0	2,3 ± 0,8	2,5 ± 0,4 5,2 ± 1,2	2,0 ± 0,6	4,5 ± 1,2	NR*	2,70 ± 0,7	3,5 ± 0,7

Tabela 3: Comparação entre o tamanho médio de cristalito calculado pela difração de raios-X e o calculado pela microscopia eletrônica de transmissão.

O sistema binário PtTb apresentou dois tipos de cristalitos diferentes, um com tamanho aproximado de 2,5nm e outro, que apresenta coerência com o resultado obtido por difração de raios-X com tamanho médio de 5,2nm.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método do coloide mostrou-se eficaz na preparação de catalisadores binários e ternários, mas nos sistemas quaternários deve-se diminuir a aglomeração e o tamanho médio de cristalito para aumentar a atividade catalítica destes sistemas.

Os resultados obtidos por fluorescência de raios-X e por nano – EDX, indicaram a presença de contaminantes.

Identificou-se a formação de segregação nos catalisadores ternários a base de níquel e nos sistemas quaternários, o que pode explicar a baixa atividade catalítica destes sistemas.

A técnica de espectroscopia vibracional no infravermelho possibilitou a identificação das bandas, de número de onda próximos de 2900 e 3000 cm^{-1} atribuídas às vibrações assimétricas (νsCH_2) e simétricas (νsCH_2), oriundas do tetraoctilamônio.

Nos sistemas catalíticos quaternários foram identificadas apenas as estruturas CFC da platina.

Os sistemas catalíticos produzidos apresentaram tamanho médio de cristalito, calculado pela fórmula de Scherer, da ordem de 2,0 a 3,0 nm e os sistemas a base de níquel tendem a formar aglomerados que diminuem a atividade eletrocatalítica.

As análises de microscopia eletrônica de transmissão em alta resolução nos permitiram identificar a forma, dispersão e o tamanho médio de cristalito obtido nos catalisadores sintetizados a partir do método do coloide.

REFERÊNCIAS

BARRETT, C. S.; MUELLER, M. H.; HITTERMAN, R. L.; Crystal Structure Variations in Alpha Uranium at Low Temperatures; *Physical Review*, v. 129, n. 2, p. 625, 1963.

BORGES, F.S.; *Elementos de cristalografia*; Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa, 1980.

DAANE, A. H.; RUNDLE, R. E.; SMITH, H. G.; SPEDDING, F. H.; The Crystal Structure of Samarium; *Acta Crystallographica*, v. 7, n. 8/9, p. 532-535, 1954.

FINKEL, V. A., PALATNIK, M. I., KOVTUN, G. P.; X-Ray-Diffraction Study of Thermal-Expansion of Ruthenium, Osmium and Rhenium at 77-300 degrees K; *Physics of Metals and Metallography - USSR*; v. 32, n. 1, p. 231, 1971.

FISCHER, A.; JINDRA, J.; WENDT, H.; Porosity and catalyst utilization of thin layer cathodes in air operated PEM-fuel cells; *J. Appl. Electrochem.*; v. 28, p. 277-282, 1998.

FISCHER et al.; *Gas Diffusion Electrode for Membrane Fuel Cells and Method of its Production*; US Pat. n. 5.861.222, 19 jan. 1999.

FRANCO, E. G.; OLIVEIRA NETO, A.; LINARDI, M.; ARICÓ E.; 2002; Synthesis of Electrocatalysts by the Bönemann Method for the Oxidation of Methanol and the Mixture H₂/CO in a Proton Exchange Membrane Fuel Cell; *J Braz. Chem. Soc.*, v. 13, n. 4, p. 516-521, 2002.

FRANCO, E. G.; ARICÓ, E.; LINARDI, M.; ROTH, C.; MARTZ, N.; FUESS, H.; Synthesis and characterization of electrocatalyst powders for application in PEM fuel cells; *Advanced Powder Technology III*, Materials Science Forum; v.4 (416), p. 4-10, 2003a.

FRANCO, E. G.; LINARDI, M.; COLOSIO, M. A. et al. Células a Combustível e Etanol: Uma Vantagem Tecnológica. In: 12 Congresso e Exposição Internacionais de Tecnologia da Mobilidade, 2003, São Paulo. Anais do 12 Congresso e Exposição Internacionais de Tecnologia da Mobilidade. Danvers, USA: Global Mobility Database, 2003b. v. 1. p. 3623-3623.

FRANCO, E.G., LINARDI, M.; GONZALEZ, E. R. et al. Electro-oxidation of methanol and ethanol on Pt-Ru/C and Pt-Ru-Mo/C electrocatalysts prepared by Bonnemanns method. *Journal of the European Ceramic Society*, London, v. 23, p. 2987-2992, 2003c.

HARRIS, I. R., RAYNOR, G. V.; Some Observations on Crystal Structures of Rare-Earth Metals and Alloys; *J. Less-Common Metals*, v. 17, n. 3, p. 336, 1969.

