

DESEMPENHO SOL-GEL DO CAO E DO CA(NO₃)₂

SAMANTHA DA ROSA PINHEIRO¹;
SÉRGIO DA SILVA CAVA³

¹Universidade Federal de Pelotas – pinheirosamantha06@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – sergiocava@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, com o avanço da humanidade, a busca por métodos mais sustentáveis e eficazes tem ganhado grande notoriedade em diversas áreas. Portanto, refletindo sobre, pode-se ter em vista um resíduo alimentar muito comum, gerado em grande escala diariamente por toda sociedade, que nada mais é, as cascas de ovo, que muitas vezes são mal descartadas, acarretando acúmulo nos lixões. Mas o que muitos não sabem é que se for corretamente processado e explorado, pode se tornar um meio muito importante para diminuição de detritos, aumento da sustentabilidade e economia, pois o mesmo possui carboneto de cálcio como principal elemento de sua estrutura, que pode ser transformado em óxido de cálcio a partir de um tratamento térmico, substância cerâmica na qual pode ser usada e aplicada na fabricação de diversos materiais.

Tendo em vista essas aplicações pode-se levar em conta, a Síntese Sol-Gel, método de processamento de materiais, relativamente de baixo custo comparado a outros modos, realizado através da preparação de uma solução (Sol), subsequente de uma geleificação (Gel) removendo a fase líquida. Seu intuito é a fabricação de diversos materiais inorgânicos com características próprias e moderadas em níveis moleculares. Diante disso, foi escolhida esta rota de síntese para realização do trabalho, onde foi relacionado o desempenho do óxido de cálcio obtido da casca de ovo, visando um método sustentável, com o desempenho do nitrato de cálcio, produto científico pronto, para que assim, a análise de eficácia seja realizada.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi dividido em três partes, essenciais e sequenciais, tendo como início a obtenção do óxido de cálcio, seguido da síntese Sol-Gel do mesmo, e posteriormente a Síntese Sol-Gel do nitrato de cálcio.

Inicialmente, para obtenção do óxido de cálcio a partir da casca do ovo, foi preciso triturar uma certa quantidade cascas, até que as mesmas se transformassem em um pó, e posteriormente, pesar a quantidade antes de colocar na mufla, onde o mesmo ficou cerca de 1 hora à 900 graus para a realização da calcinação. Após esse período o material foi pesado novamente.

A segunda etapa foi caracterizada pela Síntese Sol-Gel do óxido de cálcio obtido pelo processo anterior. Na qual, foi realizado os cálculos molares para definir com exatidão as quantidades das substâncias que seriam usadas para a realização da solução. Posteriormente, dando início a síntese ocorreu a diluição

de 1,12 g/mol de CaO e 7,08 g/mol de $\text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_5$, em 300ML de água destilada, dentro de um béquer de 1L, no anexo de uma capela de exaustão, utilizando um agitador magnético. Logo após a solubilidade dos mesmos, foi acrescentado 11,5 g/mol de ácido cítrico no mesmo béquer, e alguns minutos depois, adicionou-se 1,11ml de Etileno Glico, deixando o mesmo reagir com os outros produtos, a fim de se chegar no resultado esperado. Após todos este processo, foi preciso secar o material na estufa por 24 horas à 100 graus, para, em seguida, macerar o mesmo.

Por último, a terceira etapa foi definida pela síntese Sol-Gel do Nitrato de cálcio, onde realizou-se apenas o cálculo molar do nitrato de cálcio, visto que, as substâncias usadas e o passo a passo seria os mesmos. Portanto, esta a rota de síntese seguiu exatamente e gradualmente todos os dados do anterior, apenas mudando o CaO por 4,72 g/mol de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura.1 apresenta o resultado da calcinação realizada no carboneto de cálcio para obtenção do óxido de cálcio a partir das cascas de ovos como dito anteriormente. Ao observar o mesmo, e realizar a averiguação de peso, pode-se constatar que o processo ocorreu com êxito, visto que, o material saiu de 10.7305 g para 5.7570 g, ou seja, ocorreu a liberação de gás carbônico, transformando-o em um pó fino e branco, mais conhecido como CaO.

