



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27-04-76
Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 874/86 de 19-12-86
Recredenciada pelo Decreto Estadual nº 9.271 de 14-12-2004
ASSESSORIA ESPECIAL DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS - AERI



PLANO DE ESTUDOS
MOBILIDADE ESTUDANTIL - AERI

DADOS PESSOAIS:

Aluno	BASSEM YOUSSEF MAKHOUL JUNIOR
Matrícula	15111121
Endereço	Rua Ozenita nº103, papagaio
Telefones	(75) 992012046
E-mail	Bassem_ymj@hotmail.com
Curso	Bacharelado em Física

<u>Disciplina na Universidade de Destino Conveniada</u>	<u>Disciplina na UEFS, no Curso de Origem</u> <u>(Somente para as equivalentes)</u>		<u>Indicação de Aproveitamento</u> <u>o*</u>
1-Nome da Universidade pretendida: UNIVERSIDADE DE PORTO 2-País: PORTUGAL			
Nome / Identificação:	Código	Nome da disciplina, na UEFS	
Mecânica Quântica I	FIS131	Mecânica Quântica I	
Física Estatística	FIS216	Mecânica Estatística	
Mecânica Quântica II	FIS132	Mecânica Quântica II	
Eletromagnetismo II	FIS321	Eletromagnetismo II	

- Os programas e/ou ementas das disciplinas acima identificadas encontram-se em anexo;
- A tradução para o português dos conteúdos das disciplinas ficará a cargo do aluno;

* A indicação de aproveitamento (se equivalente, optativa, eletiva ou atividade complementar) só será validada mediante documentos comprobatórios, após o retorno do estudante.

Data: 01 / 08 / 2018

De acordo:

Bassem Makhoul

Assinatura
Estudante

Prof. Dr. Antonio Delson C. de Jesus
Coord. do Curso de Física
Matr. 001.081.490-1

Assinatura e Carimbo
Coordenador de Curso

ANEXO (PROGRAMA E/OU EMENTAS DAS DISCIPLINAS)



Mecânica Quântica I:

1. Revisões MQ:

Espaço de estados. Notação de Dirac. Operadores e Observáveis. Relações de comutação. Conjunto completo de observáveis compatíveis. Transformações unitárias. Operador de evolução, representações de Schroedinger e Heisenberg.

2. Métodos de aproximação em MQ:

Teoria de perturbações independente do tempo (revisão). Método variacional. Aproximação WKB. Teoria de perturbações dependente do tempo. Regra de ouro de Fermi. Aproximação adiabática.

3. Teoria de scattering:

Revisão do caso clássico. Secção eficaz e amplitude de scattering. Aproximação de Born. Ondas parciais e desvios de fase. Aproximações de baixa energia. Ressonâncias.

4. Simetrias e leis de conservação:

Transformações unitárias. Transformações de simetria e geradores. Leis de conservação. Simetrias discretas. Teorema de Wigner-Eckart.

5. Partículas idênticas:

Sistemas de partículas idênticas. Sistemas de N-partículas. Espaço produto. Indistinguibilidade. Bosões e Fermiões. Números de ocupação. Segunda quantificação. Funções de onda simétricas e anti-simétricas: determinantes de Slater.

Física Estatística: Noções de Teoria de Probabilidades e Estatística. Distribuições binomial, gaussiana e de Poisson. Teorema do limite central. Simulação numérica de processos aleatórios. Passeio aleatório e a equação da difusão. Ideias-base em Física Estatística. Descrição e enumeração de estados. Ensemble estatístico. Sistemas clássicos. Dinâmica no espaço de fase. Hipótese ergódica. Estatística Clássica. Distribuições microcanónica, canónica e macrocanónica. Método de Monte-Carlo em Física Estatística. Amostragem simples e de importância. Método de Metropolis. Estatísticas quânticas. Estatísticas de Bose-Einstein e de Fermi-Dirac. Limite clássico. Gás perfeito de Bose. Gás perfeito de Fermi. Aplicações. Condensação de Bose-Einstein, modelo dos electrões livres num metal, calor específico dos sólidos, fases da evolução estelar.

Mecânica Quântica II:

1. A nova Física: novos conceitos e paradigmas.

A equação de Schrodinger como equação de campo.

Distribuições de probabilidade de posição.

Princípio de sobreposição.

Medição de momento e energia.

Operadores.

Relações de incerteza. Trens de onda e equações de Erhenfest. Limite clássico.

2. Princípios Gerais da Mecânica Quântica. Grandezas físicas e operadores.

Notação de Dirac.

Relações de comutação e incerteza.

Observáveis compatíveis e complementares.

Evolução temporal de um estado.