<http://www.platinummetalsreview.com/dynamic/question/view/10399>, acessado a última vez em 14 nov. 2004.

LINARDI, M.; ARICÓ, E.; FRANCO, E. G.; Célula de Energia. *Revista de Química Industrial*, Brasil, v. 717, p. 7- 13, 08 jan. 2001.

RADMILOVIC, V.; GASTEIGER, H. A.; ROSS Jr., P. N.; Structure and chemical composition of a supported Pt-Ru electrocatalysis for methanol oxidation, *Journal of Catalysis*, v. 154, p. 98-106, 1995.

ROSS, R. G., HUMEROTHERY, W.; High Temperature X-Ray Metallography .1. A New Debye-Scherrer Camera for Use at Very High Temperatures .2. A New Para-focusing Camera .3. Applications to the Study of Chromium, Hafnium, Molybdenum, Rhodium, Ruthenium, and Tungsten; *J. Less-Common Metals*, v. 5, n. 3, p. 258-270, 1963.

SCHMIDT, T. J.; NOESKE, M.; GASTEIGER, H. A.; BEHM, R. J.; BRITZ, P.; BÖNNEMANN, H.; PtRu Alloy Colloids as Precursors for Fuel Cell Catalysts. A Combined XPS, AFM, HRTEM, and RDE Study; *Journal of Electrochemical Society*; v. 145, n. 3, p. 925-930, 1998.

SPEEDING, F. H., DAANE, A. H., HERRMANN, K. W.; The crystal structures and lattice parameters of high-purity scandium, yttrium and the rare earth metals; *Acta Crystallographica*, v. 9, n. 7, p. 559-563, 1956.

Spinacé, E.V.; Oliveira Neto, A.; Franco, E.G.; Linardi, M.; Gonzalez, E.R.; Métodos de preparação de nanopartículas metálicas suportadas em carbono de alta área superficial como eletrocatalisadores em células a combustível com membrana trocadora de prótons. *Química Nova*, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 648-654, 2004.

T.J. SCHMIDT, H.A. GASTEIGER, G.D. STÄB, P.M. URBAN, D.M. KOLB, R.J. BEHM; Rotating Disk Electrode Measurements on the CO Tolerance of a High-Surface Area Pt/Vulcan Carbon Fuel Cell Catalyst; ***Journal of Electrochemical Society***; v. 146, p. 1296, 1999.

TAYLOR, A.; Lattice Parameters of Binary Nickel Cobalt Alloys; ***Journal of the Institute of Metals***, v. 77, n. 6, p. 585-594, 1950.

VIELSTICH, W.; LAMM, A.; GASTEIGER, H. A.; ***Handbook of Fuel Cells***, Sussex, John Wiley & Sons Ltd., 2003, cap. 2, v. 2.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Administração 1, 2, 9, 20, 21, 46, 47, 48, 57, 58, 59, 79, 80, 103, 144, 152, 154, 155, 161, 162, 163, 171, 172, 173, 174, 176, 201, 203, 204, 208, 211, 217, 222, 238, 239, 240, 249, 250, 277, 279, 280

Agronegócio 3, 1, 2, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41

Aprendizagem 144, 151, 217, 221, 245

Atitude 19, 151, 169, 176, 177, 179, 180, 181, 185, 186, 208

B

Benefícios fiscais 36, 38

Brasil 4, 5, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 41, 45, 46, 47, 48, 58, 71, 80, 115, 173, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 201, 207, 208, 213, 214, 220, 221, 222, 239, 240, 252, 253, 256, 265, 266, 276, 277, 279

C

Carreira 144, 145, 151, 216, 245, 248

Células a combustível 3, 60, 61, 62, 63, 71

CLT 252, 253, 256, 258, 263, 265

Competências 5, 3, 12, 36, 176, 177, 178, 179, 185, 186, 187, 217

Comunicação 5, 12, 33, 34, 78, 144, 146, 147, 151, 166, 167, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 215, 219, 224, 244, 255, 258, 262, 263, 280

Conhecimento 2, 15, 18, 28, 35, 37, 46, 145, 151, 152, 158, 168, 170, 178, 180, 183, 209, 210, 245

Consumidor 24, 38, 77, 79, 85, 147, 202, 204, 206

Contabilidade 3, 19, 41, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 56, 57, 58, 59

Cultura organizacional 5, 104, 105, 114, 115, 137, 142, 153, 154, 155, 156, 158, 162, 168, 170, 172, 173, 174, 204, 212, 213, 214, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 250, 251, 263

D

Desempenho 5, 4, 13, 17, 18, 19, 32, 44, 52, 53, 55, 56, 62, 63, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 176, 177, 178, 183, 186, 187, 217, 219, 243, 245, 246, 248, 260, 278, 280

