

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59 625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**REQUERIMENTO E ANEXOS PARA AFASTAMENTOS DE SERVIDORES DOCENTES DA UFERSA PARA QUALIFICAÇÃO EM INSTITUIÇÕES NACIONAIS OU ESTRANGEIRAS EM NÍVEL DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU***

**1. PREENCHIDO PELO REQUERENTE**

**Nome** (completo sem abreviaturas): Cintia Raquel Duarte de Freitas  
**Identidade:** 002687162 **Órgão Emissor:** SSP **UF:** RN **Data de Emissão:** 18/04/2016  
**CPF:** 07289021410-10 **Data de Nascimento:** 29/01/1989 **Tel.:** (84) 9 9680-8768  
**E-mail:** cintia.duarte@ufersa.edu.br **Departamento/Setor:** DCETI – Campus Angicos  
**Categoria Funcional:** Professor Assistente A  
**Tipo de Afastamento:** Para Doutorado  
**Tempo de Serviço Averbado para Aposentadoria: Ano(s):**      **mês:**       
**Início do Exercício no Cargo:** 26/06/2017 (anexar Declaração do PRORH)

**2. PREENCHIDO PELO REQUERENTE**

**CURSO:** Física  
**Nível:** Doutorado  
**Área de concentração:** Física da Matéria condensada  
**Prazo previsto para realização do curso: Início:** 05/08/2019 **Término:** 05/08/2023  
**Instituição de realização do Curso:** Universidade Federal do Ceará - UFC  
**Cidade:** Fortaleza **Estado:** Ceará **País:** Brasil

**ANEXAR (Obrigatório) Conforme: RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25/06/2018.**

- I.** Lista de verificação própria disponibilizada pela PROPPG (**Check-List**); (**Anexo I**)  
**II** – Justificativa de seu requerimento; (**Anexo II**)  
**III** – Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da atividade de pós-graduação stricto sensu; (**Anexo III**)  
**IV**- Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula no curso de pós-graduação stricto sensu, expedido pela instituição responsável, com indicação do tempo de duração e das datas de início e término do curso; (**Anexo IV**)  
**V**- Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a classificação do docente; (**Anexo V**)  
**VI** – Termo de Compromisso, devidamente preenchido e assinado com testemunhas; (**Anexo VI**)  
**VII**- Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado; (**Anexo VII**)  
**VIII**- Termo de Compromisso dos docentes que assumirão os componentes curriculares do docente afastado, durante o período inicial de afastamento, bem como para as renovações, restrito aos casos de indisponibilidade de vaga para contratação de professor substituto; (**Anexo VIII**)  
**IX** - Parecer da chefia imediata (Departamento acadêmico de lotação do requerente); (**Anexo IX**)  
**X** - Parecer do Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte. (**Anexo X**).

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 - C. Postal 137 - Bairro Pres. Costa e Silva - Mossoró - RN - CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 - E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

*Obs. O afastamento para qualificação em nível de pós-graduação stricto sensu dar-se-á nos termos da legislação em vigor, devendo a manifestação de intenção de afastamento ser protocolada em até **90 (noventa) dias antes do início do afastamento.** Conforme Art. 12. da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018, de 25/06/2018*

Data: 26/06/19

Cíntia Raquel D. de Freitas  
Assinatura do requerente



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo I)**

**Check-List – Afastamento para qualificação**

<b>Nome do solicitante: Cintia Raquel Duarte de Freitas</b>	
<b>Local de Qualificação (Universidade):</b> Universidade Federal do Ceará - UFC	
X No País <input type="checkbox"/> No exterior	
<b>Período de afastamento (inicial e final):</b> <u>05/08/2019</u> a <u>05/08/2023</u>	
<b>Documentos Anexados – Processo Inicial</b>	<b>Número da página (Preenchido pela PROPPG):</b>
I. Lista de verificação própria disponibilizada pela PROPPG ( <b>Anexo I</b> )	
II. Justificativa de seu requerimento; ( <b>Anexo II</b> )	
III. Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da atividade de pós-graduação stricto sensu; ( <b>Anexo III</b> )	
IV. Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula no curso de pós-graduação stricto sensu, expedido pela instituição responsável, com indicação do tempo de duração e das datas de início e término do curso; ( <b>Anexo IV</b> )	
V. Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a classificação do docente; ( <b>Anexo V</b> )	
VI. Termo de Compromisso, devidamente preenchido e assinado com testemunhas; ( <b>Anexo VI</b> )	
VII. Declaração da PROGEPE informando a situação funcional do interessado; ( <b>Anexo VII</b> )	
VIII. Documentação que formalize a substituição do(a) interessado: ( <b>Anexo VIII</b> ) <input type="checkbox"/> Termo de Compromisso dos docentes que assumirão as disciplinas <input type="checkbox"/> Utilização de vaga ou disponibilidade de professor substituto a ser contratado (a)	
IX. Parecer da chefia imediata (Departamento acadêmico de lotação do requerente); ( <b>Anexo IX</b> )	
X. Parecer do Conselho do Centro ao qual o requerente faz parte. ( <b>Anexo X</b> ).	
XI. Foi relatado, se for o caso, no Parecer do Conselho do Centro que a liberação do docente não excede 30% (trinta por cento) dentro do grupo de docentes que atuam em um mesmo curso de graduação ou área de conhecimento, conforme Art. 9º parágrafo 2º da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018. ( <b>Anexo X</b> ).	
XII. Foi relatado, se for o caso, no Parecer do Conselho do Centro que o docente que irá se afastar terá professor substituto e se haverá necessidade de realização de concurso, ou será aproveitado candidato de edital já homologado. ( <b>Anexo X</b> ).	

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFRSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP. 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo II)**

**JUSTIFICATIVA PARA O AFASTAMENTO**

Eu, Cintia Raquel Duarte de Freitas, portador do CPF: 072.890.214-10 e RG: 002.687.162, servidora pública federal, com dedicação exclusiva, em exercício nesta instituição desde o dia 26 de junho de 2017, como docente do campus Angicos/RN, venho por meio deste solicitar afastamento em tempo integral com remuneração para cursar pós-graduação em nível de doutorado em Física na Universidade Federal do Ceará (UFC), para conclusão do curso iniciado em agosto de 2019.

Desde meu ingresso na UFRSA tenho cumprido sempre com dedicação, coerência e responsabilidade todas as atividades a mim designadas, buscando sempre o melhor para a instituição e para os alunos.

Quanto às atividades até então desempenhadas, referentes a ensino, ministrei no curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia as disciplinas de Ondas e Termodinâmica em 8 turmas, Laboratório de Mecânica Clássica em 3 turmas e Laboratório de Eletricidade e Magnetismo em 1 turma. Quanto à extensão participei de 2 ações como membro, sou coordenadora do projeto de Extensão “Mulheres na Ciência e vice-coordenadora de uma ação desenvolvida em uma escola estadual do município de Angicos. Ademais, tive a oportunidade de orientar 6 alunos do curso de Ciência e Tecnologia nos respectivos projetos de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e além disso. Entre trabalhos aceitos, publicados e apresentados em congressos nacionais e internacionais, contabilizam-se 4.

Com o objetivo de evoluir academicamente e contribuir ainda mais com a instituição, fiz o processo seletivo no Programa de Pós-Graduação em Física nível de doutorado na UFC em Junho de 2019, as aulas das disciplinas obrigatórias iniciam dia 05 de agosto de 2019, entretanto a distância me impossibilita cursar as disciplinas e evoluir a pesquisa, o que impede o andamento do curso. Dessa forma, o afastamento será de fundamental importância para viabilizar o desenvolvimento do doutorado.

Conto com a compreensão de todos e agradeço a oportunidade.

**Data:** 26 de Junho de 2019

Cintia Raquel D. de Freitas

**Assinatura do requerente**

**(Anexo III)**

**(Anexo III)**

**Plano de Trabalho Detalhado**

**Plano de Trabalho, contendo o projeto de pesquisa para o período da  
atividade de pós-graduação stricto sensu**

PROPPG

**Anexo VI**

**Modelo de Projeto de Pesquisa – Seleção ao Doutorado**

**Processo de seleção ao doutorado – período 2019.2**

**Programa de Pós-graduação em Física da Universidade Federal do Ceará**

**Síntese e Caracterização de Nanopartículas tipo  
Núcleo@Casca com multicamadas**

**Candidato (a): Cintia Raquel Duarte de Freitas**

**Fortaleza – CE**

## 1. Introdução

Atualmente, estamos vivendo em um mundo que está em constante avanço tecnológico. Estudos e aplicações na área de Nanociência e Nanotecnologia vem crescendo e viabilizando a caracterização de materiais em dimensões nanométricas. A nanotecnologia já é um negócio de bilhões de dólares que atrai a cada dia mais investimento, em todo o planeta, devido ao seu enorme potencial de aplicação nos mais variados setores industriais e ao impacto que seus resultados podem dar ao desenvolvimento tecnológico e econômico[1].

Richard Feynman em 1959, no Instituto de Tecnologia da Califórnia deu uma palestra no encontro anual da *American Physical Society*, apresentando uma visão tecnológica de miniaturização extrema vários anos antes da palavra "*chip*" fazer parte do nosso vocabulário e também falou sobre as dificuldades de se manipular e controlar objetos de pequena escala. Extrapolando as leis físicas conhecidas, Feynman visualizou uma tecnologia capaz de construir nano-objetos átomo por átomo, molécula por molécula[2]. Esse discurso foi considerado o ponto de partida da nanociência. Desde então várias invenções e descobertas vem acontecendo na ciência, com o intuito de manipular a estrutura da matéria e criar arranjos que possibilitem produzir novos materiais e aplicações.

Nanopartículas, ou seja, partículas em escala nanométricas, possuem propriedades magnéticas notáveis. Nanopartículas com essas características são sintetizadas por vários processos diferentes, seja por via química ou física. A síntese de nanopartículas tem como objetivo a produção de um material uniforme, com domínio da morfologia, do tamanho e da distribuição do tamanho de partícula, reproduzível e cujas propriedades sejam controladas. Dessa forma, novas formas de sínteses vem surgindo, com cada vez mais controle de tamanho e formas. Hoje em dia é possível produzir partículas de tamanhos da ordem de nanômetros com características magnéticas bem mais relevantes do que materiais encontrados na forma de *Bulk* (grande), abrindo novos campos com materiais adaptados para biologia, mecânica, magnetismo óptico, catálise química, células solares e microeletrônica.

Entre elas, a estrutura core-shell são uma classe particular de nanopartículas, que podem combinar diferentes propriedades de dois ou mais materiais que os constituem. Em trabalhos anteriores, a casca era usada apenas como revestimento protetor para o núcleo. Mais recentemente, demonstrou-se que é possível ajustar as propriedades físicas de forma a alcançar as funcionalidades desejadas em uma única nanopartícula [3].

No caso de nanopartículas core-shell bimagnéticas, efeitos de acoplamento magnético na interface incidem sobre a magnetização, a anisotropia e a coercividade dos materiais de partida, por exemplo, e podem contribuir para obtenção de nanopartículas com propriedades magnéticas superiores ou direcionadas a um tipo específico de aplicação [4,5]. Estudos recentes mostram o impacto do acoplamento entre dois materiais magnéticos diferentes, materiais magneticamente duros e macios, no núcleo e na casca respectivamente, e devido ao acoplamento magnético entre o núcleo e a casca, surgem novas fases magnéticas e algumas características modificadas na nanopartícula [6].

Um novo campo da ciência que aumentou de forma significativa, é o desenvolvimento de filmes finos. Desde que se tornou possível depositar filmes com

espessuras de alguns Å, toda uma nova classe de materiais surgiu na forma de multicamadas. Estas consistem em finas camadas de metais diferentes, exibindo normalmente propriedades distintas das observadas em ligas dos mesmos materiais. Estas propriedades são originadas a partir de aspectos característicos das multicamadas, como a espessura das camadas e a rugosidade nas interfaces.

