

# **CURSO DE FORMAÇÃO DE SUPERVISORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**



## **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO – PPC**

**Belo Horizonte - 2026**

---

---

# **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE SUPERVISORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

---

---

**Belo Horizonte  
Abril 2026**

## Sumário

INFORMAÇÕES CADASTRAIS .....	4
INFORMAÇÕES GERAIS DO CURSO .....	5
1. JUSTIFICATIVA .....	7
2. INTRODUÇÃO.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
4. PÚBLICO-ALVO .....	9
5. PERFIL DO EGRESSO .....	9
6. COMPETÊNCIAS DO EGRESSO .....	9
7. REQUISITOS PARA INGRESSO .....	10
8. PROCESSO SELETIVO .....	10
9. MATRIZ CURRICULAR E CORPO DOCENTE .....	11
10. ORIENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....	16
11. PROCESSO AVALIATIVO .....	18
12. CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO E CERTIFICAÇÃO .....	19
13. AUTOAVALIAÇÃO .....	20
14. INCLUSÃO SOCIAL .....	21
15. ESTRUTURA TECNOLÓGICA REQUERIDA.....	21
16. EQUIPE TÉCNICA .....	22
17. INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL .....	29
ANEXO I: PLANO DE ENSINO .....	30

## INFORMAÇÕES CADASTRAIS

---

### DADOS DA MANTENEDORA

**Código da Mantenedora:** 17229

**CNPJ:** 00.402.552/0001-26

**Razão Social:** COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

**Sigla:** CNEN

**Categoria Administrativa:** Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal

**Endereço:** Av. General Severiano, 90 • Botafogo • Rio de Janeiro – RJ • 22290-901

**Telefone(s):** (21) 2586-1102 / (21) 2586-1103

**E-mail:** presidencia@cnen.gov.br

**Representante Legal:** Wilson Aparecido Parejo Calvo

### DADOS DA MANTIDA

**Código da Mantida:** 26249

**Razão Social:** CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR

**Sigla:** CDTN

**Endereço:** Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 • Campus UFMG • Pampulha • Belo Horizonte – MG • 31270-901

**Telefone(s):** 31 3439-9561

**Site:** <https://www.cdtm.br>

**E-mail:** diretor@cdtn.br

**Organização Acadêmica:** Escola de Governo

**Categoria Administrativa:** Pública Federal

**Representante Legal:** Amenônia Maria Ferreira Pinto

**Procurador Educacional Institucional:** Adelina Pinheiro Santos

**Telefone(s):** 31 3439-9550

**Coordenador Acadêmico:** Tanius Rodrigues Mansur

**Telefone(s):** 31 3439-9550

**Coordenador do Curso:** Luiz Carlos Duarte Ladeira

**Telefone(s):**

**Coordenador Técnico:** Thessa Cristina Alonso

**Telefone(s):** 31 3439-9769

## INFORMAÇÕES GERAIS DO CURSO

### IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

**Nome do Curso:** FORMAÇÃO DE SUPERVISORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

**Área:** Técnico-Científica

**Nível de formação:** Pós-Graduação Lato Sensu

**Modalidade de ensino:** Presencial e a distância - assíncrono

**Carga horária do curso:** 360 horas

- **Presencial:** 35 horas
- **A distância:** 325 horas

**Público-alvo:** Profissionais graduados em diversas áreas

**Duração do curso:** 06 meses

**Integralização máxima:** 12 meses

**Corpo docente:**

- **Total Professores:** 19
- **Especialistas:** 01
- **Mestres:** 02
- **Doutores:** 16

**Certificação:** O aluno deve obter aproveitamento acadêmico mínimo de 70% (setenta por cento) nas disciplinas, para aprovação e obtenção do certificado.

**Titulação:** Especialista em Supervisão de Proteção Radiológica em:

- Instalações de Calibração
- Irradiadores de Cobalto
- Ciclotrons
- Radiofarmácia
- Transporte de Material Radioativo

**Coordenador:** Dr. Luiz Carlos Duarte Ladeira



Doutor em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (2015), Mestre em Ciências Técnicas Nucleares (1975) e Bacharel em Física (1972), ambos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pesquisador III da CNEN, atualmente. Foi Chefe da Divisão de Gestão Administrativa do CDTN e Responsável Técnico pelo Laboratório de Irradiação Gama do CDTN. Tem experiência na área de Irradiação de Alimentos e Tecnologia de Reatores

Nucleares, com ênfase em termo hidráulica experimental, tendo estagiado na Alemanha e na Inglaterra, nessa área. Liderou os projetos de implantação de Irradiadores Gama no CDTN e na cidade de Uberaba/MG. Na área administrativa ocupou vários cargos, tendo sido: Diretor Adjunto do CDTN (de 1997 a 2011), Diretor do CDTN (de 2019 a 2024), Ordenador de Despesas por delegação (de 1997 a 2011 e de 2014 até 2024), além de Chefe da Assessoria de Planejamento e Controle. Como Chefe da Divisão de Gestão Administrativa do CDTN (de 2003 a 2011 e de 2014 até o presente) foi o responsável pela condução das áreas de administração, finanças, tecnologia da informação, engenharia, logística e infraestrutura. Exerceu, também, o cargo de Chefe da Divisão de Termohidráulica e do Laboratório de Irradiação Gama. Foi membro da Comissão Interna do Plano de Carreiras CIPC/CNEN, ocupando posteriormente a sua presidência. Foi membro do Comitê Técnico de Revisão do Plano Médico, criado por portaria da Presidência da CNEN em junho/2018, com a finalidade de analisar e propor medidas para o saneamento econômico e financeiro do plano de assistência à saúde suplementar dos servidores da instituição. No âmbito governamental foi membro da comissão interministerial nomeada para propor a atualização da legislação brasileira sobre irradiação de alimentos. No âmbito internacional representou o Brasil em reunião da ABACC na Argentina (2001) e participou, na Inglaterra como representante brasileiro, dos testes operacionais do elemento combustível de recarga para a Central Nuclear de Angra 1, fabricado pela Kraftwerk Union (KWU) (1978). No âmbito nacional coordenou o programa institucional da CNEN de divulgação da tecnologia de irradiação de alimentos (1993 a 2005).



# FORMAÇÃO DE SUPERVISORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

## 1. JUSTIFICATIVA

A Escola de Governo do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) foi oficialmente credenciada pelo Ministério da Educação (MEC), conforme a Portaria nº 573 publicada no Diário Oficial da União. Esse reconhecimento reforça o papel estratégico do CDTN na formação de profissionais especializados, com foco em áreas críticas da tecnologia nuclear. A Escola tem como finalidade oferecer cursos de pós-graduação lato sensu voltados à qualificação técnica em segmentos que demandam alto nível de especialização.

Com o avanço da aplicação de tecnologias que envolvem radiações ionizantes em setores como medicina, indústria, pesquisa e energia, cresce a necessidade de profissionais capacitados para garantir a segurança dos trabalhadores, pacientes, da população e do meio ambiente. Nesse contexto, o Supervisor de Proteção Radiológica (SPR) desempenha uma função essencial, sendo responsável por implementar e supervisionar medidas que minimizem os efeitos nocivos da radiação. Sua atuação é decisiva para reduzir riscos de exposição indevida, prevenir acidentes radiológicos e mitigar impactos ambientais.

Para exercer legalmente a função de SPR, o profissional deve ser certificado pela Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN), atendendo a uma série de requisitos. Entre eles, está a aprovação em exame aplicado pela ANSN ou, alternativamente, a comprovação de aprovação em cursos específicos previamente reconhecidos por aquela Autoridade, conforme a área de atuação. Em determinadas situações, a aprovação em cursos reconhecidos pode substituir a necessidade do exame. O Curso de Especialização em Formação de Supervisores de Proteção Radiológica, oferecido pela Escola de Governo do CDTN, atende plenamente a esse requisito, contribuindo diretamente para a formação de profissionais aptos a atuar com excelência e responsabilidade em ambientes que envolvem radiações ionizantes.

## 2. INTRODUÇÃO

O Curso foi desenvolvido para atender às exigências técnicas e legais da atuação profissional em ambientes que envolvem radiações ionizantes, oferecendo uma formação sólida e atualizada, voltada para profissionais que desejam atuar como Supervisores de Proteção Radiológica (SPR) em setores como medicina, indústria, pesquisa e energia nuclear.

Ao longo da especialização, os participantes terão acesso a conteúdos teóricos e práticos que abrangem desde os fundamentos da proteção radiológica até a aplicação de normas e

procedimentos operacionais. O curso prepara o aluno para implementar medidas de segurança, avaliar riscos e garantir a proteção de trabalhadores, pacientes, do público e do meio ambiente. Além disso, atende aos requisitos exigidos pela ANSN para certificação, podendo inclusive substituir o exame oficial em determinadas áreas de atuação.

