

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

**PROGRAMA, RELAÇÃO DE TEMAS DA DIDÁTICA E EXPECTATIVA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL**

**Unidade Acadêmica:** ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – ECT  
**Endereço:** AV. SENADOR SALGADO FILHO, S/N, CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
**Fone:** (84) 3342-2301 / (84) 99167-6542  
**E-mail:** secretaria@ect.ufrn.br / direcao@ect.ufrn.br

<b>EDITAL Nº:</b>	<b>035/2017</b>
<b>CARREIRA:</b>	<b>( X ) MAGISTÉRIO SUPERIOR ( ) MAGISTÉRIO EBTT</b>
<b>ÁREA DE CONHECIMENTO</b>	<b>FÍSICA</b>

**PROGRAMA DO CONCURSO**

1. Operador densidade, bits quânticos e postulados da mecânica quântica
2. Emaranhamento quântico
3. Teorema da não-clonagem, Código super denso e teleportação quântica
4. Teorema de Bell e não-localidade quântica
5. Entropia de Shannon e entropia de von Neumann
6. Sistemas quânticos abertos na representação de operadores de Kraus
7. Princípios informacionais da mecânica quântica

**RELAÇÃO DE TEMAS PARA PROVA DIDÁTICA**

1. Operador densidade, bits quânticos e postulados da mecânica quântica
2. Caracterização e quantificação de emaranhamento
3. Teorema da não-clonagem, impossibilidade de comunicação superluminal, Código super denso e teleportação quântica
4. Teorema de Bell e não-localidade quântica
5. Entropia de Shannon e entropia de von Neumann
6. Sistemas quânticos abertos
7. Princípio de não-sinalização e causalidade da informação

**EXPECTATIVA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL**

O docente deverá participar do processo de ensino, pesquisa e extensão, de acordo com os regimentos da UFRN, considerando a importância do trabalho em equipe. Mais especificamente, deverá desempenhar o papel de Professor do Magistério Superior na Escola de Ciência e Tecnologia (ECT), interagindo fortemente com grupos de Pesquisa da UFRN, notadamente com os grupos de Pesquisa do Instituto Internacional de Física, de acordo com as atribuições abaixo:

- Ministrar as disciplinas de Física Básica do curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia, com aulas teóricas e/ou práticas, durante os turnos matutino, vespertino e/ou noturno, inclusive aos sábados, e destacadamente em cursos de Pós-graduação na área de Informação Quântica.
- O curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia (BCT) da ECT é caracterizado por turmas grandes, tipicamente com 100 alunos nas aulas teóricas e aproximadamente 30 alunos nas aulas de laboratório. O docente selecionado no presente processo seletivo deverá ministrar as aulas teóricas e de laboratório. Lembramos que o BCT é um curso que visa a formação em 2 ciclos, a saber: muitos dos futuros engenheiros da UFRN passam pelo BCT. Dessa forma, é evidente que os ingressantes precisam de uma formação em Física Básica teórica e de laboratório de qualidade que atenda às suas necessidades pedagógicas e educacionais.
- O docente selecionado no presente concurso deverá, necessariamente, ministrar na graduação a mesma carga horária dos seus demais colegas, tanto nas disciplinas de laboratório quanto nas teóricas, que atualmente incluem: Introdução à Física Clássica I (Física Geral I, que inclui cinemática, Leis de Newton, aplicações e Leis de conservação da energia, momento linear e momento angular), Introdução à Física Clássica II (Física Geral II, que inclui ondas, osciladores, termodinâmica, hidrostática e hidrodinâmica), Introdução à Física Clássica III (Física Geral II, que inclui eletrostática, Lei de Gauss, Lei de Ampère, Lei Faraday e demais temas relacionados ao eletromagnetismo.), Laboratório de Física I (com experimentos de Física Geral I e II) e Laboratório de Física II (com experimentos de eletromagnetismo).
- O docente deverá ainda atuar nas demais disciplinas que a área de Física vier a criar no futuro, uma vez que as disciplinas sob a responsabilidade dos professores da física podem mudar, evoluir, mudar de nomes e trocar de ementas ou objetivos.
- O docente deverá ainda atuar em conselhos, comissões e demais atribuições administrativas da ECT, voluntariamente ou por indicação de seus diretores, de acordo com a demanda de atividades e com as necessidades da unidade acadêmica.
- Participar ativamente dos grupos de pesquisa existentes e propor a criação de novos. O docente deve estar apto a exercer, com liderança, atividades em um Programa de Pós-Graduação, de acordo com os requisitos estabelecidos pela CAPES, e supervisionar trabalhos de pesquisa de Pós-doutorado. Dentro desse quesito, o candidato deve apresentar produção científica qualificada segundo os critérios da CAPES e demonstrar protagonismo científico internacional em sua pesquisa.
- Organizar Eventos Científicos Internacionais, regionais e locais, de acordo com sua área de interesse. Envolver alunos nestes eventos e estimular sua participação como ouvintes ou como participantes ativos dos eventos.
- Elaborar projetos de pesquisa com o objetivo específico de orientar alunos de iniciação científica da ECT e pleitear bolsas de pesquisa para os mesmos, dentro das

normas dos editais pertinentes que todo ano disponibilizam tal oportunidade aos docentes e discentes da UFRN.