As multicamadas magnéticas deram origem à dois fenômenos físicos, o acoplamento magnético oscilatório e a magnetoresistência gigante (GMR). Muitos trabalhos científicos foram publicados para uma melhor compreensão do fenômeno, em destaque temos o trabalho desenvolvido por Baibich et al em 1988 e Binasch et al em 1989, com a descoberta do efeito de magnetoresistência gigante em multicamadas de Fe/Cr. Eles verificaram que a resistência elétrica da multicamada de Fe/Cr, à temperatura de 4,2 K, variou cerca de 50% na presença de um campo magnético, em contraste com os pequenos efeitos magnetoresistivos até então conhecidos, como a magnetoresistência anisotrópica (AMR - Anisotropic Magnetoresistance) de filmes magnéticos (Co, Fe, NiFe), da ordem de 2-4%. Constatou-se que a resistência elétrica destas multicamadas dependia da orientação da magnetização das camadas ferromagnéticas, observando-se que um alinhamento antiparalelo origina uma resistência mais elevada do que um alinhamento paralelo das magnetizações[7].

Com a descoberta do efeito GMR, diversas combinações de camadas magnéticas com camadas não magnéticas foram objeto de um intenso estudo, que rapidamente conduziu a efeitos magnetoresistivos superiores a 50% à temperatura ambiente, reconhecendo-se a grande utilidade destes materiais em aplicações tecnológicas. Assim, a promissora aplicabilidade tecnológica manifestada por estes sistemas conduziu ao desenvolvimento de um tipo de estrutura com propriedades interessantes e crescente aplicação tecnológica, chamado o Efeito Válvula de Spin (*Spin Valve Effect*). Ela consiste de duas camadas ferromagnéticas não acopladas, separadas por uma camada não magnética, sendo que uma das camadas ferromagnéticas tem uma magnetização fixa criada pelo contato com uma camada antiferromagnética, devido a uma anisotropia chamada de polarização por troca ou de *exchange* (*exchange bias*). Este tipo de estrutura vem sendo estudado ao longo de décadas na forma de filmes finos e apresentam o efeito de magnetoresistência gigante (GMR).

Por outro lado, pouco se conhece na literatura trabalhos feitos em nanopartículas magnéticas com multicamadas que apresentem o efeito de Válvula de Spin. Neste sentido, o projeto de pesquisa tem como proposta preparar nanopartículas com multicamadas que apresentem este efeito, com núcleo anti-ferromagnético composto por óxido de cobalto/óxido de níquel (CoO/NiO), uma ferromagnética de ferrita de cobalto (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), uma camada não-magnética (Ag/Cu) e outra camada magneticamente mole (MnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), sintetizadas através de métodos como: co-precipitação, reação por coordenação iônica. Essas nanopartículas com multicamadas serão caracterizadas estrutural e magneticamente.



## 2. Objetivo Geral

O projeto de pesquisa tem como objetivo a síntese e caracterização de nanopartículas tipo core-shell com multicamadas que apresentem este efeito válvula spin (*Spin Valve Effect*), com núcleo anti-ferromagnético composto por óxido de cobalto/óxido de níquel (CoO/NiO), uma ferromagnética de ferrita de cobalto (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), uma camada não-magnética (Ag/Cu) e outra camada magneticamente mole (MnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), sintetizados através de métodos como: co-precipitação, reação por coordenação iônica.

### 2.1. Objetivos Específicos

- Realizar a síntese das nanopartículas pelos métodos de co-precipitação e reação por coordenação iônica (RCI).
- Realizar análise das propriedades estruturais dos materiais nanocristalinos, utilizando o método Rietveld.
- Realizar a caracterização magnética das nanopartículas.
- Analisar curvas experimentais características de magnetização em função do campo e em função da temperatura: obtenção de diferentes curvas experimentais, como curvas de magnetização em função do campo, curvas de magnetização *zero-field-cooled* (ZFC) e *field-cooled* (FC), entre outras.
- Realizar medidas de resistividade elétrica em função da temperatura e do campo magnético.

### 3. Métodos utilizados para a obtenção das nanopartículas

#### 3.1. Possíveis materiais utilizados

Os materiais candidatos a realização da síntese são vários reagentes com elevado grau de pureza, sendo assim utilizados como sais de partida. Na Tabela 3.1 encontram-se alguns possíveis candidatos à síntese das amostras.

Tabela 3.1: Possíveis Reagentes Utilizados

Reagentes	Fórmula molecular	Massa molar
Ácido acético glacial	CH <sub>3</sub> COOH	60,04 g/mol
Nitrato de Cobalto hexa-hidratado	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	291,03 g/mol
Nitrato de Níquel hexa-hidratado	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	290,81 g/mol
Nitrato de Ferro nano-hidratado	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .9H <sub>2</sub> O	404,00 g/mol
Nitrato de Prata	AgNO <sub>3</sub>	169,87 g/mol
Nitrato de Manganês	Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	251,01 g/mol
Glutaraldeído	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	100,11 g/mol
Hidróxido de sódio	NaOH	39,997 g/mol
Quitosana		

#### 3.1.2. Síntese pelo método de Co-precipitação

As amostras serão preparadas pelo método de co-precipitação de sais. A síntese será realizada a partir de uma solução de partida, que por questões de organização e de ilustração será chamada de Solução I. Essa Solução I, será composta pelos sais metálicos e o biopolímero quitosana. A quitosana atua como molde organizador que condiciona baixo grau de dispersão e ausência de aglomerados [8]. O solvente utilizado será uma solução de 2% de ácido acético em água destilada.

A preparação da Solução I será feita separando 125 ml da solução de 2% de ácido acético em água destilada em um béquer. Depois será colocada no agitador magnético e aos poucos serão adicionados os sais metálicos. No total, 10 g de sais serão depositados na solução que por sua vez, que permanecerá durante 30 minutos no agitador magnético até solubilizar. Após a solubilização dos sais, aos poucos a quitosana será acrescentada a Solução I. Essa solução ficará sob agitação magnética por 24 h.

Após o preparo da Solução I, uma segunda solução (Solução II) será preparada para receber a Solução I. Em um béquer será adicionado 450 ml de água deionizada e em seguida, esse béquer será 90 g de Hidróxido de sódio fosse. Por último 12,50 ml de glutardialdeído será acrescentado a essa Solução II. Esse béquer com a Solução II será colocado em banho maria a 70 °C. Com o auxílio de um gotejador, a Solução I será adicionada na Solução II, formando precipitados circulares, o processo pode ser visualizado na Fig. 3.1. Após toda a precipitação da solução I, todo o líquido é retirado e inicia-se o processo de lavagem da amostra. A amostra será lavada com água deionizada em média de 12 vezes, até atingir um pH de aproximadamente 9.

## Sais metálicos Quitosana Gotejamento

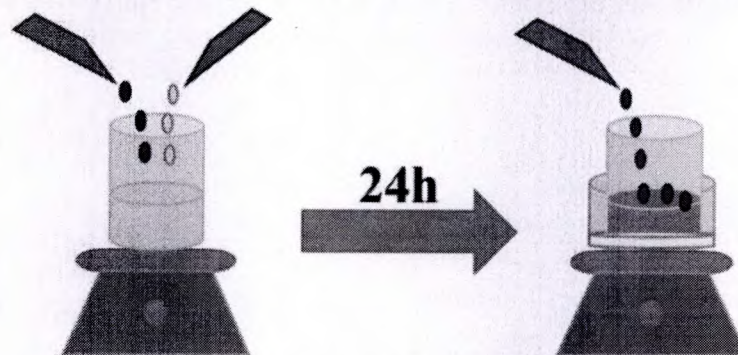


Figura 3.1: Esquema da mistura das Soluções [13]

Com a amostra lavada e com pH de aproximadamente 9, a amostra é colocada no dessecador à vácuo para secar por 24h, após esse tempo a amostra é calcinada em um forno tubular à 350 °C por 2h com uma atmosfera inerte, resultando em um pó precursor. Depois será feita medida de difração de raios-X a fim de observar se conseguimos formar a fase cristalina desejada. A Fig. 3.2 podemos ver um diagrama que resume a síntese.

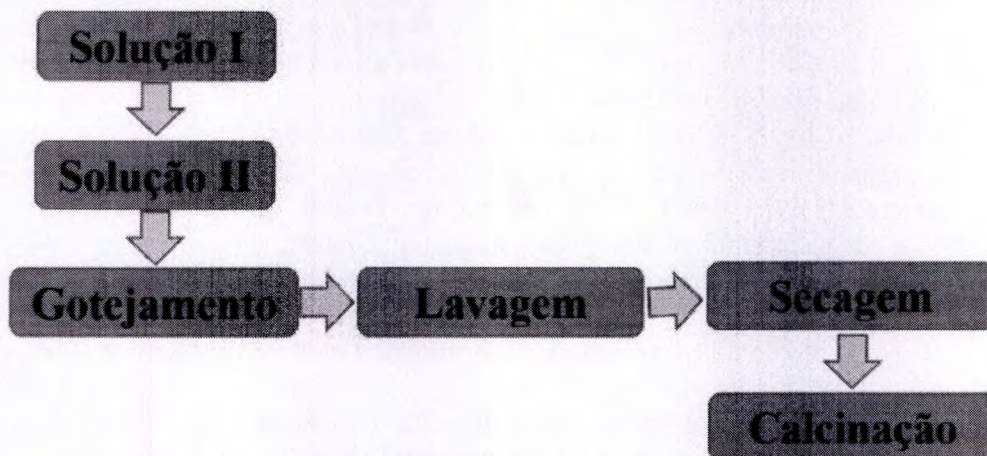


Figura 3.2: Sequência da Síntese [13]

### 3.1.3. Síntese pelo método de Reação por coordenação iônica - RCI

O método de reação por coordenação iônica (RCI) constitui-se numa solução de um polímero, com grupos ligantes que podem complexar íons metálicos. Neste processo a solução é composta pelo biopolímero quitosana, onde são adicionados sais metálicos (nitratos, cloretos etc.), ácidos etc, de acordo com a razão molar ou composição percentual dos componentes da substância a ser obtida, além de um reticulante tipo aldeído (formaldeído, glutaraldeído etc.). Em seguida, essa nova solução sofre uma

transição de fase, transformando-se em um gel que é submetido a tratamentos térmicos, após os quais, obtém-se o pó da substância desejada. A Fig. 3.3 mostra uma sequência da síntese. O biopolímero quitosana utilizado neste processo, devido aos grupos complexantes de metais encontrado em sua cadeia, possui elevada capacidade de coordenação com íons metálicos, e age como um molde organizador com baixo grau de dispersão e ausência de aglomerados. Isto significa que, neste processo, o polímero quitosana é utilizado como nano-reator. A característica fundamental deste processo é a obtenção de amostras com tamanho de partículas uniforme e superfície definida[8].



Figura 3.3: Sequência da Síntese RCI

## 3.2. Métodos de Caracterização Estrutural e Magnética

Para as análises de caracterização estrutural e magnética do material, será preciso utilizar um difratômetro de raios-X (DRX), microscópio eletrônico de varredura (MEV), microscópio eletrônico de transmissão (MET), sistema de medidas de propriedades físicas (PPMS) e de magnetometria de amostra vibrante (MAV). Essas técnicas permitem analisar as fases formadas, o tamanho de cristalito e os parâmetros de rede, utilizando o método de Rietveld, e análises magnéticas. Na seção será feita uma breve revisão sobre o funcionamento dos equipamentos utilizados para fazer tais medidas.