Essa é uma oportunidade estratégica tanto para profissionais que já atuam na área e buscam certificação, quanto para estudantes que desejam ingressar em um campo altamente especializado e em constante expansão.

### 3. OBJETIVOS

---

#### Objetivos Gerais

Proporcionar aos participantes uma formação técnico-científica sólida e atualizada, capacitando-os para exercer a função de Supervisor de Proteção Radiológica com competência, responsabilidade e conformidade às normas vigentes, por meio do desenvolvimento de habilidades voltadas à gestão da segurança radiológica, ao controle da exposição ocupacional e à promoção de práticas seguras em ambientes que utilizam radiações ionizantes.

#### Objetivos Específicos

O curso tem como objetivos específicos:

- Compreender os fundamentos físicos das radiações ionizantes e suas interações com a matéria.
- Identificar os riscos associados à exposição ocupacional e ambiental à radiação.
- Interpretar e aplicar as normas técnicas e legais relacionadas à proteção radiológica.
- Utilizar instrumentos de medição e controle de radiação com precisão e segurança.
- Planejar e implementar programas de proteção radiológica em diferentes tipos de instalações.
- Atuar em emergências radiológicas com base em protocolos estabelecidos.
- Promover a cultura de segurança entre os profissionais envolvidos em atividades radiativas.
- Assumir responsabilidade técnica e ética na supervisão de práticas que envolvam radiação.

## 4. PÚBLICO-ALVO

---

O Curso se destina aos profissionais com diploma de nível superior (bacharelado, licenciatura ou tecnólogo) reconhecido pelo MEC nas áreas:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências Biológicas
- Engenharias
- Ciências da Saúde
- Ciências Agrárias
- Ciências Radiológicas

## 5. PERFIL DO EGRESSO

---

Ao final do curso, o egresso estará apto a:

- Exercer a função de Supervisor de Proteção Radiológica em conformidade com a legislação vigente.
- Elaborar, implementar e gerenciar programas de proteção radiológica em diferentes tipos de instalações: Irradiadores de Cobalto; Instalações de Calibração; Cíclotrons; Radiofarmácia e Transporte de Material Radioativo .
- Realizar treinamentos e capacitações internas sobre segurança radiológica.
- Monitorar e avaliar os níveis de exposição à radiação, propondo medidas corretivas quando necessário.
- Atuar com responsabilidade técnica, ética e ambiental na gestão de riscos radiológicos.

## 6. COMPETÊNCIAS DO EGRESSO

---

As competências pretendidas para o egresso para que desenvolva o perfil esperado são:

- Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais;
- Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- Avaliar o impacto das atividades profissionais no contexto social e ambiental;
- Desenvolver projetos de inovação e melhoria de processos;
- Disseminar o conhecimento adquirido às equipes com as quais atua no trabalho;
- Observar, aplicar e disseminar o uso adequado de procedimentos e normas que regem sua atividade.

## 7. REQUISITOS PARA INGRESSO

---

O ingresso no curso de pós-graduação lato sensu de Formação de Supervisores em Proteção Radiológica é feito por meio de processo seletivo, composto por entrevista, análise de títulos e de currículo. Os requisitos para o ingresso no processo seletivo são:

- (i) diploma de nível superior (bacharelado, licenciatura ou tecnólogo) reconhecido pelo MEC (comprovação no ato da matrícula) e;
- (ii) formação na área de Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias ou Ciências Radiológicas.

## 8. PROCESSO SELETIVO

---

O processo seletivo é composto por 2 (duas) etapas:

### **ETAPA 1: Avaliação de currículo do candidato e carta de motivação**

A avaliação do currículo do candidato compreende a análise do Histórico Escolar do curso de graduação, atribuindo-se uma nota de até 40 (quarenta) pontos, assim distribuídos: experiência profissional, até 20 (vinte) pontos; cursos de formação complementar, até 12 (doze) pontos; outras atividades relacionadas a áreas afins, até 8 (oito) pontos. A carta de motivação é avaliada em até 10 (dez) pontos. Esta etapa é eliminatória e classificatória, exigindo-se, pelo menos 30 pontos para aprovação. O número de candidatos selecionados para a segunda etapa é limitado a 2 (dois) candidatos por vaga.

### **ETAPA 2: Entrevista com os candidatos**

É atribuída à entrevista uma nota de até 50 (cinquenta) pontos. Cada um dos membros da comissão examinadora formula questões ao candidato, analisando o interesse do candidato pela área, a adequação, a segurança e a clareza das respostas. Os candidatos são arguidos sobre sua disponibilidade de frequentar as aulas e integralizarem as disciplinas. São avaliados:

- capacidade de refletir sobre a própria formação escolar;
- experiências e expectativas profissionais;
- capacidade de comunicação.

## Nota Final e Critérios de Desempate

A nota final dos candidatos é a soma das notas obtidas nas etapas de avaliação, considerando-se aprovado aquele que obtiver resultado igual ou superior a 60 (sessenta) pontos. Em caso de empate na classificação, o desempate é feito por meio dos seguintes critérios:

- nota da avaliação do currículo;
- nota da entrevista;
- nota da avaliação da carta de motivação;
- persistindo o empate, terá precedência o candidato de maior idade.

Na divulgação do resultado final, os candidatos são ordenados, em listas distintas para ampla concorrência e vagas destinadas à inclusão social, conforme apresentado no item 13, pela sequência decrescente das notas apuradas, conforme a distribuição de vagas, com a indicação de resultado: “aprovado e classificado” ou “aprovado como excedente” ou “reprovado”. São admitidos no curso os candidatos “aprovados e classificados” dentro do limite de vagas ofertadas para a modalidade escolhida.

## 9. MATRIZ CURRICULAR E CORPO DOCENTE

---

O curso de Formação de Supervisores em Proteção Radiológica visa contribuir para a formação de recursos humanos especializados em Proteção Radiológica. O escopo do curso trata fundamentalmente de aspectos técnicos, práticos e administrativos necessários à atuação eficiente dos profissionais em Proteção Radiológica. O curso é planejado para cumprir uma carga horária de 360 horas, sendo 200 horas de atividade prática e/ou teórico-práticas, complementadas por 160 horas de atividades teóricas.

As disciplinas oferecidas com suas cargas horárias, ementas, objetivos de aprendizagem e competências desenvolvidas são resumidas no Quadro 1. As disciplinas são agrupadas por módulos, sendo que as disciplinas do **Módulo Comum** deverão ser cursadas por todos os alunos, enquanto as do **Módulo Específico** serão escolhidas de acordo com a especialização pretendida pelo aluno.

A distribuição dos professores por disciplinas do curso é apresentada no Quadro 2.

No item 16 (Equipe Técnica) são apresentadas as informações do Corpo Docente.

No ANEXO I são apresentados os Planos de Ensino das Disciplinas, detalhando as ementas, objetivos, metodologias, avaliações e bibliografias básicas recomendadas.

