

# Plano de Trabalho de Iniciação Científica:

## Transições de Fase em Modelos Epidemiológicos

Aluno: Felipe da Cruz Rodrigues  
Orientador: Prof. Fabiano Lemes Ribeiro

August 5, 2011

Neste trabalho de Iniciação Científica, estamos interessados em estudar dinâmicas epidemiológicas por meio de *autômatos celulares*. Os autômatos celulares fazem parte de uma classe de modelos computacionais conhecidos por *Modelos Baseados em agentes* [1, 5]. Esses modelos simulam sistemas populacionais, representando cada membro da população por agentes/indivíduos que possuem características próprias. O objetivo desse tipo de modelagem é tornar mais realista as simulações de populações naturais.

Vamos direcionar o trabalho para um tipo de automato conhecido como *modelo de contato* [2]. Nesse modelo, é possível observar uma transição de fase na dinâmica do sistema. De acordo com o taxa de infecção entre os indivíduos, pode-se observar uma fase com eliminação de indivíduos infectados e outra fase com presença constante de indivíduos infectados.

O fato que nos motiva o estudo desse modelo é que a transição entre essas duas fases acontece de forma análoga ao que acontece nas transições de fase de materiais magnéticos [7]. Nesse sentido, pode-se muito bem usar as ferramentas da *física estatística* [6, 8] - que é o formalismo matemático para a descrição desses sistemas físicos - para o estudo desse modelo epidemiológico. Dessa forma, embora as transições de fase de sistemas magnéticos e de sistemas epidemiológicos possuam natureza completamente distintas, o mecanismo matemático que rege esses dois sistemas se apresenta de forma análoga.

### 1 Plano de Trabalho de 1 ano

- Estudo da literatura (livros textos e periódicos): Modelos matemáticos e computacionais de crescimento populacional, epidemiologia e mecânica estatística das transições de fase - 3 meses;
- Estudo de linguagem de computação: Scilab, C, Maxima, entre outros - 2 meses;
- Implementação computacional de Autômatos Celulares e de alguns Modelos Baseado em Agentes - 2 meses;
- Implementação de Automato Celular para Epidemiologia: o modelo de contato - 2 meses;
- Análise de transição de fase no modelo de contato - 2 meses;
- Redação do relatório de atividades - 1 mês;

## References

- [1] N. Boccara. *Modeling Complex Systems*. Springer-Verlag New York (2004).
- [2] Tânia Tomé and Mário J. de Oliveira. *Stationary distribution of finite-size systems with absorbing states*. PHYSICAL REVIEW E 72, 026130 (2005).
- [3] Murray, J.D.. *Mathematical Biology: An Introduction*. 3rd edition, Springer Verlag, New York (2002).
- [4] G. Bendoricchio and S.E. Jorgensen. *Fundamentals of Ecological Modelling*. Elsevier Science; 3 edition (August 28, 2001).
- [5] T. Tomé, M. de Oliveira. *Dinâmica Estocástica e Irreversibilidade*. Edusp, Editora da Universidade de São Paulo (2001).
- [6] S. Salinas. *Introdução à Física Estatística*. Edusp (1997).
- [7] J.M. Yeomans. *Statistical Mechanics of Phase Transitions*. Oxford University Press (1992).
- [8] Kadanoff. *Statistical Physics - Statistics, Dynamics and Renormalization*. World Scientific (2000).



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**  
DIRETORIA DE REGISTRO E CONTROLE ACADÊMICO

### **ATESTADO DE MATRÍCULA**

ATESTAMOS, para os devidos fins, que FELIPE DA CRUZ RODRIGUES, matrícula 200820496, está matriculado no segundo semestre letivo de 2011, o qual encerrará em 14/12/2011, com 47,83% do currículo do curso de Física (Licenciatura Plena) concluído e Coeficiente de Rendimento Acadêmico 67,04.



Lavras, 31 de julho de 2011

Protocolo: 2011.84800.56269

Para verificar a autenticidade deste documento, utilize o protocolo acima no link abaixo:  
<https://www.sig.ufia.br/comprovar/documento>

REPÚBLICA REPUBLICANA DO BRASIL  
 MINISTÉRIO DA CIDADE E DO DESENVOLVIMENTO URBANO  
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE HABITABILIDADE

INTERPRINT LTDA

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL  
 173304093

NOME  
 FELIPE DA CRUZ RODRIGUES

DOC. IDENTIDADE / ORG. EMISSOR UF  
 12573590 SSP MG

CPF  
 078.170.016-77

DATA NASCIMENTO  
 14/01/1987

FILIAÇÃO  
 MAURICIO RODRIGUES  
 SELMA DA CRUZ RODRIGUES

PERMISSÃO ACC CAZ/HAB  
 B

Nº REGISTRO  
 04439253860

VALIDADE  
 30/11/2012

1ª HABITAÇÃO  
 15/08/2008

OBSERVAÇÕES  
 A ;