### 3.2.1. Difração de Raios-X

A difração de raios-X é uma das técnicas mais indicadas para a determinação das fases cristalinas de um sólido. Isto possível porque na maior parte dos sólidos (cristais), os átomos se ordenam em planos cristalinos separados entre si por distâncias da mesma ordem de grandeza dos comprimentos de onda dos raios-X. Ao incidir um feixe de raios-X em um cristal, o mesmo interage com os átomos presentes, originando o fenômeno de difração [9,10]. A Fig.3.4 mostra um esquema de difração de raios-X por planos de átomos de um cristal.

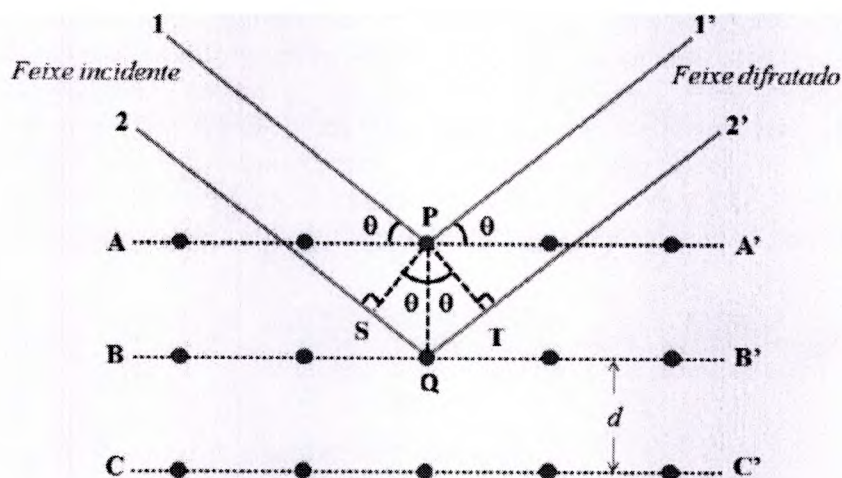


Figura 3.4: Esquema de difração de raios-X por planos de átomos de um cristal.

Na Fig. 3.5, pode ser visto uma foto de um modelo de difratômetro de raios-X do Laboratório de Análises Magnéticas e Ópticas (LAMOp) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), que pode ser usado para análise cristalográfica. O material a ser analisado é colocado no porta amostra e após o fechamento da porta do difratômetro utilizamos um software e definimos o ângulo de varredura para aquele material e o passo de execução da medida. Outro modelo que pode ser utilizado é o X-Pert PRO MPD–Panalytical, que se encontra foi no laboratório de Raios-X do departamento de Física da Universidade Federal do Ceará.

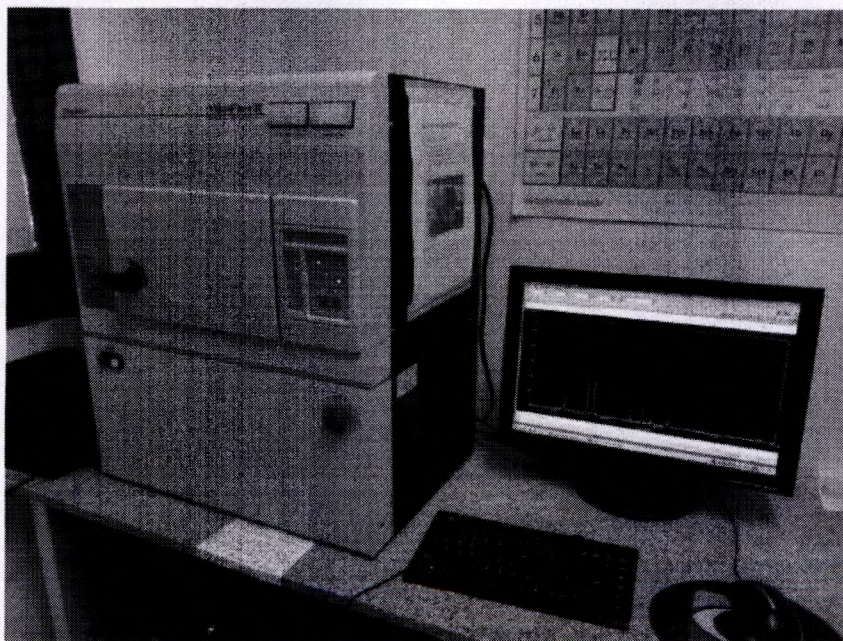


Figura 3.5: Difratômetro de raios-X do LAMOp - UERN

### 3.2.2. Refinamento Rietveld

O Método Rietveld é uma ferramenta comumente utilizada no estudo de materiais policristalinos, foi desenvolvido pelo físico holandês Hugo M. Rietveld e adaptada para difratometria de raios-x por Wiles e Young [11]. Esta técnica usa-se da

modelagem dos picos experimentais que apresentam uma ou mais fases, tal modelagem é feita a partir da técnica de mínimos quadrados e do *background* do difratograma, o padrão obtido é ajustado a uma função, que depende das variáveis do modelo estrutural adotado[12].

Os resultados das medidas de DRX serão refinados utilizando o método Rietveld. O software utilizado para o refinamento poderá ser MAUD (*Material Analysis Using Diffraction*) que tem distribuição gratuita na internet, programa criado por Luca Lutterotti, no software inserimos os arquivos experimentais a serem ajustados seguidos da carta cristalográfica apropriada para cada amostra. Com o refinamento no MAUD obtemos características estruturais das amostras, como tamanho de partículas, densidade, parâmetro de rede, entre outros.

### 3.2.3. Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV

O Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) é um instrumento muito versátil e utilizado para a análise microestrutural de materiais sólidos, o qual nos fornece uma imagem de fácil interpretação. O MEV se tornou um instrumento imprescindível nas mais diversas áreas: eletrônica, geologia, ciência e engenharia dos materiais, ciências da vida, etc. O MEV tem uma grande vantagem em relação ao microscópio óptico, pois apresenta alta resolução na ordem de 2 a 5nm, cerca de 20 a 50 angstroms (Å) - atualmente existem instrumentos com até 1nm (10 Å) - enquanto que no óptico convencional é de 0,5 µm. [13].

O MEV, conforme pode ser visto na Figura 3.6, consiste basicamente da coluna ótico-eletrônica (canhão de elétrons e sistema de demagnificação), da unidade de varredura, da câmara de amostra, do sistema de detectores e do sistema de visualização da imagem.

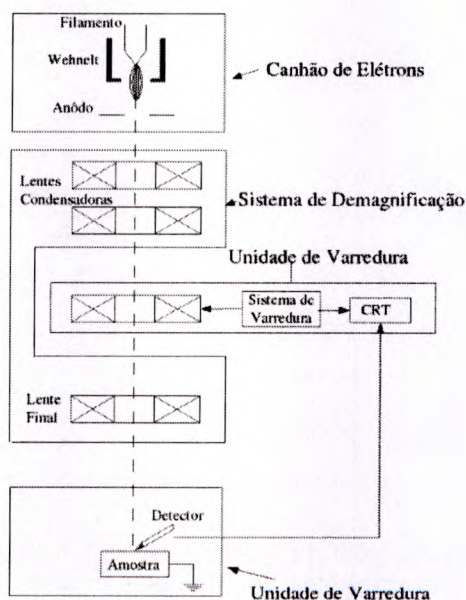


Figura 3.6: Representação esquemática dos componentes do MEV

A coluna, contém em sua parte superior um canhão de elétrons e, abaixo deste, lentes magnéticas para a focalização de um fino feixe de elétrons sobre a amostra. A quantidade de corrente no feixe de elétrons incidente sobre a amostra pode determinar a

intensidade dos sinais a serem emitidos, que por sua vez, é diretamente proporcional ao diâmetro do feixe, implicando no ajuste dos controles do microscópio para otimização da condição de operação desejada.

A câmara de amostras conta com diferentes tipos de detectores para captar os sinais gerados na interação elétron-amostra e um suporte, motorizado ou não, que possibilita a movimentação das amostras em três eixos (x, y e z), além da rotação e inclinação lateral [14].

Os elétrons são acelerados por uma diferença de potencial de 1 kV a 30 kV e dirigido na coluna através de jogos de lentes eletromagnéticas. Essas lentes obrigam o feixe de elétrons a atingir a superfície da amostra, tendo um diâmetro de cerca de 5 nm. As bobinas de varredura fazem o feixe varrer a superfície da amostra e os sinais emitidos a partir desta atingem o detector. No circuito eletrônico do microscópio, os sinais são amplificados, sendo então utilizados para formar uma ou mais imagens.

### 3.2.4. Microscópio Eletrônico de Transmissão – MET

A microscopia eletrônica de transmissão (MET) consiste em uma ferramenta de caracterização de materiais, que permite não só visualizar morfologia como também permite identificar defeitos, estrutura cristalina, relações de orientação entre fases, entre outros.

O MET possui um feixe de elétrons e um conjunto de lentes eletromagnéticas, que controlam o feixe, encerrados em uma coluna evacuada com uma pressão cerca de  $10^{-5}$  mm Hg. A Figura 3.7 mostra a seção esquemática vertical de um aparelho que utiliza 100 kV como diferença de potencial máxima de aceleração do feixe.

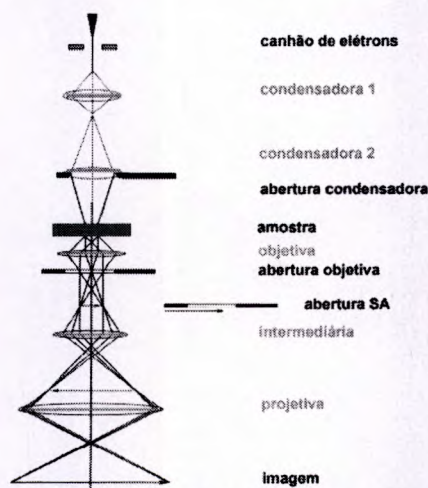


Figura 3.7: Representação esquemática dos componentes do MET

Os elétrons saem da amostra pela superfície inferior com uma distribuição de intensidade e direção controladas principalmente pelas leis de difração impostas pelo arranjo cristalino dos átomos na amostra. Em seguida, a lente objetiva entra em ação, formando a primeira imagem desta distribuição angular dos feixes eletrônicos difratados. Após este processo importantíssimo da lente objetiva, as lentes restantes servem apenas para aumentar a imagem ou diagrama de difração para futura observação na tela ou na chapa fotográfica [15].

Um MET moderno, possui cinco ou seis lentes magnéticas, além de várias bobinas eletromagnéticas de deflexão e aberturas localizadas ao longo do caminho do feixe eletrônico. É importante destacar que embora existam em operação alguns aparelhos cuja tensão de aceleração é de 1.000 kV, a maioria dos equipamentos utilizados no estudo de materiais (metálicos, cerâmicos e poliméricos) dispõe de tensão de aceleração de até 200 kV.

### 3.2.5. Sistema de Medidas de Propriedades Físicas (PPMS)

Para realizar as medidas de magnetização com mais precisão, utilizamos o sistema de medidas de propriedades físicas (*Physical Property Measurement System*) da *Quantum Design*. Ele possui um delicado sistema, mas sua flexibilidade permite executar diferentes tipos de medições.

O PPMS possibilita realizar medidas em um intervalo de temperatura de 2 – 400 K e um campo magnético de até 9 T. Este equipamento já vem equipado com as técnicas de magnetometria de amostra vibrante (sensibilidade de  $10^{-6} emu$ ), susceptibilidade AC e magnetização (ACMS) e sistema de medida de resistividade DC. A vantagem de se utilizar o PPMS é que as medidas são feitas com uma pequena quantidade de amostras e além de tudo, sua interface é de fácil manuseio a qual permite efetuar-se análise dos dados durante as medidas [16].

