



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXVIII SIC

paz no plural



Evento	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2016
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Modelos de Langevin para Mobilidade Celular
Autor	GUILHERME SHOITI YOSHIMATSU GIARDINI
Orientador	MENDELI HENNING VAINSTEIN

Modelos de Langevin para Mobilidade Celular

Guilherme Shoiti Y. Giardini

Orientador: Mendeli H. Vainstein

Instituto de Física, UFRGS

1 Resumo

A migração celular, fundamental para a existência de organismos complexos, está presente no processo de constituição de embriões, na formação e regeneração de tecidos, entre outros. Dada sua relevância e complexidade, tanto ela quanto suas consequências são alvos de pesquisa com diversas abordagens. O projeto procura realizar uma análise de forma quantitativa da migração com o uso de um sistema de equações diferenciais estocásticas baseadas na equação de Langevin, que contém um termo de ruído branco neste caso relacionado à montagem e desmontagem do lamelipódio. Este sistema de equações diferenciais procura descrever um movimento aleatório persistente, cuja solução é consistente com dados empíricos e de simulações utilizando-se o CompuCell 3D, que consistiram da simulação do movimento de uma célula sobre um substrato plano. Nas três abordagens, uma medida importante que caracteriza o movimento é o deslocamento quadrático médio (DQM), ou seja, a média sobre t e sobre várias realizações do experimento da distância quadrada entre a posição da célula no tempo t e no tempo $t + \Delta t$. No caso de uma difusão normal, o DQM obedece à equação de Fürth, que prevê uma transição em seu comportamento de inicialmente balístico para difusivo a tempos longos. Contudo, para tempos muito curtos, os comportamentos celulares obtidos em experimentos não correspondem a ela, o que motivou a proposição de uma equação de Fürth modificada que se ajustasse melhor aos dados experimentais com um comportamento difusivo inicial e, posteriormente, o normal, que seria balístico e em seguida difusivo novamente. O objetivo do trabalho é a verificar a adequação de um modelo microscópico proposto para justificar a modificação na equação de Fürth. As modificações consistiram na adição de mais um grau de liberdade no modelo de caminhante aleatório: a orientação do fronte celular que é responsável por um maior tempo de persistência do movimento. O modelo consiste de três equações, a primeira uma equação de Langevin, que descreve uma velocidade na direção de polarização do lamelipódio, sujeita a um ruído. A segunda descreve o deslocamento perpendicular do centro de massa em relação à orientação do lamelipódio, dada apenas por outro ruído e a terceira descreve a evolução da orientação do fronte. Para resolver o sistema, são utilizados métodos numéricos de Euler e de Runge-Kutta, bem como sua versão estocástica. Até o momento, já se obtiveram resultados de simulações utilizando o CompuCell3D, cujos dados foram ajustados de forma similar ao modelo apresentado no projeto; contudo, é necessário a realização de mais testes para que se possa comprovar a validade do modelo desenvolvido. Portanto, é preciso saber se o modelo é robusto em relação às variações na dinâmica da orientação $\theta(t)$ e se a evolução temporal da densidade de probabilidade para um ensemble de células independentes é gaussiana.