

# Determinação da Energia de Ativação da Oxidação Térmica do Carbeto de Silício

**Gustavo Dartora\***, **Fernanda Chiarello Stedile**  
Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre  
\*gusdartora@gmail.com



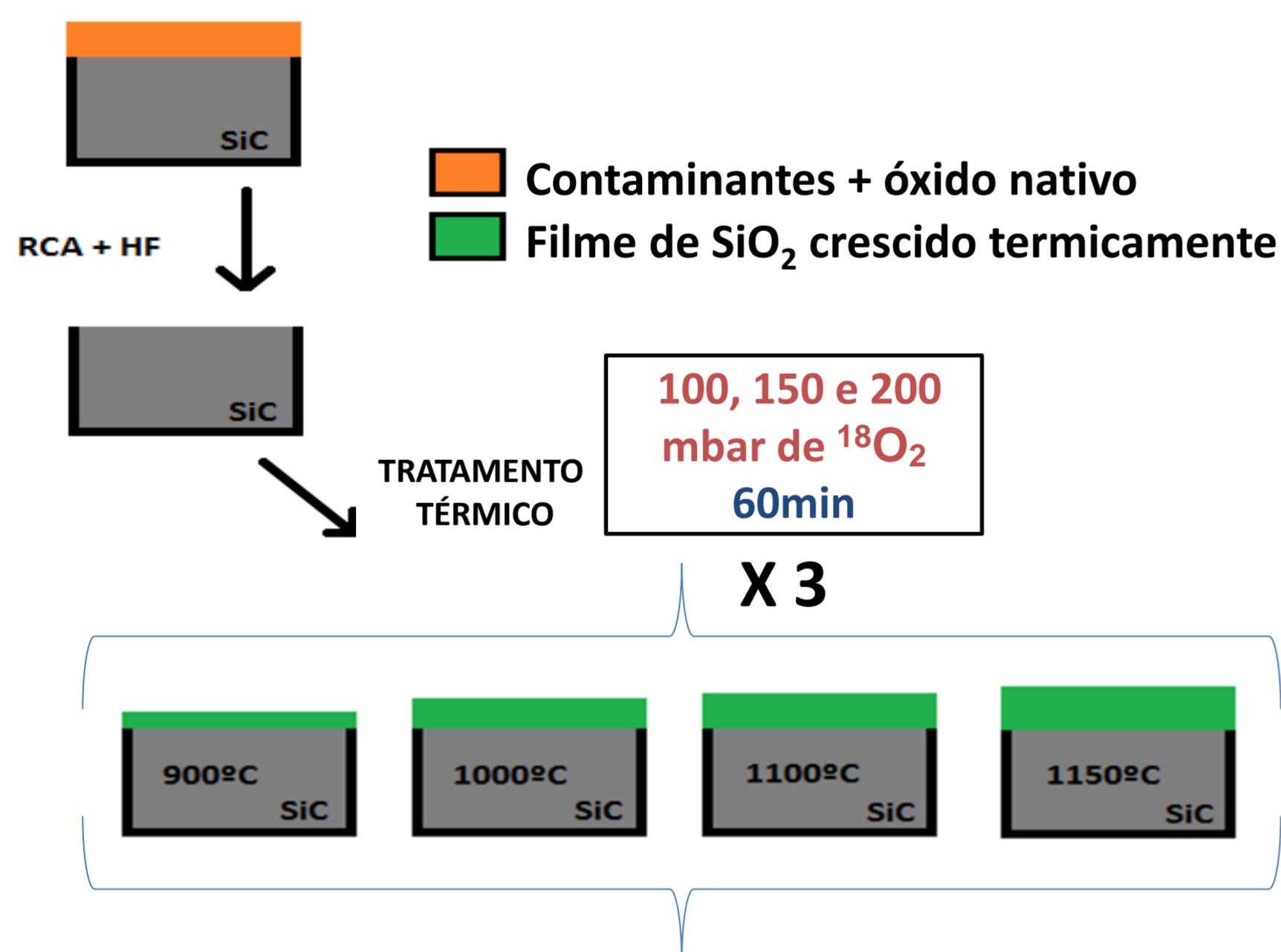
## Introdução:

