

**XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica**

**28<sup>o</sup>**  
Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**  
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**  
Jornada de Iniciação Científica da UFF



**U III Congresso Fluminense de Pós-Graduação**

**23<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UFF

## Estudo da sinterização de Carbonitreto de Titânio via SPS

*Daniel Willemam Trindade, Renan da Silva Guimarães, Pedro Cordeiro Leal Tavares Couto, Marcello Filgueira*

O carbonitreto de Titânio é um material cerâmico de temperatura ultra alta (UHTC) e, como tal, têm sido amplamente utilizado em indústrias de ferramentas de corte, transistores semicondutores, como revestimentos para fins de resistência ao desgaste em ambiente agressivo, como dispositivos ópticos, etc. Este material têm atraído considerável atenção como candidatos promissores para substituir os materiais de ferramentas de metal duro convencional WC-Co, devido às suas vantagens potenciais, como alta dureza, excelente resistência à abrasão, baixo coeficiente de atrito, boa resistência ao desgaste e resistência química em altas temperaturas, baixo custo e baixo peso. No entanto, apesar das propriedades interessantes do carbonitreto de Titânio, um corpo sinterizado de TiCN puro, dificilmente é utilizado devido à sua fragilidade e baixa tenacidade à fratura. O seu uso tem abrangência como fase dura, ligado a um material metálico, para formar um material duro e resistente ao desgaste. Neste viés, a Sinterização por Plasma Pulsado (SPS) vem sendo utilizada para obtenção de uma densificação elevada, especialmente em materiais puros devido à sua fonte de aquecimento única, juntamente com altas taxas de aquecimento, temperaturas mais baixas e menores tempos de sinterização. Pode de forma eficaz evitar deficiências nos materiais sinterizados causadas pela alta temperatura e longas durações de sinterização no método tradicional da metalurgia do pó. Este estudo tem por objetivo sinterizar o TiCN puro através da SPS em temperaturas variando de 1600 °C à 1800 °C, com pressão de 50 MPa, e taxa de aquecimento de 100 °C/min, com patamar isotérmico de 5 min, analisar e comparar resultados com trabalhos similares com utilização de carbonitreto de Titânio puro e com adição de ligantes, sinterizados via SPS e outras técnicas de sinterização. Serão realizadas análises de dureza, microdureza e tenacidade à fratura do material, módulo de elasticidade e a tensão máxima do material através do ensaio de compressão. Além de analisar o comportamento do material como substrato para ferramenta de usinagem através do ensaio de desgaste por torneamento e pin-on-disk. Análises estrutural e física também serão feitas através das técnicas de DRX com refinamento Rietveld, Raman e FT-IR, análises microestruturais e químicas semiquantitativas via MEV/EDS, entre outras análises topológicas e térmicas. Espera-se que utilizando a técnica avançada de sinterização por Plasma Pulsado se obtenha propriedades semelhantes ou superiores a materiais sinterizados por outras técnicas de sinterização.

*Instituição do Programa de IC, IT ou PG: UENF*

*Eixo temático: 4.9 UENF - PPG Engenharia e Ciência dos Materiais*

*Fomento da bolsa (quando aplicável): CAPES*

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



**XU** Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

**28<sup>o</sup>**  
Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**  
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**  
Jornada de Iniciação Científica da UFF



**U III** Congresso Fluminense de Pós-Graduação

**23<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UFF

## Study of the sintering of Titanium Carbonitride via SPS

*Daniel Willemam Trindade, Renan da Silva Guimarães, Pedro Cordeiro Leal Tavares Couto, Marcello Filgueira*

Titanium Carbonitride is an Ultra High Temperature Ceramic (UHTC) material and as such has been widely used in cutting tool industries, semiconductor transistors, as coatings for wear resistance purposes in harsh environment, as optical devices, and other things. This material has attracted considerable attention as promising candidates to replace conventional WC–Co carbide tooling materials due to its potential advantages such as high hardness, excellent abrasion resistance, low coefficient of friction, good wear resistance and chemical resistance at high temperatures, low cost and low weight. However, despite the interesting properties of titanium carbonitride, a sintered body of pure TiCN is hardly used due to its brittleness and low fracture toughness. Its use extends as a hard phase, bonded to a metallic material, to form a hard and wear-resistant material. In this perspective, Spark Plasma Sintering (SPS) has been used to obtain high densification, especially in pure materials due to its unique heating source, along with high heating rates, lower temperatures and shorter sintering times. It can effectively prevent deficiencies in sintered materials caused by high temperature and long sintering times in the traditional powder metallurgy method. This study aims to sinter pure TiCN through SPS at temperatures ranging from 1600 °C to 1800 °C, with a pressure of 50 MPa, and a heating rate of 100 °C/min, with an isothermal threshold of 5 min, to analyze and compare results with similar works with the use of pure Titanium carbonitrides and with the addition of binders, sintered via SPS and other sintering techniques. Analyzes of hardness, microhardness and fracture toughness of the material, modulus of elasticity and the maximum tension of the material will be carried out through the compression test. In addition to analyzing the behavior of the material as a substrate for machining tools through the wear test by turning and pin-on-disk. Structural and phasic analyzes will also be performed using DRX techniques with Rietveld refinement, Raman and FT-IR, microstructural and semiquantitative chemical analyzes via SEM/EDS, among other topological and thermal analyses. It is expected that using the advanced Spark Plasma Sintering technique, properties similar to or superior to materials sintered by other sintering techniques will be obtained.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

