



**XXXIII SIC** SALÃO INICIAÇÃO CIENTÍFICA

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2021: SIC - XXXIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2021
<b>Local</b>	Virtual
<b>Título</b>	Um Estudo de Topologias de Flip-Flops Não-Voláteis Baseados em STT-MTJ
<b>Autor</b>	KLAUS HOLLER
<b>Orientador</b>	PAULO FRANCISCO BUTZEN

# Um Estudo de Topologias de Flip-Flops Não-Voláteis Baseados em STT-MTJ

Autor: Klaus Holler

Orientador: Prof. Paulo F. Butzen

Departamento de Engenharia Elétrica - Escola de Engenharia – UFRGS

Laboratório de Prototipagem e Teste (LAPROT)

Com a crescente miniaturização da tecnologia CMOS utilizada em memórias, em meio às vantagens, surgem desafios que precisam ser solucionados. A retenção de dados em caso de falha na alimentação e a redução do consumo de energia são vantagens que tornam soluções não-voláteis promissoras. Dentre as tecnologias não-voláteis, *spin-torque-transfer magnetic tunnel junction* (STT-MTJ) demonstra alto potencial, seu funcionamento é baseado na resistência relativa do dispositivo, que pode ser alterada com a passagem de uma corrente polarizada bidirecional. Uma vez que flip-flops (FF) são hegemônicos como elementos de memória, é preciso caracterizar FFs não-voláteis baseados em STT-MTJ (NV-FF). O objetivo deste trabalho é estudar duas topologias de NV-FFs com enfoque em definições estruturais e características temporais, de forma a esse estudo permitir considerações mais amplas sobre demais topologias futuramente. As topologias de células de NV-FF estudadas foram propostas por *Zhao-Chappert* (ZC) e *Black-Das* (BD), já o modelo de STT-MTJ adotado foi proposto por *Harms et al.* As células foram descritas em linguagem SPICE e as simulações realizadas no software Cadence Spectre™. Mantendo-se o comprimento dos transistores sempre fixo as simulações mostraram a importância das relações de largura entre eles para o funcionamento correto da célula e do NV-FF como um todo, especialmente sensível à essa variação foi o modelo BD. As simulações de desempenho temporal comprovaram que ZC é até 54% mais rápido que BD em se tratando de arcos temporais (*delays*) e inclusive mais rápido que eventuais FFs voláteis convencionais. Quanto a restrições temporais os resultados foram obtidos para ZC, sendo que o aumento da capacitância de saída da célula permite uma mudança de estado mais rápido do STT-MTJ. As simulações ainda precisam ser concluídas para a topologia BD, porém os resultados até o momento são promissores e refletem o correto funcionamento dos dispositivos e das métricas adotadas.