



COMPROMETIDA COM A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ENGENHARIA E DAS CIÊNCIAS MECÂNICAS

VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA
VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING
18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba - Brasil
August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brazil

UTILIZAÇÃO DE DIHIDRAZINA OXÁLICA COMO COMBUSTÍVEL NA SINTETIZAÇÃO DE FERRITA NiZn.

Mirele Costa da Silva¹, lelinhatjg@hotmail.com

Juliana Pimentel Coutinho¹, juliana_pcoutinho@yahoo.com.br

Aluska Nascimento Simões¹, alluskynha@hotmail.com

Ruth Herta Goldschmidt², ruth@power.ufscar.br

Ana Cristina Figueiredo de Melo Costa¹, anacritina@dema.ufcg.edu.br

Normanda Lino de Freitas¹, normanda@dema.ufcg.edu.br

¹Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, Av. Aprígio Veloso – 882, Bodocongó – Campina Grande – PB, 58.109-970-Fone/Fax: (83)3310-1178.

²Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Materiais, Rod. Washington Luiz, Santa Marta, km 235, São Carlos – SP, 13.565-905.

Resumo Nos últimos anos as aplicações das nanoferritas vêm aumentando gradativamente dentro das mais diversas áreas científicas e tecnológicas. O tipo de síntese desses materiais que apresenta maiores vantagens é a reação de combustão que possibilita uma produção em larga escala, elevada homogeneidade química, baixo custo, alta pureza e obtenção de partículas nanométricas. Dentre os diversos combustíveis possíveis nesse tipo de síntese, a dihidrazina oxálica vem apresentando excelentes resultados. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da dihidrazina oxálica como combustível na sintetização de ferritas pelo método de reação de combustão utilizando uma placa de resistência embutida como fonte de aquecimento. Os pós-produzidos foram caracterizados por difração de raios-x (DRX), análise textural para determinação da área superficial, curva de adsorção/desorção e microscopia eletrônica de varredura (MEV), além da avaliação dos parâmetros temperatura e tempo de reação. Os resultados obtidos demonstraram que a maior temperatura alcançada pela reação foi de 523°C com um tempo total de 180s. A ferrita produzida apresentou boa cristalinidade constituída de nanopartículas com a presença da fase majoritária $Ni_{0,50}Zn_{0,50}FeO_4$ e tamanho de cristalito de 18,6nm. O diâmetro de partícula apresentado foi de 24nm, com área superficial de 46m²/g. O material foi classificado como mesoporoso apresentando um volume de poros de 0,107cm³/g. O pó produzido exibiu aglomerados irregulares, pequenos, constituídos de partículas com e sem pre-sinterização.

Palavras-chave: Ferritas, reação de combustão, dihidrazina oxálica.

1. INTRODUÇÃO

As ferritas são materiais pertencentes à classe das cerâmicas magnéticas e são conhecidas há séculos como relatam Sottomaior e Santos (1997). Seu surgimento foi por meio da descoberta de rochas que tinham a propriedade de atrair o ferro. O mineral conhecido como magnetita (Fe₃O₄) é uma ocorrência natural de cerâmicas magnéticas do tipo ferritas (Sinnecker, 2000; Gama, 2003).

Segundo Paulo (2006) as ferritas Ni-Zn é umas das ferritas do tipo espinélio mais estudadas científica e tecnologicamente, principalmente devido às suas aplicações na indústria eletrônica como dispositivo magnético de alta resistividade. Elas despertam muito interesse da comunidade científica pelo seu elevado valor de permeabilidade e alta resistividade, este fato constitui um motivo para a aplicação desde material em dispositivos de microondas (Krzyszaj, 2004).

Nas últimas décadas as ferritas vêm ganhando espaço dentro das pesquisas e vem aumentando seu desenvolvimento no campo científico e tecnológico. Dessa forma vários trabalhos tem se dedicado a variar a síntese desses materiais tanto, no que diz respeito à composição (Silva, 2008; Costa et al 2009), quanto ao método de obtenção (Bezerra et al, 2006; Simões et al, 2009; Freitas et al, 2008) ou ainda quanto à fonte de aquecimento e combustível (Freitas et al, 2008).