A tecnologia utilizada para fabricação de dispositivos semicondutores do tipo MOS baseia-se no crescimento térmico de um filme dielétrico, como o de dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), sobre uma lâmina de material semicondutor. O carbeto de silício (SiC) é um semicondutor composto que suporta situações de temperatura e tensão elevadas quando comparado com o Si, o semicondutor mais utilizado. Entretanto, os mecanismos de formação do  $\text{SiO}_2$  sobre SiC ainda não são completamente conhecidos. Neste trabalho, procuramos encontrar a energia de ativação para o processo de oxidação térmica do SiC.

## Preparação das amostras:

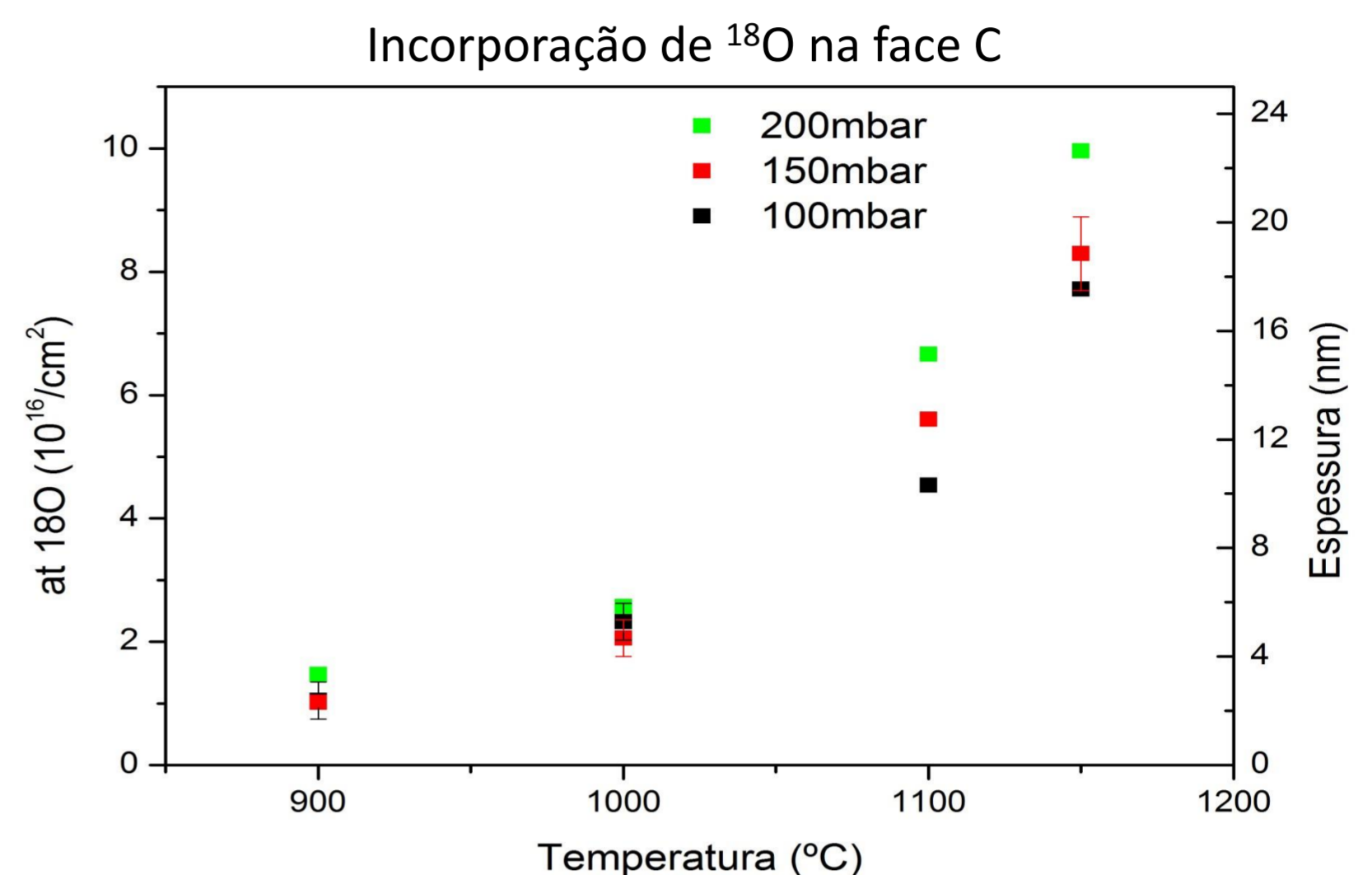
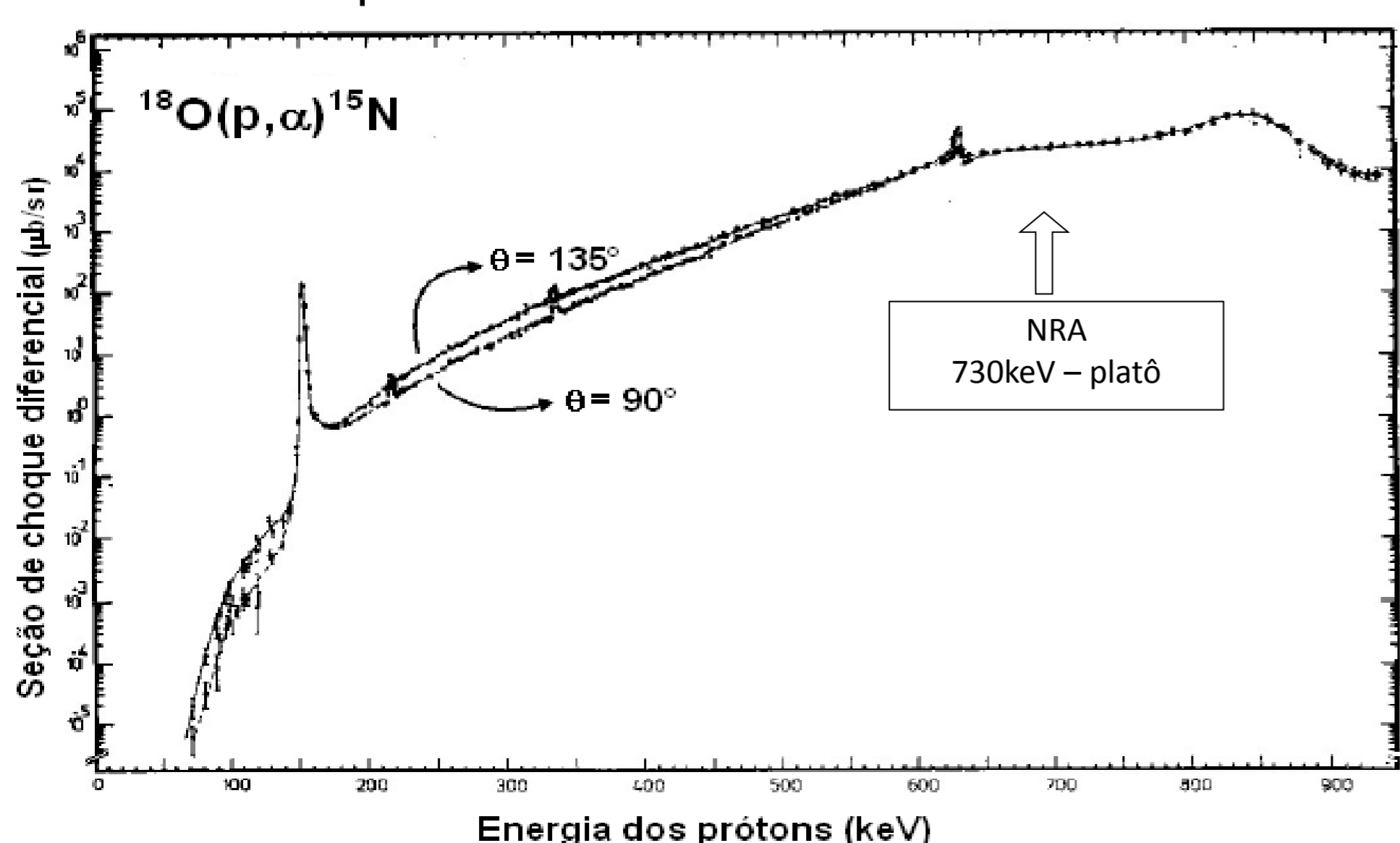
Amostras de SiC foram limpas utilizando o método RCA, procedimento padrão na indústria de microeletrônica, seguida de um ataque químico em solução de HF para remover o óxido nativo das mesmas.