3. Oscilador harmónico quântico.

4. Sistemas a 2 e 3 dimensões.

5. Teoria geral do momento angular.

6. O átomo de hidrogénio e estrutura atómica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27-04-76
Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 874/86 de 19-12-86
Recredenciada pelo Decreto Estadual nº 9.271 de 14-12-2004
ASSESSORIA ESPECIAL DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS - AERI



7. Teoria das perturbações independentes do tempo.

Eletromagnetismo II:

1. Eletrostática. Leis da eletrostática no vácuo na forma diferencial. Expansão multipolar de campos. Equações de Poisson e Laplace; soluções em coordenadas cartesianas, esféricas e cilíndricas. Método das imagens. Eletrostática em dielétricos; problemas de fronteira. Energia eletrostática, forças e momentos. Coeficientes de capacidade e indução.

2. Campo magnético de correntes estacionárias. Leis da magnetostática na forma diferencial. Expansão multipolar de campos. Potencial vetor magnético. Potencial magnético escalar. Magnetostática na matéria; problemas de fronteira. Circuitos magnéticos e ímãs permanentes.

3. Campos elétricos e magnéticos dependentes do tempo. Indução magnética. Auto-indutância e indutância mútua. Energia magnética, forças e momentos. Indução elétrica. Leis de Maxwell. Energia e impulso do campo eletromagnético.

4. Ondas eletromagnéticas. Ondas planas monocromáticas em dielétricos e meios condutores. Superposição de ondas. Dispersão. Ondas esféricas. Ondas planas e interfaces dielétricas, leis de Snell e Fresnel. Difração. Limite da óptica geométrica.

5. Radiação. Radiação de dipolos elétricos e magnéticos. Radiação de cargas em movimento. Campo de uma carga pontual acelerada.

PLANO DE TRABALHO (UNIVERSIDADE DE PORTO)

Feira de Santana, 6 de agosto de 2018.

Prezados destinatários,

Eu, Bassem Youssef Makhoul Junior, estudante de Bacharelado em Física do sexto semestre na Universidade Estadual de Feira de Santana, através desta carta, venho apresentar-lhes as razões que me motivam e justificam o meu interesse na realização da mobilidade acadêmica neste momento, como também venho expor as razões da escolha da IES anfitriã e dos seus componentes curriculares, conforme posto pelo Edital 04/2018 da Assessoria Especial de Relações Institucionais da Universidade Estadual de Feira de Santana (AERI/UEFS).

a) MOTIÇÃO PARA O INTERCÂMBIO

Inicialmente, enfatizo que a possibilidade de realização de um intercâmbio é uma experiência indispensável, pois é uma experiência que a nossa universidade nunca conseguira nos proporcionar. A oportunidade de interagir com a cultura, crença, música, arte, povo, ensino e a física de outro país, proporcionará uma vivência e conhecimento que jamais pensaria ser obtida em uma sala de aula da universidade, por isto, a mobilidade acadêmica consegue ampliar os horizontes, além de esculpir uma verdadeira jornada de auto aprendizado.

Ao se tratar de uma instituição de ponta como Porto, os laboratórios de pesquisa são equipados com os instrumentos de mais alta tecnologia, conseguem proporcionar uma verdadeira experiência de física experimental que é impossibilitada pela UEFS.

O fato de poder conhecer um instituto tão refinado como Porto já é uma oportunidade única, mas ser capaz de contemplar a forma que é realizado o ensino de física, e poder comparar com o ensino dado pela Universidade de origem, conseguirá proporcionar uma reflexão sobre o quão bom é o nosso ensino, e o quão bom é o ensino deles.

A mobilidade acadêmica é, portanto, uma ferramenta que possibilitará o aperfeiçoamento e a reflexão, sendo também de extrema importância na formação de um acadêmico. E para alcançar as ideias propostas, a experiência da mobilidade é de fundamental importância, tendo em vista que a interação com a Física e com a cultura de Portugal, contribuiriam de modo significativo para a minha formação pessoal.

b) JUSTIFICATIVA ACERCA DO MOMENTO ESCOLHIDO PARA EFETUAR A MOBILIDADE

Para o bacharel em física, após se graduar, as únicas opções que ele tem é ou seguir a carreira academia, fazendo mestrado ou doutorado, ou realizar um concurso publico com enfoque em sua área. Geralmente se é indicado fazer mestrado e doutorado para futuramente realizar pesquisa em uma área específica.

Como atualmente estou no meu sexto semestre, já conclui toda física básica e todos os cálculos que é essencial para avançar nas disciplinas profissionalizantes da física. Então, como já foi terminado todo o ciclo básico, e algumas disciplinas do profissionalizante, eu tenho capacidade de ir para uma instituição como Porto, e cursar disciplinas como Mecânica Quântica ou Eletromagnetismo, que são disciplinas extremamente complexas e exigem um grau alto de conhecimento tanto do básico como um do profissionalizante.

