



**Universidade:  
presente!**

**UFRGS**  
PROPEAQ



**XXXI SIC**

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Modelos de Langevin Para Mobilidade Celular
<b>Autor</b>	GUILHERME SHOITI YOSHIMATSU GIARDINI
<b>Orientador</b>	MENDELI HENNING VAINSTEIN

# Modelos de Langevin para Mobilidade Celular

Guilherme S. Y. Giardini\* and Mendeli H. Vainstein†

*Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul CP 15051, 91501-970 Porto Alegre RS, Brazil*

O estudo realizado sobre dinâmica estocástica tem o objetivo de simular o movimento persistente aleatório de células, para que a comunidade científica possa compreender melhor os processos biológicos que essa dinâmica esteja presente, como a invasão de cânceres metastáticos e o crescimento de tecidos vivos.

A nossa motivação, além de descrever o comportamento celular, é também descrever um regime difusivo para tempos pequenos de medida do deslocamento quadrático médio (DQM), antes considerado um erro de medida.

A modelagem em duas dimensões de dinâmica celular considera três graus de liberdade para a célula, cada qual descrito por uma equação.

O primeiro, corresponde a movimentação paralela à sua direção de polarização e é regido por uma equação de Langevin.

O segundo descreve um deslocamento apenas difusivo, perpendicular ao eixo de polarização. E o terceiro grau de liberdade é a variação do ângulo de polarização.

O sistema de equações, discretizado, apresenta solução analítica obtida por meio de cálculos estocásticos, o que possibilita o melhor estudo e modelagem do comportamento celular.

As soluções corresponderam com os resultados experimentais *in vitro* de dinâmica celular, produzindo um DQM cujo deslocamento quadrático médio que assume os regimes difusivo e balístico já descritos pelo modelo de Fürth. Além disso, inclui um terceiro regime, também difusivo, porém para tempos curtos de medida.

A validação do modelo através de experimentos *in vitro*, significa que uma célula apresenta dois tipos de regimes em sua movimentação, um balístico e outro difusivo.

Isso significa que, dada a natureza da dinâmica difusiva celular, é impossível definir uma velocidade instantânea para a mesma, sendo possível apenas, medir uma velocidade média.

Fato que incorre na possibilidade de que medições experimentais estejam calculadas de forma incorreta.

Dado que o DQM de uma célula típica apresenta um regime difusivo para tempos curtos (da equação de Fürth Modificada  $t \leq SP$ ), caso o cálculo experimental esteja sendo realizado no regime difusivo, este não possui nenhuma validade científica.

Além da possibilidade de corrigir um erro experimental que há tempos pode estar sendo cometido, também existe a perspectiva de criar um sistema de equações que descreva uma dinâmica celular coletiva, pois basta alterar a equação da variação da direção de polarização de uma única célula, para que as várias células passem a se comportar como um *cluster* celular real.

---

\*Electronic address: [guigagiardini@gmail.com](mailto:guigagiardini@gmail.com)

†Electronic address: [vainstein@if.ufrgs.br](mailto:vainstein@if.ufrgs.br)