



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2014
<b>Local</b>	Porto Alegre
<b>Título</b>	Tolerância a Falhas em Dispositivos Programáveis Analógicos e de Sinal Misto em Aplicações Suscetíveis à Radiação
<b>Autor</b>	GUSTAVO DOS SANTOS FERNANDES
<b>Orientador</b>	TIAGO ROBERTO BALEN

Atualmente existem diversas aplicações em que circuitos eletrônicos são expostos à radiação ionizante. Dispositivos atuando em aviões, foguetes, satélites e em certos laboratórios de pesquisa exemplificam situações em que não se pode desprezar os efeitos da radiação ao analisar as condições necessárias para o bom funcionamento do circuito. Por esta razão, tem-se investido muito em práticas que propõem o desenvolvimento e a validação de técnicas de proteção contra os efeitos da radiação. Neste trabalho foi desenvolvido um estudo que visa validar uma técnica de proteção, baseada em redundância (*N-tuple Modular Redundance*), aplicada a dispositivos analógicos programáveis. Conforme o nome sugere, a técnica consiste em replicar N blocos que possam realizar a mesma tarefa de forma que o circuito total fique redundante e neste caso específico, multiplexá-los no tempo, fazendo com que apenas um bloco esteja ativo por vez. Essa técnica baseia-se no princípio de que o dispositivo que é irradiado sem estar polarizado sofre os efeitos da radiação com uma intensidade muito menor se comparado com os dispositivos polarizados. Foram propostas duas arquiteturas de redundância diferentes: uma em nível de blocos de componentes e outra em nível de utilização dos recursos internos de um dispositivo. O dispositivo utilizado nos testes foi o FPAA AN221E04, da Anadigm Company. O efeito da radiação que se buscou mitigar é o Efeito de Dose Total (*Total Ionizing Dose - TID*), um efeito cumulativo, de longo prazo, que degrada algumas propriedades elétricas dos materiais que constituem os dispositivos. No caso da redundância em nível de blocos, desenvolveu-se um hardware específico para o teste de forma que três dispositivos permanecessem ativos por uma fração de tempo diferente. Este experimento buscou definir a relação entre o tempo de falha para dispositivos sem sistema de redundância, com redundância dupla e com redundância quádrupla. Verificou-se que os FPAAs expostos à radiação, ativos por uma fração de tempo maior, falharam mais cedo. Além disso, um aumento na corrente de alimentação e na temperatura de funcionamento dos dispositivos também foi verificado. No caso da redundância em nível de utilização de recursos internos do dispositivo, aproveitou-se o recurso da configuração dinâmica, presente no FPAA AN221E04, para implementar a técnica de proteção. Um hardware específico para esta aplicação foi desenvolvido. Também faz parte do projeto a idéia de irradiar um FPAA não alimentado com o objetivo de quantificar de forma mais exata os danos que são causados pela radiação em dispositivos não polarizados.

**Palavras-chave:** NMR (*N-tuple Modular Redundance*), Total Ionizing Dose (TID), Field Programmable Analog Arrays (FPAAs), Efeitos da radiação em circuitos eletrônicos, Tolerância à radiação.