Sou bolsista já a dois anos, comecei minha primeira pesquisa no final do meu segundo semestre. Atualmente, estou na minha terceira pesquisa que aborda sobre anéis de grafeno, sendo o grafeno um dos possíveis materiais para a matéria prima das novas tecnologias, graças ao seu conjunto de características. Mas tenho muita incerteza a cerca desta área, pelo fato de existir muitas áreas na física. O departamento de física da universidade de origem não contem muitas áreas de pesquisa que estão em alta, logo, realizando a mobilidade acadêmica eu terei como observar como um laboratório de experimental funcionar, e como é ser um físico experimental, além de poder visitar todos laboratórios e conhecer as várias áreas de atuação realizadas pelos professores de Porto.

Como já participei de vários eventos como a III Escola de Física Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo que nesta eu apresentei minha pesquisa, e a VIII Escola de Física da Universidade Federal da Bahia, eu já tenho uma ideia do que eu quero, e não quero trabalhar durante meu mestrado e doutorado.

Como meu curso é de somente oito semestres e eu já estou no sexto, eu tenho que começar a me decidir em que universidade eu desejo realizar mestrado e doutorado, e pensar em um possível orientador para trabalhar durante este período. Atualmente, eu comecei um trabalho voluntário sobre magnetismo molecular que irá durar seis meses, então eu realizando a mobilidade acadêmica posso ser capaz de encontrar tanto um orientador, como realizar um trabalho com ele durante minha estadia em Portugal. Eu tenho em mente trabalhar com os professores E. V. Castro, V. M. Pereira and J. M. B. Lopes dos Santos, excelentes profissionais, e que tem como área

de pesquisa a Física da Matéria Condensada e trabalham atualmente com o grafeno. Assim sendo, se eu conseguir trabalhar com algum deles, além de realizar um aprendizado amplo sobre grafeno, possivelmente um deles possa me indicar para algum colega que atua em alguma área de interesse meu, para que possivelmente eu consiga fazer um mestrado e doutorado em Portugal, ou até mesmo em algum país da Europa.

Assim, após a realização de todas as atividades acima, e estar no nível que estou atualmente, encontro-me preparado para poder realizar a mobilidade acadêmica, uma vez que tal atividade consistirá em uma peça essencial para o meu aperfeiçoamento pessoal e ampliação da minha formação acadêmica, sendo um grande objetivo para mim conseguir trabalhar com alguém que tenha um renome, e possa observar que eu sou dedicado e sei trabalhar, para possivelmente me indicar para que eu possa realizar um mestrado e doutorado na Europa.

c) IMPORTÂNCIA DA MOBILIDADE ACADÊMICA PARA SUA FORMAÇÃO COMO CIDADÃO COM A JUSTIFICATIVA PARA OPÇÃO DA IES ANFITRIÃ ESCOLHIDA E PARA SELEÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES DESEJADOS NA IES ANFITRIÃ

A escolha por essa IES anfitriã justifica-se por diversos motivos: I) Profissionais que atuam na mesma área que eu tenho interesse Matéria Condensada e em específico, o grafeno II) a IES também possui um excelente programa de mestrado formado por renomados Físicos.

Ao longo dos seis semestres no curso de Física, desenvolvi maior interesse pelas seguintes áreas: I) Eletrônica e Matéria Condensada, o estudo de matérias é essencial para o avanço tecnológico a sociedade, o grafeno que já foi citado a cima, tem a capacidade de mudar toda a eletrônica. Processadores feitos a partir de grafeno podem mudar toda a computação, pelo fato que o grafeno consegue ser cem vezes mais eficiente que o silício seu atual componente. A partir dessa ideia, a uma noção sobre eletrônica é essencial para que seja possível elaborar um modelo de processador.

Foi diante dessa gama de interesses e com enfoque expandir e aperfeiçoar meus conhecimentos nessas áreas que optei pelas seguintes disciplinas da Universidade de Porto: Mecânica Quântica I; Mecânica Quântica II, Física Estatística; Eletromagnetismo.

Atualmente para um físico, saber estudar dados é essencial para o seu desenvolvimento como pesquisador. O curso de Física Estatística vai justamente me proporcionar ferramentas matemáticas capazes de examinar certos tipos de dados e permitir tirar propriedades importantes delas.

Para o estudo da matéria, é necessário tanto conhecimentos sobre a rede cristalina que rege aquele material, tanto uma noção sobre Mecânica Quântica. Visando essa ideia, foi seccionada as disciplinas de Mecânica Quântica I e II.

Por último, o estudo de sistemas envolvendo campo eletromagnético é extremamente usual durante o estudo de um material, então é necessário saber de que forma um dado material responde ao ser colocado sobre um campo eletromagnético, por isto, a escolha da disciplina de eletromagnetismo.