O equipamento consiste principalmente de um cilindro grande com diâmetro interno de aproximadamente 7,7 mm, onde é colocado um flange com a amostra. Existem bobinas ao longo do cilindro que geram os campos magnéticos necessários para as medidas. O equipamento dispõe de software que acompanha tal variação, programando as rotinas desejadas, tais como aumento/diminuição do campo magnético ou temperatura, definimos o número de pontos e o intervalo de medidas, taxa de variação de temperatura, etc. A Figura 3.8 mostra uma foto do PPMS utilizado no LAMOp - UERN.

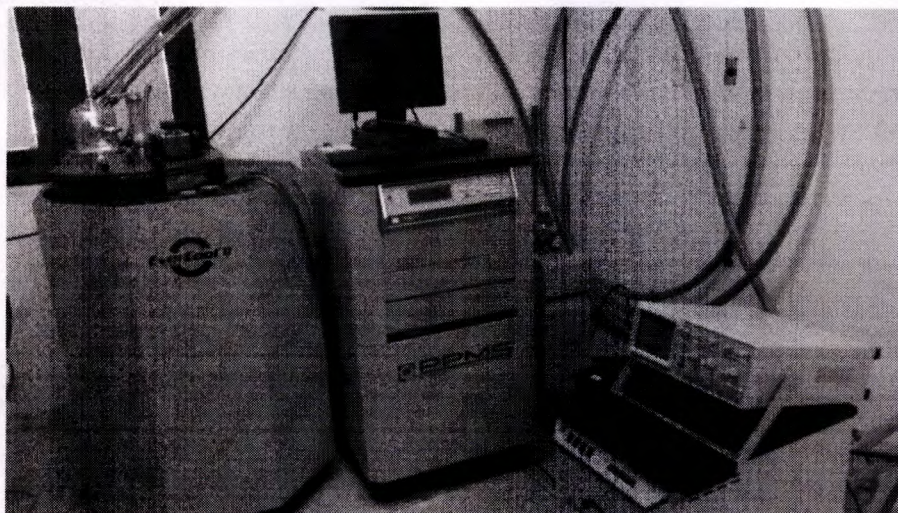


Figura 3.8: PPMS do LAMOp - UERN

### 3.2.6. Magnetômetro de Amostra Vibrante – MAV

O magnetômetro de amostra vibrante (MAV) foi um aparelho desenvolvido na década de 50 por Simon Forner [17], ele é o mais utilizado nos laboratórios de pesquisas devido seu bom desempenho, baixo custo e simplicidade de funcionamento.



Este poderoso aparelho faz medidas de magnetização em função da temperatura e do campo magnético utilizando como princípio a lei de indução de Faraday.

Os principais componentes de um MAV são a fonte de corrente, eletroímã, bobinas captadoras, sistemas de vibração da amostra, sensor campo magnético, amplificador "lock-in", sistema de refrigeração e computador. A Fig. 3.9 mostra um esquema simplificado de como funciona um MAV.

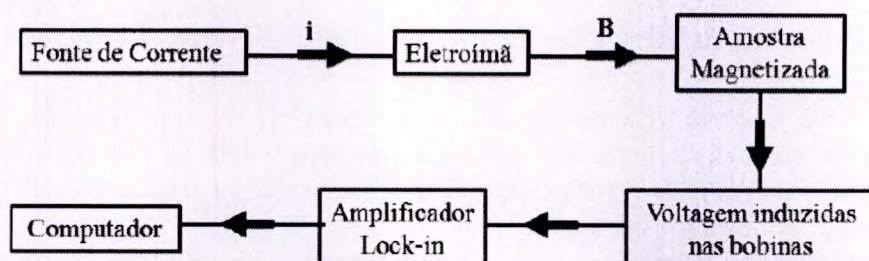


Figura 3.9: Esquema de funcionamento do MAV.

A fonte de corrente elétrica fornece para o eletroímã uma corrente, o qual vai gerar um determinado campo magnético numa região onde está localizada a amostra. A amostra é fixada na extremidade de uma haste rígida de material não magnético e outra extremidade é fixada a um alto-falante que fornece uma frequência de oscilação para o sistema haste-amostra[18].

Com o campo aplicado na direção perpendicular ou paralelamente à direção de vibração, a amostra é então magnetizada e através desse sistema de vibração ela oscila com determinada frequência fazendo com que seja induzida uma voltagem alternada de mesma frequência através de um arranjo de bobinas convenientemente interligadas e posicionadas a fim de maximizar o sinal induzido. Esse sinal é captado pelas bobinas captadoras e enviado a um amplificador "lock-in" que possibilita uma amplificação do sinal e melhoria na sensibilidade, a partir da seleção de fases e frequências apropriadas. O sinal amplificado é enviado para o computador, e em seguida os dados obtidos são processados por um software e lançados na tela do computador. Também é possível fazer medidas em baixas temperaturas com o auxílio de um sistema de refrigeração, conectado ao MAV.

A Fig.3.10 mostra um MAV que foi montado no LAMOp da UERN, usado para realização de medidas magnéticas das amostras.

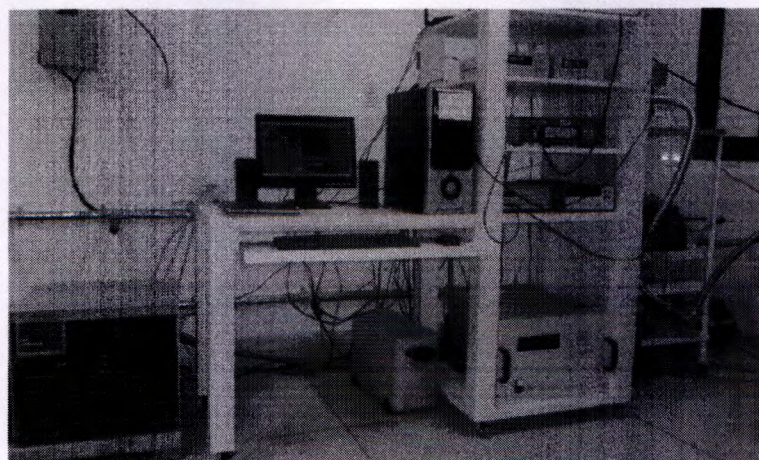


Figura 3.10: Magnetômetro de amostra vibrante do LAMOp – UERN

### 3.2.7. Ressonância Paramagnética Eletrônica – EPR

A espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica (*Electron paramagnetic resonance*) é uma técnica espectroscópica que detecta espécies paramagnéticas. O fenômeno aparece em sistemas de partículas que possuem elétrons desemparelhados. Nesse caso, eles possuem um momento magnético total  $\mu$  e um momento angular  $J$ , devido ao momento angular orbital  $L$  e ao momento angular de *spin*  $S$ .

A EPR é a espectroscopia de absorção de micro-ondas através da transição induzida por um campo magnético entre dois níveis de energia de *spin*, pertencentes a um elétron desemparelhado ou a um sistema contendo alguns elétrons, cujo *spin* total é diferente de zero [19].

Os elétrons desemparelhados podem ser considerados relativamente livres, para um material paramagnético, sem nenhuma interação entre eles. Aplicando o campo magnético externo, os momentos magnéticos dos elétrons são alinhados na direção paralela ou antiparalela ao campo, gerando níveis de energia. Considerando que o íon paramagnético no material possui número quântico de *spin*  $S = 1/2$ , o número quântico  $m_s = \pm 1/2$ , há duas possibilidades para as autos energias dos *spin* eletrônicos. A diferença de energia entre esses estados é:

$$\Delta E = g\mu_B H$$

Sendo  $\mu_B$  o magnéton de Bohr e  $g$  um fator característico do íon paramagnético.

Esse fator é importante, porque os elétrons desemparelhados em diferentes ambientes tem fator  $g$  ligeiramente diferente, resultando no surgimento de sinais para diferentes centros em intensidades de campos magnéticos diferentes. Para elétrons livres, com momento angular intrínseco apenas de *spin*,  $L = 0$ ,  $g = 2.0023$ .

A ressonância somente ocorre quando há transição de elétrons de um estado de energia para outro, induzida pela radiação de micro-ondas aplicada sobre a amostra. A condição de ressonância é definida por  $h\nu = g\beta H_{ef}$ , onde  $H_{ef}$  expressa o campo magnético efetivo que age sobre os elétrons e  $h$  é a constante de Plank [19].

O efeito da interação do elétron com seus vizinhos produz um alargamento da linha de ressonância, que usando essa técnica pode-se determinar o tipo de interação do átomo com o seu vizinho. O sinal detectado tem a forma da primeira derivada do pico de absorção, mostrada na figura 3.11.

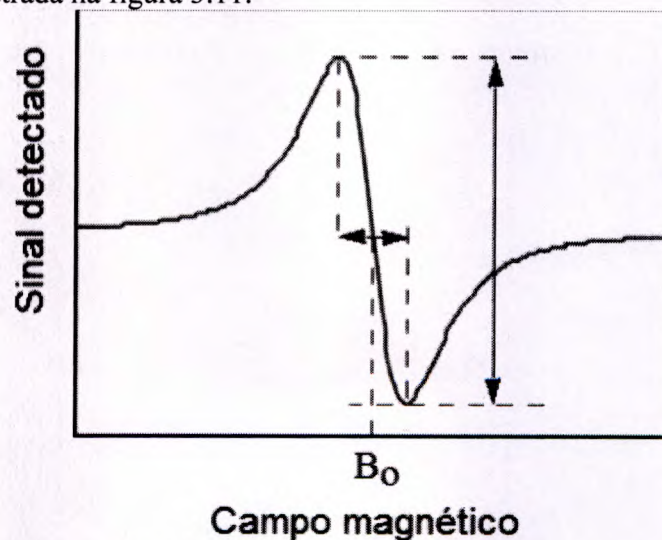


Figura 3.11: Primeira derivada de linha de absorção [20]

Este sistema consta de um console de controle, uma fonte de micro-ondas, uma cavidade para amostras, um eletroímã, bobinas de modulação, diodo detector de estado sólido e equipamento eletrônico para aquisição de dados integrados a um microcomputador. A Figura 3.12 mostra um diagrama de blocos mostrando a montagem experimental para o EPR.

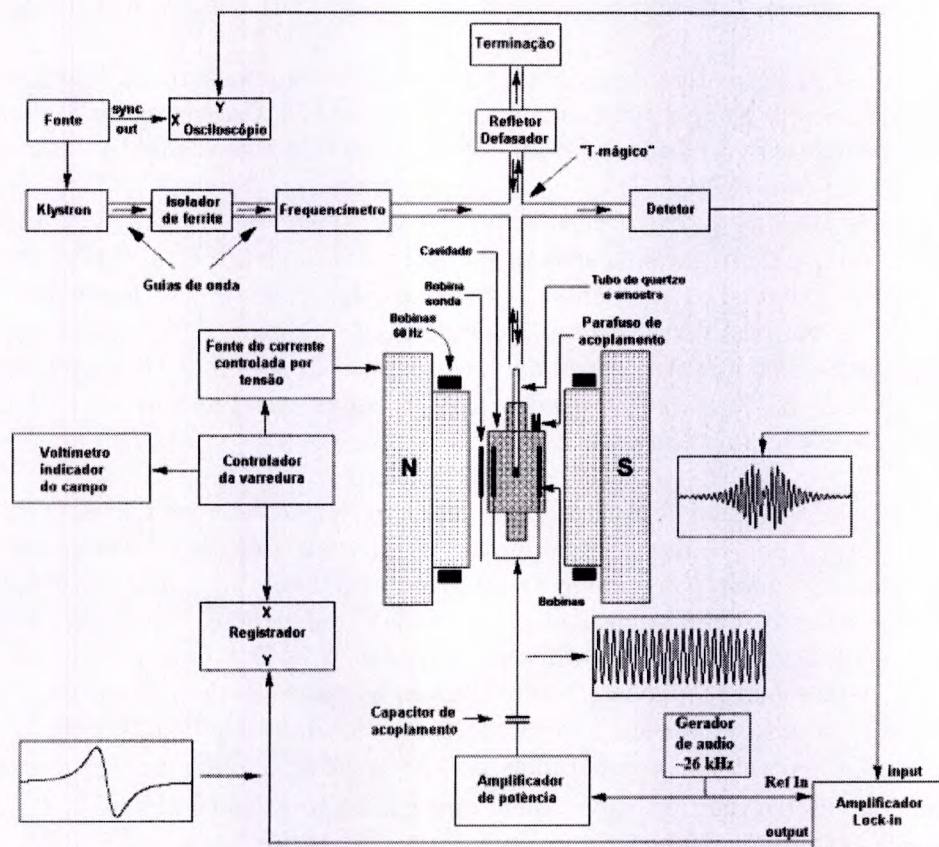


Figura 3.12: Diagrama de bloco representando o funcionamento do EPR [20]

A Figura 3.13 mostra uma foto do EPR que foi montado no LAMOp da UERN, usado para realização de medidas magnéticas das amostras.