A ferrita Ni-Zn é menos afetada pela atmosfera de sinterização e pode ser sinterizada ao ar, o que resulta em um processo de fabricação mais simplificado (Brito et al, 2006). As propriedades magnéticas e elétricas das ferritas Ni-Zn permitem um amplo campo de aplicações deste tipo de material em componentes elétricos e eletrônicos, tais como em núcleos de transformadores, cabeçotes de gravação de fitas magnéticas, isoladores, circuladores e outros dispositivos

que operam em alta frequência. Atualmente já são utilizados em áreas como a física, e catálise, (Costa et al, 2003 e Costa et al, 2006).

Dentre os métodos para síntese desses materiais, o de combustão apresenta características interessantes como simplicidade (uma vez que não necessita de múltiplas etapas), seguro, possibilita a reprodução de pós cerâmicos em escala semi-piloto (Gu et al, 2007), custo relativamente baixo e normalmente leva a produtos com estrutura e composição desejadas, devido à elevada homogeneização favorecida pela solubilidade dos sais em águas ou solventes orgânicos (Kiminami et al, 2000). Dentro dessa técnica de obtenção de nanoferritas diversos combustíveis estão sendo utilizados e tem apresentado resultados satisfatórios para diversas aplicações. Podemos citar a uréia e glicina estudadas por (Vieira, 2009; Barros, 2008), ácido cítrico e anilina por Freitas et al (2008) ou ainda anilina e carboidrazina avaliadas por Hwang et al (2004).

Diante disso esse trabalho tem como objetivo sintetizar ferritas do tipo NiZn pelo método de reação de combustão utilizando uma placa cerâmica de resistência embutida como a fonte de aquecimento e investigar o efeito da dihidrazina oxálica, usada como combustível, nas características do produto final.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a síntese dos pós de ferrita Ni-Zn foi utilizando os reagentes químicos: nitrato de níquel hexahidratado $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (VETEC), nitrato de zinco hexahidratado $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (ALDRICH), nitrato de ferro nonohidratado $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (ALDRICH) e um combustível, a dihidrazina oxálica (ALDRICH). Todos os reagentes possuem pureza igual a 98%. A proporção dos reagentes foi calculada de acordo com a estequiometria estabelecida seguindo os conceitos da química dos propelentes e explosivos Jain et al (1981), para $\phi = 1$ (relação estequiométrica). Os reagentes (nitratos + combustível) foram misturados em um cadinho de sílica vítrea e submetidos ao aquecimento em uma base cerâmica com resistência na forma espiral exposta a atmosfera (temperatura aproximada de 600 °C) até atingir a auto-ignição, seguida da combustão. Durante a síntese foram medidos os parâmetros tempo e temperatura da chama de combustão. A temperatura da reação foi medida utilizando um pirômetro infravermelho (Raytek, modelo RAYR31 $\pm 2^\circ\text{C}$) e para o tempo utilizou-se cronômetro, marca Technos. Os pós obtidos foram desaglomerados em peneira ABNT n° 325 para posterior caracterização.

Os pós resultantes foram caracterizados por: difração de raios-X em um difratômetro da Shimadzu (modelo LAB 6000) com varredura na região de 10 a 80° 2 θ , radiação $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda=1,5418\text{Å}$) a uma voltagem de 40 kV e 40 mA de corrente. Para identificação das fases utilizou-se o programa (Pmgr) da Shimadzu. O tamanho médio de cristalito foi calculado a partir do alargamento do pico de difração 311, e corrigido pelo alargamento instrumental obtido a partir de uma amostra de silício policristalino (utilizado como padrão) utilizando-se a equação de Scherrer (Klung e Alexander, 1962). A determinação da área superficial dos pós foi realizada pelo método de adsorção de nitrogênio/hélio desenvolvido por Brunauer, Emmett e Teller (BET), foi utilizado um porosímetro modelo ASAP 2000, marca micromeritics. O aspecto morfológico do pó, a microestrutura e nanoestrutura da amostra, resultante da reação de combustão, foram analisados por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) em um microscópio eletrônico de varredura, marca Philips, modelo XL30 FEG.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura (1) ilustra as características físicas sofridas pelo material durante a reação de combustão. Essas transformações são importantes para o controle das propriedades finais dos pós de ferritas. No início da reação ocorreu à liberação de muita fumaça branca, a queima acontece das extremidades para o centro do cadinho, na presença de brasas avermelhadas por baixo do material e ausente de chama. O produto final de cor marrom apresenta um aspecto de fácil desaglomeração com formato de flocos.

