****

**Defesa de Dissertação de Mestrado em Modelagem Computacional**

**DATA:** 24/02/2015

**HORÁRIO:** 14h

**LOCAL:** Auditório 3 do Edifício Itamar Franco – Faculdade de Engenharia / UFJF

**“Técnicas Computacionais para a Solução Numérica de Modelos Cardíacos Baseados em Cadeias de Markov”**

**Mestrando: Johnny Moreira Gomes**

**Orientador: Prof. Rodrigo Weber dos Santos**

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Rodrigo Weber dos Santos (Presidente / Orientador) – UFJF, D.Sc.

Prof. Bernardo Martins Rocha – UFJF, D.Sc.  
Prof. Ana Paula Couto – UFMG, D.Sc.

Prof. Rafael Alves Bonfim de Queiroz – UFJF, D. Sc.

**RESUMO:**

Este trabalho compara diferentes esquemas numéricos para a solução de modelos modernos da eletrofisiologia de miócitos cardíacos. Apresentamos o *Método de Uniformização* - amplamente utilizado para a solução de problemas estocásticos em ciência da computação - e mostramos que, quando aplicado à resolução numérica de modelos cardíacos baseados em Cadeias de Markov de Tempo Contínuo, aumenta substancialmente a estabilidade numérica em relação a métodos explícitos tradicionalmente utilizados, como o *Método de Rush-Larsen* e o *Método de Euler Explícito*. A formulação em Cadeias de Markov para estruturas subcelulares – como os canais iônicos - permite a descrição detalhada do comportamento elétrico de células cardíacas para importantes aplicações experimentais, como a simulação dos efeitos de drogas e de toxinas sobre a atividade elétrica da membrana celular. No entanto, as equações diferenciais associadas às Cadeias de Markov para canais iônicos frequentemente trazem problemas de estabilidade numérica, que limitam fortemente o passo de tempo utilizado por esquemas explícitos. Com a utilização do Método de Uniformização foi possível aumentar significativamente a magnitude dos passos de tempo utilizados nas simulações de três modelos de eletrofisiologia cardíaca baseados em Cadeias de Markov. Neste trabalho mostramos como é possível associar o Método de Uniformização a outros esquemas explícitos para a solução numérica de tais modelos, e como tais técnicas melhoram consideravelmente o desempenho computacional em relação a métodos explícitos tradicionais. Além disso, propomos técnicas de passo de tempo adaptativo para tais esquemas baseados no Método de Uniformização, visando reduzir ainda mais os custos computacionais em situações de tolerância numérica estrita.