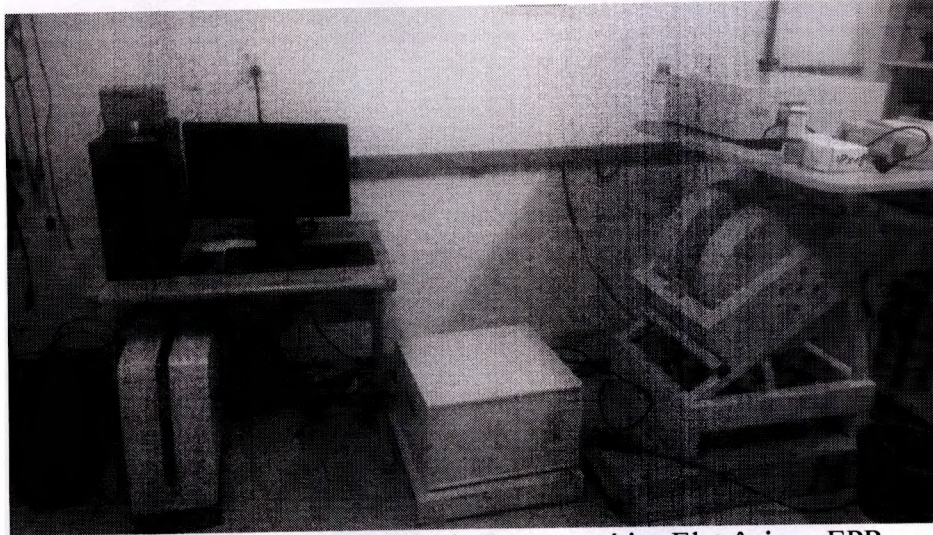


Figura 3.13: Ressonância Paramagnética Eletrônica - EPR

#### 4. Resultados Esperados

Com a preparação de nanopartículas com multicamadas, com núcleo anti-ferromagnético composto por óxido de cobalto/óxido de níquel (CoO/NiO), uma ferromagnética de ferrita de cobalto (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), uma camada não-magnética (Ag/Cu) e outra camada magneticamente mole (MnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), sintetizadas através de métodos como: co-precipitação e reação por coordenação iônica, e calcinadas com temperaturas relativamente baixas, espera-se obter através da difração de raios-X uma caracterização estrutural da amostra. Através da síntese, deseja-se que o núcleo tenha um tamanho médio na ordem de 10-30 nm e as camadas 1-5 nm.

Para a análise e caracterização magnética, almeja-se que o núcleo anti-ferromagnético e a camada ferromagnética apresentem um deslocamento em campo no ciclo de histerese, comportamento conhecido como *exchange bias*, além do aumento da coercividade. Outro efeito esperado através da estrutura válvula de *spin*, é que apresente propriedades magnéticas singulares devido ao acoplamento de troca indireto entre as camadas ferromagnéticas através da camada não magnética e ao efeito de magnetorresistência gigante.

É esperado que nas medidas de resistência elétrica, seja baixo quando ambas as magnetizações das camadas ferromagnéticas estão na mesma direção e sentido, e que seja alto quando estão em sentidos opostos. Sistemas compostos por multicamadas acopladas por *exchange* podem alcançar uma variação de resistência ( $\frac{\Delta R\%}{R}$ ) da ordem de 100%.



## Referências Bibliográficas

- [1] B, B. Springer handbook of nanotechnology. Springer Verlag, New York, v. 1<sup>o</sup>A, 2004.
- [2] R.P, F. There's plenty of room at the bottom. Engineering and Science, Published at the California Institute of Technology, n. 6, p. 22, 1960.
- [3] P BEGIN-COLIN. S, et al. Engineered inorganic core/shell nanoparticles. Physics Reports, v. 543, p. 163-197, 2014.
- [4] Lima E, Winkler EL, Tobia D, Troiani HE, Zysler RD, Agostinelli E, *et al.* Bimagnetic CoO core/CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> shell nanoparticles: Synthesis and magnetic properties. Chem Mater. 2012; 24 (3): 512–6.
- [5] Lavorato GC, Lima E, Troiani HE, Zysler RD, Winkler EL. Exchange-coupling in thermal annealed bimagnetic core/shell nanoparticles. J Alloys Compd. Elsevier B.V.; 2015; 633: 333–7.
- [6] FILHO, F. C. M. et al. Impact of core-shell dipolar interaction on magnetic phases of spherical core-shell nanoparticles. Phys. Rev. B, American Physical Society, v. 92, p. 064422, 2015.
- [7] TEIXEIRA, J. M. M. Estudo Computacional do Efeito GMR em Válvulas de Spin Especulares. Dissertação (Master) | UNIVERSITY OF PORTO, Porto, 2005.
- [8] J. M. Soares Micromagnetismo e Transporte Eletrônico em Materiais Magnéticos Nanocristalinos. *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*, PhD thesis, p. 21, 2004.
- [9] A. F. Padilha and F. A. Filho. A simple method for the characterization of clay minerals by X-ray diffraction. São Paulo, 2006.
- [10] CALLISTER, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma introdução. Rio de Janeiro, 1980.
- [11] H.M. Rietveld Line profiles of neutron powder-diffraction peaks for structure refinement. *Acta Cryst.*, v. 22, p. 151-152, 1967.
- [12] Francisco Holanda soares Júnior Efeitos de superfície nas propriedades magnéticas do nanocompósito de CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/Ag. *Universidade do Estado do Rio Grande do Norte*, Dissertação de Mestrado, p. 56, 2012.
- [13] A.M. Maliska Microscopia Eletrônica de varredura. *Universidade Federal de Santa Catarina*, p. 4, Santa Catarina.

- [14] J.I. Goldstein Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis - A textbook of Biologist. *Materials Scientists and Geologists*, Plenum Press, New York, 1992.
- [15] Gross. E; Pires, M; Fernandes, V. Notas de classe – Curso Teórico Prático de Técnicas em Microscopia Eletrônica. *Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia*. 2014.
- [16] Rodolfo Bezerra da Silva. Propriedades magnéticas de Ortoferritas de Lantânio dopadas com Estrôncio. *Universidade Federal do rio Grande do Norte*, Dissertação de Mestrado, p. xxxv, 2010.
- [17] FONER, S. Review of scienti\_c instruments. v. 30, p. 548, 1959.
- [18] SAMPAIO, L. e. a. Técnicas de magnetometria. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 22, p. 406 - 410, 2000.
- [19] John Carlos Mantilla Ochoa. Estudo das propriedades estruturais e magnéticas do sistema  $Zn_{1-x}Mn_xIn_2Se_4$ . *Instituto de Física – USP*, Tese de Doutorado, 2004.
- [20] Magon. J. C. – Laboratório avançado de Física. *Instituto de Física de São Carlos – USP*, 2016.





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFRSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG**

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo IV)**

**Comprovante de aprovação no processo seletivo ou matrícula no curso de pós-graduação stricto sensu, expedido pela instituição responsável, com indicação do tempo de duração e das datas de início e término do curso.**

*OBS. O docente que não dispuser, na data de abertura do processo, do documento referido neste anexo IV poderá substituir tal documento por comprovante de participação no processo seletivo aberto. Conforme o que esta no Art. 14. da RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA N° 003/2018, de 25 de junho de 2018.*

PROPPG

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA**

**EDITAL DE SELEÇÃO 2019.2, DE 25 DE ABRIL DE 2019 - SELEÇÃO DE  
ESTUDANTES PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA,  
MODALIDADES MESTRADO E DOUTORADO**

O Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Física e a Comissão de Seleção tornam público o **resultado da segunda etapa**, Apresentação e Defesa de Projeto de Pesquisa, às vagas oferecidas para a seleção de alunos ao Curso de Doutorado, com validade para o ingresso no semestre 2019.2.

**DOUTORADO**

**RELAÇÃO DOS APROVADOS NA 2ª ETAPA (em ordem alfabética)**

Inscrição	Nome
70449	CINTIA RAQUEL DUARTE DE FREITAS
69860	FRANCISCO CLEITON ESTEVÃO LIMA
70682	FRANCISCO ISRAEL ALVES DO NASCIMENTO
70580	FRANCISCO MARCIANO RUFINO
70569	GISELLE DOS SANTOS CASTRO
70616	ÍCARO DANIEL DIAS DE CARVALHO
69883	JOSÉ AVELAR SOUSA DA SILVA
70516	LUCIANO VIEIRA DE AGUIAR
70652	MICHELÂNGELO CAMÕES FROST SOUSA COSTA ARAÚJO
70658	PRISCILLA NORONHA CAVALCANTE MAIA
70484	RAPHAELA DE ARAÚJO LIMA
70688	RUBENS RAIMUNDO DE SOUSA OLIVEIRA

**Comissão de Seleção – DOUTORADO:**

Alejandro Pedro Ayala \_\_\_\_\_

André Auto Moreira \_\_\_\_\_

Carlos Alberto Santos de Almeida \_\_\_\_\_

Carlos William de Araújo Paschoal \_\_\_\_\_

Raimundo Nogueira da Costa Filho \_\_\_\_\_

rendimento acadêmico (IRA) individual igual ou superior a 6,00 ou média equivalente ao *IRA Individual* maior ou igual a 6,0.

