

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>     | Aplicativo para web de efeito trapping de portadores de carga em transistores MOSFET |
| <b>Autor</b>      | MAURÍCIO KRITLI  |
| <b>Orientador</b> | GILSON INACIO WIRTH  |

### **Introdução:**

Com a diminuição das dimensões dos transistores, houve um aumento na fragilidade dos circuitos integrados (CI), como por exemplo os efeitos que ruídos internos e externos tem sobre a excursão do menor sinal que poderá ser processado por um circuito. De todas as fontes de ruído, o ruído de baixa frequência, que é inversamente proporcional à área do dispositivo, possui grande influência sendo ele o resultado da superposição de diferentes fontes de ruído, predominantemente causado por *Random Telegraph Signal* (RTS). O ruído RTS se manifesta através da oscilação discreta da corrente de dreno devido à captura e emissão de elétrons por armadilhas, ou *traps*, na interface  $S_i - S_iO_2$ . Em geral, um transistor possui vários *traps*. O número  $N_{tr}$  de armadilhas presentes na interface com o óxido de porta seguem uma distribuição de Poisson. O ruído RTS é bastante sensível à temperatura e às condições de polarização do transistor tendo em vista que o nível de Fermi e a densidade de portadores tem forte impacto nas características do ruído.

Tendo em vista este crescente aumento da importância dos ruídos de baixa frequência, nós do LAPROT, estamos desenvolvendo um aplicativo educacional que simula o efeito das armadilhas de interface demonstrando assim para o usuário final, qual a importância de considerar estes ruídos no desenvolvimento de tecnologia de transistores MOSFET.

### **Metodologia:**

Simulação gráfica mostrando a relação de como a corrente flui no canal de condutividade criado em um transistor em relação ao tempo. Há gráficos para auxiliar na compreensão do usuário/estudante na dependência da captura/emissão dos portadores de carga em uma pastilha de silício com a corrente, logo, verifica-se qualitativamente como a variação da capacitância interna do dispositivo MOS influi na corrente ao longo do tempo.

Utilizamos códigos bem conhecidos da literatura matemática, como Fast Fourier Transform (FFT), código para geração de números aleatórios através de cálculos de Poisson simples, e a relação de que para cada armadilha, haverá uma probabilidade de mudança de estado de ocupado para livre ou livre para ocupado, e qual a sua implicação na modificação da corrente no transistor. O código atualmente está sendo desenvolvido em linguagem C

### **Síntese dos resultados obtidos até este presente momento:**

As funcionalidades previstas foram desenvolvidas em arquivos separados para melhor legibilidade do código; a programação é procedural. Os arquivos foram testados separadamente e baseando-se nos resultados obtidos, o código está funcionando parcialmente, sendo que suas funcionalidades básicas estão funcionais, contudo há questões de otimização de código onde, para dado número alto de armadilhas presentes na interface estamos elaborando métodos para que o aplicativo possa rodar em computadores de uso normal sem haver overflow de memória (estouro na capacidade de armazenamento de informações) e sem haver uma espera muito grande para o computo dos dados.