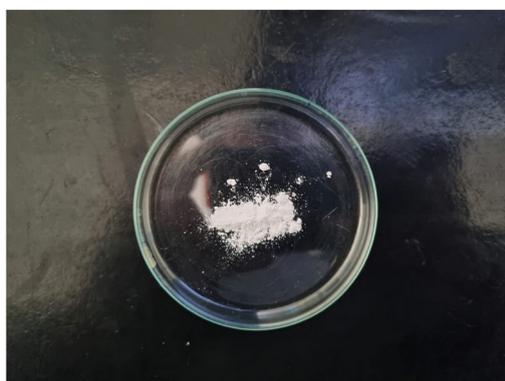


Figura.1 CaO

A figura.2 exhibe o resultado alcançado a partir da síntese Sol-Gel do óxido de cálcio coletado pelo experimento anterior. Tendo em vista isso, pode-se dizer que o processo seguiu como esperado, pois a solução inicial passou por todos os estágios, até a galeificação, onde ficou com um aspecto leitoso. Após a realização do descanso na estufa e do processo de macerar o material obtido, foi possível observar que o mesmo se transformou primeiramente em pequenos cristais, que se atraíam, com leve odor açucarado e aspecto amarelado, para posteriormente, vir a se tornar um grande cristal (pedra) rígido e difícil de despedaçar, mas solúvel em água.



Figura.2 Material obtido à partir da síntese de CaO

A figura.3 demonstra os resultados obtidos através do experimento realizados tipo de síntese anteriormente, mas com a mudança do ingrediente principal. Ou seja, nesta nova rota, foi usado o Nitrato de cálcio para realização do teste, onde após todo o passo a passo, pode-se afirmar que novamente o processamento deu certo. Ele seguiu todos os parâmetros do anterior, como aspecto leitoso e formação de pequenos cristais que se grudam entre si e odor adocicado, mas obteve uma grande mudança no seu estágio final, comparado ao outro material também produzido, se manteve com cor clara e fácil de trabalhar.



Figura.3 material obtido à partir do $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

4. CONCLUSÕES

Concluimos que, diante de todas as necessidades de produzir meios mais sustentáveis, rentáveis e diminuir os resíduos no meio ambiente, as cascas de ovo são ótimas opções, por terem apresentado um alto desempenho nos diversos experimentos, faz com que, a produção de diversos materiais e aplicações seja possível à partir da síntese Sol-Gel do óxido de cálcio. Além disso, observou-se

que o desempenho do CaO em função do $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, teve parâmetros similares, resultando em ótimas análises de estrutura. Em suma, ao olho nu, pode-se perceber que a síntese Sol-Gel do CaO, resultou em um material rígido e difícil de esfregar, comparado ao outro. Portanto, vale ressaltar que o projeto do trabalho não está na sua fase final, pois ainda falta realizar uma análise de Termogravimetria no mesmo, para verificar as variações de massa, temperatura, e tempo, ou seja, fazer uma caracterização nos materiais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HSIAO, Y.-J., Liu, C.-W., Dai, B.-T., & Chang, Y.-H. (2009). Sol-gel synthesis and the luminescent properties of CaNb_2O_6 phosphor powders. *Journal of Alloys and Compounds*, 475(1-2), 698–701. doi:10.1016/j.jallcom.2008.07.142

RATTANAPAN, S., Thamaphat, K., & Chayabutra, S. (2015). Removal of calcium oxide from palm oil decanter cake using chicken eggshell. *International Journal of Sustainable and Green Energy*, 4(3), 53-57.

CHEN, C., Hu, Y., & Lin, Z. (2018). Synthesis and application of calcium oxide from waste eggshell by a facile method. *Journal of Hazardous Materials*, 341, 133-141.