A divulgação do resultado desta etapa - ver cronograma (**Anexo I**)

### 2.2.2 – Segunda etapa:

- Somente realizará(ão) a segunda etapa o(a)s candidato(a)s aprovado(a)s na primeira etapa;
- A segunda etapa da Seleção ao Doutorado, de caráter **eliminatório e classificatório**, consistirá de apresentação e defesa de projeto de pesquisa, entregue no ato da inscrição do(a) candidato(a), conforme orientações descritas no **Anexo III** deste Edital;
- **O projeto de pesquisa apresentado na inscrição é válido apenas para fins do processo de seleção, não tendo, necessariamente, qualquer vínculo com o eventual projeto a ser desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Física;**
- A nota atribuída por cada membro da Comissão de Seleção será um valor entre 0,0 (zero) e 10,0 (dez), com uma casa decimal;
- A nota final atribuída à apresentação e defesa de projeto de pesquisa será a média aritmética, com uma casa decimal, das notas atribuídas por cada membro da Comissão de Seleção desta etapa;
- **Datas das apresentações dos projetos:** indicadas no Cronograma (**Anexo I**).
- A divulgação da sequência das apresentações dos projetos de pesquisa pelos candidatos ocorrerá através do *link* <http://www.fisica.ufc.br> e na secretária do Programa de Pós-graduação em Física da UFC em data indicada no Cronograma (**Anexo I**);
- Cada candidato(a) terá **até 20 minutos** para a apresentação do projeto de pesquisa. Em seguida, terá início a arguição pelos membros da Comissão de Seleção desta etapa, com tempo máximo de arguição de 50 minutos;
- Os critérios de avaliação da apresentação e defesa de projeto de pesquisa são discriminados no **Anexo V**;
- A arguição oral será gravada em áudio e/ou vídeo;
- Somente será considerado(a) aprovado(a) nesta etapa o candidato(a) que obtiver nota igual ou superior a 7,0 (sete);

- A nota final de cada candidato nesta etapa é a média aritmética, com uma casa decimal, das notas atribuídas por cada membro da Comissão de Seleção;
- Será considerado aprovado(a) na arguição oral de conhecimentos, o(a) candidato(a) que obtiver nota final igual ou superior a 10,0 (dez);
- A arguição oral de conhecimentos poderá ocorrer através de videoconferência para o candidato(a) residente fora do Estado do Ceará. Orientações específicas para realização desta arguição serão definidas e divulgadas aos candidatos(as) aprovados(as) na primeira etapa pela Comissão de Seleção;
- O(A) candidato(a) residente fora do Estado do Ceará poderá participar da arguição oral de conhecimentos através de videoconferência, devendo informar, no formulário de inscrição (**Anexo IV**), o local e a cidade de onde ele(a) fará o exame. Será de exclusiva responsabilidade do candidato garantir as condições técnicas (conexão de internet com velocidade que seja possível a transmissão de vídeo) de seu local de realização desta etapa;
- **Os candidatos residentes no Estado do Ceará, aprovados para a terceira etapa, realizarão a arguição oral de conhecimentos de forma presencial na cidade de Fortaleza, no local divulgado neste Edital;**
  - A arguição oral de conhecimentos será gravada em áudio e/ou vídeo;
  - As datas disponíveis para a realização da arguição oral de conhecimentos - ver cronograma (**Anexo I**), em horários a serem indicados quando da divulgação do resultado da segunda etapa.
  - Local da Arguição Oral de Conhecimentos: Universidade Federal do Ceará, Departamento de Física, Sala de Reuniões do Colegiado da Pós-Graduação, Departamento de Física, Bloco 922, 1º andar.
  - Data e horário da divulgação do resultado da 3ª etapa - ver cronograma (**Anexo I**).

**2.2** - O processo de seleção ao **DOUTORADO** consistirá de três etapas. As Comissões de Seleção ao Doutorado são compostas por: 02 professores na primeira etapa, 05 professores na segunda etapa e 02 professores na terceira etapa.

**2.2.1 – Primeira etapa:** Análise do Histórico Escolar da Graduação.

A análise do histórico escolar da graduação é de caráter eliminatório. Será considerado(a) aprovado(a) na primeira etapa o(a) candidato(a) que tiver índice de

- O resultado da apresentação e defesa do projeto de pesquisa será divulgado no link <http://www.fisica.ufc.br> e/ou na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Física da UFC em data indicada no Cronograma (**Anexo I**).

### **2.2.3 – Terceira etapa:**

- Somente participará(ão) da terceira etapa o(a)s candidato(a)s aprovado(a)s na segunda etapa;

- A terceira etapa da Seleção ao Doutorado, de caráter apenas classificatório, consistirá de avaliação de *curriculum vitae* do(a) candidato(a), acompanhado de documentação comprobatória, que deverá ser enviada no ato da inscrição;

- A nota da avaliação do *curriculum vitae*, com uma casa decimal, será de acordo com a pontuação discriminada na tabela apresentada no **Anexo VI** deste Edital, até o valor máximo 10,0 (dez), independentemente da pontuação alcançada.

### **3 - DISPOSIÇÕES GERAIS:**

- A inscrição do(a) candidato(a) implicará na aceitação das normas para o processo seleção contidas neste edital;

- A participação do(a) candidato(a) em cada etapa ocorrerá necessariamente após aprovação na etapa anterior.

- A aprovação final do(a) candidato(a) ao Mestrado ou ao Doutorado está condicionada à aprovação em todas as etapas da seleção. Será considerado(a) aprovado(a) o(a) candidato(a) com **nota final** igual ou superior a 5,0 (cinco), sendo 10,0 (dez) a nota máxima.

- Para efeito de classificação da seleção ao Mestrado, a nota final, com uma casa decimal, será calculada da seguinte forma: soma da nota da segunda etapa com a nota da terceira etapa, sendo o resultado desta soma dividido por 3 (três);

- Para efeito de classificação da seleção ao Doutorado, a nota final, com uma casa decimal, será calculada da seguinte forma: Soma da nota da segunda etapa, multiplicada por 0,8 (oito décimos), com a nota da terceira etapa, multiplicada por 0,2 (dois décimos); O valor obtido equivale a uma média ponderada com peso de 80 % para a nota da segunda etapa e peso de 20 % para a nota da terceira etapa;

- Para o resultado final, será divulgada uma lista contendo somente os nomes dos candidatos aprovados, em ordem decrescente da nota final;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

**(Anexo V)**  
**(Obrigatório)**

---

**Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD) do Centro, comprovando a  
classificação do docente.**

---

PROPPG



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS**

Rua Gamaliel Martins Bezerra, Nº 587 – Bairro: Alto da Alegria – Angicos – RN

**Plano Anual de Qualificação e Formação Docente  
(PQD 2019)**

## Sumário

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO CENTRO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PERFIL DO CORPO DOCENTE DO CMA .....</b>	<b>5</b>
<b>4. BANCO DE PROFESSOR EQUIVALENTE – BPEq DO CMA/UFERSA .....</b>	<b>10</b>
<b>5. QUALIFICAÇÃO DOCENTE .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO DOCENTE.....</b>	<b>13</b>
<b>7. AFASTAMENTO DOCENTE PARA QUALIFICAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>8. PROFESSORES ÀPTOS A AFASTAMENTO PARA QUALIFICAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>15</b>



## **1. APRESENTAÇÃO**

A formação continuada de professores para docência no ensino superior é de fundamental importância para a excelência da formação profissional nesse nível educacional, principalmente, em tempos de constantes transformações no mundo do trabalho, e conseqüentemente, na profissionalização. Os novos suportes tecnológicos da comunicação e informação digital, também, têm influenciado, de certa maneira, as relações sociais, o modo de agir e de pensar da sociedade, bem como, o labor pedagógico para esse tempo.

Um tempo em que se requer educação ao longo da vida (educação permanente). Um tempo, complexo, de acesso à informação a qualquer tempo e a qualquer hora, por meio da rede mundial de computadores (Internet). Um tempo em que informação se confunde com conhecimento. Um tempo, pois, de muitas reflexões sobre o conhecimento, de aprofundamento do campo específico e, conseqüentemente, do saber pedagógico na busca da qualidade socialmente referenciada. Um tempo que exige a práxis permanente da ação docente (ação-reflexão-ação).

É, a partir desse cenário, que a presente comissão apresenta o **PLANO ANUAL DE QUALIFICAÇÃO E FORMAÇÃO DOCENTE – PQD 2019**, a fim de que o(a) professor(a) do Centro Multidisciplinar de Angicos – CMA, possa se situar e buscar se planejar para o processo de qualificação docente, tanto no nível de Doutorado, quanto no estágio Pós-Doutoral, com vigência para o ano de 2019.

Para organização deste plano, a comissão instituída pela portaria UFERSA/CMA 21/2018, de 23 de novembro de 2018, tomou como referência os seguintes documentos: o edital PROPPG 29/2018; as planilhas dos professores, inscritos, encaminhadas pela Direção do CMA, para composição da ordem de classificação; e a Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, que regulamenta as normas para qualificação do corpo docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em cursos de pós-graduação *stricto sensu* e estágio pós-doutoral no Brasil e no exterior, com ou sem afastamento, na forma estabelecida pela legislação em vigor.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DO CENTRO**

O Centro Multidisciplinar de Angicos – CMA, na atualidade, dispõe de seis cursos de graduação, distribuídos da seguinte forma: **dois bacharelados**; Ciência e Tecnologia (Integral e Noturno) e Sistemas de Informação (noturno); **duas Licenciaturas**: Computação e Informática e Pedagogia; Além de **duas engenharias**. Engenharia Civil e Engenharia de Produção. Organiza-se, administrativamente, em **três departamentos**: Departamento de Engenharia (DENGE); Departamento de Ciências Humanas (DCH) e o Departamento de Ciências Exatas e Tecnológica da Informação (DCETI).

O corpo docente dos departamentos totaliza, atualmente, 89 (oitenta e nove) professores efetivos em regime de dedicação exclusiva. Desse total, 55 (cinquenta e cinco) possuem título de doutor, o que representa 61,80% do quadro permanente, e 34 (trinta e quatro) representando 38,20% possui título de mestre. Muitos deles já foram contratados com o doutorado em andamento e outros ingressaram em cursos de pós-graduação após sua contratação pela UFERSA.

Destaque, nesse momento, para o Departamento de Ciências Humanas (DCH) que, recentemente, completou o seu quadro de professore(a)s com 100% de Doutore(a)s, o que irá exigir um qualificação em estágio Pós-doutoral para todos ele(a)s daqui para frente.

No período compreendido de 2009 até 2018, o corpo docente do CMA cresceu consideravelmente (Tabela 1), visto que passou de 22 docentes em 2009 (mês de referência, 12/2009) para 89 docentes (mês de referência, 08/2018).

**Tabela 1.** Crescimento anual do corpo docente

ANO	MESTRES	DOCTORES (A)	QUANTIDADE
2009	9	13	22
2010	26	18	44
2011	25	22	47
2012	25	35	60
2013	35	26	61
2014	40	33	73
2015	45	29	74
2016	42	35	77
2017	36	51	87
2018	34	55	89

\*Números referentes somente aos professores efetivos

Vale ressaltar que alguns docentes já estão cursando a pós-graduação por meio da concessão do horário especial para servidor estudante, o que de certa forma, contribui com a qualificação docente sem a necessidade de utilização de um professor substituto. Todavia, nessas condições, o esforço do professor(a) passa a ser redobrado, principalmente, pelas características do campus de Angicos, situado no interior do Rio G. do Norte, quando têm de conciliar o tempo para estudos, longos deslocamentos em estradas federais e estaduais com a atividade docente.

No entanto, o CMA/UFERSA tem buscado ampliar o raio de qualificação docente, proporcionando o afastamento do docente com direito a professor substituto, a fim de que ele possa realizar a sua qualificação de forma tranquila. Essa demanda foi possível com a atualização do banco de professor-equivalente, por meio do Decreto nº 8.259/2014, que proporcionou a elevação do número de afastamentos de docentes para a formação continuada.

### **3. PERFIL DO CORPO DOCENTE DO CMA**

A Decisão da UFRSA/CONSUNI Nº 101/2017 de 10 de julho de 2017 criou os departamentos de todos os Centros da UFRSA, desde então cada um organizou a divisão dos docentes em seus respectivos departamentos. A Portaria UFRSA/PROGEPE Nº 0539/2017 de 24 de agosto de 2017 oficializou a lotação dos professores nos seus novos Departamentos do CMA que são:

- DCETI – Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação;
- DCH – Departamento de Ciências Humanas;
- DENGE – Departamento de Engenharias.

A divisão em Departamentos Acadêmicos seguiu a normatização estatutária (Cap. III, Art. 68) que o compreende como a menor fração da estrutura universitária para os efeitos de organização administrativa e didático-científica. Sendo assim, a distribuição dos docentes levou-se em conta as áreas de atuação e formação.

As relações dos docentes lotados em cada Departamento compõem o total de professores no CMA/UFERSA. A (Tabela 2) demonstra o número de docentes lotados nos respectivos Departamentos.

**Tabela 2.** Quantitativo de docentes em cada Departamento do CMA

DEPARTAMENTOS	DOUTORES (AS)	MESTRES	TOTAL
<b>DCETI</b>	26	11	37
<b>DCH</b>	15	0	15
<b>DENGE</b>	14	23	37
<b>TOTAL</b>	55	34	89

As Tabelas 3 a 5 apresentam os nomes dos docentes lotados em cada Departamento, com suas respectivas titulações.

