

SALÃO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
**XXIX SIC**  
**UFRGS**  
PROPESQ



múltipla   
**UNIVERSIDADE**  
inovadora  inspiradora

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2017
<b>Local</b>	Campus do Vale
<b>Título</b>	Formação de precipitados em aço AISI 316L sob irradiação de íons de Au
<b>Autor</b>	FRANCIÉLE SILVA MENDES DE OLIVEIRA
<b>Orientador</b>	PAULO FERNANDO PAPALEO FICHTNER

## Formação de precipitados em aço AISI 316L sob irradiação de íons de Au

Autora: Franciele Silva Mendes de Oliveira

Orientador: Paulo Fernando Papaleo Fichtner

Instituição de Origem: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Neste projeto, utilizou-se a técnica de implantação e irradiação de íons energéticos para simular os danos causados em materiais expostos a ambientes nucleares sujeitos a irradiação de nêutrons e a produção de subprodutos de fissão. O projeto possibilita estimar, em pouco tempo, o que acontece num material exposto a ambiente nuclear por muitos anos. No que concerne à segurança, estabilidade e resistência dos materiais utilizados em reatores nucleares, é de suma importância conhecer e desenvolver novos materiais, mais resistentes a radiação. O projeto está sendo desenvolvido em colaboração com o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo como atividade de pesquisa permitida pelo tratado de não-proliferação de armas nucleares.

Amostras de aço AISI 316L foram preparadas para irradiação através de polimento com lixas de distintas granulometrias e pastas de diamante com grãos de 1 e 0.25  $\mu\text{m}$  de diâmetro. As amostras polidas foram recozidas a 1100 °C (2 h) em alto vácuo visando o alívio das tensões causadas pelo polimento mecânico e a solubilização de carbonetos existentes na liga. Foram feitos dois lotes de amostras, um com implantação de Ar e irradiação de Au e outro apenas com irradiação de Au (amostras de controle).

A implantação de Ar visa simular a produção de gases inertes gerados por processos de fissão induzida por nêutrons. As amostras implantadas foram submetidas a recozimento a 550 °C (2 h) em alto vácuo para promover a formação de bolhas de Ar. Estas amostras foram irradiadas com íons de Au acelerados a 5 MeV com doses de 20 e 40 dpa e temperaturas de 450 °C, 500 °C e 550 °C. Estas amostras foram preparadas para análise por microscopia eletrônica de transmissão, na geometria de visão planar, através de polimento mecânico e desbastamento iônico à baixa energia e baixo ângulo, promovendo a abertura de um furo de dimensões micrométricas circundado pela região irradiada. A análise para aquisição da informação microestrutural é feita nas bordas do furo, que apresentam espessuras típicas de 100 nm.

Nas amostras sem Ar, a irradiação com íons de Au causou a formação de cavidades e de defeitos estendidos (discordâncias e falhas de empilhamento). Nas amostras implantadas com Ar, a irradiação com íons de Au promoveu o crescimento das bolhas e a nucleação e crescimento de precipitados. Amostras implantadas com Ar e irradiadas a 450 °C com a dose de 40 dpa apresentaram precipitados com bordas arredondadas, porém sem uma forma definida, identificados via difração de elétrons por área selecionada, como sendo das fases MC,  $M_{23}C_6$  e/ou  $M_6C$  (onde M corresponde à átomos de metal e C ao carbono). Amostras irradiadas com dose de 40 dpa a 500 °C apresentaram maior densidade de precipitados, porém, as mesmas fases presentes a 450 °C. Nas amostras irradiadas com Au a 40 dpa e 550 °C não se observou mudança significativa na densidade e tamanho de precipitados, porém, observou-se apenas a fase MC. Nesta temperatura de irradiação, observou-se que as fases  $M_{23}C_6$  e/ou  $M_6C$  ainda estava presente nas irradiações com dose de 20 dpa.

Os detalhes da análise de distribuição em tamanho das bolhas e dos precipitados mostram que a temperatura de irradiação das amostras é o fator que mais influencia no crescimento destes sistemas dispersos. Para uma certa temperatura de irradiação, o crescimento decorrente do aumento da dose de 20 para 40 dpa não é muito significativo. Estes dados serão discutidos em maior detalhe na apresentação oral.