- Elaborar, supervisionar e executar projetos de pesquisa de grande porte nacional e/ou internacional, inclusive em projetos que demandem interação com grupos experimentais. Estes projetos devem envolver alunos de pós-graduação e ainda alunos de graduação do BCT.
- O docente deverá ainda reservar pelo menos 4 horas semanais para atendimento aos alunos de graduação em sua sala de permanência. Além disso, espera-se que o docente participe ativamente do programa de orientação acadêmica da ECT, contribuindo para o seu bom funcionamento, orientando alunos nas matrículas e na integralização de suas disciplinas.
- Desenvolver projetos de extensão, aplicando os conhecimentos acadêmicos em prol da sociedade, em particular projetos de divulgação científica.
- Atuar nos diversos espaços representativos e deliberativos dentro da UFRN (tais como: conselhos, colegiados e câmaras consultivas, dentre outros.), de acordo com o seu Regimento Interno.
- Espera-se que o docente contribua de forma significativa e plural dentro do espaço universitário, contribuindo em projetos de pesquisa (em nível de graduação com alunos de iniciação científica e nas Pós-Graduações), projetos de extensão e sobretudo no ensino de física na graduação. Além disso, o docente deverá ser proativo e preocupar-se com as questões administrativas pertinentes ao bom funcionamento da sua unidade de lotação (ECT), através da participação em reuniões e o devido cumprimento de prazos e metas.
- Por fim, a respeito das atividades de ensino na ECT, o docente deverá adaptar sua metodologia de ensino e avaliação às turmas numerosas características desta Unidade Acadêmica, atendendo às suas necessidades pedagógicas e particularidades.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Quantum Computation and Quantum Information*. Michael A. Nielsen, and Isaac Chuang. (Cambridge University Press).
- *Bell nonlocality*. Nicolas Brunner, Daniel Cavalcanti, Stefano Pironio, Valerio Scarani, and Stephanie Wehner. *Rev. Mod. Phys.* 86, 419 (2014).
- *Quantum entanglement*. Ryszard Horodecki, Paweł Horodecki, Michał Horodecki, and Karol Horodecki, *Rev. Mod. Phys.* 81, 865 (2009).
- *Quantum cryptography based on Bell's theorem*. Artur K. Ekert. *Phys. Rev. Lett.* 67, 661 (1991).
- *Information Causality as a Physical Principle*. Marcin Pawłowski, Tomasz Paterek,

Dagomir Kaszlikowski, Valerio Scarani, Andreas Winter and Marek Zukowski.  
Nature 461, 1101 (2009).

- *Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing.* C. H. Bennett and G. Brassard. Proceedings of IEEE International Conference on Computers, Systems and Signal Processing, volume 175, page 8 (1984).
- *Teleporting an Unknown Quantum State via Dual Classical and Einstein–Podolsky–Rosen Channels.* C. H. Bennett, G. Brassard, C. Crépeau, R. Jozsa, A. Peres, W. K. Wootters. Phys. Rev. Lett. 70, 1895 (1993).
- *Communication via one- and two-particle operators on Einstein-Podolsky-Rosen states.* C. Bennett, S. Wiesner. Physical Review Letters 69, 2881 (1992).
- *A Single Quantum Cannot be Cloned.* W. Wootters, W. Zurek. Nature 299, 802 (1982).
- *Quantum nonlocality as an axiom.* S. Popescu and D. Rohrlich. Found. Phys. 24, 379 (1994).
- *A One-Way Quantum Computer.* R. Raussendorf and H. J. Briegel, Phys. Rev. Lett. 86, 5188 (2001).
- *Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?* A. Einstein, B. Podolsky, N. Rosen. Physical Review 47, 777 (1935).
- *Device-Independent Tests of Classical and Quantum Dimensions.* R. Gallego, N. Brunner, C. Hadley, and A. Acín. Phys. Rev. Lett. 105, 230501 (2010).
- *Causality.* Judea Pearl, Cambridge University press, 2nd Edition, 2009.