**Tabela 3.** Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação – DCETI

	<b>DOCENTES</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Adriana Mara Guimarães de Farias	Mestrado
2	Andrezza Cristina da Silva Barros Souza	Mestrado
3	Araken de Medeiros Santos	Doutorado
4	Antonio de Pádua de Miranda Henriques	Doutorado
5	Cintia Raquel Duarte de Freitas	Mestrado
6	Damilson Ferreira dos Santos	Doutorado
7	Elisângela Lopes Galvão	Doutorado
8	Enai Taveira da Cunha	Doutorado
9	Francisco de Assis Pereira. V. De Arruda	Doutorado
10	Francisco Edcarlos Alves Leite	Doutorado
11	Francisco Souto de Sousa Junior	Doutorado
12	Francisco Vieira de Oliveira	Mestrado
13	Geomar Galdino da Silva	Doutorado
14	Gislene Micarla Borges de Lima	Doutorado
15	Gustavo de Oliveira Gurgel Rebouças	Doutorado
16	Jakcney Luan Azevedo de Sousa	Mestrado
17	Joêmia Leilane Gomes de Medeiros	Doutorado
18	José Gildo de Araújo Júnior	Doutorado
19	Kleber Tavares Fernandes	Mestrado
20	Lêda Maria Oliveira de Lima	Doutorado
21	Luana Dantas Chagas	Mestrado
22	Marcos Vinicius Cândido Henriques	Doutorado
23	Patrícia Medonça Pimentel	Doutorado
24	Patrício de Alencar Silva	Doutorado
25	Ricardo Antonio Faustino da Silva Braz	Mestrado
26	Roberto Namor Silva Santiago	Doutorado
27	Rodrigo Toledo Teixeira Câmara	Mestrado
28	Sairo Raoni dos Santos	Mestrado
29	Samuel Oliveira de Azevedo	Doutorado
30	Stefeson Bezerra de Melo	Doutorado
31	Tarcísio Elói de Andrade Júnior	Doutorado
32	Thatiana Cunha Navarro Diniz	Doutorado
33	Tony Kleverson Nogueira	Doutorado
34	Vanessa Danielle Santos Ferreira	Mestrado
35	Welliana Benevides Ramalho	Mestrado
36	Wellington Barbosa do Nascimento Júnior	Doutorado
37	Wivaldo Dantas de Asevedo Júnior	Mestrado

**Tabela 4.** Docentes do Departamento de Ciências Humanas – DCH

	<b>DOCENTES</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Akynara Aglaé Rodrigues Santos da Silva Burlamaqui	Doutorado
2	Alessandra Miranda Mendes Soares	Doutorado
3	Alex Sandro Coitinho Santana	Doutorado
4	Ananias Agostinho da Silva	Doutorado
5	Carmelindo Rodrigues da Silva	Doutorado
6	Divoene Pereira Cruz Silva	Doutorado
7	Éder Jofre Marinho Araújo	Doutorado
8	Elaine Luciana Sobral Dantas	Doutorado
9	Fádyla Késsia Rocha de Araújo Alves	Doutorado
10	Franselma Fernandes de Figueiredo	Doutorado
11	Jacimara Villar Forbeloni	Doutorado
12	Magnus José Barros Gonzaga	Doutorado
13	Maria das Neves Pereira	Doutorado
14	Maria do Socorro da Silva Batista	Doutorado
15	Sueldes de Araújo	Doutorado

**Tabela 5.** Departamento de Engenharias – DENGE.

	<b>DOCENTES DCETI</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Alessandra Carla Oliveira C. Spinelli	Doutorado
2	Andréa Saraiva de Oliveira	Mestrado
3	Andreza Kelly Costa Nóbrega	Doutorado
4	Arthur Gomes Dantas de Araújo	Mestrado
5	Bruna Carvalho da Silva	Mestrado
6	Ciro José Jardim de Figueiredo	Mestrado
7	Edwin Luize Ferreira Barreto	Doutorado
8	Janaina Salustio da Silva	Mestrado
9	João Paulo Damásio Sales	Mestrado
10	José Alderir da Silva	Mestrado
11	Joselito Medeiros de F. Cavalcante	Doutorado
12	Klaus André de Sousa Medeiros	Mestrado
13	Kleber Cavalcanti Cabral	Doutorado
14	Leonardo Magalhães Xavier Silva	Mestrado
15	Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira	Mestrado
16	Luis Henrique Gonçalves Costa	Mestrado
17	Marcilene Vieira da Nóbrega	Doutorado
18	Marcílio Luís Viana Correia	Doutorado
19	Marcus Vinícius Sousa Rodrigues	Doutorado
20	Marianna Cruz Campos Pontarolo	Mestrado
21	Maristélio da Cruz Costa	Mestrado
22	Natália Veloso Caldas de Vasconcelos	Doutorado
23	Núbia Alves de Souza Nogueira	Doutorado
24	Oswaldo Nogueira de Sousa Neto	Doutorado
25	Priscila da Cunha Jácome Vidal	Mestrado
26	Rafael da Costa Ferreira	Doutorado
27	Roberta Pereira da Silva	Mestrado
28	Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes	Mestrado
29	Roselene de Lucena Alcântara	Doutorado
30	Sâmea Valensca Alves Barros	Doutorado
31	Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra	Mestrado
32	Sileide de Oliveira Ramos	Doutorado
33	Thiago Costa Carvalho	Mestrado
34	Thyago de Melo Duarte Borges	Mestrado
35	Tiago Almeida Saraiva	Doutorado
36	Valquíria de Melo Duarte Borges	Mestrado
37	Wendell Rossine Medeiros de Souza	Doutorado

#### 4. BANCO DE PROFESSOR EQUIVALENTE – BPEq DO CMA/UFERSA

Segundo informações da Pró-reitora de Gestão de Pessoas – PROGEPE, via Memorando Eletrônico Nº 117/2018, o CMA dispõe até o final do Exercício 2018, de até 13 (treze) professores substitutos em regime de 40 horas semanais, por motivo de Afastamento para Qualificação, podendo esse quantitativo ser ampliado, com a justificativa de contratações em regime de 20 horas semanais.

A Tabela 6 mostra a quantidade de docentes afastados que utilizam o quantitativo disponível do BPEq do CMA/UFERSA e sua previsão de retorno ao exercício das atividades acadêmicas:

**Tabela 6.** Docentes afastados e os respectivos períodos de afastamentos

	<b>NOME</b>	<b>SAÍDA</b>	<b>RETORNO</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
1	Arthur Gomes Dantas de Araújo	19/09/2016	18/09/2020	Doutorado
2	Bruna Carvalho da Silva	19/02/2017	18/02/2021	Doutorado
3	Francisco Vieira de Oliveira	16/03/2015	16/03/2019	Doutorado
4	João Paulo Damásio Sales	15/09/2016	14/09/2020	Doutorado
5	Girlene Micarla Borges de Lima	19/11/2017	19/11/2018	Pós-doutoral*
6	Lucas Ambrósio Bezerra de Oliveira	01/03/2015	28/02/2019	Doutorado
7	Klaus André de Sousa Medeiros	17/12/2018	16/12/2022	Doutorado
8	Sairo Raoni dos Santos	09/07/2018	08/07/2022	Doutorado
9	Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra	05/03/2018	04/03/2022	Doutorado
10	Thyago de Melo Duarte Borges	20/11/2017	19/11/2021	Doutorado
11	Valquíria Melo Souza Correia	12/02/2015	11/02/2019	Doutorado
12	Wivaldo Dantas de Asevedo Junior	02/01/2016	01/01/2020	Doutorado

\*sem substituto.

Conforme demonstrado na Tabela 6, no exercício de 2018, existem 11 (onze) docentes utilizando o quantitativo do Banco, restando 2 (duas) vagas para completar as 13 (treze) vagas do BPEq de afastamento para qualificação. Essas duas vagas, remanescentes, já estão comprometidas com a respectiva aprovação do afastamento dos professores Kleber Tavares Fernandes e Luis Henrique Gonçalves Costa, pelo Conselho do CMA, restando, apenas, a portaria após a aprovação pelo Consuni.

Para o ano de 2019, a previsão será de abertura de 3 (três) vagas para afastamento, sendo 1(uma vaga) para o mês de fevereiro e 2 (duas) vagas para o mês de março, conforme



pode ser observado na Tabela 7, com a previsão de retorno por ano e mês, bem como a quantidade de docentes.

**Tabela 7.** Previsão de retorno dos docentes afastados para qualificação.

<b>ANO (Total por ano)</b>	<b>MÊS</b>	<b>QUANTIDADE</b>
2019 (03)	Fevereiro	01
	Março	02
2020 (04)	Janeiro	01
	Setembro	03
2021 (03)	Fevereiro	01
	Novembro	02
2022 (03)	Julho	01
	Março	01
	Dezembro	01
<b>Total</b>		<b>13</b>

Segundo informações obtidas pela PROGEPE (Tabelas 8 e 9), 19 (dezenove) professores já foram beneficiados com afastamento para qualificação desde o ano de 2014. Desse quantitativo, 05 (cinco) professores se afastaram para o Estágio Pós-doutoral e os demais para o doutorado, sem levar em consideração os docentes que foram removidos para outros Campi.

**Tabela 8.** Docentes beneficiados com afastamento para o Estágio Pós-doutoral

	<b>NOME</b>	<b>SAÍDA</b>	<b>RETORNO</b>
1	Gustavo de Oliveira Gurgel Rebouças	27/02/2014	26/02/2015
2	Carmelindo Rodrigues da silva	01/02/2016	31/01/2017
3	Samuel Oliveira de Azevedo	25/07/2016	24/07/2017
4	Gislene Micarla Borges de Lima	19/11/2017	19/11/2018
5	Marcos Vinicius Candido Henriques	15/02/2016	14/02/2017

**Tabela 9.** Docentes beneficiados com afastamento para o Doutorado

	<b>NOME</b>	<b>SAÍDA</b>	<b>RETORNO</b>
1	Damilson Ferreira dos Santos	24/09/2013	23/05/2014
2	Fancisco Alves da Silva Junior	30/09/2013	31/05/2014
3	Jacimara Villar Forbeloni	22/10/2013	31/05/2014
4	Marcus Vinicius Sousa Rodrigues	14/10/2013	15/03/2014
5	Nubia Alves de Souza Nogueira	25/06/2013	24/09/2013
6	Alessandra Miranda Mendes Soares	07/04/2014	06/04/2018
7	Edwin Luize Ferreira Barreto	16/03/2015	15/03/2016
8	Enai Taveira da Cunha	03/04/2014	02/04/2018
9	Francisco Vieira de Oliveira	16/03/2015	15/03/2016
10	Samea Valensca Alves Barros	01/04/2014	31/03/2017
11	Wellington Barbosa do Nascimento Junior	07/04/2014	15/03/2016
12	Wendell Rossine Medeiros Souza	16/03/2015	15/03/2016
13	Tiago Almeida Saraiva	24/02/2015	23/02/2016
14	Roberto Namor Silva Santiago	14/09/2016	14/09/2018

## **5. QUALIFICAÇÃO DOCENTE**

Na educação superior, uma das maiores preocupações com a ação docente é com relação ao fazer pedagógico, tendo em vista que os professores entram na universidade já tendo passado por um curso *stricto sensu* e se deparam com disciplinas previamente organizadas com suas ementas, tendo, apenas, que coloca-las em prática na sala de aula.

Ocorre que isso exige domínio não, apenas, do campo específico, mas, também, do campo da didática, e nem todos os cursos de formação, na pós-graduação, apontam para a obrigatoriedade das disciplinas de metodologia do ensino superior ou didática do ensino superior.