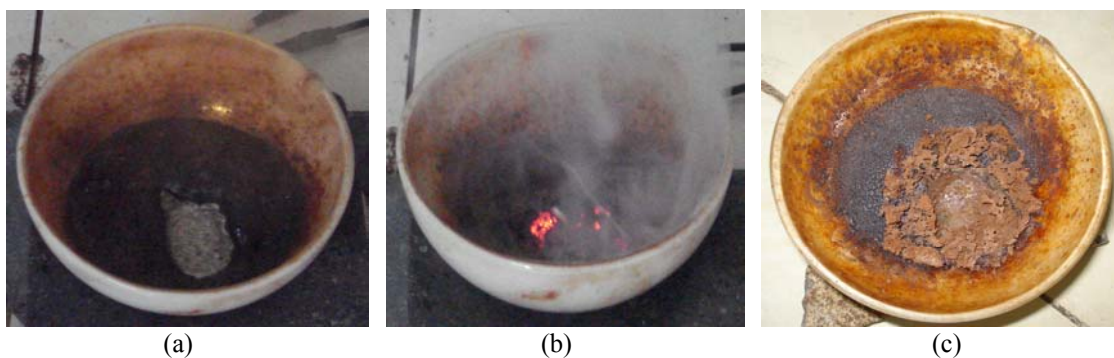


Figura 1. Imagens das transformações físicas sofridas pelo material durante a reação de combustão.

A Figura (2) apresenta o comportamento da temperatura em função do tempo, medido durante as reações. A reação oscila entre os 300°C até os primeiros 50s onde inicia-se um pico com temperatura de 470°C. Após atingir essa

temperatura, seus valores variam em diversos picos atingindo um máximo em 523°C. Esses picos são decorrentes da combustão, que acontece na presença de brasas descontínuas. O tempo total para ocorrer à combustão completa foi de 180s. O mesmo combustível, dihidrazina oxálica, usado para preparação da mesma ferrita, mas com fonte de aquecimento diferente, apresentou temperatura máxima de combustão 623°C e tempo total de reação, 100s, verificados por Pimentel et al (2009).

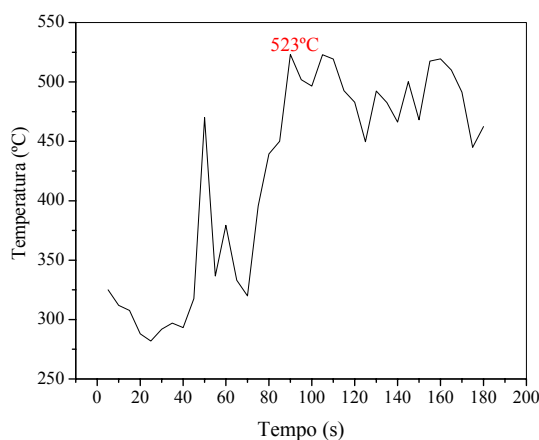


Figura 2. Comportamento da temperatura em função do tempo, das reações de combustão de ferritas NiZn utilizando dihidrazina oxálica como combustível.

A Figura (3) ilustra o difratograma de raios-X dos pós de ferrita Ni-Zn, resultante da reação de combustão em resistência elétrica espiral, utilizando dihidrazina oxálica como combustível.

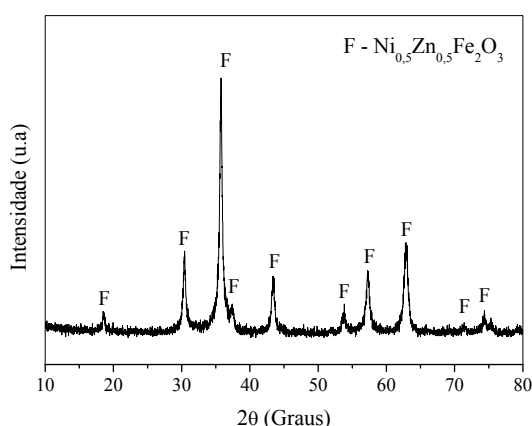


Figura 3. Difratogramas dos pós de ferritas NiZn obtidas por reação de combustão na placa usando dihidrazina oxálica como combustível.