E

Emmanuel Levinas 5, 188, 190, 194, 197, 199, 200

Empreendedorismo 1, 2, 8, 19, 58, 79, 189

Empresa 5, 2, 3, 4, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 24, 40, 45, 46, 58, 76, 77, 78, 83, 92, 96, 97, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 133, 135, 136, 137, 142, 147, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 185, 188, 189, 193, 195, 198, 199, 200, 204, 206, 207, 208, 211, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 230, 233, 235, 236, 237, 244, 245, 247, 251, 253, 256, 258, 261, 262, 263, 273

Energia 3, 5, 15, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 71

Esporte 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 186, 187

Esportismo 5, 176, 177, 178, 179, 185, 186, 187

Estratégia 3, 1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 73, 75, 76, 80, 103, 154, 160, 176, 177, 180, 181, 185, 186, 219, 249, 280

Ética 17, 20, 188, 189, 190, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 240, 257

Exportação 5, 12, 23, 28, 29

F

Felicidade 6, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250

Funcionários públicos 6, 276, 278

G

Gestão 1, 2, 5, 1, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 24, 44, 45, 46, 47, 50, 57, 58, 79, 80, 145, 147, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 162, 166, 168, 176, 186, 201, 202, 203, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 247, 248, 250, 251, 254, 256, 260, 261, 263, 264, 276, 277, 278, 279, 280

I

ICMS 3, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 42

Ideia 17, 73, 74, 75, 76, 79, 159, 172, 189

Importação 23, 28, 38, 39

Incentivos fiscais 3, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41

Inovação 2, 5, 15, 19, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 144, 207, 240, 280

Investimento direto estrangeiro 3, 22, 27, 28, 30, 32

J

Judô 176, 177, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 187

Judocas 5, 176, 179, 184, 185, 186

L

Líder 136, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 184, 207, 225, 233, 234, 235, 246

Liderados 144, 145, 147

Liderança 4, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 183, 184, 224, 240, 255

M

Marketing 1, 2, 1, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 23, 75, 201, 206

Mercado 4, 1, 2, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 23, 24, 31, 34, 36, 47, 52, 53, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 103, 104, 118, 136, 144, 145, 147, 149, 159, 160, 161, 163, 167, 169, 173, 206, 224, 229, 232, 239, 252, 253, 268, 274

México 4, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 99, 100, 101, 103, 104, 115, 117, 118, 119, 121, 123, 131, 132, 134, 135, 142, 143, 223, 224, 226, 228, 229, 236, 237, 268, 269, 271, 272, 274, 275, 280

Microempresa 5, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 237, 269

Modelo 4, 3, 13, 14, 15, 16, 19, 23, 26, 27, 60, 63, 64, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 83, 89, 92, 93, 94, 96, 100, 102, 107, 145, 150, 159, 172, 186, 190, 191, 203, 204, 221, 241, 244, 245, 254, 258, 268, 274, 275

N

Nanocatalisadores 3, 60, 61, 63, 64, 65

Negócio 4, 4, 18, 19, 44, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 153, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 214, 219

O

Organização 6, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 16, 18, 24, 46, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 203, 207, 208, 210, 213, 215, 216, 217, 224, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 248, 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266

P

Paralimpíadas 178, 180, 185

Produtividade 31, 44, 46, 76, 103, 151, 212, 213, 214, 216, 217, 220, 252, 253, 278

Psicologia 13, 152, 171, 174, 212, 214, 218, 238, 248, 265

Q

Qualidade 4, 3, 4, 6, 8, 18, 19, 46, 48, 50, 52, 53, 73, 74, 76, 78, 79, 103, 176, 202, 210, 215, 218, 240, 248, 249, 266, 276, 277, 278, 279

Qualificação 6, 276, 277, 278

R

Recursos humanos 5, 24, 152, 186, 212, 213, 214, 218, 221

Reforma trabalhista 6, 251, 252, 253, 258, 260, 261, 263, 264, 265

Rondônia 3, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 42

S

Sustentabilidade 3, 16, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 240

T

TPM 5, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Trabalho 2, 6, 19, 21, 27, 37, 46, 60, 61, 62, 63, 65, 74, 75, 77, 80, 103, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 160, 163, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 177, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 203, 206, 207, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 276, 277, 278

V

Valor 4, 4, 16, 18, 29, 35, 38, 39, 40, 73, 76, 77, 78, 79, 86, 88, 92, 93, 94, 97, 98, 99, 102, 119, 122, 125, 133, 144, 149, 159, 165, 193, 198, 214

Visão 3, 5, 21, 46, 61, 73, 76, 145, 147, 149, 156, 158, 164, 171, 174, 176, 177, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 202, 239, 243, 264, 278, 279



ADMINISTRAÇÃO:

Gestão, empreendedorismo e marketing

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



ADMINISTRAÇÃO:

Gestão, empreendedorismo e marketing

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 