Todavia, cabe-nos refletir que a formação continuada precisa ser realçada, tanto para intervenção no mundo em constante movimento, quanto para o labor pedagógico no ensino, na pesquisa e na extensão, tendo em vista que, entre os professores da educação superior, segundo Pimenta (2014), “predomina o despreparo e até o desconhecimento científico do que seja o processo de ensino e de aprendizagem, pelo qual passam a ser responsáveis a partir do instante em que ingressam em sala de aula”.

Por isso, um dos elementos importantes para a qualidade do ensino nas Instituições de Ensino Superior (IES) é a formação continuada dos professores, que promove o

desenvolvimento de suas habilidades e amplia seu conhecimento técnico-científico, viabilizando assim, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Logo, é necessário ampliar o número de professores com formação doutoral e pós-doutoral, no CMA, de modo que eles possam promover contribuições para o desenvolvimento de projetos institucionais que fortaleçam a produção e a difusão do conhecimento de forma a contribuir para a solução dos problemas sociais, ambientais, econômicos e políticos, com enfoque na região semiárida brasileira.

## **6. ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO DOCENTE**

O critério prévio para a classificação dos docentes que pretendem se afastar para qualificação é o Índice de Classificação - IC utilizado seguindo as normas da Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018.

A classificação é feita obedecendo à ordem decrescente da pontuação final obtida pela soma dos valores das dimensões, constante do Anexo da referida Resolução, preenchida individualmente por cada docente.

O docente que não atender qualquer um dos requisitos para se afastar, dentro do prazo previsto, terá a vaga preenchida pelo docente que lhe seguir na ordem de classificação, com base na pontuação, e assim sucessivamente (Art. 7º). Caso ocorra empate na classificação, os critérios para desempate seguem a ordem que está definida no Art. 8º da mesma resolução:

- I - maior tempo de docência no quadro efetivo da UFERSA;
- II - maior tempo de serviço público federal; e
- III - maior idade.

## **7. AFASTAMENTO DOCENTE PARA QUALIFICAÇÃO**

Este PQD terá validade no período compreendido de **Janeiro de 2019 até dezembro de 2019**. Os professores aqui classificados serão afastados para qualificação respeitando o número de vagas para a concessão do afastamento (com direito a professor substituto) obedecendo ao disposto na legislação vigente.

Os referidos afastamentos serão condicionados às necessidades do Centro Multidisciplinar de Angicos (CMA), seguindo a classificação deste PQD, mediante

disponibilidade do Banco de Professor Equivalente (BPEq), conforme demanda de vagas fornecida pela PROGEPE.

O CMA poderá aceitar afastamentos, independentemente da disponibilidade no BPEq, quando comprovar a ausência de prejuízo à continuidade do serviço público. Para isso, se faz necessário, também, obter a anuência expressa de outros docentes da mesma área, que se disponibilizem a assumir os componentes curriculares do docente durante todo o seu período de afastamento, comprovando o não prejuízo das suas atividades de docência (afastamento por pares).

Vale salientar, no entanto, que os afastamentos de professore(a)s não poderão exceder 30% (trinta por cento) dentro do grupo que atuam em um mesmo curso de graduação ou área de conhecimento, segundo a Resolução CONSUNI/UFERSA N° 003/2018.

Há, ainda, a prerrogativa do Art. 9 da mesma Resolução, § 3º que dispõe sobre a reserva de um mínimo de 20% (vinte por cento) das vagas de professor substituto àqueles que pleiteiam realizar estágios pós-doutoral. Isso significa dizer que das três vagas disponíveis para o ano de 2019, duas delas serão destinadas a atender aos que pleiteiam o estágio Pós-doutoral.

## **8. PROFESSORES ÀPTOS A AFASTAMENTO PARA QUALIFICAÇÃO**

As Tabelas 10 e 11 foram construídas com base no IC, conforme item 6 deste Plano e Art. 7º, 8º e 9º da Resolução CONSUNI/UFERSA N° 003/2018. Elas expõem a ordem de classificação do docente, a pontuação de classificação, nome do docente, duração pretendida para o afastamento (em meses) e a modalidade.

**Tabela 10.** Ordem de classificação docente para afastamento para o Doutorado

<b>DOCENTES</b>	<b>TIPO DE AFASTAMENTO</b>	<b>DURAÇÃO (MESES)</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
Luis Henrique Gonçalves Costa	Integral	24	102,40
Adriana Mara Guimarães de Farias	Integral	12	93,80
Mariana Cruz campos Pontarolo	Integral	48	84,12
Priscila da Cunha Jácome Vidal	Integral	36	81,94
Josê Alderir da Silva	Parcial	36	80,40
Janaína Salustio Da Silva	Integral	48	72,90
Ricardo Antônio Faustino da Silva Braz	Integral	24	55,40
Andrezza Cristina da S. B. Sousa	Integral	48	53,40
Kleber Tavares Fernandes	Integral	24	46,38
Andréia Saraiva de Oliveira	Parcial	48	41,30
Vanessa Danielle Santos Ferreira	Integral	36	39,90
Cintia Raquel Duarte de Freitas	Integral	48	26,10

**Tabela 11.** Ordem de classificação docente para afastamento para o Estágio Pós-doutoral

<b>DOCENTES</b>	<b>TIPO DE AFASTAMENTO</b>	<b>DURAÇÃO (MESES)</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
Kleber Cavalcante Cabral	Integral	12	114
Natália Veloso C. de Vasconcelhos	Integral	6	60
Wendell Rossine Medeiros De Souza	Integral	12	50,8

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com o BPEq, existem 13 (treze) vagas disponíveis para o ano de 2019. No entanto, todas elas foram preenchidas até o PQD 2018. Porém, em 2019, há previsão de abertura de 1(uma) vaga no mês de fevereiro e mais 2(duas) vagas no mês de março, totalizando 3 (três) vagas a ser contemplada na vigência deste plano, sendo duas para Estágio Pós-doutoral e 1(uma) para o Doutorado.

Para o PQD do CMA/UFERSA inscreveu-se 12 (doze) professores para pleitear as vagas para qualificação doutoral e 03 (três) professores para pleitear as vagas de Estágio Pós-doutoral. Destaca-se que na Resolução CONSUNI/UFERSA N° 003/2018 foi incluída a

qualificação em nível de estagio pós-doutoral com direito a substituto, sendo reservada para esse fim 20% das vagas disponíveis no período em questão.

Por fim, faz-se necessário uma ressalva quanto a obtenção das informações para construção desse plano. Com relação à documentação do(a)s professore(a)s, ela deve chegar à comissão de elaboração do PQD com a lista de inscritos, seguido de toda a documentação dos professore(a)s.

No que tange aos dados oficiais da instituição, o setor de recursos humanos do CMA/UFERSA não dispõe de ferramenta de acesso ao sistema de gestão que possa acessar relatórios para atender aos pedidos da comissão. Na maioria das vezes, precisa entrar em contato com a Progepe, em Mossoró, para obter informações. A comissão faz uma verdadeira garimpagem para obter os dados atualizados para construção do plano.

Com relação à qualificação dos professore(a)s a recomendação da comissão de elaboração do PQD 2019 é que ele(a)s busquem cursar, em seus Programas de Pós-graduação, a disciplina metodologia do ensino superior ou didática do ensino superior, a fim de que possam se apropriarem da docência do ensino superior em sua plenitude.

## **10. REFERÊNCIAS**

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Docência no ensino superior 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2014.

UFERSA. Resolução CONSUNI/EUFERSA n.003/2018, de 25/06/2018.

Comissão para elaboração do PQD/2018.

Angicos, 14 de dezembro de 2018.

Comissão para elaboração do PQD/2019.

### **Titulares:**

Sueldes de Araújo

Roberto Namor Silva Santiago

Oswaldo Nogueira de Sousa Neto

### **Suplentes:**

Ananias Agostinho da Silva

Wellington Carboza do Nascimento Junior

Roberta Pereira da Silva

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**  
**PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS**  
**DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO DE PESSOAL**

## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os fins que se fizerem necessários, que **CINTIA RAQUEL DUARTE DE FREITAS**, Matrícula SIAPE nº 2132375, com início do exercício nesta Universidade em 26 de junho de 2017, possui, até a presente data, em seu assentamento funcional, registros de licenças e/ou afastamentos previstos na Lei nº 8.112/90, ressalvados os afastamentos por motivo de saúde e observadas as demais legislações vigentes à época da(s) ocorrência(s), conforme especificado abaixo:

Licença à Gestante (Art. 207)	<i>Sem registro</i>
Licença-Paternidade (Art. 208)	<i>Sem registro</i>
Licença à Adotante (Art. 210)	<i>Sem registro</i>
Lic. por motivo de afast. do cônjuge ou companheiro (Art. 81 II)	<i>Sem registro</i>
Licença para o serviço militar (Art. 81 III)	<i>Sem registro</i>
Licença para atividade política (Art. 81 IV)	<i>Sem registro</i>
Licença para capacitação (Art. 81 V)	<i>Sem registro</i>
Licença para tratar de interesses particulares (Art. 81 VI)	<i>Sem registro</i>
Licença para desempenho de mandato classista (Art. 81 VII)	<i>Sem registro</i>
Cessão para exerc. de cargo em comissão ou função de confiança (Art. 93 I)	<i>Sem registro</i>
Cessão em casos previstos em leis específicas (Art. 93 II)	<i>Sem registro</i>
Afastamento para mandato eletivo (Art. 94)	<i>Sem registro</i>
Afastamento para Estudo ou Missão no Exterior (Art. 95)	<i>Sem registro</i>
Afast. para Partic. em Prog. de Pós-Graduação Stricto Sensu no País (Art. 96A)	<i>Sem registro</i>

Eu, Raimundo Leandro Andrade Marques, ocupante do cargo de Assistente em Administração, digitei e conferi a presente declaração, conforme dados extraídos do Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos – SIAPE e assentamentos funcionais, nesta data.

Angicos/RN, 26 de junho de 2019.

**Araken de Medeiros Santos**  
Diretora



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG

Av. Francisco Mota, 572 – C. Postal 137 – Bairro Pres. Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59.625-900 - Tel.: (84)3317-8296/8295 – E.mail: [proppg@ufersa.edu.br](mailto:proppg@ufersa.edu.br)

## TERMO DE DECLARAÇÃO E COMPROMISSO

EU, Cintia Raquel Duarte de Freitas, portador do CPF nº 072.890.214-10 RG nº 002.687.162, matrícula siape nº 2132375, devidamente autorizado(a) pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA para realizar o curso de doutorado em Física, pelo presente e na melhor forma de direito, conforme a Lei nº 8.112/90, em seu Artigo 96-A, o Regimento Geral da UFERSA, em seu Artigo 338, e a RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 003/2018, de 25 de junho de 2018, assumo o compromisso formal de permanecer, obrigatoriamente a serviço da UFERSA, por tempo integral e com dedicação exclusiva por um prazo igual ao do afastamento, a contar da conclusão do referido curso, sob pena de ressarcimento de todas as despesas, diretas ou indiretas em que a mesma tenha incorrido financiando aquele curso, tais como: salários, gratificações, passagens, diárias, ajudas de custo, bolsa de complementação salarial, bolsa de estudos, custos de matrícula, mensalidades e anuidades, enfim, qualquer dispêndio feito pela União, através da sua administração direta ou indireta, centralizada ou descentralizada, com o fim de custeio do curso em epígrafe.

Declaro estar ciente das Normas e Regulamentos do Curso.

Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Rio Grande do Norte para dirimir todas as questões porventura decorrentes deste instrumento.

Angicos (RN), 26 de junho de 2019.

Cintia Raquel D. de Freitas

Assinatura

Raimundo Leandro Andrade Marques

Raimundo Leandro Andrade Marques  
Assistente em Administração  
SIAPE 2130965

Nome da testemunha

CPF:

Francis Elói de A. Junior

Nome da testemunha

CPF: 778.801.294-72