



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, apagaio
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 Aproveitament</u> <u>o*</u>
1-Nome da Universidade pretendida: UNIVERSIDADE DE COIMBRA 2-País: PORTUGAL			
Nome / Identificação:	Código	Nome da disciplina, na UEFS	
Mecânica Quântica II	FIS132	Mecânica Quântica II	
Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo	FIS330	Física do Estado Solido II	
Física da Matéria Condensada	FIS331	Física do Estado Solido I	
Física Computacional	FIS625	Física Computacional	

- 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 Col. dos Cursos de Física
Mat.: 74.001.490-1

Assinatura e Carimbo
Coordenador de Curso



ANEXO (PROGRAMA E/OU EMENTAS DAS DISCIPLINAS)

Mecânica Quântica II: Sistemas de Partículas Idênticas: o princípio da indistinguibilidade. Operadores de troca de partículas. Degenerescência de troca e o postulado da simetrização. Simetrias em Mecânica Quântica: transformações de simetria e operadores que representam transformações de simetria. Grupos de simetria. Grupos de transformações contínuas: geradores das transformações e o conjunto máximo de operadores que comutam. A decomposição do espaço dos estados em subespaços invariantes. Operadores para transformações finitas e sua relação com os geradores. Álgebras de Lie. Operadores de Casimir. Transformações de simetria discretas. Operadores escalares, pseudoescalares, vectoriais e pseudovectoriais e regras de selecção. A inversão temporal. A degenerescência de Kramer. Teoria das Colisões: secções eficazes e amplitudes de dispersão. Dispersão por um potencial central, desvios de fase e decomposição em ondas parciais. Unitariedade. Potenciais com alcance finito.

Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo:

Condensados de Bose-Einstein.

Superfluidez.

Fluidos clássicos e quânticos.

Superfluidez do He(II).

Quantização do fluxo e vórtices.

Supercondutividade. Introdução histórica; comportamento básico (eléctrico, magnético e termodinâmico).

Supercondutividade do tipo I e II.

Modelo dos London.

Modelo de Ginzburg-Landau.

Teoria BCS da supercondutividade.

Supercondutividade e superfluidez não convencionais.

Magnetismo.

Magnetismo em átomos isolados: diamagnetismo, paramagnetismo, regras de Hundt.

Campo cristalino.

Interações magnéticas: interacção magnética dipolar, interacção de troca.

Ordem em estruturas magnéticas: ferromagnetismo, antiferromagnetismo e ferrimagnetismo. Modelo de Weiss-Néel.

Domínios magnéticos.

Magnetismo nos metais: paramagnetismo de Pauli e diamagnetismo de Landau.

Excitações magnéticas.

Efeito de Kondo e modelo de Hubbard.

Física da Matéria Condensada:

Condensados de Bose-Einstein.

Superfluidez.

Fluidos clássicos e quânticos.

Superfluidez do He(II).

Quantização do fluxo e vórtices.

Supercondutividade. Introdução histórica; comportamento básico (eléctrico, magnético e termodinâmico).

Supercondutividade do tipo I e II.

Modelo dos London.

Modelo de Ginzburg-Landau.



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



Teoria BCS da supercondutividade.

Supercondutividade e superfluidez não convencionais.

Magnetismo.

Magnetismo em átomos isolados: diamagnetismo, paramagnetismo, regras de Hundt.

Campo cristalino.

Interações magnéticas: interação magnética dipolar, interação de troca.

Ordem em estruturas magnéticas: ferromagnetismo, antiferromagnetismo e ferrimagnetismo. Modelo de Weiss-Néel.

Domínios magnéticos.

Magnetismo nos metais: paramagnetismo de Pauli e diamagnetismo de Landau.

Excitações magnéticas.

Efeito de Kondo e modelo de Hubbard.

Física Computacional:

0- Introdução à Física Computacional.

1- Integração numérica (regras rectangular, do trapézio e de Simpson) e análise de erros. Método de Monte Carlo.

2- Projécteis com resistência do ar (integração de equações diferenciais ? Euler modificado, Runge-Kutta de 2.^a ordem) e o problema de dois corpos da mecânica celeste.

3- Integração do problema de três corpos (um sol e dois planetas, e dois sóis e um planeta) em mecânica celeste. Análise do caos.

4- Equação de Schroedinger (resolução numérica pelo método de Runge-Kutta de 4.^a ordem). Zeros de uma função de uma variável: método da bissecção.

5- Dinâmica molecular clássica: método de Verlet para partículas que interagem segundo um potencial de van der Waals (condições fronteira periódicas). Médias da Física Estatística.

6- Equações de Laplace e de Poisson.

7- Modelo das descargas eléctricas.

8- Agregação de agregados.

9- Extremos de funções. Algoritmos genéticos.

10- Passeantes aleatórios e algoritmo de Metropolis. Modelo de Ising.

PLANO DE TRABALHO (UNIVERSIDADE DE COIMBRA)

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 Coimbra, os laboratórios de pesquisa são equipados com os instrumentos de mais alta tecnologia, o LIBphys que é o Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação, e o LIP-Coimbra que é o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, consegue proporcionar uma verdadeira experiência de física experimental que é impossibilitada pela UEFS.

O fato de poder conhecer um instituto tão refinado como Coimbra 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 público 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 Coimbra, 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 contam 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 Coimbra.

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 o professor Dr. José António de Carvalho Paixão, um excelente profissional, e que tem como área de pesquisa a Física da Matéria Condensada e que trabalha atualmente com magnetismo. Assim sendo, se eu conseguir trabalhar com ele, além de realizar um aprendizado amplo sobre magnetismo, ele possivelmente 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) Excelentes laboratórios de pesquisa como o LIBphys que é o Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação, e o LIP-Coimbra que é o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas; II) possui uma sólida história (é a universidade mais antiga de Portugal), além de ter sido considerada como Patrimônio Cultural da UNESCO no ano de 2016; III) 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 Coimbra: Mecânica Quântica II; Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo; Física da Matéria Condensada; Física Computacional.

Atualmente para um físico, programação é essencial para sua formação. A partir de métodos computacionais, o físico consegue criar um sistema não ideal, de modo que, esse sistema criado tenha as mesmas propriedades de um sistema que possivelmente seria impossível realizar medições, como por exemplo, a queda de meteoro na atmosfera da terra. Visando essa ideia foi selecionado a disciplina de Física computacional.

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 selecionada as disciplinas de Física da Matéria Condensada e Mecânica Quântica.

Por último, como foi iniciado um trabalho de pesquisa voluntário sobre magnetismo, então o estudo sobre Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo é essencial para complementar o que vai ser estudado até o final deste ano.