### QUADRO 1 – Distribuição de Disciplinas do Curso

	DISCIPLINA	EMENTA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
MÓDULO COMUM	1. Fundamentos da Proteção Radiológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à física atômica e nuclear.</li> <li>• Grandezas e unidades em radioproteção.</li> <li>• Efeitos biológicos da radiação.</li> <li>• Princípios básicos de proteção radiológica.</li> <li>• Segurança no trabalho com radiações.</li> <li>• Blindagem radiológica</li> <li>• Estatística aplicada e legislação básica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelar conhecimentos para atuação segura em ambientes com radiação.</li> <li>• Compreender os fundamentos físicos e biológicos da radiação ionizante.</li> <li>• Aplicar conceitos básicos de proteção radiológica em diferentes contextos.</li> <li>• Interpretar normas e legislações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação de fenômenos físicos e biológicos relacionados à radiação.</li> <li>• Aplicação de medidas básicas de proteção radiológica.</li> <li>• Leitura crítica de normas técnicas e regulamentos.</li> </ul>
	2. Seminários Temáticos em Educação e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão de temas transversais como educação étnico-racial, ambiental e em direitos humanos, com foco na integração desses valores à prática profissional em radioproteção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir sobre questões sociais e ambientais no contexto da radioproteção.</li> <li>• Integrar práticas sustentáveis e inclusivas na atuação profissional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilidade ética e social.</li> <li>• Capacidade de diálogo interdisciplinar.</li> <li>• Promoção de práticas sustentáveis e inclusivas.</li> </ul>
	3. Princípios e Estrutura da Radioproteção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo dos princípios ALARA.</li> <li>• Grandezas radiológicas.</li> <li>• Limites operacionais.</li> <li>• Cultura de segurança.</li> <li>• Qualidade e estrutura organizacional dos serviços de radioproteção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar o princípio ALARA na prática profissional.</li> <li>• Avaliar limites operacionais e níveis de referência.</li> <li>• Compreender o funcionamento dos serviços de radioproteção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento de ações de radioproteção.</li> <li>• Avaliação de riscos e limites operacionais.</li> <li>• Gestão de serviços de radioproteção.</li> </ul>
	4. Instrumentação e Monitoração Radiológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de detectores e monitores.</li> <li>• Calibração de instrumentos.</li> <li>• Rastreabilidade metrológica.</li> <li>• Elaboração de programas de monitoração radiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operar e calibrar instrumentos de detecção de radiação.</li> <li>• Elaborar programas de monitoração radiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuseio de medidores.</li> <li>• Interpretação de dados de monitoração.</li> <li>• Planejamento de programas de controle radiológico.</li> </ul>
	5. Gestão de Rejeitos e Transporte de Materiais Radioativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificação, gerenciamento, armazenamento e disposição final de rejeitos radioativos.</li> <li>• Práticas seguras de transporte de materiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificar e gerenciar rejeitos radioativos conforme normas vigentes.</li> <li>• Planejar e executar transporte seguro de materiais radioativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de planos de gerenciamento de rejeitos.</li> <li>• Aplicação de normas de transporte de materiais radioativos.</li> <li>• Avaliação de riscos.</li> </ul>
	6. Proteção Física e Legislação Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos/sistemas de proteção física.</li> <li>• Elaboração de planos.</li> <li>• Normas e regulamentos aplicáveis.</li> <li>• Auditorias.</li> <li>• Promoção da cultura de segurança.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar planos de proteção física para instalações nucleares.</li> <li>• Interpretar e aplicar normas regulatórias nacionais e internacionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento de sistemas de proteção física.</li> <li>• Interpretação de normas técnicas e legais.</li> <li>• Condução de auditorias e inspeções.</li> </ul>

	DISCIPLINA	EMENTA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	7. Radioproteção em Instalações de Calibração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo dos equipamentos e fontes.</li> <li>• Blindagem.</li> <li>• Classificação de áreas.</li> <li>• Instrumentação, testes e legislação específica para instalações de calibração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os requisitos técnicos e legais para instalações de calibração.</li> <li>• Realizar testes e calibrações com segurança radiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação segura de fontes e equipamentos.</li> <li>• Aplicação de critérios de blindagem e classificação de áreas.</li> <li>• Execução de testes e calibrações.</li> </ul>
	8. Radioproteção em Irradiadores de Cobalto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação segura.</li> <li>• Dispositivos de segurança.</li> <li>• Plano de radioproteção.</li> <li>• Transporte, armazenamento e gestão de emergências em irradiadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operar irradiadores com segurança.</li> <li>• Elaborar planos de emergência e radioproteção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de irradiadores conforme normas técnicas.</li> <li>• Elaboração de planos de contingência.</li> <li>• Avaliação de dispositivos de segurança.</li> </ul>
	9. Radioproteção em Ciclotrons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de radioisótopos.</li> <li>• Confinamento.</li> <li>• Blindagem, manipulação, monitoração e gerenciamento de rejeitos.</li> <li>• Regulamentações específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o funcionamento e riscos associados ao ciclotron.</li> <li>• Aplicar medidas de proteção radiológica na produção de radioisótopos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação segura de ciclotrons.</li> <li>• Aplicação de medidas de blindagem e confinamento.</li> <li>• Gestão de rejeitos e efluentes.</li> </ul>
	10. Radioproteção em Radiofarmácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à radiofarmácia.</li> <li>• Equipamentos de manipulação.</li> <li>• Boas práticas.</li> <li>• Análise de segurança e uso de EPIs.</li> <li>• Gestão de rejeitos e regulamentações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar boas práticas de manipulação de radiofármacos.</li> <li>• Avaliar riscos e implementar medidas de segurança.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulação segura de radiofármacos.</li> <li>• Aplicação de normas de qualidade e biossegurança.</li> <li>• Gestão de resíduos e emergências.</li> </ul>
	11. Transporte de Material Radioativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo dos regulamentos.</li> <li>• Responsabilidades.</li> <li>• Projeto de embalagens.</li> <li>• Elaboração de planos de transporte. Segurança.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar operações de transporte conforme normas nacionais e internacionais.</li> <li>• Avaliar riscos e implementar medidas de proteção física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento logístico de transporte.</li> <li>• Aplicação de normas internacionais de segurança.</li> <li>• Elaboração de planos de transporte e contingência.</li> </ul>

	DISCIPLINA	EMENTA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
MÓDULO COMPLEMENTAR	12. Trabalho de Conclusão de Curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento de projeto final com orientação acadêmica, aplicação dos conhecimentos adquiridos e apresentação de resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar conhecimentos teóricos e práticos em projeto aplicado.</li> <li>Desenvolver habilidades de pesquisa e comunicação científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento e execução de projetos.</li> <li>Redação técnica e científica.</li> <li>Apresentação oral e defesa de ideias</li> </ul>
	13. Atividades Complementares em Radioproteção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficinas temáticas.</li> <li>Visitas técnicas.</li> <li>Avaliações.</li> <li>Integração profissional.</li> <li>Planejamento do TCC, visando a consolidação da formação prática e teórica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vivenciar práticas profissionais em ambientes reais.</li> <li>Refletir sobre a atuação profissional e planejamento de carreira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.</li> <li>Capacidade de análise crítica e autoavaliação.</li> <li>Planejamento de trajetória acadêmica e profissional.</li> </ul>

\* As Referências Bibliográficas e Bibliografia de Apoio para cada disciplina são apresentadas no final deste PPC.

## QUADRO 2 – DISTRIBUIÇÃO DO CORPO DOCENTE

DISCIPLINA	PROFESSOR RESPONSÁVEL	CARGA HORÁRIA(Horas)		TITULAÇÃO	CURRICULO LATTES (link)
		TEÓRICA	PRÁTICA		
1. Fundamentos da Proteção Radiológica	Daniel Silva Calheiro	40		Doutor	<a href="http://lattes.cnpq.br/9400631955136927">http://lattes.cnpq.br/9400631955136927</a>
2. Seminários Temáticos em Educação e Sustentabilidade	Juliana Rodrigues Melazo	10		Pós-graduada	<a href="http://lattes.cnpq.br/8085224842528349">http://lattes.cnpq.br/8085224842528349</a>
3. Princípios e Estrutura da Radioproteção	Bruno Melo Mendes	50		Doutor	<a href="http://lattes.cnpq.br/7016638154017973">http://lattes.cnpq.br/7016638154017973</a>
4. Instrumentação e Monitoração Radiológica	Marco Aurélio de Lacerda	50		Doutor	<a href="http://lattes.cnpq.br/1614010451451379">http://lattes.cnpq.br/1614010451451379</a>
5. Gestão de Rejeitos e Transporte de Materiais Radioativos	Carolina Braccini Freire	50		Doutor	<a href="http://lattes.cnpq.br/3424921071626104">http://lattes.cnpq.br/3424921071626104</a>
6. Proteção Física e Legislação Aplicada	Edson Pereira da Silva	50		Mestre	<a href="http://lattes.cnpq.br/4602581409788039">http://lattes.cnpq.br/4602581409788039</a>

DISCIPLINA	PROFESSOR RESPONSÁVEL	CARGA HORÁRIA(Horas)		TITULAÇÃO	CURRÍCULO LATTES (link)
		TEÓRICA	PRÁTICA		
7. Radioproteção em Instalações de Calibração	Peterson Lima Squair	20	10	Mestre	<a href="http://lattes.cnpq.br/7502660710161341">http://lattes.cnpq.br/7502660710161341</a>
8. Radioproteção em Irradiadores de Cobalto	Pablo Andrade Grossi	20	10	Doutor	<a href="http://lattes.cnpq.br/8147270856059125">http://lattes.cnpq.br/8147270856059125</a>
9. Radioproteção em Ciclotrons	Peterson Lima Squair	20	10	Doutor	<a href="http://lattes.cnpq.br/5295161674117539">http://lattes.cnpq.br/5295161674117539</a>
10. Radioproteção em Radiofarmácia	Marina Bicalho Silveira	20	10	Doutora	<a href="http://lattes.cnpq.br/3352016090118809">http://lattes.cnpq.br/3352016090118809</a>
11. Transporte de Material Radioativo	Valéria Cuccia	20	10	Doutora	<a href="http://lattes.cnpq.br/0096505935651596">http://lattes.cnpq.br/0096505935651596</a>
12. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	Thêssa Cristina Alonso	40		Doutora	<a href="http://lattes.cnpq.br/3941275142537021">http://lattes.cnpq.br/3941275142537021</a>
13. Atividades Complementares em Radioproteção	Thêssa Cristina Alonso	15	25		

## 10. ORIENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Os alunos devem encaminhar ao coordenador do curso a proposta do tema correlato a alguma das áreas do curso de especialização a ser conduzido no TCC. Os temas escolhidos serão encaminhados à comissão colegiada pelo coordenador para que seja feita a indicação de dois docentes para a orientação de cada tema. Os docentes indicados devem pertencer ao quadro de servidores do CDTN.

