**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO**
**CONSELHO SUPERIOR**

**RESOLUÇÃO Nº 21/2016**

Aprova o Projeto de Curso do Mestrado Acadêmico em Tecnologia das Radiações, *Campus* Recife.

O Conselho Superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, no uso das atribuições previstas no seu Regimento Interno e considerando:

- Processo nº 23295.004467.2016-31,
- Memorando nº 041/2016-PROPESQ;
- 1ª Reunião Extraordinária de 20/04/2016;

**RESOLVE:**

**Art. 1º.** Aprovar o Projeto de Curso do Mestrado Acadêmico em Tecnologia das Radiações, *Campus* Recife, conforme Anexos.

**Art. 2º.** Revogadas as disposições em contrário, esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação no sítio do IFPE na internet e/ou no Boletim de Serviços do IFPE.

Recife, 01 de junho de 2016.

**ANÁLIA KEILA RODRIGUES RIBEIRO**
Presidente do Conselho Superior

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO**
**CONSELHO SUPERIOR**

**ANEXO 01**

# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DAS RADIAÇÕES (PROTERAD)

## PROJETO DE CURSO:
## MESTRADO ACADÊMICO EM TECNOLOGIA DAS RADIAÇÕES
## CAMPUS RECIFE

**ABRIL DE 2016**

## DADOS DO CAMPUS PROPONENTE

*1.1 Razão Social: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)*

*1.2 Unidade do IFPE: Recife*

*1.3 Departamento do IFPE: Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança (DASS)*

*1.4 Endereço: Av. Professor Luiz Freire, 500, CEP 50.740-540, Cidade Universitária, Recife/PE*

## IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

*2.1 Nome do Programa: Mestrado Acadêmico em Tecnologia das Radiações (MATER)*

*2.2 Classificação da CAPES: Proposta Nova*

*2.3 Área de Concentração: Multidisciplinar*

*2.4 Linhas de Pesquisa*

2.4.1 Aplicação das Radiações em Saúde

2.4.2 Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos

*2.5 Carga Horária Total: 720 h*

*2.6 Origem e Integralização*

O Mestrado Acadêmico em Tecnologia das Radiações resulta do trabalho conjunto de pesquisadores do IFPE e do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE). Nesse ensejo espera-se estabelecer a integração os grupos de pesquisa existentes nas duas

instituições, bem como com outras instituições de ensino superior, nacionais e internacionais, que atuam nas áreas correlatas ao curso proposto.

É fato que as radiações em geral, e as ionizantes em particular, são usadas em larga escala em medicina. Como o CRCN-NE tem a capacidade de produzir radiofármacos em suas instalações, a parceria com o IFPE se tornou natural e definiu as linhas de pesquisa deste projeto.

A construção desta proposta se deu de forma coletiva com a participação de professores e pesquisadores do IFPE e CRCN-NE.

O MATER está estruturado para que o discente possa concluir seu curso entre 12 e 24 meses, tendo o mesmo a obrigatoriedade de cumprir os seguintes requisitos:

- Integralizar o número mínimo de 24 créditos, entre disciplinas obrigatórias e eletivas;
- Desenvolver, apresentar e defender sua Dissertação de Mestrado.

O MATER deverá ser integralizado pelo aluno no prazo mínimo de 1 (um) e no prazo máximo de 3 (três) anos letivos, aí incluídos os prazos para integralização dos créditos, desenvolvimento das atividades obrigatórias e apresentação da Dissertação para julgamento de uma banca pública.

## CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA

### *3.1 Contextualização Institucional e Regional da Proposta*

Segundo o IBGE, 2015, o Estado de Pernambuco possui uma estimada em 9,5 milhões de habitantes distribuídos em uma área territorial de 98.311 km². A área Metropolitana de Recife é um importante polo médio e educacional do Nordeste. Neste contexto apresenta a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), uma das mais antigas instituições federais do Brasil. Há também a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), fundada em 1912. Outra instituição importante é a UPE, Universidade de Pernambuco, universidade estadual com campi avançados em várias cidades do interior do Estado. O Estado possui ainda dois Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: o IFPE e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco tem sua história alicerçada nas Escolas de Aprendizes Artífices criada através do Decreto No 7.566, de 23 de setembro de 1909, pelo Presidente Nilo Peçanha. Tal decreto constituiu-se como um dos marcos regulatórios de uma rede federal de educação profissional que abrangia 19 Estados brasileiros com o objetivo de ofertar o ensino profissional primário e gratuito, formando operários e contramestres. Em Pernambuco, a Escola de Aprendizes Artífices iniciou suas atividades em 16 de fevereiro de 1910.

Em 1937, através da Lei no 378, de 13 de janeiro, essas instituições passaram a ser denominadas Liceus Industriais, destinadas ao ensino profissional. As mudanças vividas pelo sistema do ensino no país por meio "Reforma Capanema" com o estabelecimento das Leis Orgânicas do Ensino levaram a transformação dos Liceus Industriais em Escolas Industriais e Técnicas pelo Decreto No 4.127, de 25 de fevereiro de 1942. A partir desse mesmo ano, o ensino industrial teve seus dois ciclos - o básico e o técnico - ampliados, passando a ser reconhecido como uma necessidade imprescindível para o próprio desenvolvimento do país. Além disso, os estudantes formados nos cursos técnicos ficavam autorizados a ingressar no ensino superior em área equivalente à de sua formação.

O avanço do processo de industrialização no país a partir da segunda metade da década de 1950 exigiu uma ampliação à formação de técnicos qualificados, alterando-se para Escolas Técnicas Federais a nomenclatura destas instituições, as quais receberam também autonomia didática e de gestão. No período compreendido entre 1959 e 1971 o ensino industrial passou por ampliação de sua estrutura e diversas reformulações, sobretudo com as leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei No 4.024, de 20 de dezembro de 1961) e de Expansão e Melhoria do Ensino (Lei No 5.692, de 11 de agosto de 1971).

O crescimento vivenciado por estas instituições levou já em 1978 a sua transformação em Centros Federais de Educação Tecnológica - CEFETs, iniciando pelos Estados de Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro, mudança esta que conferiu àquelas instituições mais uma atribuição que seria atuar na formação de engenheiros de operação e tecnólogos. Em Pernambuco, a ETFPE foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (CEFET- PE) em 1999, ampliando seu portfólio de cursos e passando também a atuar na Educação Superior com a formação de tecnólogos.

A ampliação da atuação do CEFET-PE no Estado ocorreu a partir de 1992 com a Lei no 8.948/94 de Criação do Sistema Nacional de Educação Tecnológica, quando

expandiu seu raio de atuação à Petrolina, no sertão pernambuco, e Pesqueira, na região Agreste, com a implantação de Unidades de Ensino Descentralizadas – as UNEDs em cada uma destas cidades. Na Região Metropolitana do Recife, a implantação do Campus Ipojuca ocorreu com a portaria Ministerial no 851, de 03/09/2007.

Em 2008, com a publicação da Lei no 11.892, foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A partir daí, o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) passou a ser constituído por dez campi: Belo Jardim, Barreiros e Vitória de Santo Antão (antigas Escolas Agrotécnicas Federais - AFs); Ipojuca e Pesqueira (antigas UNEDs do CEFET-PE); Recife (antiga sede do Cefet-PE); Afogados da Ingazeira, Caruaru e Garanhuns, da Expansão II; e o Campus Virtual da Educação a Distância (EaD), com aulas presenciais em 19 polos. Cumprindo a 3a fase de Expansão da Rede, em 2014, o IFPE ganhou mais sete unidades nas cidades de Cabo de Santo Agostinho, Palmares, Jaboatão, Olinda, Paulista, Abreu e Lima e Igarassu.

Tendo por missão "Promover a educação profissional, científica e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, com base no princípio da indissociabilidade das ações de Ensino, Pesquisa e Extensão, comprometida com uma prática cidadã e inclusiva, de modo a contribuir para a formação integral do ser humano e o desenvolvimento sustentável da sociedade" (PDI, 2009), o IFPE tem sua atuação perpassando desde a educação básica, com a oferta do Ensino Médio Integrado, ao ensino superior e pós-graduação, conforme prevê a mesma lei de criação dos institutos federais, atuando na perspectiva de uma verticalização do ensino articulada ao desenvolvimento regional.

Nesse sentido, o IFPE apresenta um ensino superior já consolidado com oferta de Licenciaturas, Bacharelados, e Tecnólogos distribuídos nos seguintes campi: Campus Barreiros, Campus Belo Jardim, Campus Caruaru, Campus Caruaru, Campus Pesqueira, Campus Recife e Campus Vitória de Santo Antão. Além dos cursos presenciais, o IFPE possui forte atuação na formação de profissionais de nível superior através de sua Diretoria de Educação a Distância, com oferta de Licenciaturas e Tecnólogos.

No que se refere a cursos de Pós-Graduação o IFPE possui especializações consolidadas, a exemplo da Especialização em Gestão Pública (DEaD), e um Mestrado Profissional em Gestão Ambiental implantado em 2012.

Esta verticalização do ensino atua também no fortalecimento institucional, assim como na consolidação da pesquisa, da extensão e da inovação, fortalecendo parcerias, investindo na criação de condições para a elevação de número de projetos cadastrados, do número de pesquisadores e de recursos destinados às diversas bolsas de iniciação

científica, bolsas de extensão além de outras. Além disso, há uma participação crescente de um corpo qualificado de servidores nas áreas de pesquisa e extensão contribuindo à consolidação da instituição.

Portanto, a proposta de pós-graduação aqui apresentada está em sintonia com os novos paradigmas do IFPE, tanto do ponto de vista do avanço da instituição para a Pós-graduação, como também o fortalecimento da pesquisa científica.

O campus Recife, onde será aportado o Programa de Pós-Graduação em Tecnologias das Radiaçoes, possui uma área construída de 29.000 m2, localizada na maior concentração de centros de estudos e pesquisas do Norte-Nordeste, na Cidade Universitária, ladeado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP), o Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE), a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), o Centro Municipal de Educação Infantil Paulo Rosas e o Colégio Militar do Recife (CMR), subordinado a 7a Região Militar do Exército. (IFPE, 2008).

A atual estrutura física do IFPE Campus Recife, conta com área Construída de 29.000 m2 e Área Total de 13 ha:

- 1 Biblioteca com capacidade para 200 alunos, equipada com 30 computadores
- 2 Auditório, um com capacidade para 300 pessoas e outro para 50 pessoas

O Centro poliesportivo tem:

- 1 campo de futebol com medidas oficiais
- 1 ginásio poliesportivo
- 1 quadra coberta poliesportiva
- 2 quadras descobertas poliesportivas
- 2 quadras de vôlei de praia
- 1 pista de atletismo
- 1 Piscina olímpica
- 1 gaiola para arremesso (martelo, dardo e peso)
- O Consultório médico-odontológico tem 2 gabinete odontológico e 1 ambulatório médico
- 1 Restaurante Terceirizado, com 80 lugares
- 1 Cantina Terceirizada, funcionando em três turnos

- 12 Salas de aula com 45 bancas cada sala
- 7 Laboratórios de Informática para uso de computação gráfica
- 55 Laboratórios em diversos campos de atuação
- 9 Veículos sendo 02 Ônibus, 01 micro-ônibus, 02 vans, 03 carros de passeio, 02 pick-up
- Informática para atendimento na área administrativa: 1.000 computadores, 110 Impressoras, 1 página na Internet, e 1 rede intranet
- 1 Estacionamento com capacidade aproximada para 300 veículos

O Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE integra a Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, estando diretamente subordinado a sua Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD). Localizado no Campus Tecnológico do MCTI, numa área de 90 mil m² com 10 mil m² de área construída, o CRCN-NE representa um avanço nos investimentos em tecnologia nuclear no Nordeste, dentro de um cenário local criado desde o início da década de 1960. Sua localização na cidade do Recife foi baseada na existência, na capital pernambucana, da melhor estrutura acadêmica ao norte do triângulo Rio-São Paulo-Minas, de um pólo médico nacionalmente reconhecido e de indústrias que, rotineiramente, fazem uso de fontes de radiação ionizante. O CRCN-NE contribui em áreas ligadas ao emprego de radiações ionizantes e de técnicas nucleares na Medicina, Indústria, Agricultura, Hidrologia e Meio Ambiente, bem como assume ações institucionais da CNEN: apoio ao licenciamento, apoio à formação de recursos humanos e atendimento a emergências radiológicas. Possui cerca de 35 laboratórios, incluindo instalações radiativas (entre elas a Unidade de Produção de Radiofármacos e os laboratórios de Radiação Gama, Nêutrons e X).

A ação do CRCN-NE na sociedade de modo geral e em específico as regiões Norte e Nordeste faz parte da missão institucional do Centro. Existe a constante preocupação com a contribuição social, por meio dos benefícios da tecnologia nuclear na definição das atividades realizadas em cada macroprocesso finalístico. As pesquisas desenvolvidas no CRCN-NE buscam a vertente da aplicação prática do conhecimento produzido nas áreas nuclear e correlatas. Os resultados são divulgados por meio das publicações em periódicos e participações em congressos e seminários dos servidores e bolsistas. As ações de ensino, além de capacitar o pessoal interno (servidores e colaboradores), visam também à extensão do conhecimento à sociedade (por meio de cursos, palestras e visitas assistidas ao CRCN-NE) para os alunos das universidades e instituições de ensino nos diversos níveis; categorias profissionais (médicos, farmacêuticos e físico-médicos); órgãos de licenciamento e segurança pública (bombeiros, vigilância sanitária, policiais civis e militares). Por meio dos serviços prestados pelo CRCN-NE, pode-se mais palpavelmente visualizar o impacto social das suas atividades. A produção de

radiofármacos no CRCN-NE, iniciada em 2010, trouxe para a região um grande avanço na área de Medicina Nuclear. O radiofármaco FDG usado em tomografia PET, produzido na Divisão de Produção de Radiofármacos do CRCN-NE, é fornecido para cinco estados do Nordeste (Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará), contribuindo com uma média anual de mais de 1.000 exames PET para a região. Os serviços de análises ambientais também são prestados à comunidade, visando quantificar a concentração de radionuclídeos em amostras de água, alimentos e outros produtos de consumo; bem como determinar a concentração de radionuclídeos em diversas matrizes para aplicação em estudos ambientais, monitorar metais em níveis de traços e subtraços, seja em sua forma elementar, iônica ou complexada no ambiente, buscando prevenir ou advertir contaminações e/ou carências. São realizados, também, serviços de ensaios em monitores de radiação e dosímetros, aferição de calibradores de radionuclídeos de serviços de Medicina Nuclear e monitoração individual externa, contribuindo para garantir o uso seguro das radiações ionizantes. A preocupação com a destinação de fontes radioativas que não atendam mais aos seus objetivos, controlando o acesso ao material que possa ser reutilizado para outros fins (didático, pesquisa etc.) nas regiões Norte e Nordeste cabe ao Serviço de Rejeitos do CRCN-NE. Por meio do Serviço de Atendimento a Emergências Radiológicas, o CRCN-NE presta o pronto atendimento em situações de emergência radiológica e realiza cursos e treinamentos para diversas organizações públicas e privadas das regiões Norte e Nordeste.

## *3.2 Objetivo do Curso*

O PROTERAD tem por objetivo principal formar recursos humanos para atuar nas atividades relacionadas à aplicação das radiações em saúde e às tecnologias para implementação, pesquisa e produção de radiofármacos.

## *3.3 Perfil do Candidato e do Egresso*

O direito à inscrição para o processo de seleção é facultado aos portadores de diplomas ou certificados de graduação plena em Engenharias, Ciências Exatas e da Natureza, Ciência da Saúde e Biológicas ou graduações correlatas às citadas, se pertencentes à mesma subárea do conhecimento classificada pela CAPES.

### *3.4 Contribuição para a Comunidade Interna e Externa*

O Mestre em Tecnologia das Radiações é o profissional que atua nas áreas de Aplicação das Radiações em Saúde e Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos.

Ele apresenta também competências para desenvolver ações empreendedoras, gerenciar equipes de trabalho, demonstrando autonomia, responsabilidade, facilidade de adaptação e de relacionamento e capacidade de tomar decisões, além de interpretar e aplicar legislação e normas de segurança, de saúde do trabalho e ambientais. Ao final do curso, ele terá desenvolvido uma base técnico-científica traduzida pelas seguintes competências:

- planejar, projetar, desenvolver e executar projetos tecnológicos e/ou científicos;
- avaliar, planejar e executar a implementação de programas de controle de qualidade em radiodiagnóstico, radioterapia e radiofármacos.

**ESTRUTURA CURRICULAR:**

O número mínimo de créditos exigidos para conclusão do curso é 24 (vinte e quatro). Além dos 4 (quatro) créditos a serem cumpridos na disciplina obrigatória, o aluno deverá

cumprir 4 (créditos) relativos às disciplinas Seminário de Dissertação 1 e Seminário de Dissertação 2 (ver mais detalhes sobre as disciplinas no documento do regimento anexo).

A disciplina Tópicos Especiais com 2 (dois) créditos é prevista no regimento do PROTERAD e será oferecida de acordo com a necessidade dos alunos e sob a responsabilidade de um membro do colegiado.

Com a aprovação do Colegiado do Curso e em concordância com o orientador, o aluno poderá cumprir créditos em disciplinas optativas entre as disciplinas oferecidas por outros cursos de pós-graduação, respeitadas as normas em vigor e a disponibilidade de vagas. Por requerimento do aluno, o Colegiado poderá conceder créditos, no limite máximo de 8 (oito), pelo desempenho de atividades curriculares optativas, nas áreas de conhecimento abrangidas pelo Curso, e de acordo com os critérios de creditação definidos no regimento do PROTERAD.

## EQUIPE E INFRAESTRUTURA

A Tabela 1 abaixo exibe a relação dos docentes que irão compor o colegiado do PROTERAD. Mais informações são encontradas no regimento do programa anexo.

| PROFESSOR | TÍTULO | ÁREA DE PESQUISA | INSTITUIÇÃO | CPF |
|---|---|---|---|---|
| José Wilson Vieira | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2004 | Ambas | IFPE | 140.182.093-04 |
| Viriato Leal Neto | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2013 | 1 | IFPE | 128.494.134-53 |
| Ferdinand de Jesus Lopes Filho | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2007 | 1 | IFPE | 200.390.773-49 |
| José de Melo Lima Filho | Doutor em Tecnologias Energéticas | 1 | IFPE | 099.196.194-34 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Nucleares, DEN-UFPE, 2014 | | | |
| Guilherme Pereira da Silva | Doutor em Oceanografia, UFPE, 2013 | 1 | IFPE | 334.686.484-72 |
| Francisco Fernandes Amancio | Doutor em Tecnologia Nuclear e Aplicações, USP, 1998 | 1 | IFPE | 005.151.244-00 |
| Edílson Aciolly Rocha | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2012 | 1 | IFPE | 189.810.034-91 |
| Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos | Doutora em Botânica, UFRPE, 2002 | 1 | IFPE | 387.011.464-91 |
| Frederico Duarte Menezes | Doutor em Química, DQF-UFPE, 2011 | Ambas | IFPE/CRCN | 038.617.014-21 |
| Eliane Valentim Honorato | Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2002 | 1 | CRCN | 475.777.894-53 |
| Marcus Aurélio Pereira dos Santos | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2009 | Ambas | CRCN | 770.203.404-15 |
| Fernando Roberto de Andrade Lima | Doutor em Engenharia Nuclear e Planejamento Energético, UFRJ, 1990 | Ambas | CRCN | 018.199.844-00 |
| Êudice Correia Vilela | Doutor em Tecnologia | Ambas | CRCN | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Nuclear, USP, 1996 | | | |
| Clayton Augusto Benevides | Doutor em Fotônica, DEE-UFPE, 2015 | Ambas | CRCN | 889.983.714-72 |
| Vanildo Júnior de Melo Lima | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2011 | 1 | UFPE | 706.720.914-53 |
| Fabiana Farias de Lima Guimarães | Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2002 | Ambas | DEN-UFPE | |
| Cláudio José Mesquita Menezes | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2008 | Ambas | CRCN | |
| Patrícia Brandão da Silveira | Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2014 | 1 | CRCN | |
| Rômulo Pinto Tenório | Doutor em Ciência de Materiais, UFPE, 2010 | Ambas | CRCN | |
| Alex Cristóvão Holanda de Oliveira | Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, 2016 | 1 | DEN-UFPE | 068.821.584-01 |

Linha de pesquisa 1: Aplicação das Radiações em Saúde
Linha de pesquisa 2: Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos

Os docentes e discentes contarão com uma sala de aula exclusiva para aulas dos cursos de pós-graduação, localizada no Campus Recife, com uma capacidade de 40 lugares e equipada com retroprojetor. Além disso, o CRCN-NE também proverá uma estrutura que conta com:
1 – Sala de treinamento com capacidade para 48 pessoas;
2 – Laboratórios diversos:

- Laboratórios de Analises Ambientais;
- Laboratório de Ensaio de Irradiaçoes;
- Laboratório de Dosimetria Citogenetica;
- Laboratório de Dosimetria Termoluminescente.

**ANEXOS**

## *6.1 Ementas*

As disciplinas relacionadas as ementas apresentadas a seguir serão ministradas considerando-se uma hora aula como sendo uma hora relógio.

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Análise de Imagens Digitais** |
| Docente | **Prof. Dr. José Wilson Vieira**<br>**Dr. Alex Cristóvão Holanda de Oliveira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ x ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| 1. Ementa | 1. Segmentação;<br>2. Representação e Descrição;<br>3. Reconhecimento de Padrões;<br>4. Quantificação (Ruído, Resolução Espacial e de Contraste, Textura, etc.);<br>5. Armazenamento e Comunicação. |

| | |
|---|---|
| Bibliografia Básica | TOENNIES, K. D. **Guide to Medical Image Analysis: Methods and Algorithms**. USA: Springer, 2012.<br>GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento Digital de Imagens**. 3ª Ed. São Paulo: Person, 2010. |
| Bibliografia Complementar | BANKMAN, I. H. (Edr.). **Handbook of Medical Image Processing and Analysis**. USA: Elsevier, 2009. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Anatomia Humana** |
| Docente | **Prof. Dr. Vanildo Júnior de Melo Lima** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ X ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Termos de Posição e Direção.<br>2. Aparelho Locomotor.<br>3. Sistema Nervoso.<br>4. Sistema Circulatório.<br>5. Sistema Respiratório. |

| | |
|---|---|
| | 6. Sistema Digestório.<br>7. Sistema Urinário.<br>8. Sistema Reprodutor.<br>9. Sistema endócrino. |
| Bibliografia Básica | 1. GRAY, H. **Anatomia**. 29 ed., Guanabara Koogan: Rio de janeiro, 1977.<br>2. MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia funcional**. 2 ed., São Paulo: Atheneu, 1993.<br>3. SCHÜNKE, M.; SCHULTE E.; SCHUMACHER U. **Prometheus, Atlas de anatomia: anatomia geral e aparelho locomotor**, Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2006.<br>4. SCHÜNKE, M.; SCHULTE E.; SCHUMACHER U. **Prometheus, Atlas de anatomia: pescoço e órgãos internos**, Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2006.<br>5. SCHÜNKE, M.; SCHULTE E.; SCHUMACHER U. **Prometheus, Atlas de anatomia: cabeça e neuroanatomia**, Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2006. |
| Bibliografia Complementar | 1. DI DIO, L. J. A. **Tratado de anatomia sistêmica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. 2vl.<br>2. MOORE, K. L.; AGUR, A. M. R.; DALLEY, A. F. **Fundamentos de anatomia clínica**. 4. Ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.<br>3. SPALTEHOLZ, W. **Anatomia humana**: atlas e texto. São Paulo: Roca, 2006.<br>4. WOLF–HEIDEGGER. **Atlas de anatomia humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 2vl.<br>5. SOBOTTA, J. **Atlas de anatomia humana,** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 2vl. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Desenvolvimento de Fantomas Físicos** |
| Docente | **Dr. Alex Cristóvão Holanda de Oliveira**<br>**Dr. Vanildo Júnior de Melo Lima** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |

| | |
|---|---|
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ x ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [] |
| Carga horária | 60 |
| Número Créditos: | 4 |
| 2. Ementa | 1. Materiais Tecido-Equivalentes.<br>2. Fantomas para Controle de Qualidade de Imagens.<br>3. Fantomas para Dosimetria.<br>4. Técnicas de Construção de Fantomas Físicos.<br>5. Impressoras 3D. |
| Bibliografia Básica | DeWERD, L. A.; KISSICK, M. (Eds). **The Phantoms of Medical and Health Physics: Devices for Research and Development**. USA: Springer, 2014.<br><br>ICRU – International Commission on Radiation Units and Measurements. **Tissue Substitutes in Radiation Dosimetry and Measurement: ICRU Report 44**. USA: ICRU, 1989.<br><br>FRANCE, A. K. (Ed). **Make: 3D Printing - The Essential Guide to 3D Printers**. Canadá: Maker Media, 2013. |
| Bibliografia Complementar | ICRU – International Commission on Radiation Units and Measurements. **Phantoms and Computational Models in Therapy, Diagnosis and Protection: ICRU Report 48**. USA: ICRU, 1992. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Dosimetria Numérica** |
| Docente | **Dr. Viriato Leal Neto**<br>**Dr. José de Melo Lima Filho**<br>**Dr. Alex Cristóvão Holanda de Oliveira**<br>**Dr. Êudice Correia Vilela** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ X ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| 3. Ementa | 1. Aplicações de Métodos Monte Carlo no Radiodiagnóstico, Radioterapia e Medicina Nuclear.<br>2. Fantomas Computacionais;<br>3. Estimativa de Dose e Cálculo de Incertezas por Métodos Monte Carlo;<br>4. Uso de Códigos Monte Carlo para Avaliação de Dose: EGSnrc, Geant4, MCNP e PENELOPE. |
| Bibliografia Básica | MODE, C. J. (Edr). **Applications of Monte Carlo Methods in Biology, Medicine and Other Fields of Science**. Croácia: InTech, 2011.<br><br>XU, X. G.; ECKERMAN, K. F. (Edr). **Handbook of Anatomical Models for Radiation Dosimetry**. USA: CRC Press, 2010. |

| | |
|---|---|
| Bibliografia Complementar | SECO, J.; VERHAEGEN, F. (Eds). **Monte Carlo Techniques in Radiation Therapy**. CRC Press, 2013.<br><br>LJUNGBERG, M.; STRAND, S.-E.; KING, M. A. (Eds). **Monte Carlo Calculations in Nuclear Medicine: Applications in Diagnostic Imaging**. Londres, IOP Publishing Ltd, 1998. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Efeitos das Radiações sobre Sistemas Biológicos** |
| Docentes | **Profa. Dra. Fabiana Farias de Lima Guimarães**<br>**Prof. Dr. Francisco Fernandes Amancio**<br>**Profa. Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ X ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ ] |
| Carga horária: | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Radiações.<br>2. Interação da Radiação com a Matéria. LET<br>3. Quantidades dosimétricas. Unidades<br>4. Introdução a Radiobiologia;<br>5. Células e tecidos / Estrutura nuclear e molecular;<br>6. Interação das radiações com a matéria viva / Reações das radiações ionizantes com macromoléculas de importância |

| | |
|---|---|
| | biológica<br>7. Efeitos das radiações sobre os sistemas biológicos;<br>8. Aspectos Morfofuncionais dos Órgãos e Tecidos Radiossensíveis ( histologia, citologia, fisiologia)<br>9. Curva de sobrevida;<br>10. Radiogenética / Indução de mutações;<br>11. Estudo de técnicas utilizadas para avaliar os efeitos biológicos das radiações ionizantes / Biodosimetria •<br>12. Radiosensibilidade e radioresistência; |
| Bibliografia Básica | 1. DOWD, S. B.;TILSON, E. R. Practical radiation protection and applied radiobiology.2nd . ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1999.<br>2. HALL, E. J. Radiobiology for the radiologist. 4th. ed. Philadelphia: Lippincott, 1994. 478p.<br>3. International Atomic Energy Agency (IAEA). Cytogenetic Analysis for Radiation Dose Assessment. Technical Report Series nº 405, Vienna, Austria, 2001.<br>4. International Atomic Energy Agency (IAEA). Cytogenetic dosimetry: applications in preparedness for and response to radiation emergencies. EPR-Biodosimetry, 2011. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Física Aplicada a Medicina** |
| Docente | **Prof. Dr. Cláudio José Mesquita Menezes** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |

| | |
|---|---|
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Física Radiológica;<br>2. Normas e Regulamentos Técnicos aplicados à Física Médica;<br>3. Aplicações em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico;<br>4. Aplicações na Radioterapia;<br>5. Aplicações na Medicina Nuclear;<br>6. Controle de Qualidade. |
| Bibliografia Básica | 1. Bushong, S. C. – Manual de Radiología para Técnicos, 8th edition, 2005.<br>2. John R.Cameron and James G. Skofronick, Medical Physics, Wiley, 1978. |
| Bibliografia Complementar | 1. Cember, H. - Introduction to Health Physics. 3rd edition, Pergamon, 1996.<br>2. ICRP 1990 Recommendations of the ICRP (Publication 60) Pergamon, 1991.<br>3. Kaplan, I. – Nuclear Physics. 2nd edition, 1975.<br>4. Scaff, L.A.M., Física da Radioterapia, Savier, 1997.<br>5. Shapiro, J. – Radiation Protection: A Guide for Scientists and Physicians. 3rd edition, Harvard, 1990.<br>6. Tauhata, L. et all; Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. IRD/CNEN, 9ª revisão, novembro de 2013. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Física do Radiodiagnóstico** |
| Docente | **Dr. Ferdinand Jesus Lopes Filho**<br>**Dr. Alex Cristóvão Holanda de Oliveira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |

| | |
|---|---|
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ X ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| 4. Ementa | 1. Detectores de Radiação Ionizante para Aquisição de Imagens Digitais.<br>2. Radiografia, Fluoroscopia e Mamografia.<br>3. Tomografia Computadorizada.<br>4. Exames de Imagem em Medicina Nuclear.<br>5. Controle de Qualidade de Imagem. |
| Bibliografia Básica | BUSHBERG, J. T.; SEIBERT, J. A.; LEIDHOLDT JR., E. M.; BOONE, J. M. **The Essential Physics of Medical Imaging** (3ª Ed). USA: LWW, 2011. |
| Bibliografia Complementar | DANCE, D. R.; CHRISTOFIES, S.; MAIDMENT, A. D. A.; MCLEAN, I. D.; NG, K. H. (Eds). **Diagnostic Radiology Physics: a Handbook for Teachers and Students**. Viena: Agência Internacioanl de Energia Atômica (IAEA), 2004. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Radioecologia** |
| Docente | **Prof. Dra. Eliane Valentim Honorato**<br>**Prof. Dra. Patrícia Brandão** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Fontes de radiação:<br>- Radiação cósmica<br>- Radionuclídeos cosmogênicos<br>- Radiação Terrestre<br>- Taxas de exposição.*<br>2. Fontes de exposição decorrentes de atividades humanas:<br>- Ciclo do combustível nuclear<br>- Explosões nucleares<br>- Contaminação ambiental devido a acidentes nucleares<br>- Taxas de exposição decorrentes de atividades humanas.<br>3. Comportamento dos Radionuclídeos no ecossistema:<br>- Fatores que afetam a acumulação e transporte dos radionuclídeos.<br>- Comportamento de grupos específicos de radionuclídeos.<br>- Comportamento dos radionuclídeos em ecossistemas específicos, aquáticos e terrestres.<br>4. Controle radiológico ambiental:<br>- Princípios para estabelecimento de limites de liberação de efluentes radioativos<br>- Critérios para elaboração de programas de controle ambiental.<br>5. Instrumentação Nuclear: |

| | |
|---|---|
| | - Espectrometria gama<br>- Espectrometria alfa<br>- Cintilação em fase líquida<br>- Medida da atividade alfa e beta total. |
| Bibliografia Básica | Lauria, D. C.; S.F.Martins, N.; Zenaro, Rosangela . Monitoração Radiológica Ambiental. 01. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Radioproteção e Dosimetria, 2007. v. 01. 166p. |
| Bibliografia Complementar | Eisenbud, M. Environmental Radioactivity. Orlando, Academic Press, 1987. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Radiofármacos** |
| Docente | **Prof. Dr. Rômulo Pinto Tenório** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Radioisótopos e decaimento radioativo<br><br>2. Produção de Radioisótopos de interesse farmacêutico.<br><br>3. Radiofármacos e métodos de marcação.<br><br>4. Radiofármacos PET.<br><br>5. Controle de qualidade de radiofármacos. |

| | |
|---|---|
| | 6. Aplicação de radiofármacos em diagnóstico e terapia.<br>7. Assuntos regulatórios - ANVISA |
| Bibliografia Básica | Gopal B. Saha. Fundamentals of Nuclear Pharmacy, 6rd ed. Springer, 2010. |
| Bibliografia Complementar | 1. Michael J. Welch and Carol S. Redvanly. Handbook of Radiopharmaceuticals – Radiochemistry and Applications. Wiley, 2003.<br>2. Fernanda P. Vieira, Camila F. Rediguieri, Carolina F. Rediguieri. A Regulação de Medicamentos no Brasil. ArtMed, 2013.<br>3. G. Stöcklin and V. W. Pike. Radiopharmaceuticals for Positron Emission Tomography – Methodological Aspects, 4th ed. Springer, 2014.<br>4. Harvey A. Ziessman, Janis P. O'Malley, James, H. Thrall, Frederic H. Fahey. Medicina Nuclear, 4ª ed. Elsevier, 2015. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Radioproteção** |
| Docentes | **Prof. Dr. Fernando Roberto de Andrade Lima/**<br>**Prof. Dr. Edílson Accioly Rocha** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ X ] Não [ ] |
| Eletiva | Sim [ ] Não [ X ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ] |

| | |
|---|---|
| | Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Radiações.<br>2. Interação da Radiação com a Matéria.<br>3. Efeitos biológicos da radiação.<br>4. Grandezas Radiológicas e Unidades.<br>5. Detectores de Radiação.<br>6. Noções de Radioproteção.<br>7. Cálculo de blindagens. |
| Bibliografia Básica | Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio. **Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos**. IRD/CNEN, 9ª revisão, novembro de 2013. |
| Bibliografia Complementar | 1. Cember, H. - Introduction to Health Physics. 3rd edition, Pergamon, 1996.<br>2. Bushong, S. C. - Radiological Sciences for Technologists, 7th edition, 1999.<br>3. ICRP 1990 Recommendations of the ICRP (Publication 60) Pergamon, 1991.<br>4. Shapiro, J. – Radiation Protection: A Guide for Scientists and Physicians. 3rd edition, Harvard, 1990.<br>5. Kaplan, I. – Nuclear Physics. 2nd edition, 1975. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Física da Radioterapia** |
| Docente | **Dr. Alex Cristóvão Holanda de Oliveira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ X ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Equipamentos Usados para Tratamento Radioterápico.<br>2. Planejamento Radioterápico Computacional.<br>3. Dosimetria Experimental.<br>4. Controle de Qualidade. |
| Bibliografia Básica | MAYLES, P.; NAHUM, A.; ROSENWALD, J.C. (Org.). **Handbook of Radiotherapy Physics: Theory and Practice**. Inglaterra: Taylor & Francis, 2007.<br><br>PODGORSAK, E. B. (Ed.). **Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students**. Austria: IAEA, 2005. |
| Bibliografia Complementar | CHERRY, P.; DUXBURY, A. M. (Eds). **Practical Radiotherapy: Physics and Equipment**. 2ª Ed. Inglaterra: Wiley-Blackwell, 2009.<br><br>SCHLEGEL, W.; BORTFELD, T.; GROSU, A.- L. (Eds). **New Technologies in Radiation Oncology**. Alemanha: Springer, 2006. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Segurança e Emergência Radiológica e Nuclear** |
| Docente | **Prof. Dr. Cláudio José Mesquita Menezes** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Requisitos de radioproteção aplicados a segurança e emergência;<br>2. Equipamentos de medição em emergências;<br>3. Equipamentos de Proteção Individual<br>4. Atendimento a emergências radiológicas e/ou nucleares;<br>5. Acidentes radiológicos e nucleares ocorridos no mundo; |
| Bibliografia Básica | 1. IAEA. Método para elaborar disposiciones de respuesta a emergências nucleares o radiológicas, TECDOC-953/S, 2003.<br>2. IAEA. Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear e radiológica, GS-R-2, 2004.<br>3. IAEA. Manual para primeros actuantes ante emergencias radiológicas, 2007. |
| Bibliografia Complementar | 1. IAEA. Lessons Learned from the Response to Radiation Emergencies (1945-2010), 2012.<br>2. ICRP 1990 Recommendations of the ICRP (Publication 60) Pergamon, 1991.<br>3. Kaplan, I. – Nuclear Physics. 2nd edition, 1975.<br>4. Shapiro, J. – Radiation Protection: A Guide for Scientists and Physicians. 3rd edition, Harvard, 1990.<br>5. Tauhata, L. et all; Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. |

| | |
|---|---|
| | IRD/CNEN, 9ª revisão, novembro de 2013. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Fundamentos de Metrologia** |
| Docente | **Prof. Dr. Clayton Augusto Benevides** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ X ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1 – A importância da metrologia;<br>2 - Definições e conceitos metrológicos fundamentais;<br>3 - Calibração de dispositivos de medição;<br>4 - Tipos de erros de medição;<br>5 – Propagação de erros de medição;<br>6 - Incerteza de medição;<br>7 – Modelamento da medição e cálculo da incerteza;<br>8 - Estudos de repetibilidade e reprodutibilidade;<br>9 - Intercomparações. |

| | |
|---|---|
| Bibliografia Básica | 1. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial – Abertazzi, Armando; Sousa, Andre R. de MANOLE |
| Bibliografia Complementar | 1. Guia para Expressão da Incerteza de Medição<br>- GUM 2008 – INMETRO;<br>2. Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM2012<br>- INMETRO |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Processamento de Imagens Digitais** |
| Docente | **Prof. Dr. José Wilson Vieira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | • Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>• Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>• Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número de Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Fundamentos de imagens digitais.<br>2. Conversões entre tipos de imagem 2D e/ou 3D.<br>3. Melhoramento de imagens monocromáticas.<br>4. Melhoramento de imagens coloridas. |

| | |
|---|---|
| | 5. Construção de fantomas computacionais.<br>6. Visualização de imagens.<br>7. Acoplamento de fantomas a códigos Monte Carlo. |
| Bibliografia Básica | 1. Gonzalez, R. C. and WOODS, R. E., Digital Image Processing, 3nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, USA, 2008.<br>2. Bushberg, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt Jr., E. M., and Boone, J. M., The Essential Physics of Medical Imaging, 3rd ed., Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2012.<br>3. Petzold, C., Programming Windows, 6th Ed., Microsoft Press, Washington, USA, 2013. |
| Bibliografia Complementar | 1. Spitzer, V. M. and Whitlock, D. G., Atlas of the Visible Human Male, Jones and Bartlett, Boston, Mass., USA, 1998.<br>2. Xu, X. G., Eckerman, K. F. (Ed.), Handbook of Anatomical Models for Radiation Dosimetry, USA, CRC Press, 2010. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Estatística** |
| Docente | **Prof. Dr. José de Melo Lima Filho** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [X] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ] |

| | |
|---|---|
| | Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Estatística Descritiva: Síntese numérica e gráfica de dados; Medidas de tendência central; Medidas de dispersão.<br>2. Conceitos probabilísticos básicos.<br>3. Distribuições de Amostragens Importantes.<br>4. Estatística Inferencial.<br>5. Estimativa e teste de hipótese.<br>6. Regressão e correlação.<br>7. A análise de variância. |
| Bibliografia Básica | 1. William W. Hines, Douglas C. Montgomery, David M. Goldsman, Connie M. Borror Probabilidade e Estatística na Engenharia. 1ª Edição. 2005.<br>2. Paul Meyer. Probabilidade – Aplicações a Estatística. 2ª Edição. LTC Editora. 2012.<br>3. Douglas C. Montgomery & George C. Runger. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. 2ª Edição. LTC Editora. 2003.<br>4. LARSON, Ron; FARBER, Betsy. Estatística aplicada. 4 ed. São Paulo: Pearson, 2010. |
| Bibliografia Complementar | • Artigos publicados em periódicos. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Física Nuclear** |
| Docente | **Prof. Dr. Viriato Leal Neto** |
| Nível | Mestrado |

| | |
|---|---|
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. A teoria da relatividade especial.<br>2. Espectros atômicos e estrutura atômica.<br>3. A constituição do núcleo.<br>4. Isótopos.<br>5. Radioatividade natural e as leis da transformação radioativa.<br>6. Desintegração nuclear artificial.<br>7. Radioatividade artificial.<br>8. Decaimento Alfa.<br>9. Decaimento Beta.<br>10. Raios gama e decaimento gama. |
| Bibliografia Básica | 1. Kaplan I. – Nuclear Physics. 2nd edition, 1975.<br>2. P.A. Tippler, R.A. Llewellyn – Física Moderna, 2001.<br>3. Halliday D., Resnick R., Walker J. – Fundamentos de Física. 6ª edição, vol. 4, 2003.<br>4. Chung K. C. - Introdução à Física Nuclear. |
| Bibliografia Complementar | • Artigos publicados em periódicos. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Metodologia Científica** |
| Docente | **Prof. Dr. Guilherme Pereira da Silva** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br><br>Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br><br>Ambas [ X ] |
| Carga horária | 30 |
| Número Créditos: | 2 |
| Ementa | 1. As formas de Conhecimento na História.<br>2. O Conhecimento Científico.<br>3. Métodos de abordagem científica.<br>4. Os processos de pesquisa científica.<br>5. Técnicas de Estudo.<br>6. Normas Técnicas utilizadas na Pesquisa.<br>7. Estrutura e apresentação do trabalho científico. |
| Bibliografia Básica | 1. KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.<br>2. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1991. 270 p.<br>3. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 22ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.<br>4. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1991. 270 p.<br>5. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 22ª ed. São Paulo: Cortez, 2000. |

| | |
|---|---|
| Bibliografia Complementar | 1. CHASSOT, Áttico. A ciência através dos tempos. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 280 p.<br>2. RUIZ, João Álvaro, Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.<br>3. SOUZA, Antonio Carlos de, FIALHO, Francisco Antonio Pereira e OTANI, Nilo. TCC: métodos e técnicas. Florianópolis: Visual Books, 2007. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Métodos Monte Carlo Aplicados às Radiações** |
| Docente | **Prof. Dr. José Wilson Vieira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | • Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>• Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>• Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número de Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. O que é Monte Carlo?<br>2. Geradores de Números Aleatórios e Funções de Distribuição.<br>3. Amostragens de Variáveis Aleatórias.<br>4. Códigos Monte Carlo para Transporte da Radiação.<br>5. Desenvolvimento de Modelos Computacionais de Exposição. |
| Bibliografia Básica | 1. Kalos, M. H. and Whitlock, P. A., Monte Carlo Methods, Volume I: Basics, John Wiley & Sons, USA, 1986.<br>2. Rubinstein, R. Y., Simulation and the Monte Carlo Method, |

| | |
|---|---|
| | Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley & Sons, USA, 1981. |
| Bibliografia Complementar | 1. Vieira, J. W., Uso de Técnicas Monte Carlo para Determinação de Cursas de Isodose em Braquiterapia, Dissertação de Mestrado, DEN-UFPE, Recife-PE, Brasil, 2001.<br>2. Vieira J. W., Construção de um Modelo Computacional de Exposição para Cálculos Dosimétricos Utilizando o Código Monte Carlo EGS4 e Fantomas de Voxels, Tese de Doutorado, DEN-UFPE, Recife-PE, Brasil, 2004. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Métodos Numéricos Computacionais** |
| Docente | **Prof. Dr. José Wilson Vieira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | • Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>• Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>• Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número de Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Introdução à Linguagem de Programação C#.<br>2. Vetores e Matrizes.<br>3. Equações Algébricas Lineares e Equações Não-lineares.<br>4. Funções Especiais.<br>5. Interpolação, Ajuste de Curvas e Técnicas de Otimização. |

| | |
|---|---|
| | 6. Diferenciação e Integração Numérica.<br>7. Equações Diferenciais Ordinárias.<br>8. Problemas envolvendo valores de contorno e problemas envolvendo autovalores. |
| Bibliografia Básica | 1. PETZOLD, C, PROGRAMMING WINDOWS Whiting Windows 8 Apps with C# and XAML, 6 ed., Microsoft Press, 2013.<br>2. Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T. and Flannery, B. P., NUMERICAL RECIPES The Art of Scientific Computing, 3rd ed., Cambridge University Press, New York, USA, 2007.<br>3. XU, J., PRACTICAL NUMERICAL METHODS WITH C# - Numerical Programming and Math Functions for Real-World .NET Applications with C#, C# Math Application Series, UniCAD Publishing, USA, 2008. |
| Bibliografia Complementar | 1. Anton, H. e Rorres, C., Álgebra Linear com Aplicações, 8a edição, Bookman, Porto Alegre, RS, 2001. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Processamento de Imagens Digitais** |
| Docente | **Prof. Dr. José Wilson Vieira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | • Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>• Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>• Ambas [ X ] |

| | |
|---|---|
| Carga horária | 60 horas |
| Número de Créditos: | 4 |
| Ementa | 1. Fundamentos de imagens digitais.<br>2. Conversões entre tipos de imagem 2D e/ou 3D.<br>3. Melhoramento de imagens monocromáticas.<br>4. Melhoramento de imagens coloridas.<br>5. Construção de fantomas computacionais.<br>6. Visualização de imagens.<br>7. Acoplamento de fantomas a códigos Monte Carlo. |
| Bibliografia Básica | 1. Gonzalez, R. C. and WOODS, R. E., Digital Image Processing, 3nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, USA, 2008.<br>2. Bushberg, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt Jr., E. M., and Boone, J. M., The Essential Physics of Medical Imaging, 3rd ed., Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2012.<br>3. Petzold, C., Programming Windows, 6th Ed., Microsoft Press, Washington, USA, 2013. |
| Bibliografia Complementar | 1. Spitzer, V. M. and Whitlock, D. G., Atlas of the Visible Human Male, Jones and Bartlett, Boston, Mass., USA, 1998.<br>2. Xu, X. G., Eckerman, K. F. (Ed.), Handbook of Anatomical Models for Radiation Dosimetry, USA, CRC Press, 2010. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Física Computacional** |
| Docente | **Prof. Dr. José Wilson Vieira** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | • Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>• Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>• Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número de Créditos: | 4 |
| Ementa | 6. Introdução à Programação Científica com C#.<br>7. Sistemas Lineares Simples e Sistemas Não-lineares.<br>8. O Movimento Caótico dos Sistemas Dinâmicos.<br>9. Física Estatística.<br>10. Modos Normais e Ondas.<br>11. Eletrodinâmica.<br>12. Caminhos Aleatórios.<br>13. Sistemas Quânticos. |
| Bibliografia Básica | 5. Gould, H. and Tobochnik, J., AN INTRODUCTION TO COMPUTER SIMULATION METHODS: Applications to Physical Systems, 2nd Ed., Addison Wesley, USA, 1996.<br>6. Kalos, M. H. and Whitlock, P. A., Monte Carlo Methods, Volume I: Basics, John Wiley & Sons, USA, 1986.<br>7. XU, J., PRACTICAL NUMERICAL METHODS WITH C# - |

| | |
|---|---|
| | Numerical Programming and Math Functions for Real-World .NET Applications with C#, C# Math Application Series, UniCAD Publishing, USA, 2008. |
| Bibliografia Complementar | 6. Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T. and Flannery, B. P., NUMERICAL RECIPES The Art of Scientific Computing, 3rd ed., Cambridge University Press, New York, USA, 2007. |

| | |
|---|---|
| Disciplina | **Radioquímica** |
| Docente | **Prof. Dr. Frederico Duarte de Menezes** |
| Nível | Mestrado |
| Obrigatória | Sim [ ] Não [ X ] |
| Eletiva | Sim [ X ] Não [ ] |
| Área de Concentração | • Aplicação das Radiações em Saúde [ ]<br>• Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos [ ]<br>• Ambas [ X ] |
| Carga horária | 60 horas |
| Número de Créditos: | 4 |

| | |
|---|---|
| Ementa | 1. O núcleo atômico.<br>2. Processos de Decaimento Radioativo.<br>3. Reações Nucleares.<br>4. Interações da Radiação com a Matéria.<br>5. Efeitos Químicos das Reações Nucleares.<br>6. Aplicações de Radioquímica. |
| Bibliografia Básica | 1. Lieser, K. H., **Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications**, WILEY-VHC, Weinheim, 2001.<br>2. Kónya, J. and Nagy, N. M., **Nuclear and Radiochemistry**. Elsevier, USA, 2012. |
| Bibliografia Complementar | 7. Friedlander, G., Kennedy, J. W., Macias, E. S. and Miller, J. M.. **Nuclear and Radiochemistry**. 3ª ed., John Wiley & Sons, NY, 1981. |

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO**
**CONSELHO SUPERIOR**

**ANEXO 02**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco & Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste**

---

# REGIMENTO INTERNO
# DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DAS RADIAÇÕES

## CAPÍTULO I

## Da Finalidade

**Art. 1º -** O Programa de Pós-Graduação em Tecnologia das Radiações (PROTERAD), oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), em associação com o Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE/CNEN), compreende o curso de Mestrado Acadêmico em Tecnologia das Radiações (MATER), tem por finalidade aprofundar a competência adquirida nos cursos de graduação, desenvolvendo o domínio das técnicas de investigação nas respectivas áreas de concentração.

**Parágrafo Único -** O PROTERAD está organizado em duas áreas de concentração: **Aplicação das Radiações em Saúde**, com as linhas: Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear; **Tecnologias para Implementação, Pesquisa e Produção de Radiofármacos**, com as linhas: Metrologia, Radioecologia, Segurança e Rejeitos. As linhas de pesquisa comuns às duas áreas são Dosimetria, Proteção Radiológica e Novas Tecnologias.

## CAPÍTULO II

## Da Organização Administrativa

### SEÇÃO I

### Da Coordenação Central

**Art. 2º -** O PROTERAD está vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) e ao Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE), e é objeto de Coordenação Central por intermédio do Conselho Superior do IFPE (CONSUP).

**Art. 3º -** A Administração do Programa é exercida:

a) Pelo Colegiado, como órgão máximo;

b) Pelo Coordenador, auxiliado pelo Vice-Coordenador.

## SEÇÃO II

## Do Colegiado do Programa

**Art. 4º -** O Colegiado do Programa é composto:

I. pelo Coordenador e Vice-Coordenador, como membros natos;

II. pelos professores permanentes, conforme **§ 1º, 2º e 3º** do **Art. 9º** deste Regimento;

III. por um representante discente, eleito dentre e pelos alunos regulares do Programa, com mandato de um ano, podendo ser reconduzido por mais um ano.

**Parágrafo Único -** Poderão participar das reuniões do Colegiado, os docentes colaboradores e visitantes, com direito a voz e sem direito a voto.

**Art. 5º -** São atribuições do Colegiado:

I. coordenar, orientar e acompanhar o funcionamento acadêmico, pedagógico, didático e orçamentário do Programa;

II. propor ao CONSUP do IFPE:

a) as disciplinas obrigatórias e eletivas integrantes do currículo do PROTERAD, com as respectivas epígrafes, ementas indicativas

do conteúdo programático, cargas horárias, número de créditos e condições de validação de créditos;

b) outras atividades acadêmicas creditáveis para integralização curricular, com respectivas cargas horárias, número de créditos e condições de validação de créditos;

c) as alterações da estrutura curricular e do Regimento Interno do Programa.

III. estabelecer a lista de disciplinas a serem oferecidas aos alunos do Programa, em cada período letivo, bem como as prioridades de matrícula entre os alunos que as pleitearem, atendidos os limites de vagas;

IV. definir anualmente o número de vagas a serem oferecidas para o MATER;

V. aprovar, no ingresso de cada turma, os professores que atuarão como orientadores de dissertações;

VI. indicar comissões para apreciar os planos de dissertações e homologar os respectivos pareceres;

VII. aprovar os créditos obtidos em outras instituições de ensino nacionais ou estrangeiras que, nos limites fixados por este Regimento, possam ser aceitos para integralizar o currículo do aluno;

VIII. apreciar requerimentos dos alunos, inclusive de trancamento de matrícula, de acordo com o **Art. 14** deste Regimento, bem como, decidir sobre dispensa e equivalência de disciplinas;

IX. decidir sobre o desligamento de alunos cujo desempenho acadêmico for considerado insatisfatório, ou que tiverem frequência insuficiente durante o desenvolvimento da dissertação;

X. apreciar e encaminhar, para homologação da PROPESQ, os nomes indicados pelos orientadores para compor as comissões examinadoras na defesa de dissertações;

XI. decidir sobre recursos interpostos por alunos, referentes a assuntos acadêmicos do Programa, bem como, opinar sobre infrações disciplinares estudantis e encaminhá-las, quando for o caso, aos órgãos competentes;

XII. apreciar e aprovar anualmente o plano didático, o plano de aplicação de recursos e o relatório do Programa;

XIII. apoiar o Coordenador no desempenho de suas atribuições e zelar pela observância deste Regimento e de outras normas atinentes baixadas pelos órgãos competentes;

XIV. eleger o Coordenador e Vice-Coordenador do Programa;

XV. aprovar modificações no Regimento do Programa;

XVI. implementar as determinações emanadas do CONSUP;

XVII. avaliar o parecer dos relatores do Programa sobre solicitações de reconhecimento de títulos de graduação e/ou pós-graduação obtidos em instituições estrangeiras;

XVIII. desempenhar as demais atribuições que lhe forem determinadas pela organização acadêmica institucional do IFPE e do CRCN-NE, pelo Regulamento Geral dos Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu da PROPESQ e por este Regimento.

**Parágrafo Único** - O Colegiado poderá designar docente ou instituir comissão especial, de caráter permanente ou transitório, para emitir parecer e/ou decidir sobre matérias relacionadas com as suas atribuições, exceto mudanças no Regimento e eleições do Coordenador e Vice-Coordenador do Programa.

**Art. 6º -** O Colegiado reúne-se:

a) Por convocação do Coordenador;
b) Pela vontade, expressa por escrito, de dois terços (2/3) de seus membros.

**Parágrafo Único -** O Colegiado decide por maioria simples de votos, cabendo ao Coordenador os votos de quantidade e de qualidade, este em caso de empate na votação.

## SEÇÃO III

## Da Coordenação do Programa

**Art. 7º -** O Coordenador e o Vice-Coordenador serão eleitos pelo Colegiado dentre os docentes permanentes, homologados pelo CONSUP designados pelo Reitor do IFPE e pelo Diretor do CRCN-NE, em conformidade com a instituição de origem dos eleitos.

**§ 1º** - O Coordenador e o Vice-Coordenador terão mandatos de dois anos, permitida uma recondução, através de nova eleição.
**§ 2º** - O Vice-Coordenador substituirá o Coordenador em suas ausências ou impedimentos, bem como poderá assumir atribuições próprias por designação do Coordenador.
**§ 3º** O Coordenador não poderá assumir concomitantemente a coordenação de outro programa de pós-graduação no IFPE, nem fora dele.
**§ 4º** Em caso de vacância do cargo de Coordenador, em qualquer período do mandato, o Vice-Coordenador assumirá a Coordenação e convocará eleição, no prazo de até três meses, para os Cargos de Coordenador e Vice-Coordenador do Programa.
**§ 5º** Em caso de vacância do cargo de Vice-Coordenador, em qualquer período do mandato, o Coordenador convocará eleição para o cargo de Vice-Coordenador que terá mandato até o final do mandato do Coordenador.

**Art. 8º -** Compete ao Coordenador:

I. convocar e presidir as reuniões do Colegiado;

II. elaborar, ouvido o Colegiado e em articulação com os Departamentos interessados, o calendário acadêmico do Programa;

III. responsabilizar-se pela orientação da matrícula e pela execução dos serviços de escolaridade, de acordo com a sistemática estabelecida pelos órgãos centrais competentes;

IV. fiscalizar o cumprimento dos programas de ensino e a execução dos demais planos de trabalhos escolares, apresentando aos órgãos competentes os casos de irregularidades ou infrações disciplinares;

V. propor ao Colegiado a abertura de novas vagas para o processo de seleção de alunos, considerando a relação entre discentes e

docentes recomendada pelo Comitê de Área de Avaliação da CAPES relativa ao Programa;

VI. representar o Colegiado perante a autoridade competente, inclusive no caso de processo judicial;

VII. manter intercâmbio científico com outros Centros de Ensino e Pesquisa;

VIII. contatar órgãos financiadores nacionais e internacionais, visando captação de recursos;

IX. elaborar plano de aplicação e efetuar a prestação de contas dos recursos destinados ao Programa;

X. solicitar a quem de direito, as providências que se fizerem necessárias para o melhor funcionamento do Programa, em matéria de instalações, equipamentos e pessoal;

XI. apresentar relatório anual das atividades do Programa à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PROPESQ) do IFPE e à Direção do CRCN-NE.

XII. articular-se com a PROPESQ do IFPE e com a Direção do CRCN-NE, a fim de harmonizar o funcionamento do Programa com as diretrizes deles emanadas;

XIII. encaminhar ao Serviço de Registro de Diploma (SRD) cópia do Regimento Interno do Programa e a sua grade curricular, assim como as alterações que ocorrerem, devidamente aprovadas pelo CONSUP;

XIV. cumprir e fazer cumprir as decisões dos órgãos superiores sobre matérias relativas ao Programa, bem como desempenhar as demais atribuições que lhe forem fixadas no Regimento Geral do IFPE ou do CRCN-NE, em Resoluções destas instituições.

## CAPÍTULO III

## Do Corpo Docente

**Art. 9º** - O corpo docente do PROTERAD é constituído de docentes permanentes, docentes colaboradores e docentes visitantes. O ingresso e a permanência de docentes no programa seguirão os critérios estabelecidos pelo Colegiado em Resolução específica.

**§ 1º** - Docentes Permanentes são os que têm vínculo funcional com o IFPE, ou vínculo em caráter excepcional, e que atuam no Programa de forma contínua - desenvolvendo atividades de ensino e pesquisa - constituindo o núcleo estável de docentes do Programa.

**§ 2º** Pesquisadores com vínculo funcional com o CRCN-NE, e que tenham sido credenciados para atuar no PROTERAD, equiparam-se aos Docentes Permanentes com vínculo funcional com o IFPE, em acordo com o Art. 1º deste Regimento.

**§ 3º** Além dos docentes especificados nos § 1º e § 2º, fazem parte do quadro de docentes permanentes aqueles que se enquadrem em uma das seguintes condições especiais:

I. sejam cedidos por outras instituições mediante convênio formal ou outro tipo de associação prevista pela CAPES para atuar como docentes do Programa.
II. recebam bolsa de fixação de docentes ou bolsa de pesquisa de agências federais ou estaduais de fomento;
III. sejam docentes aposentados do IFPE ou do CRCN-NE que tenham firmado com a instituição termo de compromisso de participação como docente do Programa;

**§ 4º** - Docentes colaboradores são os que contribuem de forma sistemática e complementar com o Programa, sem necessariamente ter vínculo formal com o IFPE ou o CRCN-NE, ministrando disciplinas, orientando alunos e colaborando em projetos de pesquisa.

**§ 5º** - Docentes visitantes são os docentes ou pesquisadores com vínculo funcional com outras instituições, que sejam liberados das atividades correspondentes a tal vínculo para colaborarem, por um período contínuo de tempo e em regime de dedicação integral, em projetos de pesquisa e/ou atividades de ensino no programa, permitindo-se que atuem como orientadores.

**Art. 10** - Os docentes responsáveis pelas atividades de ensino, orientação e pesquisa do PROTERAD serão avaliados periodicamente em acordo com o Art. 13.

**Parágrafo Único** - É recomendável que os professores permanentes desenvolvam atividades que propiciem a inserção do PROTERAD nos cenários nacional e internacional, bem como a participação em atividades de extensão vinculadas ao IFPE e ao CRCN-NE.

**Art. 11** - O Coordenador encaminhará anualmente ao CONSUP a relação, aprovada pelo Colegiado, dos professores integrantes do corpo docente do PROTERAD.

**Art. 12** - Para ser credenciado no PROTERAD, através de candidatura própria ou por indicação de um docente integrante do Colegiado, na forma estabelecida em Resolução específica, o docente deverá atender os seguintes critérios:

I. possuir título de Doutor ou Livre Docência;
II. ter produção científica relevante nos últimos três anos, atrelada às linhas de pesquisa que compõem o Programa, segundo os critérios definidos pelo Colegiado;
III. ter disponibilidade para lecionar disciplinas da grade curricular do curso;
IV. ter disponibilidade para orientação dos alunos do Programa.

**Art. 13** - O Colegiado deve, anualmente, avaliar os docentes do Programa, com base nos critérios estabelecidos em Resolução específica, considerando-se os seguintes elementos:

a. dedicação às atividades de ensino, orientação e participação em grupos de pesquisa, comparecimento às reuniões do Colegiado e participação em comissões examinadoras;
b. produção científica e tecnológica, comprovada e atualizada nos últimos três anos, demonstrada pela realização de trabalhos de pesquisa de valor reconhecido em sua área de atuação, de acordo com os critérios estabelecidos pela CAPES;
c. execução e coordenação de projetos aprovados, preferencialmente, por agências de fomento ou órgãos públicos e privados, que caracterizem a captação de recursos que beneficiem, direta ou indiretamente, o PROTERAD.

**§ 1º -** O docente deverá manter atualizado seu currículo e fornecer informações complementares, sempre que solicitado pelo Coordenador do Programa, com comprovação da sua produção acadêmica.

**§ 2º -** O docente que em três anos consecutivos não atingir os critérios mínimos contidos em Resolução específica, conforme avaliação do Colegiado, será descredenciado do PROTERAD, até novo processo de credenciamento efetuado pelo Colegiado.

## CAPÍTULO IV

## Do funcionamento do Curso

**Art. 14 -** O MATER terá a duração mínima de 12 (doze) meses e máxima de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do mês/ano da matrícula inicial no curso até o mês/ano da efetiva defesa de dissertação.

**§ 1º -** Nos casos devidamente justificados e com parecer de concordância do orientador, os alunos poderão requerer:

I. prorrogação do curso por até seis meses;

II. trancamento de matrícula por um período máximo de seis meses, não sendo este período considerado para efeito de contabilização do prazo máximo exigido para a conclusão do respectivo curso.

**§ 2º -** Caberá ao Colegiado decidir sobre os pedidos de prorrogação e trancamento.

## CAPÍTULO V

## Da Organização Curricular

**Art. 15** - As disciplinas que compõem a grade curricular são distinguidas em:

I. disciplinas obrigatórias, reduzidas ao núcleo mínimo exigido pelos objetivos gerais visados pelo PROTERAD e necessárias para imprimir-lhe unidade;

II. disciplinas eletivas, que permitem complementar o currículo necessário à formação do aluno dentro das linhas de pesquisa ou área de concentração.

**Art. 16** - A unidade de crédito, ou simplesmente crédito, corresponderá a 15 (quinze) horas de aulas teóricas ou práticas.

**Art. 17** - A integralização da grade curricular se dará pela conclusão de um mínimo de 24 (vinte e quatro) créditos.

**§ 1º** - O aluno deve cursar obrigatoriamente um mínimo de 1/3 (um terço) do número total de créditos exigidos dentro do PROTERAD.

**§ 2º** - A critério do Colegiado, poderão ser aceitos créditos obtidos em disciplinas isoladas cursadas no PROTERAD ou em outros cursos de pós-graduação *stricto sensu* recomendados pelo órgão federal competente, observando-se a paridade de carga horária e conteúdo programático. Somente serão aceitas disciplinas cujos conceitos sejam iguais ou superiores a “B”.

**Art. 18** - Nos casos de revalidação, os créditos obtidos nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* terão validade de cinco anos para aproveitamento, contados a partir do final do período no qual a disciplina foi oferecida.

**Art. 19 -** O aluno do PROTERAD obedecerá à estrutura curricular em vigor na data de sua matrícula.

**§ 1º -** O aluno que estiver matriculado por ocasião do início da implantação de uma nova estrutura curricular poderá solicitar à Coordenação adaptação para essa estrutura, mediante análise de equivalência de disciplinas.

**§ 2º -** A transferência de um aluno para uma nova estrutura curricular se efetivará após aprovação pelo Colegiado.

**§ 3º -** A contagem de créditos para transferência de um aluno de uma estrutura curricular para outra será feita sobre o total das disciplinas da nova estrutura cobertas pela equivalência.

**§ 4º -** A equivalência entre disciplinas levará em consideração a carga horária e o conteúdo programático, e será concedida mediante parecer favorável do Colegiado.

## CAPÍTULO VI

## Do Ingresso No Programa

## SEÇÃO I

## Da Seleção e Admissão

**Art. 20 -** O direito à inscrição para o processo de seleção é facultado aos portadores de diplomas ou certificados de graduação plena nos cursos de Tecnologia em Radiologia, Engenharias, Ciências Exatas e da Natureza, Saúde e Ciências Biológicas. A inscrição para seleção no PROTERAD será efetuada na forma prevista em edital publicado nos portais do IFPE e do CRCN-NE na internet.

**§ 1º -** A inscrição de candidato portador de diploma de graduação diferente daqueles especificados no *caput* deste artigo poderá ser aceita, após apreciação pelo Colegiado.

**§ 2º** - Excepcionalmente poderão participar do processo de seleção candidatos cursando o último período da graduação, os quais deverão ser matriculados após a devida conclusão do curso de graduação.

**§ 3º** - Em se tratando de cursos de graduação realizados no exterior, o respectivo diploma deverá ser apresentado com a chancela do órgão competente do país de onde o diploma foi emitido.

**Art. 21 -** Os candidatos ao MATER deverão apresentar à Secretaria do Programa, no ato da inscrição, os seguintes documentos:

a. formulário de inscrição devidamente preenchido;

b. histórico escolar do curso de graduação;

c. certificado de conclusão de curso de graduação ou declaração de que é concluinte, na hipótese da permissão concedida nos termos do § 2º do Art. 20;

d. *curriculum vitae* atualizado e com documentação comprobatória;

e. duas cartas de recomendação de professores ou pesquisadores com quem haja estudado ou trabalhado;

f. duas fotografias 3 x 4;

g. Fotocópias da carteira de identidade e CPF;

h. prova de quitação com o serviço militar, no caso de candidato do sexo masculino;

i. título de eleitor e prova de quitação com as obrigações eleitorais;

j. caso seja norma do IFPE, comprovante de pagamento da taxa de inscrição para a seleção, no valor vigente e na forma estabelecida.

**Art. 22 -** A seleção será realizada por uma Comissão designada pelo Colegiado, composta por três professores do Programa e constará de:

a) avaliação do histórico escolar e *curriculum vitae*;

b) análise das cartas de recomendação;

c) provas de avaliação.

**§ 1º -** Os critérios para avaliação dos itens acima referidos para a seleção serão estabelecidos em normas internas aprovadas pelo Colegiado.

**§ 2º -** Cumpridas as etapas do processo de seleção, a Comissão apresentará ao Colegiado um relatório com a classificação final dos candidatos.

**§ 3º -** Das indicações quanto à classificação caberá recurso ao Colegiado.

**§ 4º -** Nenhum aluno poderá ingressar no PROTERAD sem ter se submetido ao processo de seleção, excetuando-se alunos estrangeiros beneficiados por Convênio, ou alunos de outro Curso de Mestrado afim, a critério do Colegiado.

**Art. 23 -** O número de vagas para admissão aos cursos do PROTERAD será estabelecido pelo Colegiado para cada seleção e deverá constar no respectivo edital de seleção.

## SEÇÃO II

## Da Matrícula

**Art. 24** - Será assegurada a matrícula dos candidatos aprovados no processo de seleção, obedecidos a ordem de classificação e o limite de vagas.

**Parágrafo Único** - Em se tratando de cursos de graduação realizado no exterior, o aluno deverá, na matrícula, firmar termo de compromisso dando ciência de que só obterá o diploma de pós-graduação após a revalidação de seu diploma de graduação.

**Art. 25** - Os candidatos classificados no processo de seleção deverão, obrigatoriamente, efetivar a sua matrícula inicial no primeiro período letivo regular após o processo de seleção, sem o que perderão o direito à admissão no respectivo curso.

**Parágrafo Único** - Não será permitida matrícula concomitante em mais de um programa de pós-graduação *stricto sensu*.

**Art. 26 -** A matrícula será semestral e realizada mediante preenchimento da ficha de matrícula, devidamente assinada pelo orientador e pelo aluno.

**Art. 27** - Será permitido o cancelamento, acréscimo ou substituição de disciplinas, com autorização do Coordenador, desde que não haja transcorrido mais de 1/3 da carga horária do período letivo.

**Art. 28 -** O aluno poderá solicitar ao Colegiado trancamento de matrícula no Programa por motivos relevantes, por um período máximo de seis meses, não sendo este período considerado para efeito de contabilização do prazo máximo exigido para a conclusão do respectivo curso.

**Parágrafo Único** - Esgotado o período de trancamento e não renovando a matrícula no prazo de 15 (quinze) dias, o aluno estará automaticamente desligado do Programa.

**Art. 29** - Portadores de diploma de graduação poderão cursar até duas disciplinas isoladas por semestre, desde que aprovado pelo Colegiado, sem que este fato gere vínculo com o Programa.

**Parágrafo Único** - Os créditos obtidos em disciplinas isoladas no Programa poderão ser computados quando da efetivação da matrícula regular, após aprovação em processo público de seleção e admissão, obedecido o exposto no **§ 2º** do Art. 17 e no *caput* do Art. 18 deste Regimento.

**Art. 30 -** O aluno prestará exame de proficiência em Inglês, se esta não for sua língua materna; se estrangeiro, prestará, adicionalmente, exame de língua portuguesa. Os exames serão oferecidos no início do segundo semestre do curso. Caso o aluno possua proficiência em Inglês, esta deverá ser atestada com certificados validados pela coordenação de línguas do IFPE.

**Parágrafo Único -** O candidato que não lograr aprovação no exame de proficiência poderá repetir o mesmo no inicio do terceiro semestre do curso. Caso não seja aprovado neste segundo exame, o candidato será desligado do Programa.

## CAPÍTULO VII

## Da obtenção dos créditos

**Art. 31** - Será condição necessária para aprovação e obtenção dos créditos em cada disciplina ou atividade acadêmica, a frequência mínima em 75% da carga horária correspondente.

**Art. 32** - O aproveitamento nas disciplinas e outras atividades do curso serão avaliados por meio de provas, trabalhos de pesquisa individual, ou por outro processo, a critério do docente responsável pela disciplina, de acordo com a seguinte classificação, onde n é a nota obtida pelo aluno na disciplina:

A - excelente, com direito a crédito $(9{,}0 \leq n \leq 10{,}0)$,
B - bom, com direito a crédito $(8{,}0 \leq n < 9{,}0)$,
C - regular, com direito a crédito $(7{,}0 \leq n < 8{,}0)$,
D - insuficiente, sem direito a $(n < 7{,}0)$,

crédito

**Art. 33** - Para fins de aferição do rendimento acadêmico do aluno, serão atribuídos valores numéricos aos conceitos, da seguinte forma:

A=4
B=3
C=2
D=1

**Parágrafo Único** - O rendimento acadêmico será calculado pela média dos valores numéricos dos conceitos, ponderada pelo número de créditos das disciplinas cursadas, isto é:

$$R = \Sigma N_i.C_i / \Sigma C_i$$

onde,
R - rendimento acadêmico
$N_i$ - valor numérico do conceito da i-ésima disciplina;
$C_i$ - número de créditos da i-ésima disciplina.

**Art. 34** - Os resultados da avaliação em cada disciplina deverão ser entregues na Secretaria do Programa antes do início do período letivo subsequente, cabendo ao Colegiado determinar os casos excepcionais, ficando sob a responsabilidade dos docentes lançarem os conceitos da disciplina, conforme determina o Art. 32 deste Regimento e constante no Sistema Acadêmico do IFPE.

**Art. 35** - Poderá ser atribuído o conceito "I" (Incompleto), a critério do docente responsável pela disciplina, ao aluno que, por motivo de força maior, não tiver concluído os trabalhos previstos no período letivo correspondente.

**§ 1º** - Na hipótese deste Artigo, o aluno terá que completar os trabalhos da disciplina, impreterivelmente, até o final do período letivo subsequente.

**§ 2º** - Esgotado o prazo estipulado no parágrafo anterior e não concluído o trabalho, o conceito "I" será substituído pelo conceito "D".

**Art. 36** - Será desligado do curso o aluno que obtiver dois conceitos finais "D" na mesma disciplina, ou em disciplinas distintas cursadas no mesmo período letivo, ou, ainda, cujo rendimento acadêmico não for considerado satisfatório, na avaliação do Colegiado.

## CAPÍTULO VIII

## Da Orientação de Alunos

**Art. 37** - Cada aluno será orientado por um professor, membro do corpo docente do PROTERAD, respeitando, no mínimo, o vínculo entre a produção científica do docente e a temática do trabalho acadêmico, e o limite de orientandos por orientador.

**§ 1º** - A indicação do orientador será homologada pelo Colegiado.

**§ 2º** - A critério do Colegiado, além dos membros do seu corpo docente, professores de outros cursos de pós-graduação *stricto sensu*, bem como profissionais de qualificação e experiência inquestionável, não vinculados a programas de Pós-graduação, poderão participar da coorientação de dissertações.

**§ 3º** - O aluno poderá mudar de orientador, mediante solicitação ao Coordenador, devendo a mudança ser homologada pelo Colegiado.

**§ 4º** - Em casos excepcionais, o aluno poderá ter um segundo orientador pesquisador doutor com produção científica complementar à temática interdisciplinar da pesquisa, desde que formalmente solicitado pelo orientador e homologado pelo Colegiado do PROTERAD.

## CAPÍTULO IX

## Da Obtenção do Grau

### SEÇÃO I

### Da Candidatura

**Art. 38** - O candidato à obtenção do respectivo grau acadêmico deverá satisfazer as seguintes condições:

a) ter cursado e obtido o número total de créditos exigidos neste Regimento;

b) ter atendido às demais exigências estabelecidas no Estatuto, Regimento Geral das instituições associadas, Resolução do CONSUP e neste Regimento.

**§ 1º** - A dissertação deverá constituir-se em trabalho final de pesquisa, de caráter individual.

**§ 2º** - Deverão apresentar parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do IFPE, conforme Resolução do Conselho Nacional de Saúde, todos os projetos que envolvam pesquisas em seres vivos.

**Art. 39** - A dissertação e a proposta da comissão examinadora serão encaminhadas ao Coordenador após ser considerada pelo orientador em condições de ser avaliada.

**§ 1º** - Havendo parecer contrário do orientador, o discente poderá requerer ao Colegiado o exame de seu trabalho, sem o aval do orientador original.

**§ 2º** - O Colegiado poderá designar relator ou comissão para opinar sobre problemas metodológicos ou éticos da dissertação.

**Art. 40** - A apresentação da dissertação, perante comissão examinadora, terá caráter público e será amplamente divulgada nos meios científicos pertinentes.

## SEÇÃO II

## Da Conclusão do Mestrado

**Art. 41 -** O candidato só poderá se submeter à defesa de dissertação após ter concluído o mínimo de vinte e quatro créditos com rendimento acadêmico igual ou

superior a 03 (três), ter cumprido a estrutura curricular mínima e ter sido considerado apto no exame de proficiência em língua estrangeira.

**Parágrafo Único -** Os vinte e quatro créditos exigidos no *caput* deste Artigo serão obtidos de acordo com a estrutura curricular em vigor para a respectiva área de concentração.

**Art. 42 -** A dissertação de mestrado será examinada por uma Comissão composta por no mínimo três e no máximo quatro examinadores, com título de doutor ou nível equivalente, de reconhecida competência.
**§ 1º -** Dentre os examinadores propostos no *caput* deste artigo pelo menos um deles deve ser externo ao corpo docente do Programa.

**§ 2º** - A Comissão Examinadora contará também com dois suplentes, sendo um deles externo ao Programa.

**§ 3º** - A Comissão Examinadora e os suplentes serão escolhidos pelo Colegiado, observando-se a relação entre a produção científica e o tema do trabalho acadêmico.

**§ 4º** - O orientador e coorientador da dissertação não poderão ser indicados para compor a Comissão Examinadora da dissertação de mestrado.

**Art. 43** - Encerrado o exame da dissertação, a Comissão Examinadora, em sessão secreta, deliberará sobre o resultado a ser atribuído ao trabalho do candidato ao grau de Mestre, considerando as seguintes menções:

a) aprovado;

b) reprovado;

c) em exigência.

**§ 1º** - O candidato só será considerado “aprovado” se não receber a menção “reprovado” por mais de um examinador.

**§ 2º** - Estando em exigência, as modificações na Dissertação indicadas pela comissão examinadora, o candidato terá até noventa dias, conforme decisão da comissão, para providenciar as alterações exigidas, e, nesse caso, constará na ata, e em qualquer documento emitido a favor do candidato, que a aprovação está condicionada à avaliação da nova versão, segundo procedimento prescrito neste Regimento.

**§ 3º** - Decorridos os noventa dias, conforme prescrito no parágrafo anterior, caso não seja depositada a nova versão com as alterações exigidas pela comissão examinadora, o candidato será considerado reprovado.

**Art. 44 -** Será conferido o Grau de Mestre em Tecnologia das Radiações ao candidato que, depois de cumpridas as exigências regulamentares, lograr aprovação de sua Dissertação de Mestrado.

## SEÇÃO III

## Do Diploma

**Art. 45** - O Diploma de Mestre será expedido a requerimento do candidato, depois de cumpridas todas as exigências do Programa e da Comissão Examinadora, bem como ter sido procedida a devida colação de grau.

**§ 1º** - Para expedição do Diploma devidamente registrado pelo IFPE, em curso reconhecido pelo MEC, o aluno deverá entregar previamente cópias da versão definitiva da Dissertação, em número exigido pelo Programa e pelas Bibliotecas do IFPE e do CRCN-NE, por meio digital, bem como a documentação exigida pelo Serviço de Registro de Diplomas (SRD).

**§ 2º** - O aluno deverá também entregar na Secretaria comprovante de que está em situação regular junto às bibliotecas das instituições associadas, no que se refere ao empréstimo de livros.

## CAPÍTULO X

## Das Disposições Transitórias e Finais

**Art. 46 -** Os casos omissos neste Regimento serão resolvidos pelo Colegiado do PROTERAD, com base nos Estatutos e Regimento Geral das instituições associadas.

**Art. 47 -** O presente Regimento, aprovado pelo Colegiado do PROTERAD em XX/XX/2016, entrará em vigor após sua homologação pelo CONSUP do IFPE e Conselho Técnico Científico (CTC) do CRCN-NE.