

**Área: ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Projeto: PARALELIZAÇÃO DE SISTEMAS COMPLEXOS UTILIZANDO NOVAS ARQUITETURAS PARA COMPUTAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO**

**Autores: HUGO CORRÊA MENDES (XXII PIBIC/XXVI BIC/UFJF); RODRIGO WEBER DOS SANTOS; MARCELO LOBOSCO (ORIENTADOR)**

**Resumo:**

**Introdução.** O sistema imunológico humano (SIH) consiste de uma rede de células, tecidos e órgãos que atuam na defesa do organismo contra o ataque de invasores externos. Estes invasores podem ser microrganismos ou agentes nocivos, como substâncias tóxicas. As substâncias estranhas ao corpo são genericamente chamadas de antígeno. Os antígenos são combatidos por células do SIH, como macrófagos e neutrófilos, além de outras substâncias produzidas pelo SIH, como os anticorpos que reagem de forma específica com os antígenos. O entendimento do funcionamento deste sistema complexo é de grande interesse para a comunidade científica. Uma forma de melhor compreender o funcionamento do SIH é através da modelagem matemática-computacional. Neste sentido, em trabalhos anteriores, foi desenvolvido o IS\_Model, que simula o funcionamento do SIH através de um conjunto de equações diferenciais parciais (EDPs). Contudo, a simulação da dinâmica da resposta imune em um pequeno pedaço de tecido de um centímetro cúbico ( $1 \text{ cm}^3$ ) demanda um tempo de computação relativamente elevado: cerca de 53 minutos. Esta é portanto a principal motivação do emprego de conceitos de programação paralela: reduzir o tempo de computação, permitindo por outro lado aumentar o volume de tecido simulado ou o teste de múltiplas hipóteses sobre o funcionamento do SIH. Deste modo, o objetivo deste trabalho é empregar novas arquiteturas para computação paralela, como unidades de processamento gráfico (GPUs), para reduzir o tempo de execução da simulação completa do modelo IS\_Model. O seguinte método foi empregado para se alcançar o objetivo proposto: a versão sequencial do código foi utilizada como base para o desenvolvimento de uma versão que emprega o paralelismo SPMT (*Single Program, Multiple Thread*) em CUDA (*Compute Unified Device Architecture*). CUDA é um modelo de plataforma de computação e programação paralela criada pela NVIDIA e implementada pelas unidades de processamento gráfico (GPUs). A validação dos resultados é feito pela comparação com a versão sequencial, de modo a garantir que a melhoria do desempenho não ocorra em detrimento da precisão.