O coordenador repassará as indicações aos alunos para que façam a definição do orientador entre os docentes sugeridos, ressaltando-se que cada docente não deve orientar mais que dois trabalhos, salvo decisão estabelecida pela comissão colegiada.

Orientações para a Defesa do TCC

A defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma etapa obrigatória e essencial para a obtenção do título de Especialista em Supervisão de Proteção Radiológica. A seguir, são apresentadas as diretrizes para sua realização:

### 1. Estrutura do TCC

- O TCC deverá ser apresentado sob a forma de monografia individual, com foco em tema relevante à área de proteção radiológica.
- A estrutura mínima recomendada inclui:
  - ✓ Capa
  - ✓ Folha de rosto
  - ✓ Resumo e palavras-chave
  - ✓ Sumário
  - ✓ Introdução
  - ✓ Fundamentação teórica
  - ✓ Metodologia
  - ✓ Resultados e discussão
  - ✓ Conclusão
  - ✓ Referências
  - ✓ Anexos (se necessário)
  - ✓ Anexos (se necessário)

### 2. Orientação

- Cada aluno será acompanhado por um docente orientador do curso, responsável por apoiar o desenvolvimento da pesquisa e garantir a qualidade científica do trabalho.
- O aluno deverá realizar reuniões periódicas com o orientador, conforme cronograma acordado.

### 3. Avaliação

- A monografia será avaliada por uma banca examinadora composta por, no mínimo, dois docentes do curso, sendo um deles o orientador.
- A avaliação considerará:
  - ✓ Clareza e relevância do tema
  - ✓ Coerência metodológica
  - ✓ Qualidade da análise e discussão dos resultados
  - ✓ Conformidade com normas acadêmicas
  - ✓ Capacidade de argumentação e domínio do conteúdo durante a defesa

### 4. Defesa

- A defesa será oral e presencial ou remota, com duração de até 30 minutos, seguida de arguição pela banca.
- O aluno deverá apresentar os principais pontos do trabalho, utilizando recursos audiovisuais, se necessário.

### 5. Aprovação

- Para aprovação, o aluno deverá obter nota mínima de 7,0 (sete) considerando a avaliação da monografia e a apresentação oral.
- Após a defesa, o aluno poderá ser solicitado a realizar ajustes no trabalho antes da entrega final.

### Aproveitamento de Créditos

O valor máximo de aproveitamento de componentes e créditos provenientes de outra instituição é de 30%, não sendo permitido o aproveitamento de créditos para o TCC. Considera-se para fins de contabilização 1 (um) crédito igual a 15 horas aula. O aproveitamento só poderá ser aceito se os componentes curriculares cursados sejam equivalentes a pelo menos 75% dos componentes pretendidos e tenham sido concluídos em um período de até quatro anos da data de solicitação de aproveitamento.

A solicitação de aproveitamento de componentes curriculares e créditos em disciplinas cursadas em outros cursos de pós-graduação do CDTN ou outra instituição reconhecida pelo MEC deverá ser encaminhada à coordenação de curso por meio de preenchimento de formulário próprio disponibilizado pela secretaria acadêmica do Programa. Os requerimentos devem ser feitos até 30 dias após a matrícula no curso.

## 11. PROCESSO AVALIATIVO

---

O processo avaliativo é realizado ao término de cada disciplina pelos professores responsáveis pelas disciplinas que emitirão uma nota ou um conceito para cada discente.

A avaliação pode ser composta por prova objetiva de conhecimentos, seminários, prova prática, relatório de atividades práticas e exercícios que explorem os conhecimentos que se espera que sejam assimilados.

A escolha dos instrumentos de avaliação de cada disciplina é feita pelo professor responsável pela disciplina, tendo em vista a razoabilidade de aplicação de cada instrumento avaliativo.

A nota e o conceito são atribuídos ao discente pela somatória dos resultados de cada etapa avaliativa da disciplina, sendo facultado ao professor utilizar-se de avaliações suplementares substitutivas de nota para os alunos que tenham perdido alguma avaliação ou tenham um rendimento insatisfatório em qualquer das avaliações realizadas.

Ao final do curso, o discente deve apresentar uma monografia ou trabalho de conclusão de curso (TCC) pertinente ao seu trabalho ou tópico correlato, seguindo o formato definido previamente pelo Programa para sua elaboração.

Os relatórios de TCC devem ser encaminhados à banca para avaliação com uma antecedência mínima de quinze dias da data marcada para a defesa. As defesas devem ser conduzidas no último mês do período previsto para realização do curso.

A banca de avaliação é composta pelo orientador e por mais dois membros, com pós-graduação na área do tema ou em área correlata, sendo um deles necessariamente pertencente ao corpo docente do CDTN. O tempo destinado à apresentação por parte do aluno é de  $30 \pm 5$  minutos, cabendo a cada membro da banca realizar a avaliação do trabalho e a arguição oral logo após a apresentação e ao aluno responder às perguntas e fazer as considerações pertinentes sobre os questionamentos feitos pela banca. A nota final é dada pela média aritmética inteira arredondada das pontuações dos membros da banca, sendo também atribuída à monografia um conceito de acordo com a nota fornecida

Os conceitos a serem aplicados às avaliações das disciplinas com seus respectivos critérios para atribuição são apresentados a seguir:

### Conceito A

Atribuído aos alunos que obtiverem nota igual ou superior a 90% dos créditos distribuídos pelo professor. Espera-se que esses alunos demonstrem amplo domínio dos conhecimentos adquiridos. No caso de disciplinas práticas, o discente deverá evidenciar capacidade de aplicar plenamente tais conhecimentos, bem como apresentar atitudes adequadas à prática profissional.

### **Conceito B**

Atribuído a alunos com nota entre 80% e 89% dos créditos distribuídos pelo professor. Espera-se que alunos com este conceito tenham sido capazes de demonstrar os conhecimentos necessários. No caso de disciplinas práticas, o aluno deve ter demonstrado ser capaz de aplicar suficientemente os conhecimentos adquiridos e demonstra atitudes adequadas à prática profissional.

### **Conceito C**

Atribuído a alunos com nota entre 70% e 79% dos créditos distribuídos pelo professor. Espera-se que alunos com este conceito tenham sido capazes de demonstrar minimamente os conhecimentos necessários. No caso de disciplinas práticas o aluno deve ter demonstrado ser capaz de aplicar os conhecimentos mínimos e demonstra atitudes adequadas à prática profissional.

### **Conceito D**

Atribuído a alunos com nota entre 60% e 69% dos créditos distribuídos pelo professor. Este conceito indica que o aluno não demonstra os conhecimentos mínimos indispensáveis ou não apresenta atitudes adequadas à prática profissional.

### **Conceito E**

Atribuído a alunos com desempenho insuficiente.

## **12. CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO E CERTIFICAÇÃO**

---

A aprovação do discente e a obtenção do certificado de conclusão do curso condicionam-se:

- (i) À aprovação em todas as disciplinas cursadas com aproveitamento indicado pelos conceitos A, B ou C. O discente que apresentar conceitos D e E poderá cursar uma segunda vez as disciplinas.
- (ii) Ao cumprimento de 75% da carga horária em cada disciplina.
- (iii) À aprovação da monografia com aproveitamento indicado pelos conceitos A, B ou C. O discente que apresentar conceitos D e E poderá apresentar uma segunda versão da monografia em até 30 dias contados da data da primeira apresentação.

Os alunos que cumprirem os requisitos mínimos para aprovação estabelecidos farão jus ao Certificado de **Especialista em Supervisão de Proteção Radiológica**, com as respectivas ênfases escolhidas no momento da matrícula, a saber:

- (i) Instalações de Calibração.
- (ii) Irradiadores de Cobalto.
- (iii) Cíclotrons.
- (iv) Radiofarmácia.
- (v) Transporte de Material Radioativo.

Os certificados de conclusão, devidamente reconhecidos pelo MEC, serão expedidos e registrados na Secretaria Acadêmica da Escola de Governo do CDTN e devem ser acompanhados do histórico escolar

### 13. AUTOAVALIAÇÃO

---

A autoavaliação é uma ferramenta fundamental para a análise e compreensão do alcance obtido pela execução das atividades propostas para o curso de especialização. Sua função é proporcionar o levantamento dos pontos fortes e fracos, que vão desde a fundamentação até a execução do curso, permitindo a condução de uma análise crítica dos resultados obtidos e a proposição de estratégias para a sua melhoria.