Por meio do difratograma, observa-se a formação da fase cristalina majoritária do espinélio inverso da ferrita $\text{Ni}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (ficha padrão JCPDF 52-0278). Esse mesmo resultado foi encontrado para os difratogramas obtidos por Pimentel et al (2009), que sintetizou a mesma ferrita com o mesmo combustível, dihidrazina oxálica, mas utilizou um forno do tipo mufla como fonte de aquecimento. Por outro lado, quando Barros (2008) sintetizou a ferrita NiZn, pelo mesmo método e mesma fonte de aquecimento utilizada nesse trabalho variando apenas o combustível, uréia e glicina, obteve a fase majoritária do espinélio inverso mas, no caso da composição com a uréia além da fase do espinélio inverso, observou-se a discreta presença da fase secundária ZnO (JCPDS # 36-1451).

Podemos verificar ainda, que o material obtido é de característica nanométrica, devido ao alargamento considerado dos picos e apresenta características de elevada cristalinidade, o que é relacionado às intensidades e simetria das bandas dos picos. O tamanho médio de cristalito obtido foi de 18,6nm, calculado pela equação de Scherrer, Kungle et al (1962). Esse valor de cristalito é 24% maior do que o valor de cristalito obtido por Barros (2008) quando utilizou a uréia e 93% menor quando utilizou a glicina. E quando comparado com o valor de Pimentel et al (2009) não houve diferença significativa.

A Tabela (1) demonstra os valores de análise textural da ferrita obtida por reação de combustão em placa com resistência em espiral embutida utilizando dihidrazina oxálica como combustível.

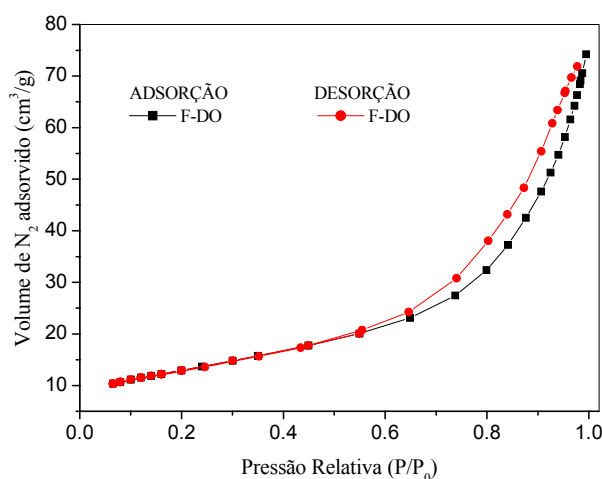
Tabela 1. Resultados da análise textural da ferrita NiZn obtida por reação de combustão na placa utilizando dihidrazina oxálica.

	Área superficial S_{BET} (m ² /g)	Volume do Poro (cm ³ /g)	Diâmetro do poro* (nm)	Diâmetro da partícula (nm)
F – DO	46	0,107	9,2	24

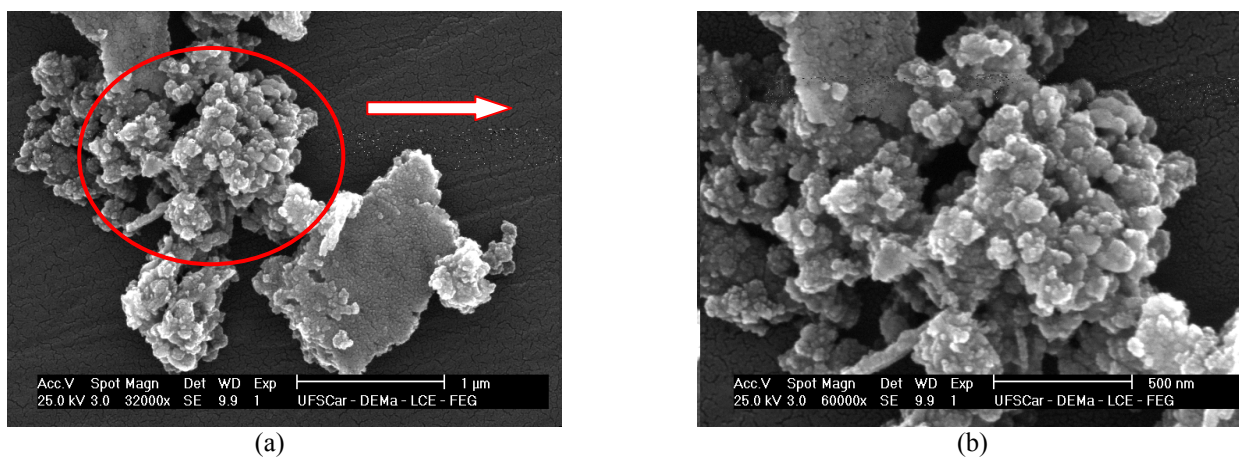
* Calculado a partir da área superficial; Densidade teórica (ficha JCPDF # 52-0278) = 5,361 g/cm³

De acordo com a Tab. (1), podemos verificar que a ferrita sintetizada por reação de combustão usando dihidrazina oxálica apresentou elevada área superficial 46 m²/g, constituídas de poros com diâmetro de 9,2nm, o que fica evidenciado que a ferrita é constituída de mesoporos Viana (2004). Temperaturas mais elevadas induzem a uma maior energia de ativação favorecendo a uma maior cristalinidade e conseqüentemente formação de pós com partículas maiores, nesse caso, apresentado diâmetro de 24nm. O volume de poro apresentado foi de 0,107 cm³/g. Pimentel et al (2009) obteve os seguintes resultados para área superficial, volume de poro, diâmetro de poro e diâmetro de partícula respectivamente: 47 m²/g, 0,128 cm³/g, 10,8nm e 24nm

Com base na classificação onde associamos a forma das isotermas de adsorção às dimensões e características dos poros presentes no sólido, podemos reafirmar com base na Fig. (4), que esses se enquadram como mesoporos. As geometrias possíveis dos poros de acordo com as formas de histerésis segundo a IUPAC (Internacional Union of Pure and Applied Chemistry) é do tipo H3, onde se tem poros com formato de cunha, cones ou placas paralelas. Esse mesmo tipo de histerese, H3, foi obtido por Freitas et al (2008) quando sintetizou a mesma ferrita, mas variou o tipo de combustível, ou seja, para essa análise os combustíveis não influenciaram no resultado das curvas.

**Figura 4. Isotermas de adsorção/dessorção de N₂ obtidos por reação de combustão na placa utilizando dihidrazina oxálica como combustível.**

A Figura (5) apresenta as micrografias dos pós de ferritas sintetizadas por reação de combustão em uma placa com resistência na forma de espiral e embutida.

**Figura 5. Micrografias da ferrita NiZn prepara por reação de combustão utilizando dihidrazina oxálica como combustível em diferentes aumentos: (a) 32000x e (b) 60000x.**

Podemos observar com clareza a presença de aglomerados, em sua maioria, com formato esférico constituídos de partículas com e sem pré-sinterização e aparência de ser frágil e de fácil desaglomeração (constituídos por forças de Van der Waals) e formados por nanopartículas característicos da morfologia típica do espinélio. Simões et al (2009), também sintetizou ferritas do tipo $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$, porém obtidas pelo método Pechini, sua micrografia demonstrou as mesmas características com relação aos aglomerados: com formação de partículas esféricas e de tamanhos nanométricos, na forma de flocos porosos e não densos. Já pelo mesmo método, reação de combustão, variando apenas o combustível, Barros (2008) encontrou para a composição com uréia, a formação de aglomerados de formato aproximadamente esférico e distribuição larga e com a utilização da glicina observou a formação de um grande aglomerado com aspecto de esponja porosa.

4. CONCLUSÕES

Com base nas caracterizações realizadas no material produzido nesse trabalho, podemos concluir que:

O método de reação de combustão é eficaz e reproduzível, visto que se consegue obter pós em pouco tempo e com baixo custo, tendo em vista a facilidade do método de síntese.

O pó produzido é monofásico, com a formação da fase majoritária do espinélio inverso da ferrita $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_2O_4$ com características nanométricas e de elevada cristalinidade.

Com base nas isotermas de adsorção/dessorção, os poros se enquadram como mesoporos, com formato de cunha, cones ou placas paralelas.

Os pós de ferritas obtidos apresentaram aglomerados, em sua maioria, com formato esférico constituídos de partículas com e sem pré-sinterização e aparência de ser frágil e de fácil desaglomeração.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as instituições de pesquisa CNPq (CT-Petro/CNPq) e PROCAD/NF-CAPES pelo apoio financeiro.

6. REFERÊNCIAS

- Barros, T. S., 2008, "Influência do combustível na síntese por reação de combustão de ferritas Ni-Zn". Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais. UFCG – Campina Grande/PB, dezembro de 2008.
- Bezerra, M. J. O. S., Lima, U. R., Silva, J. E. M., Nasar, R. S., Nasar, M. C. and Rezende, M. C., 2006, "Síntese de ferritas via método dos citratos precursores em diferentes atmosferas". Anais do 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, pp. 571-580.
- Brito, V. L. O., 2003, "Ferritas Ni-Zn: breve revisão sobre o processo convencional de fabricação e as propriedades permeabilidade magnética e constante dielétrica", *Cerâmica*, Vol. 52, pp. 221-223.
- Costa, A. C. F. M., Morelli, M. R. and Kiminami, R. H. G. A., 2003, "Microestrutura e propriedades magnéticas de ferritas Ni-Zn-Sm", *Cerâmica*, Vol. 49, pp. 168-173.
- Costa, A. C. F. M., Vieira, D. A., Lula, R. T., Barros, B. B., Gama, L., Santos, P. T. A., Jesus, A. A. and Andrade, H. M. C., 2006, "Catalisadores $ZnFe_2O_4$ e $NiFe_2O_4$ Preparados por reação de combustão para reação de deslocamento do gás de vapor d'água (WGSR)", *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, Vol. 1,2, pp. 1-8.
- Costa, A. C. F. M., Sarubo-Junior, P., Vieira, D. A., Silva, V. J., Barros, T. S., Cornejo, D. R. and Kiminami, R. H. G. A., 2009, "Síntese, por reação de combustão em forno de microondas, de nanoferritas de níquel dopadas com cromo", *Cerâmica*, Vol. 55, pp. 78-83.
- Dias, J. C., Martins, I. M., Nohara, I. L. and Rezende, M. C., 2005, "Refletividade de Fótons Microondas por Tintas Poliuretânicas Aditadas com Ferritas de NiZn e MnZn", *Revista de Física Aplicada e Instrumentação*, Vol. 18, N. 1.
- Freitas, N. L., Silva, M. C., Coutinho, J. P., Lira, H. L. and Costa, A. C. F. M., 2008, "Síntese por reação de combustão de catalisadores do tipo $[zn^{2+}_{0,5}fe^{3+}_{0,5}](ni^{2+}_{0,5}fe^{3+}_{1,5})O_4$: efeito de combustíveis". Anais do 18º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Porto de Galinhas, PE, Brasil, pp. 194-205.
- Gama, A. M., 2003, "Efeitos das proporções de Mn/Zn e Fe/Mn + Zn na temperatura de Curie de ferrites do tipo $(Mn+Zn)_{1-x}Fe_{2+x}O_{4+\delta}$ ", 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Gu, L. and Meng, G., 2007, "Powder synthesis and characterization of nanocrystalline CeO_2 via the combustion process". *Materials Research Bulletin*, v. 42, p. 1323-1331, 2007.
- Hwang, C.C., Wu, T.Y., Wan, J. and Tsai, J. S., 2004, "Development of a novel combustion synthesis method for synthesizing of ceramic oxide powders", *Materials Science and Engineering*. B 111, pp. 49–56.
- Jain, S. R., Adiga, K. C. and Pai Verneker, V., 1981, "A new approach to thermo chemical calculations of condensed fuel – oxide mixture", *Combustion and Flame*, Vol. 40, pp. 71-79.
- Kiminami, R. H. G. A., Morelli, M. R., Folz, D. C. and Clark, D. E., 2000, "Microwave synthesis of alumina powders", *Journal of the American Ceramic Society Bulletin*, Vol. 70, pp. 63-67.
- Klung, H. and Alexander, L., 1962, X-ray diffraction procedures. Wiley. New York. EUA, p. 491.

- Krzsaj T., 2004, "Seleção e uso de componentes ferrites para supressão de interferências eletromagnéticas" – Página disponível na Internet via <http://www.emcrf.eng.br> – 27 set 2004.
- Menezes, R. R., Souto, P. M. and Kiminami, R. H. G. A., 2007, "Sinterização de cerâmicas em microondas. Parte I: Aspectos fundamentais", *Cerâmica*, Vol. 53, pp. 1-10.
- Paulo, E. G., 2006, "Síntese e caracterização de ferrita de níquel e zinco nanocristalina por combustão, para aplicação em compósito elastomérico absorvedor de microondas", Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Pimentel, J. C., Silva, M. C., Lira, H. L., Costa, A. C. F. M. and Freitas, N. L., 2009, "Preparação e caracterização de catalisadores de ferritas Ni-Zn via reação de combustão usando diferentes combustíveis para reação de deslocamento de vapor d'água (WGRS)", *Anais do V Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande*, Campina Grande, PB.
- Silva, J. E. M., 2008, "Síntese, análise das propriedades magnéticas da ferrita NiMg e características de absorção de radiação". Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Química, UFRN, Natal, RN.
- Simões, A. N., Vieira, D. A.; Silva, M. C.; Gama, L.; Costa, A. C. F. M. and Kiminami, R. H. G. A. Obtenção de Ferritas Ni-Zn por reação de combustão e método Pechini. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, v.4, N°2 (2009).
- Sinnecker, J. P., 2000 "Materiais magnéticos duros e materiais ferromagnéticos amorfos", *Revista Brasileira de Ensino de Física*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Vol. 22, pp. 396-405.
- Sottomaior, J. C. S. and Santos, L. F., 1997, "Cerâmica magnética ferrites e ferrimagnetismo", *Anais do 41º Congresso Brasileiro de Cerâmica*, São Paulo, SP, Vol. 1, pp. 1-4.
- Viana, M. M., 2004, "Materiais Porosos", Monografia, Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Vieira, D. A., 2009, "Síntese por energia de microondas de ferritas Ni-Zn". Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso.

THE USE OF OXALIC DIHYDRAZINE AS FUEL ON THE NiZn FERRITE SYNTHESIS

Mirele Costa da Silva¹, lelinhatjg@hotmail.com
Juliana Pimentel Coutinho¹, juliana_pcoutinho@yahoo.com.br
Aluska Nascimento Simões¹, alluskynha@hotmail.com
Ruth Herta Goldschmidt², ruth@power.ufscar.br
Ana Cristina Figueiredo de Melo Costa¹, anacritina@dema.ufcg.edu.br
Normanda Lino de Freitas¹, normanda@dema.ufcg.edu.br

¹ Federal University of Campina Grande, Academic Unit of Materials Engineering, Av. Aprígio Veloso – 882, Bodocongó – Campina Grande – PB, 58.109-970-Fone/Fax: (83)3310-1178.

² Federal University of São Carlos, Department of Materials Engineering, Rod. Washington Luiz, Santa Marta, km 235, 13.565-905, São Carlos – SP

Abstract: In recent years the applications of nanoferrites increasing gradually in different areas of science and technology. Among several type of synthesis of these materials, combustion reaction presents some advantages such as large-scale production, high chemical homogeneity, low cost, high purity and nano-sized particles. In terms of fuel, there is a variety that can be used and oxalic dihydrazine has produced excellent results. Thus, the aim of this study is to evaluate the effect of oxalic dihydrazine as fuel in the synthesis of ferrites by the method of combustion reaction, using an electrical resistance plate as the heating source. The powders were characterized by X-ray diffraction (XRD), textural analysis to estimate the surface area, curve of nitrogen adsorption/desorption and scanning electron microscopy (SEM). Also, it was measured the parameters such as temperature and reaction time. The results showed that the highest temperature reached by the reaction was 523°C with a total time of 18s. The ferrite powder produced showed good crystallinity of nanoparticles formed with Ni_{0,50}Zn_{0,50}FeO₄ as the major phase and crystallite size of 18.6 nm. The particle presents diameter of 24nm, with surface area of 46m²/g. The material was classified as a mesoporous material and presenting pore volume of 0.107 cm³/g. The powder exhibited small and irregular clusters, consisting of particles with and without pre-sintering.

Palavras-chave: Ferrite, combustion reaction, oxalic dihydrazine.