

**Proposta de disciplina do PPGFis**  
**FIP30150 - Fip30150 Seminários Do Grupo De Modelos Teóricos E**  
**Computacionais**

---

- **Semestre:** 2022/2
  - **Carga horária semanal:** 2
  - **Créditos:** 2
  - **Pré-requisitos:** NENHUM
  - **Professor/Responsável:** Rita Maria Cunha de Almeida
- 

## **Súmula**

Seminários do grupo de matéria condensada, focando em migração de célula única, chemotaxis, migração coletiva.

## **Objetivos**

Discutir os trabalhos em andamento pelos estudantes do grupo bem como estudar artigos recentes que sejam úteis para a pesquisa envolvendo os estudantes.

## **Programa**

Migração de célula única. Caracterização da migração células: polarização, velocidade e deslocamento quadrático médio. Quimiotaxia: Resultados recentes de simulações em CompuCell3D. Modelo de Langevin e o problema da difusão em intervalos curtos de tempo. Modelo estocástico com difusão em curtos intervalos de tempo. Migração coletiva: dados biológicos relevantes. Modelos de animoides para migração coletiva. Modelo em CompuCell3D para migração coletiva.

## **Método de Trabalho**

Seminários sobre os diferentes tópicos do programa, ministrados pelo professor e pelos estudantes.

## Avaliação

Cada aluno deve ministrar no mínimo 2 seminários, pelos quais serão avaliados.

## Bibliografia

Allard, J., Mogilner, A. (2013). Traveling waves in actin dynamics and cell motility. *Current Opinion in Cell Biology*, 25, pp. 107-115. doi:dx.doi.org/10.1016/j.ceb.2012.08.012

Asnacios, A., Hamant, O. (November de 2012). The mechanics behind cell polarity. *Trends in cell biology*, 22, pp. 584-591. doi:10.1016/j.tcb.2012.08.005

Callan-Jones, A. C., Voituriez, R. (2016). Actin flows in cell migration: from locomotion and polarity to trajectories. *Current Opinion in Cell Biology*, 39, pp. 12-17. doi:dx.doi.org/10.1016/j.ceb.2016.08.005

Cramer, L. P. (2010). Forming the cell rear first: breaking cell symmetry to trigger directed cell migration. *Nature Cell Biology*, 12, pp. 628-632.

de Almeida, R. M., Giardini, G. S., Vainstein, M., Glazier, J. A., Thomas, G. L. (2022). Exact solution for the Anisotropic Ornstein-Uhlenbeck process. *Physica A*, 587, p. 126526. doi:10.1016/j.physa.2021.126526

Disanza, A., Steffen, A., Hertzog, M., Frittoli, E., Rottner, K., Scita, G. (2005). Actin polymerization machinery: the finish line of signaling networks, the starting point of cellular movement. *Cellular and Molecular Life Science*, 62, pp. 955-970. doi:10.1007/s00018-004-4472-6

Fortuna, I., Perrone, G. C., Krug, M. S., Susin, E., Belmonte, J. M., Thomas, G. L., . . . de Almeida, R. M. (2020). CompuCell3D Simulations Reproduce Mesenchymal Cell Migration on Flat Substrates. *Biophysical Journal*, 118, pp. 2801-2815. doi:10.1016/j.bpj.2020.04.024

Genthon, A. (2020). The concept of velocity in the history of Brownian motion. *European Physical Journal H*, 45, pp. 49-105. doi:10.1140/epjh/e2020-10009-8

Hawkins, R. J., Poincloux, R., Bénichou, O., Piel, M., Chavrier, P., Voituriez, R. (2011). Spontaneous Contractility-Mediated Cortical Flow Generates Cell Migration in Three dimensional Environments. *Biophysical Journal*, 101, pp. 1041-1045. doi: 10.1016/j.bpj.2011.07.038

Herant, M., Dembo, M. (2010). Form and Function in Cell Motility: From Fibroblasts to Keratocytes. *Fibroblasts to Keratocytes*, 98, pp. 1408-1417. doi:10.1016/j.bpj.2009.12.4303

Insall, R. H., Machesky, L. M. (15 de September de 2009). Actin Dynamics at the Leading

Edge: From Simple Machinery to Complex Networks. *Developmental Cell*, 17, pp. 310-322. doi:10.1016/j.devcel.2009.08.012

Lavi, I., Piel, M., Lennon-Duménil, A.-M., Voituriez, R., Gov, N. S. (8 de August de 2016). Deterministic patterns in cell motility. *NATURE PHYSICS*. doi:dx.doi.org/10.1038/nphys3836

Lomakin, A. J., Lee, K.-C., Sangyoon, H., Bui, D. A., Davidson, M., Mogilner, A., Gaudenz, D. (2015). Competition for actin between two distinct F-actin networks defines a bistable switch for cell polarization. *NATURE CELL BIOLOGY*, pp. 1435-1445.

Maiuri, P., Rupprecht, J.-F., Wieser, S., Ruprecht, V., Bénichou, O., Carpi, N., . . . Voituriez, R. (2015). Actin Flows Mediate a Universal Coupling between Cell Speed and Cell Persistence. *Cell*, 161, pp. 374-386. doi:dx.doi.org/10.1016/j.cell.2015.01.056

Marée, A. F., Grieneisen, V. A., Edelstein-Keshet, L. (2012). How Cells Integrate Complex Stimuli: The Effect of Feedback from Phosphoinositides and Cell Shape on Cell Polarization and Motility. *PLoS Computational Biology*, 8, p. e1002402. doi:10.1371/journal.pcbi.1002402

Romanczuk, P., Bär, M., Ebeling, W., Lindner, B., Schimansky-Geier, L. (2012). Active Brownian Particles. *European Physics Journal Special Topics*, 202, 1-162. doi:10.1140/epjst/e2012-01529-y

Sakamoto, Y., Prudhomme, S., Zaman, M. (2014). Modeling of adhesion, protrusion, and contraction coordination for cell migration simulations. *Journal of Mathematical Biology*, 68, pp. 267-302. doi:10.1007/s00285-012-0634-6

ten Hagen, B., van Teeffelen, S., Lowen, H. (2011). Brownian motion of a self-propelled particle. *Journal of Physics: Condensed matter*, 23, 194119. doi:10.1088/0953-8984/23/19/194119

Thomas, G. L., Fortuna, I., Perrone, G. C., Glazier, J. A., Belmonte, J. M., de Almeida, R. M. (2019). Parameterizing Cell Movement when the Instantaneous Cell Migration Velocity is Ill-Defined. Submitted.

Thomas, G. L., Fortuna, I., Perrone, G. C., Graner, F., de Almeida, R. M. (2022). Shapevelocity correlation defines polarization in migrating cell simulations. *Physica A*, 587, p. 126511. doi:10.1016/j.physa.2021.126511

Zhu, J., Mogilner, A. (2016). Comparison of cell migration mechanical strategies in three-dimensional matrices: strategies in three-dimensional matrices:. *Interface Focus*, 6, p. 20160040. doi:10.1098/rsfs.20160040