O processo de Autoavaliação utilizado para o curso de Especialização em Formação de Supervisor de Proteção Radiológica segue as recomendações propostas no relatório do grupo de trabalho CAPES sobre Autoavaliação de Programas de Pós-Graduação, que prevê: o monitoramento da qualidade do curso/Programa, seu processo formativo, produção de conhecimento, atuação e impacto político, educacional, econômico e social; e o foco na formação discente na perspectiva da inserção social e/ou científica e/ou tecnológica e/ou profissional.

O processo de autoavaliação é conduzido ao final do curso por meio da aplicação de questionários elaborados por uma Comissão de Autoavaliação (CAA), responsável por elaborar o Projeto de Autoavaliação (PAA) com base nos objetivos do curso, na monitoração da qualidade do curso e do seu processo de formação.

O PAA considera as seguintes dimensões de análise:

- (i) proposta do curso;
- (ii) estrutura administrativa, organizacional e infraestrutura existente;
- (iii) corpo docente;
- (iv) corpo discente;
- (v) gestão;
- (vi) produção de conhecimento.

## 14. INCLUSÃO SOCIAL

---

Em cumprimento ao Art. 7º-B da Lei No. 14.723, de 13 de Novembro de 2023, que dispõe sobre a promoção de políticas de ações afirmativas para inclusão de pretos, pardos, indígenas e quilombolas e de pessoas com deficiência em instituições federais de ensino superior em seus programas de pós-graduação stricto sensu, e observada a importância da diversidade para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, serão reservadas 20% das vagas ao Curso para os candidatos autodeclarados pretos, pardos, indígenas ou com deficiência.

A Autodeclaração Étnico-Racial deverá ser realizada em carta assinada e devidamente anexada ao formulário de inscrição durante o Processo Seletivo.

Serão consideradas pessoas com deficiência aquelas que se enquadram em uma ou mais categorias discriminadas na Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015, no art. 4º do Decreto No 3.298, de 20 de dezembro de 1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, no art. 1º da Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 (Transtorno do Espectro Autista), e as contempladas pela Súmula Nº 377 do Superior Tribunal de Justiça (STJ) e no Enunciado AGU Nº 45, de 14 de setembro de 2009, devidamente comprovado por meio de relatório médico.

Consideram-se indígenas os candidatos assim autodeclarados, que apresentarem declaração sobre sua condição de pertencimento étnico, assinada por, pelo menos, três lideranças reconhecidas de sua respectiva comunidade, ou declaração da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), atestando que o candidato reside em comunidade indígena.

Consideram-se quilombolas os candidatos assim autodeclarados, que apresentarem declaração de pertencimento emitida por liderança local de comunidade quilombola reconhecida pelos órgãos competentes do movimento quilombola, como a Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (CONAQ), ou os órgãos responsáveis pela legitimação identitária (Fundação Cultural Palmares) e territorial (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA).

Os candidatos com deficiência devem especificar de qual tipo de necessidade especial são portadores no ato da matrícula, sendo a mesma submetida à Comissão Colegiada do Programa para análise do pedido antes da aprovação para a realização do curso.

Os candidatos portadores de necessidades especiais aprovados na seleção serão assistidos pelo Núcleo de Saúde do Trabalhador (NUCSAT-CDTN) e podem solicitar auxílio, quando necessário, para a execução das atividades do curso.

## 15. ESTRUTURA TECNOLÓGICA REQUERIDA

---

Para aulas remotas realizadas em plataformas virtuais de aprendizagem, quando previstas, serão necessários por parte dos alunos, os seguintes requisitos tecnológicos:

- Computador/notebook com boa capacidade
- Fones de ouvido com microfone, para participação oral
- Webcam, utilizada em avaliações
- Software leitor de PDF avançado (para normas e manuais)
- Acesso diário à Internet, preferencialmente banda larga.

## 16. EQUIPE TÉCNICA

A seguir é apresentada a equipe técnica responsável, tanto pela coordenação quanto pelas atividades acadêmicas de cunho teórico e prático, sendo composta por especialistas, mestres e doutores com formação em diferentes áreas.

### Dr. Luiz Carlos Duarte Ladeira

#### Coordenador do Curso



Doutor em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (2015), Mestre em Ciências Técnicas Nucleares (1975) e Bacharel em Física (1972), ambos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pesquisador III da CNEN. Foi Chefe da Divisão de Gestão Administrativa do CDTN e Responsável Técnico pelo Laboratório de Irradiação Gama do CDTN. Tem experiência na área de Irradiação de Alimentos e Tecnologia de Reatores Nucleares, com ênfase em termo hidráulica experimental, tendo estagiado na Alemanha e na Inglaterra, nessa área.

Liderou os projetos de implantação de Irradiadores Gama no CDTN e na cidade de Uberaba/MG. Na área administrativa ocupou vários cargos, tendo sido: Diretor Adjunto do CDTN (de 1997 a 2011), Diretor do CDTN (de 2019 a 2024), Ordenador de Despesas por delegação (de 1997 a 2011 e de 2014 até 2024), além de Chefe da Assessoria de Planejamento e Controle. Como Chefe da Divisão de Gestão Administrativa do CDTN (de 2003 a 2011 e de 2014 até o presente) foi o responsável pela condução das áreas de administração, finanças, tecnologia da informação, engenharia, logística e infraestrutura. Exerceu, também, o cargo de Chefe da Divisão de Termohidráulica e do Laboratório de Irradiação Gama. Foi membro da Comissão Interna do Plano de Carreiras CIPC/CNEN, ocupando posteriormente a sua presidência. Foi membro do Comitê Técnico de Revisão do Plano Médico, criado por portaria da Presidência da CNEN em junho/2018, com a finalidade de analisar e propor medidas para o saneamento econômico e financeiro do plano de assistência à saúde complementar dos servidores da instituição. No âmbito governamental foi membro da comissão interministerial nomeada para propor a atualização da legislação brasileira sobre irradiação de alimentos. No âmbito internacional representou o Brasil em reunião da ABACC na Argentina (2001) e participou, na Inglaterra como representante brasileiro, dos testes operacionais do elemento combustível de recarga para a Central Nuclear de Angra 1, fabricado pela Kraftwerk Union (KWU) (1978). No âmbito nacional coordenou o programa institucional da CNEN de divulgação da tecnologia de irradiação de alimentos (1993 a 2005).

### Dra. Thêssa C. Alonso (CDTN)

#### Vice-Coordenadora do Curso | Tecnologista Sênior - Chefe – Laboratório do Irradiador Gama (SETLIG)



Graduação em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Belo Horizonte (1987). Mestrado (2005) e Doutorado (2016) em Ciências e Técnicas Nucleares na área de Aplicações das Radiações pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Bolsista CNPq INCT Metrologia das Radiações em Medicina na Faculdade de Medicina Universidad Complutense Departamento de Radiologia (2012) Madri/Es. Tecnologista Sênior do CDTN, (desde 1981). Trabalhou como coordenadora do SAER (Serviço ao Atendimento a Emergência Radiológica) hoje membro do grupo. Membro Titular do Colegiado (2014-2017) e Docente Assistente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais do CDTN. Desenvolveu pesquisas na área de Física Médica, com ênfase em Metrologia das Radiações, Proteção Radiológica e Dosimetria. Atividades atuais: irradiação gama de produtos, sistema de calibração de dosímetros, proteção radiológica, controle de qualidade (2021-2025). Coordenadora de varios projetos, destacando-se; Fundep/Diversos/Cnen/CDTN/LIG Irradiação gama e Indução de cores de gemas (2019 2025).

### Dr. Bruno Melo Mendes

#### Pesquisador Sênior – Responsável Técnico Laboratório de Dosimetria Interna (SECDOS)



Formado em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Minas Gerais (2002), mestrado e doutorado em Ciências e Técnicas Nucleares da Universidade Federal de Minas Gerais (2004 e 2017). Atualmente é Pesquisador do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear CDTN/CNEN. Tem experiência na área Nuclear, com ênfase nos seguintes temas: radiofarmácia, modelagem computacional (Monte Carlo) e dosimetria interna.