*Felipe da Cruz Rodrigues*  
 ASSINATURA DO PORTADOR

LOCAL  
 DIVINOPOLIS, MG

DATA EMISSÃO  
 16/10/2009

*[Assinatura]*  
 ASSINATURA DO EMISSOR

00152712445  
 MG966259785

PROIBIDO PLASTIFICAR  
 173304093



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**  
DIRETORIA DE REGISTRO E CONTROLE ACADÊMICO

CNPJ 22.078.678/0001-74

Caixa Postal: 3037 - CEP: 37200-000 - Lavras - MG

## HISTÓRICO ESCOLAR OFICIAL

### IDENTIFICAÇÃO

ALUNO	
Nome	FELIPE DA CRUZ RODRIGUES
Matrícula	200820496

FILIAÇÃO	
Pai	Selma da Cruz Rodrigues
Mãe	Maurício Rodrigues

NASCIMENTO			
Data	14/01/1987	Município	MINEIRO
UF	MG	País	BRASIL

REGISTRO GERAL (R.G.)			
Nº	MG12573590	Órgão Expeditor	SSP
UF	MG	Data de Expedição	06/08/1999

TÍTULO ELEITORAL			
Nº	N/D	Zona	N/D
Seção	N/D	Data de Expedição	Nenhuma

DOCUMENTO MILITAR			
Tipo	Certificado de Alistamento Militar	Registro	N/D
Região	Não definido	CSM	N/D

ENSINO MÉDIO			
Instituição	ESCOLA ESTADUAL MONSENHOR DOMINGOS	Conclusão	2005
Município	DIVINÓPLIS	UF	MG

ADMISSÃO			
Tipo	Vestibular	Nota Final	87,00
Data	01/08/2008		

CURSO			
Nome	Física (Licenciatura Plena)	Base Curricular	2009/02
Situação Legal	Autorização - Resolução CUNI Nº 008 de 19/03/2008		

Situação	Regular na forma da Lei Nº 10.861/2004
----------	--

# RESULTADOS

## DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

### Período Letivo - 2008/2

Código	Disciplina	C.H.	Créditos	Nota
GCH102	Introdução à Filosofia			
GCH104	Sociologia	68	4	76
GDE101	Filosofia da Educação	68	4	76
GDE123	Educação Trabalho Ciência e Tecnologia	68	4	76
GEX101	Matemática Fundamental	34	2	86
GEX102	Geometria Analítica e Álgebra Linear	34	2	64
GEX129	Conceitos de Física A	68	4	63
		34	2	71

### Período Letivo - 2009/1

Código	Disciplina	C.H.	Créditos	Nota
GDE103	Psicologia da Educação I			
GDE105	Pesquisa em Educação	51	3	75
GEX104	Cálculo I	51	3	79
GEX132	Laboratório de Física I	102	6	74
		34	2	97

### Período Letivo - 2009/2

Código	Disciplina	C.H.	Créditos	Nota
GCH103	Inglês Instrumental I			
GEX106	Cálculo II	34	2	70
GEX130	Introdução à Informática - Dex	68	4	75
GEX131	Introdução à Probabilidade Estatística	34	2	90
GEX132	Laboratório de Física I	68	4	67
		34	2	88

### Período Letivo - 2010/1

Código	Disciplina	C.H.	Créditos	Nota
GCH101	Comunicação e Expressão			
GCH106	Inglês Instrumental II	68	4	90
GDE102	História da Educação	34	2	78
GEX108	Cálculo III	34	2	71
GEX113	Física I	68	4	66
GEX133	Conceitos de Física B	68	4	60
GEX136	Metodologia do Ensino de Física	34	2	68
		51	3	88

### Período Letivo - 2010/2

Código	Disciplina	C.H.	Créditos	Nota
GEX120	Equações Diferenciais Ordinárias			
GEX134	Física II	68	4	67
GEX136	Laboratório de Física II	68	4	73
GEX137	Física Computacional	34	2	87
		68	4	79

### Período Letivo - 2011/1

Código	Disciplina	C.H.	Créditos	Nota
GEX116	Física III			
GEX116	Física III	68	4	77
GEX136	Laboratório de Física III	34	2	86
GEX141	Mecânica Teórica	68	4	70
GEX142	Produção de Material Didático a	102	6	64

## DISCIPLINAS OPTATIVAS

Período Letivo - 2009/1

Código	Disciplina
COM219	Algoritmos e Linguagens de Programação

C.H.	Créditos	Nota
68	4	67

### OBSERVAÇÕES:

Nota maior ou igual a 60: 'APROVADO'.

## TOTAL DE CARGA HORÁRIA E CRÉDITOS APROVADOS

Modalidade	C.H.	Créditos
Disciplinas Obrigatórias	1717	101
Disciplinas Eletivas	0	0
Disciplinas Optativas	68	4
Estágios Obrigatórios	0	-
Atividades Acadêmicas	0	-

## SITUAÇÃO CURRICULAR

CURRÍCULO NÃO INTEGRALIZADO



Lavras, 31 de Julho de 2011

Protocolo: 2011.10900.56270

Para verificar a autenticidade deste documento, utilize o protocolo acima no link abaixo:  
[www.sig.ufla.br/comprovar/documento](http://www.sig.ufla.br/comprovar/documento)