Após isso, oxidaram-se ambas as faces (C e Si) das amostras num reator de atmosfera estática, com pressões de 100, 150 e 200mbar de  $^{18}\text{O}_2$ . Os tratamentos duraram 1h cada e foram preparadas amostras nas temperaturas de 900, 1000, 1100 e 1150°C.



## Análise das amostras:

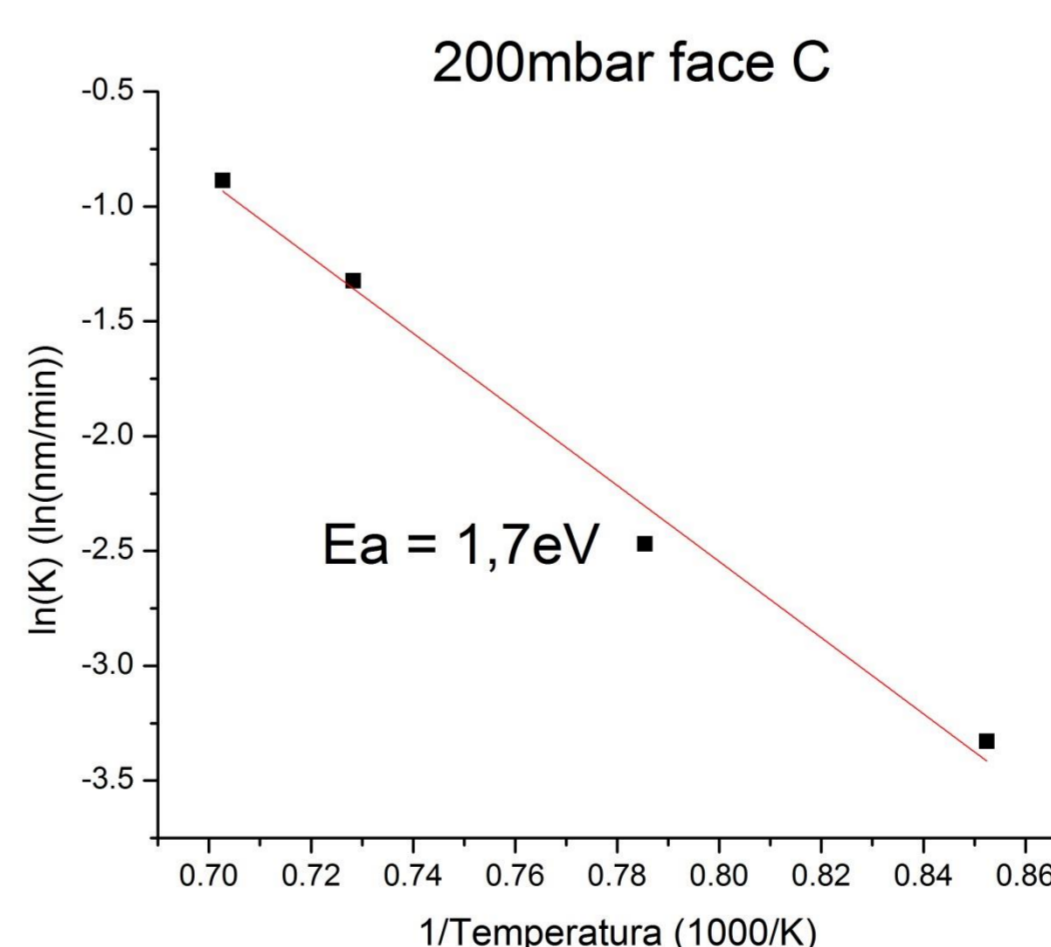
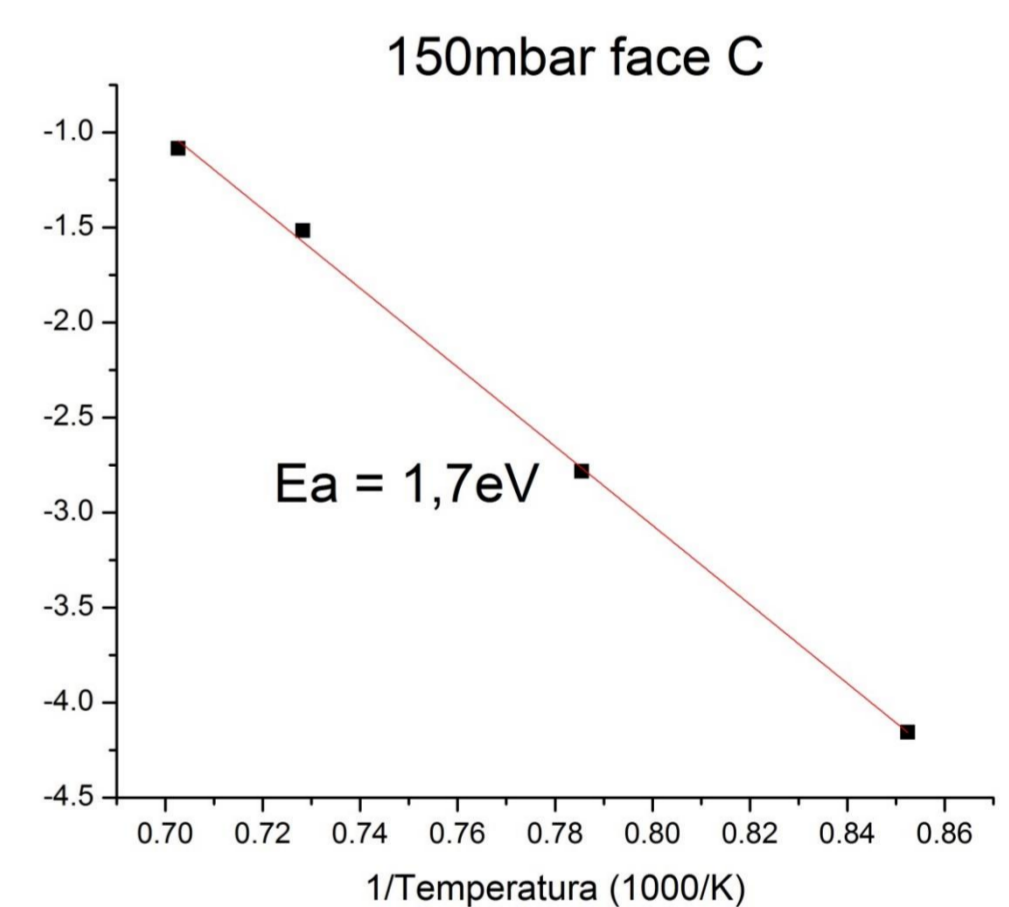
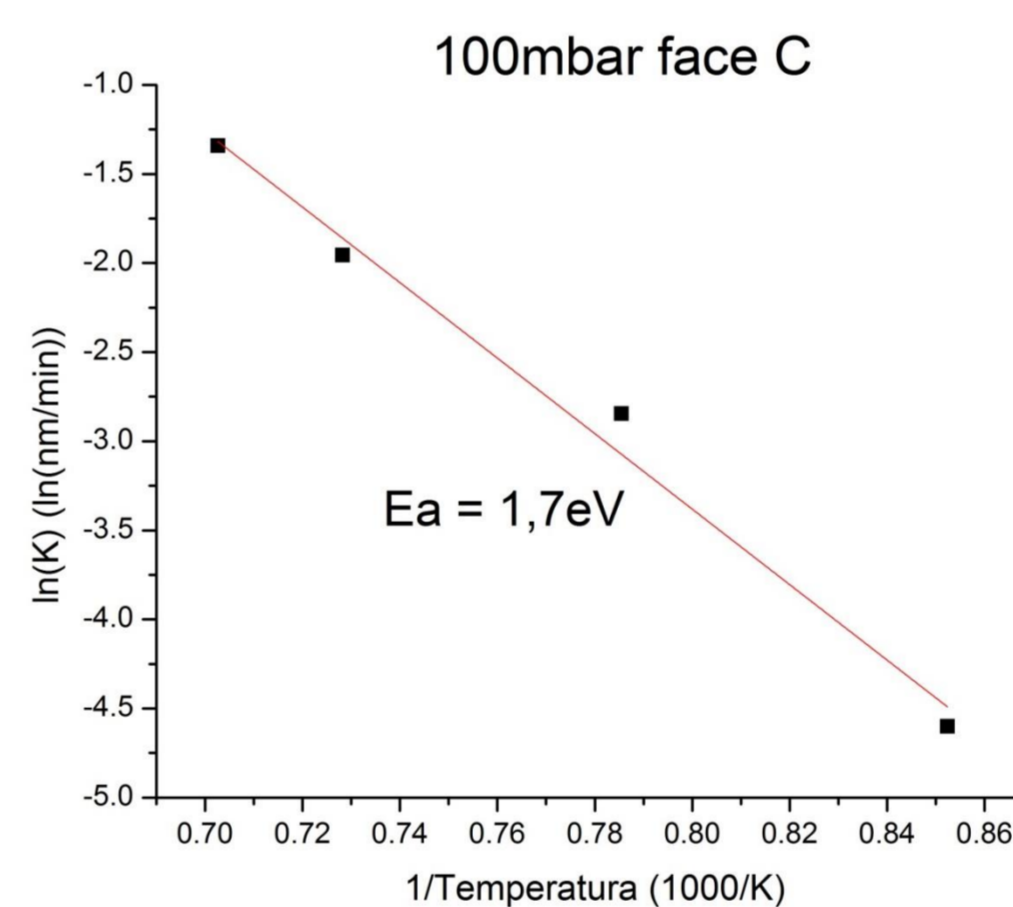
**Nuclear Reaction Analysis (NRA):** baseada na reação  $^{18}\text{O}(p,\alpha)^{15}\text{N}$  a 730keV (onde a curva de seção de choque apresenta um platô), a técnica nos permite determinar a quantidade total de oxigênio incorporado no tratamento. Supondo uma densidade uniforme  $\text{SiO}_2$  podemos encontrar a espessura do filme de óxido formado.



Notamos que, mantendo fixos os parâmetros pressão e tempo de oxidação, a quantidade de oxigênio incorporado possui uma relação exponencial com a temperatura. Também podemos perceber que um incremento na pressão se traduz em uma maior taxa de oxidação.

## Análise dos dados:

Utilizando a equação de Arrhenius linearizada, foi possível determinar a energia de ativação do processo de oxidação da face C para cada grupo de amostras.



Pode-se notar que a energia de ativação para o processo de oxidação térmica da face C é invariante perante a pressão.

Os dados equivalentes para a face Si ainda estão em processo de obtenção e análise.

## Conclusões:

- A temperatura influencia exponencialmente a cinética de oxidação da face C do SiC
- O aumento da pressão aumenta a taxa de oxidação da face C do SiC
- A energia de ativação da face C independe da temperatura, no intervalo testado

## Agradecimentos:

INCTs Namitec e INES, MCT/CNPq, CAPES e FAPERGS pelo apoio financeiro.