### Dr. Pablo Andrade Grossi(CDTN)

#### Tecnologista Sênior - Chefe de Serviço Segurança Nuclear e Radiológica (SENUR)



Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais (2008), Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais (2003), possui graduação em Engenharia Mecânica com ênfase em Mecatrônica pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2001). Desde 2002 é tecnologista da Comissão Nacional de Energia Nuclear / Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CNEN/CDTN) na área de proteção radiológica, tecnologia de irradiação gama, reatores de pesquisa, aceleradores de partículas/ciclotron. Possui certificações como Supervisor de Proteção Radiológica nas seguintes áreas: Irradiadores Gama Industriais de Grande Porte (GP-0035), Aceleradores de Partículas para Produção de Radioisótopos (PR-0019) e Reatores Nucleares de Pesquisa e Unidades Subcríticas (RP-005). Coordenador das atividades de Licenciamento do CDTN. Membro titular do Comitê de Avaliação de Segurança - CAS do CDTN. Membro titular do Comitê de Segurança do Reator - CSR do CDTN. Especialista e consultor brasileiro em projetos da Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA nas áreas de segurança nuclear e descomissionamento de reatores de pesquisa. Realizou atividades de pesquisa em propriedades termofísicas de materiais, modelagens estocásticas, dinâmicas, de saída multivariável e aplicações do método de Monte Carlo para avaliação de Incertezas. Atualmente ocupa o cargo de Chefe do Serviço de Segurança Nuclear e Radiológica - SESER no CDTN, sendo também Coordenador Técnico do Serviço de Atendimento a Emergências Radiológicas - SAER do CDTN. Adicionalmente exerce o cargo de Vice-Presidente da SBPR - Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica (2024-2026).

## Dr. Luiz Cláudio Meira Belo (CDTN)

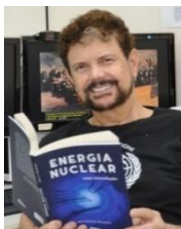
### Tecnologista Sênior - Chefe de Seção - Dosimetria das Radiações (SECDOS)



Graduado em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais (1992), com mestrado (1995) e doutorado (2000) em Física pela UFMG, atua como pesquisador do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear desde 2004. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Materiais Magnéticos, Propriedades Magnéticas e Dosimetria das Radiações. Atualmente, desenvolve trabalhos de pesquisa em dosimetria do estado sólido, em especial dosimetria por termoluminescência, luminescência opticamente estimulada e luminescência opticamente estimulada termicamente assistida em cerâmicas de alumina com deficiência aniônica, datação de sedimentos e dosimetria retrospectiva, bem como dosimetria química em soluções, géis e polímeros.

## Dr. Amir Zacarias Mesquita (CDTN)

### Pesquisador de Produtividade e Desenv. Tecnológico – (SETLIG)



Bolsista de Produtividade em Pesquisa - PQ/CNPq (2017-2027). Pesquisador de Produtividade e Desenvolvimento Tecnológico - DT/CNPq (2010-2016). Pesquisador Mineiro - Fapemig (2008 a 2024). Doutor em Engenharia Química - Universidade Estadual de Campinas/Unicamp (2005). Mestre em Ciências e Técnicas e Nucleares - (1981) e Graduado em Engenharia Elétrica (1978), ambos pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG. Pesquisador do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear/Comissão Nacional de Energia Nuclear - CDTN/Cnen (desde 1982). Membro Titular do Colegiado (2014-2017) e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência

e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais do CDTN; disciplinas: Fundamentos de Energia Nuclear e História da Ciência-Tecnologia Nuclear. Instrutor de curso para treinamento de operadores de reatores nucleares e Operador Sênior de Reator (1999-2010). Dedicou-se à pesquisa em engenharia nuclear, com ênfase em termohidráulica e neutrônica experimental de reator nuclear de pesquisa e aplicação da irradiação gama. Publicou mais de quatro centenas de artigos em revistas e anais. Autor dos livros: Energia Nuclear: uma introdução Ed. Universidade Federal do Paraná - UFPR (2023) (semifinalista do Prêmio Jabuti Acadêmico 2024), Instrumento Digital para Testes por Correntes Parasitas (2018), Termo-Hidráulica Experimental de Reator Nuclear de Pesquisa Triga (2015) e Digital Control System Simulation for Nuclear Reactor Neutronic Parameters (2012). Editor dos livros: Current Research in Nuclear Reactor Technology in Brazil and Worldwide (2013) e Nuclear Reactors (2012) - InTech Publisher (Croácia). Membro do Corpo Editorial e Revisor de várias revistas. Indicado duas vezes pelo Eni Scientific Secretariat para o The Eni Award (2011 e 2012, Azienda Generale Italiana Petroli - Agip), categoria: Protection of the Environment Prize. Medalha de Honra ao Mérito Nuclear em Pesquisa e Desenvolvimento - Nuclear Legacy 2025, indicado também em 2023 e 2024, Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares (Abdan). Expert da International Atomic Energy Agency (IAEA) (Colômbia e Marrocos) e do National Centre of Science and Technology Evaluation (Ministry of Education and Science of Kazakhstan). Consultor do Conselho de Ensino da Cnen, da Fapemig e do CNPq. Membro da Comissão de Análise Qualitativa da Área de Engenharias 2 na Capes (2022). Membro da Associação Brasileira de Energia Nuclear (Aben Bols).

### Dr. Marco Aurélio de Souza Lacerda

#### Pesquisador Sênior - Supervisor de Proteção Radiológica (SECDOS)



Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-1999), mestrado em Ciências e Técnicas Nucleares pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG-2002) e doutorado em Tecnologias Energéticas e Nucleares pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE-2007). Atualmente é Pesquisador Titular do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CDTN/CNEN). Desenvolve pesquisas na área de Engenharia Nuclear com ênfase nos seguintes temas: Metrologia das Radiações, Método de Monte Carlo aplicado à Dosimetria das Radiações Ionizantes, Instrumentação Nuclear e Radioproteção.

### Dr. Marcio Tadeu Pereira

#### Pesquisador Sênior - Supervisor de Proteção Radiológica



Graduação em Farmácia e Bioquímica pela UFMG (1970); mestrado em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998) e doutorado em Bioquímica e Imunologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005). Atualmente é pesquisador titular da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Experiência em Radioproteção, tendo atuado na área de 1974 a 2000. Recebeu certificação da qualificação pela Comissão Nacional de Energia Nuclear na área de Monitoração de Pessoal. Recebeu também certificação para a área de Irradiadores de Grande Porte. Atuou como Membro do Grupo Consultivo em Radioproteção Ocupacional da CNEN para revisão da NormaCNEN-NE-3.01 e para a elaboração da Norma CNEN-NN-4.01. Atuou como assistente de perícia em diversos processos judiciais, em Belo Horizonte e em São Paulo, relativos a riscos radiológicos. Áreas de pesquisas: Aplicações da Radiação Gama; radioprotetores; síntese orgânica; efeitos da radiação gama em substâncias naturais.

### Dra. Marina Bicalho Silveira (CDTN)

#### Tecnologista Sênior - Cordenadora da Garantia da Qualidade da UPPR (SERFA)



Farmacêutica-industrial pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007), com mestrado (2010) e doutorado (2016) em Ciência e Tecnologia da Radiações pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Especialista em Radiofarmácia pela SBRAFH (2023). Tecnologista Pleno do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), atualmente é coordenadora da Garantia da Qualidade da Unidade de Pesquisa e Produção de Radiofármacos do CDTN, com foco em radiofármacos PET. Envolvimento com Sistema de Gestão da Qualidade, Boas Práticas de Fabricação e Registro de radiofármacos. Adicionalmente, também atua em pesquisa, desenvolvimento e implementação de novos radiofármacos PET, e possui experiência em ensaios pré-clínicos de radiofármacos. Recentemente, ingressou como Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação do CDTN.

### Dr. Peterson Lima Squair (CDTN)

#### Tecnologista Sênior – Supervisor de Proteção Radiológica (SECDOS)



Graduado no Curso Superior de Tecnologia em Radiologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET-MG (2003), com especialização em Proteção Radiológica pela Universidade - FUMEC (2004) e pelo Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas - CIEMAT, Madri, Espanha (2007); possui mestrado em Ciências e Técnicas Nucleares pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2008) e doutorado pelo Programa de Pós-Graduação do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN/CNEN (2021). Atualmente, trabalha no Setor de Dosimetria das Radiações e é Supervisor de Proteção Radiológica da Unidade de Pesquisa e Produção de Radiofármacos (UPPR). Tem experiência na área de Física das Radiações, com ênfase em Proteção Radiológica e Dosimetria.

### Dra. Carolina Braccini Freire

#### Tecnologista Sênior - Especialista em Gerenciamento de Rejeitos Industriais/Radioativos



Possui graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (2003), graduação em Química Bacharelado pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007), mestrado em C&T das Radiações, Minerais e Materiais pelo Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (2007) e doutorado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Ouro Preto (2012). Atualmente é tecnologista do CDTN. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Ciências dos Materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: gerência de rejeitos radioativos, radioproteção, geopolímeros e aproveitamento de resíduos.

### Dra. Raquel Gouvêa Dos Santos

#### Pesquisador Sênior - Supervisor de Proteção Radiológica (SERFA)



Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (1993), mestrado em Bioquímica pela UFMG (1995), doutorado sanduíche em Bioquímica pela UFM/Université d'Aix en Provence, Marselha/França através do convênio CAPES/COFECUB (2002) e pós-doutorado em Neurooncologia pela Virginia Commonwealth University, Medical College of Virginia, EUA (VCU/MCV). Atualmente é pesquisadora titular da Comissão Nacional de Energia Nuclear e participa do curso de pós-graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais do CDTN. Tem experiência na área de Radiobiologia e Farmacologia, com ênfase em

Farmacologia Bioquímica e Molecular. neurofisiológica, anti-tumoral e antimicrobiana para desenvolvimento de novos fármacos e radiofármacos com potencial terapêutico e radiodiagnóstico.

### Dr. Rogério Pimenta Mourão

#### Tecnologista Sênior - Chefe do Serviço de Gerência de Rejeitos (SEGRE)



Rogério Pimenta Mourão possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais (1977), mestrado em Engenharia Mecânica - Departamento de Engenharia Mecânica (1991) e doutorado em Tecnologia Nuclear pela Universidade de São Paulo (2002). Rogério é tecnologista senior da Comissão Nacional de Energia Nuclear, lotado no setor de gerência de rejeitos radioativos do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear da CNEN, em Belo Horizonte. Tem experiência na área de Engenharia Nuclear, com ênfase em Gerenciamento de Rejeitos Radioativos, atuando principalmente no tema transporte e deposição de rejeitos

radioativos. Ocupa o cargo de chefe do Serviço de Gerência de Rejeitos, sendo coordenador técnico do projeto para implantação do repositório nacional de rejeitos radioativos e do Laboratório de Ensaio de Embalagens de Transporte.

### Dra. Valeria Cuccia

#### Tecnologista Sênior - Supervisora de radioproteção (SEGRE).



Tecnologista Pleno, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN). Início em nov/2010, atual. Atividades: Desde nov/2010, é tecnologista no CDTN, no Serviço de Gerência de Rejeitos Radioativos, onde vem atuando na gerência de fontes radioativas fora de uso e gerência de rejeitos radioativos. Coordena e/ou participa de projetos de pesquisa sobre gerência de rejeitos naturalmente radioativos da indústria de petróleo, tratamento e imobilização de rejeitos radioativos orgânicos e análise de ciclo de vida aplicada às etapas de gerência. Fez parte do projeto do repositório nacional para rejeitos de baixo e médio nível na equipe de licenciamento ambiental e nuclear. Participa

do grupo de Análise de segurança para repositórios. Supervisora de radioproteção e coordenadora do recebimento e gestão de fontes fora de uso.

## Dr. Daniel Silva Calheiro (UFMG)

### Professor Adjunto do Departamento de Anatomia e Imagem



Graduado em Física (Licenciatura) pela Universidade Federal do Espírito Santo (2016), mestrado em Física de Materiais pela Universidade Federal de Ouro Preto (2019) e doutorado em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (2023). Tem experiência na área de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: materiais poliméricos, impedância elétrica, sensores híbridos, irradiação de sangue e hemocomponentes, irradiação de gemas, irradiação de alimentos, dosimetria das radiações e propriedades luminescentes estimuladas térmica e opticamente de materiais. Atualmente é professor adjunto no Departamento de Anatomia e Imagem da Universidade Federal de Minas Gerais.

## Dr. Ágnez de Lélis Saraiva

### Especialista em Gestão e Políticas Públicas (Fundação João Pinheiro)



Mestre em Administração Pública pela Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho (2007) e doutorado em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Atualmente é servidor estatutário da Fundação João Pinheiro e atua na docência, orientação de monografia e pesquisa nos seguintes temas: gestão pública, políticas públicas, com destaque para as sociais, segurança pública e educacional.

## Juliana Rodrigues Melazo

### Especialista em Gestão e Políticas Públicas (Fundação João Pinheiro)



Profissional com 20 anos de experiência no setor público, atuando nas áreas de Gestão de Pessoas e Gestão Pública. Possui sólida capacidade analítica, foco em resultados e ampla experiência em comunicação, negociação e gestão de múltiplas demandas. Formação em Gestão de Recursos Humanos, 2006 (Estácio de Sá), Especialização em Gestão Pública, 2019 (PNAP/UFMG) e em andamento graduação em Administração Pública, 2019 (UEMG) e pós-graduação em Gestão e Legislação de Trânsito. Outras atividades: professora coordenadora e orientadora no Programa de Internato em Administração e Gestão Municipal (PRINAGEM); professora adjunta, ministrando conteúdos de Comunicação e Tecnologia; docente em Gestão por Competências para servidores da FHEMIG (Escola de Governo da Fundação João Pinheiro -EG/FJP). Atua como docente, tutora e facilitadora em programas de desenvolvimento de lideranças, gestão por competências e educação a distância, com produção acadêmica publicada em revista científica e repositórios institucionais. Áreas de destaque: Gestão de Pessoas, Educação a Distância, Formação de Servidores Públicos, Avaliação de Desempenho e Gestão por Competências.

## Dra. Fernanda Costa de Matos

### Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Estado, Gênero e Diversidade (Fundação João Pinheiro)



Doutorado e Pós-Doc em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais. Formada em Administração, Mestre em Turismo e Meio Ambiente, também fez pós graduação em Gestão Estratégica de Marketing. Ocupou diversos cargos, principalmente na Administração Pública. Professora universitária e Consultora (projetos junto à UN-Water, Unesco, ANA; OEI, FUNASA; IICA, MDR). No âmbito acadêmico, sua produção científica tem se concentrado na pesquisa sobre governança, água e gênero, desenvolvendo também pesquisas sobre estratégias de cooperação, gestão e sustentabilidade. Tem experiência na condução e execução de projetos, realização de palestras sobre as temáticas elencadas. É coautora dos livros Políticas Públicas; Aliança Estratégica e

Governança Pública, pelas editoras Atlas e Alínea e de Ebooks (pela FACE/UFMG). Coorganizadora de livros pelas Editoras D'Plácido e Barlavento, além de autora de capítulos em diferentes obras. Prestou consultorias técnicas para a Editora Pearson e também atua como avaliadora de artigos para periódicos Qualis/Capes e Congressos da área. Líder da Realidade Climática, treinada por Al Gore em 2014, Ganhadora do Prêmio The Alfredo Sirkis Memorial Green Ring Award. Concedido por Al Gore, ex-vice-presidente dos EUA, ganhador do Prêmio Nobel, ativista ambiental. Desde 2016 o Climate realiza a premiação Green Ring Awards para prestigiar as ações dos voluntários da organização que mais se destacaram ao redor do mundo. ([bit.ly/43RzOvh](http://bit.ly/43RzOvh)) Outras atividades: Pesquisadora do NEOS - Núcleo de Estudos Organizacionais e Sociedade da UFMG (desde 2016) Pesquisadora do Egedi - Grupo de Pesquisa Estado, Gênero e Diversidade da FJP Mentora e Líder Climática pelo The Climate Reality Project (desde 2014). Membro do Observatório de Governança das Águas (desde 2015); Subcoordenadora geral do Projeto Governança dos Recursos Hídricos, financiado pela CAPES/ANA (2017-2023). Professora no Departamento de Ciências Sociais Aplicadas - CEFET/MG (2022-2024) Coorganizadora do Seminário Latino-Americano de Água e Gênero (2021-2023) Editora colaboradora da seção REBOB Mulher, da Rede Brasil de Organismos de Bacia (2019-2023).

## 17. INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL



O Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) é uma das unidades da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), autarquia vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Localizado em Belo Horizonte (MG), o CDTN atua na pesquisa e desenvolvimento, ensino (pós-graduação) e prestação de serviços na área nuclear e em áreas correlatas.

Ocupando uma área de 240 mil m<sup>2</sup>, sendo 42 mil m<sup>2</sup> de área construída, o CDTN possui o reator nuclear de pesquisa Triga, a Unidade de Pesquisa e Produção de Radiofármacos e o Laboratório de Irradiação Gama, Instalações Piloto para Processamento de Bens Minerais, além de um campus com cerca de 50 laboratórios.

As principais atividades do Centro hoje envolvem as áreas de tecnologia nuclear, minerais, materiais, saúde e meio ambiente. Nas aplicações das radiações e técnicas nucleares destacam-se a monitoração e remediação ambiental, a metrologia das radiações, o desenvolvimento e produção de radiofármacos e a gerência e tratamento de rejeitos radioativos, onde o CDTN é considerado referência na América Latina. Nas demais áreas, pode-se apontar a otimização de processos de extração e purificação mineral, nanotecnologia, integridade estrutural e gerenciamento do envelhecimento de componentes mecânicos de instalações de grande porte. Há forte cooperação com os setores de energia, saúde, indústria do petróleo e meio ambiente.

Em nível regional, o CDTN tem atuação de destaque no desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços especializados para os setores mineral e metalúrgico, além da prestação de serviços radiológicos e da produção de radiofármacos para aplicações em tomografia por emissão de pósitrons (PET).

O CDTN tem forte atuação na formação de recursos humanos em áreas estratégicas, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais (Stricto Sensu), reconhecido com nota 6 (2026) pela Capes nas modalidades de doutorado e mestrado acadêmico. Recentemente, o Centro foi reconhecido como Escola de Governo no que concerne aos Cursos de Pós-graduação Lato Sensu, e ainda conta com um amplo programa de bolsas de iniciação científica e cursos de curta duração nas suas áreas de competência.

## ANEXO I: PLANO DE ENSINO

---

**Curso:** Formação de Supervisores de Proteção Radiológica

**Nível:** Pós-Graduação Lato Sensu

**Carga Horária Total:** 360 h

**Coordenação:** Prof. Dr. Luiz Carlos Duarte Ladeira

### MÓDULO COMUM

#### 1. FUNDAMENTOS DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

**Carga horária:** 40 h

**Natureza:** Teórica

**Docente:** Daniel Silva Calheiro

##### Ementa

Introdução à física atômica e nuclear. Natureza e propriedades das radiações ionizantes. Grandezas e unidades utilizadas em proteção radiológica. Dosimetria básica. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Princípios fundamentais da proteção radiológica. Blindagem radiológica. Estatística aplicada e legislação básica.

##### Objetivos

- Nivelar conhecimentos fundamentais necessários à atuação em ambientes radiativos.
- Compreender os mecanismos físicos e biológicos associados às radiações ionizantes.
- Aplicar os princípios básicos de proteção radiológica em diferentes contextos profissionais.

##### Conteúdo Programático

1. Estrutura atômica e nuclear
2. Tipos de radiação ionizante
3. Interação da radiação com a matéria
4. Grandezas e unidades dosimétricas
5. Efeitos biológicos da radiação
6. Princípios de radioproteção
7. Introdução à blindagem radiológica
8. Legislação básica em proteção radiológica

## Metodologia

Aulas expositivas dialogadas, resolução de exercícios, análise de exemplos práticos, estudo dirigido de normas técnicas.

## Avaliação

Prova escrita objetiva e/ou estudo dirigido, exercícios avaliativos e participação nas atividades.

## Bibliografia Básica

- ICRP 103 – Recommendations of the ICRP
- UNSCEAR – Sources and Effects of Ionizing Radiation
- KRANE, K. Introdução à Física Nuclear.

---

## 2. SEMINÁRIOS TEMÁTICOS EM EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

**Carga horária:** 10 h

**Natureza:** Teórica

**Docente:** Juliana Rodrigues Melazo

### Ementa

Discussão de temas transversais relacionados à educação ambiental, educação em direitos humanos, diversidade étnico-racial e sustentabilidade, integrados à prática profissional em radioproteção.

### Objetivos

- Refletir sobre a dimensão social, ética e ambiental da atuação em radioproteção.
- Integrar práticas sustentáveis e inclusivas ao exercício profissional.

### Conteúdo Programático

1. Educação em direitos humanos
2. Educação ambiental aplicada
3. Sustentabilidade e gestão pública
4. Diversidade, inclusão e ética profissional

## Metodologia

Seminários, debates orientados, análise de textos e participação crítica.

## Avaliação

Participação em debates, apresentação de seminários e relatório reflexivo.

## Bibliografia Básica

- BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental
- ARROYO, M. Educação em Direitos Humanos.

---

## 3. PRINCÍPIOS E ESTRUTURA DA RADIOPROTEÇÃO

**Carga horária:** 50 h

**Natureza:** Teórica

**Docente:** Bruno Melo Mendes

### Ementa

Princípios básicos da proteção radiológica. Conceito ALARA. Grandezas e limites de dose. Cultura de segurança. Níveis operacionais e organização dos serviços de radioproteção.

### Objetivos

- Aplicar o princípio ALARA na prática profissional.
- Avaliar limites operacionais e riscos radiológicos.
- Compreender a estrutura organizacional da radioproteção.

### Conteúdo Programático

1. Evolução da proteção radiológica
2. Princípio ALARA
3. Limites de dose e níveis de referência
4. Classificação de áreas e trabalhadores
5. Cultura de segurança
6. Gestão da radioproteção

### Metodologia

Aulas expositivas, análise de normas, estudos de caso reais.

### Avaliação

Prova escrita e estudo de caso aplicado.

## Bibliografia Básica

- CNEN NN-3.01
  - ICRP 60 e 103
  - IAEA – Basic Safety Standards
- 

## 4. INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA

**Carga horária:** 50 h

**Natureza:** Teórico-Prática

**Docente:** Marco Aurélio de Lacerda

### Ementa

Detectores e monitores de radiação. Instrumentação nuclear. Calibração e rastreabilidade metrológica. Programas de monitoração radiológica individual e de área.

### Objetivos

- Operar e compreender instrumentos de medição de radiação.
- Elaborar e avaliar programas de monitoração radiológica.

### Conteúdo Programático

1. Detectores de radiação
2. Instrumentos portáteis e fixos
3. Calibração e controle metrológico
4. Programas de monitoração
5. Interpretação de resultados

### Metodologia

Aulas práticas orientadas, estudos de certificados, simulações.

### Avaliação

Relatórios técnicos, exercícios práticos e prova aplicada.

## Bibliografia Básica

- IAEA – Calibration of Radiation Protection Instruments
  - ABNT NBR ISO/IEC 17025
-

## 5. GESTÃO DE REJEITOS E TRANSPORTE DE MATERIAIS RADIOATIVOS

**Carga horária:** 50 h

**Natureza:** Teórico-Prática

**Docente:** Carolina Braccini Freire

### Ementa

Classificação, tratamento, armazenamento e disposição de rejeitos radioativos. Normas para transporte seguro de materiais radioativos.

### Objetivos

- Aplicar normas de gerenciamento de rejeitos radioativos.
- Planejar operações seguras de transporte.

### Conteúdo Programático

1. Classificação de rejeitos
  2. Gerenciamento e acondicionamento
  3. Transporte seguro
  4. Análise de risco
- 

## 6. PROTEÇÃO FÍSICA E LEGISLAÇÃO APLICADA

**Carga horária:** 50 h

**Natureza:** Teórica

**Docente:** Edson Pereira da Silva

### Ementa

Proteção física de fontes e instalações radiativas. Normas nacionais e internacionais. Auditorias e cultura de segurança nuclear.

---

## MÓDULO ESPECÍFICO

**Curso:** Formação de Supervisores de Proteção Radiológica

**Nível:** Pós-Graduação Lato Sensu

**Carga horária por disciplina:** 40 h (20 h teóricas + 20 h teórico-práticas)

**Obrigatoriedade:** escolha de uma única área

---

### 7. RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE CALIBRAÇÃO

**Docente:** Márcio Drumond Costa Ferreira

**Carga Horária:** 30 h (20T + 10TP)

#### Ementa

Fundamentos da radioproteção aplicados a instalações de calibração de instrumentos de medição de radiação. Tipos de fontes seladas e sistemas de referência. Blindagem radiológica. Classificação de áreas. Instrumentação, ensaios, testes e procedimentos operacionais. Normas e requisitos regulatórios específicos.

#### Objetivos

- Compreender os requisitos técnicos e legais aplicáveis a instalações de calibração.
- Aplicar critérios de blindagem e classificação de áreas.
- Executar e supervisionar procedimentos de calibração de forma segura.

#### Conteúdo Programático

1. Instalações de calibração: conceitos e aplicações
2. Fontes radioativas e sistemas de referência
3. Blindagem e análise radiológica
4. Classificação de áreas e controle de acesso
5. Instrumentação e testes operacionais
6. Procedimentos, registros e rastreabilidade
7. Normas CNEN e diretrizes internacionais

#### Metodologia

Aulas expositivas, análise de plantas e arranjos laboratoriais, estudos de caso, exercícios aplicados e simulações orientadas.

#### Avaliação

Estudo de caso aplicado, relatório técnico e/ou prova teórico-prática.

## Bibliografia Básica

- IAEA. *Calibration of Radiation Protection Instruments*
  - CNEN NN 3.01
  - DINIZ et al. Avaliação de sistemas de calibração – IPEN
- 

## 8. RADIOPROTEÇÃO EM IRRADIADORES DE COBALTO

**Docente:** Pablo Andrade Grossi

**Carga Horária:** 30 h (20T + 10TP)

### Ementa

Radioproteção aplicada à operação de irradiadores de Cobalto-60. Tipos e aplicações de irradiadores. Dispositivos de segurança. Classificação de áreas. