PIGMENTOS CONTENDO CROMÓFORO FERRO.

Adrielle Cristina dos Reis (PROVIC/UEPG), André Vitor Chaves de Andrade, Christiane Philippini Ferreira Borges, Éder Carlos Ferreira de Souza (Orientador), Sandra Regina Masetto Antunes. e-mail: souza.eder@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Química.

Química Inorgânica, Não Metais e Seus Compostos.

Palavras-chave: Pechini, Caracterização, Coloração.

Resumo

A utilização de pigmentos é algo comum desde a sociedade primitiva. Industrialmente busca-se pigmentos que apresentem cores intensas, sejam estáveis e de baixo custo. Como objetivo deste trabalho, busca-se verificar a utilização do método Pechini para obtenção de pigmentos contendo o cromóforo ferro (III) junto aos óxidos de cálcio e zinco. Caracterizou-se os pigmentos sintetizados com as técnicas Difração de Raios X (DRX), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectroscopia de Reflectância Difusa na região do UV-Visível. O DRX e o MEV mostraram que tanto o $CaFe_2O_4$ e $ZnFe_2O_4$ foram obtidos de modo a apresentar a mesma estrutura que o encontrado no banco de dados de estruturas cristalinas (ICDD), além de apresentar os aglomerados de partículas arredondadas descrito na literatura. As colorações obtidas foram próximas do alaranjado. Como conclusão, percebeu-se que o método Pechini é viável para produção de pigmentos em temperaturas de 900 °C para os compostos $CaFe_2O_4$ e $ZnFe_2O_4$.

Introdução

A utilização de pigmentos vem ocorrendo desde o início da civilização humana. Inicialmente, utilizavam-se pigmentos que fossem obtidos diretamente da natureza, porém, atualmente, utilizam-se pigmentos sintetizados, devido a sua facilidade de produção em escala industrial, principalmente, os pigmentos de base inorgânica.

Além da capacidade de desenvolver cor, um bom pigmento deve ser estável frente a variações térmicas e resistentes a ataques físicos e químicos, além de poder ser esmaltado facilmente. Dependendo dos compostos que fazem parte de sua matriz, os pigmentos podem apresentar diversas outras propriedades como: magnetismo, semicondutor, isolante ou condutor térmica ou eletricamente, dentre outros. Industrialmente, procura-se desenvolver processos que encontrem tonalidades intensas e estáveis, de baixo custo e que não sejam prejudiciais ao meio ambiente. (BONDIOLI, 1998; VITOR, 2016)

O objetivo deste trabalho é verificar a obtenção de pigmentos contendo o cromóforo ferro (III) junto aos óxidos de cálcio ou de zinco a partir do método Pechini. Analisando de maneira estrutural a formação e estabilidade dos compostos encontrados.

Materiais e Métodos

Houve a obtenção de pigmentos do cromóforo ferro (III) junto à óxidos de cálcio e zinco através da síntese pelo método Pechini modificado. Este método consiste na formação de quelatos dos cátions de interesse pela adição de ácido cítrico, seguido da formação de uma resina a partir da adição de etilenoglicol durante o aquecimento da solução. Após a esterificação, a resina formada é tratada a uma temperatura de 100°C durante 24 horas. Em seguida, para obter-se o pó, trata-se termicamente entre 300 e 900 °C para a obtenção do pigmento (SHIFU, 2009).

Após a síntese dos pigmentos inorgânicos, foram realizadas as caracterizações físico-químicas. Como métodos de caracterização utilizaram-se Difração de Raios X (DRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). A análise colorimétrica foi obtida por espectroscopia de reflectância difusa na região do UV-Visível e obtenção das coordenadas colorimétricas CIE L*a*b*.

Resultados e Discussão

A difração de Raios X é utilizada para caracterizar o pigmento e verificar se houve a perda de todo interferente que possa haver na amostra. Os difratogramas obtidos estão apresentados na Figura 1.

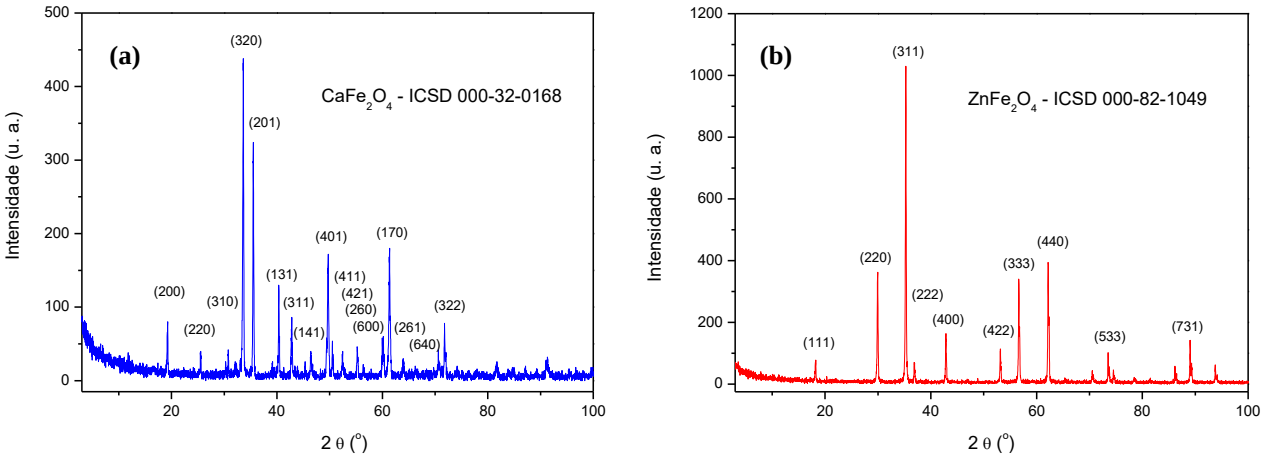


Figura 1: (a) Difratograma referente à síntese do $CaFe_2O_4$. **(b)** Difratograma referente à síntese do $ZnFe_2O_4$.

Os difratogramas representados na Figura 1 referem-se a amostras calcinadas entre 300 e 900°C, neste intervalo de temperatura, a amostra deixa de ser amorfa e passa para uma fase totalmente cristalina. Isto mostra quão eficaz a síntese pelo método de Pechini é, já que é possível se obter o pigmento em temperaturas que podem ser facilmente alcançadas (CANDEIA, 2003). É possível verificar nas figuras que os pigmentos sintetizados apresentam picos muito parecidos com os dos presentes no banco de dados, mostrando que o pigmento apresentou a mesma estrutura cristalina que é apresentada na literatura.

Outra análise de caracterização é a Microscopia Eletrônica de Varredura, ela é utilizada para analisar a morfologia do produto final, de modo a perceber se houve a formação dos grãos a partir de pequenas partículas do pigmento. As Figuras 2 e 3

mostram as microscopias encontradas para $CaFe_2O_4$ e $ZnFe_2O_4$, respectivamente, em aumentos de 2kx, 5kx, 10kx, 20kx e 50kx.

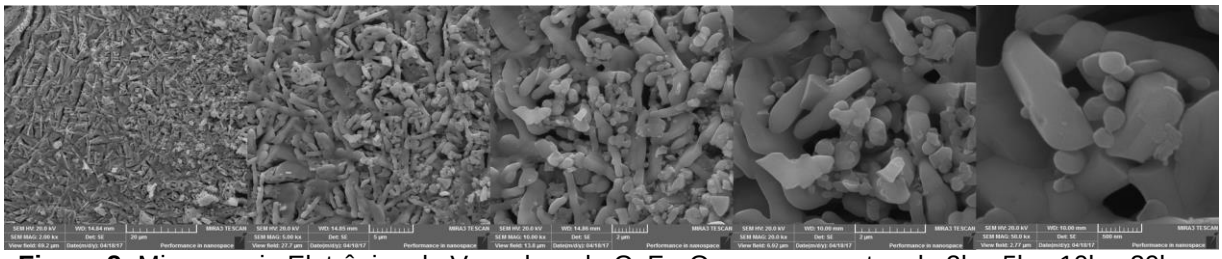


Figura 2: Microscopia Eletrônica de Varredura do $CaFe_2O_4$ com aumentos de 2kx, 5kx, 10kx, 20kx e 50kx respectivamente.

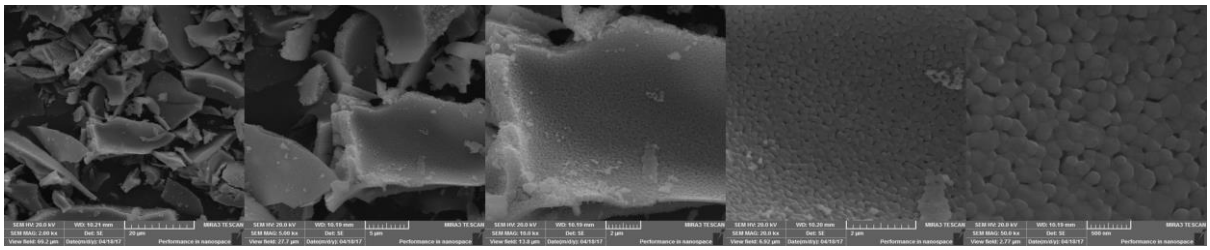


Figura 3: Microscopia Eletrônica de Varredura do $ZnFe_2O_4$ com aumentos de 2kx, 5kx, 10kx, 20kx e 50kx respectivamente.

O MEV do $CaFe_2O_4$ e do $ZnFe_2O_4$ apresentou agregados de pequenas partículas uniformes e, no caso do pigmento contendo cálcio, arredondadas. A formação destes aglomerados acarreta em uma diminuição da área superficial do pimento e foi possível obtê-lo devido à utilização de temperaturas mais altas, chegando a 900 °C. (CANDEIA, 2003)

De modo a ter uma classificação da coloração dos pigmentos, realizou-se a espectroscopia de reflectância difusa na região do UV-Vis. Nesta obteve-se os espectros representados na Figura 4 e os valores colorimétricos dispostos na Tabela 1.

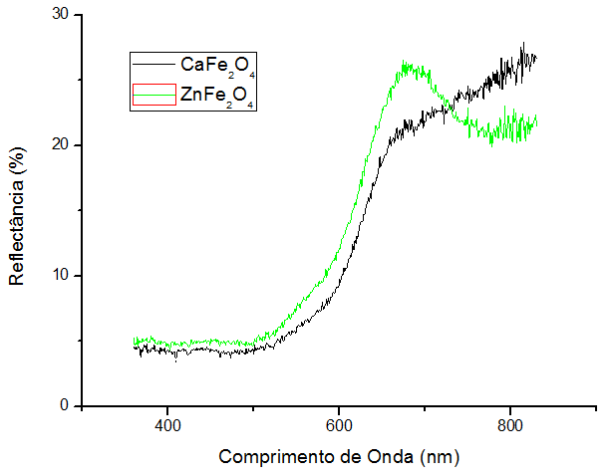


Figura 4: Curvas de reflectância das amostras de $CaFe_2O_4$ e $ZnFe_2O_4$.

As bandas de reflectância das amostras contendo cálcio e zinco apresentaram absorção na faixa dos 600 nm, sendo esta região da coloração amarelo/alaranjado.

Tabela 1: Coordenadas colorimétricas CIE L*a*b*

Amostra	L*	a*	b*
$CaFe_2O_4$	**31,6942**	**15,8108**	**12,3184**
$ZnFe_2O_4$	**35,2326**	**17,1386**	**14,8974**

As colorações encontradas para os pigmentos contendo cálcio e zinco são próximas do alaranjado, já que tanto suas coordenadas a* e b* deram valores positivos.

Conclusões

Os resultados encontrados demonstraram a estabilidade dos compostos e que estes são facilmente obtidos em temperaturas não muito altas. Em relação às colorações encontradas, elas estão próximas da cor alaranjada para ambos os compostos.

A partir deste trabalho é possível concluir que pigmentos contendo cromóforos ferro podem ser produzidos pelo método de Pechini, sendo este método barato e viável.

Agradecimentos

Agradecimentos ao C-Labmu pelas análises realizadas, ao meu grupo de pesquisa pelo apoio e à UEPG pelo espaço concedido. Agradecimento ao SESU/MEC pelas bolsas concedidas através do grupo PET.

Referências

BONDIOLI, F.; MANFREDI, T.; OLIVEIRA A.P.N. Pigmentos Inorgânicos: Projeto, produção e Aplicação Industrial. **Cerâmica Industrial**. Florianópolis, 1998. Vol. 3, p. 4-6.

CANDEIA, R.A.; BERNARDI, M.I.B.; LONGO, E.; SANTOS, I.M.G.; SOUZA, A.G.. Synthesis and characterization of spinel pigment $CaFe_2O_4$ obtained by the polymeric precursor method. **Materials Letters.** João Pessoa, 2003. n. 58, p. 569-572.

SHIFU, C.; WEI, Z.; WEI, L.; HUAYE, Z.; XIAOLING, Y. Preparation, characterization and activity evaluation of p-n junction photocatalyst p $CaFe_2O_4$/n-ZnO**. Chemical Engineering Journal**, n. 155. Republic of China, 2009. p. 466-473.

VITOR, P. A. M. et al. Preparação e caracterização de espinélio $MgAl_2O_4$ nanoestruturado através de síntese por combustão em solução. **Cerâmica**, São Paulo, v. 62, n. 363, p. 230-236, Set. 2016.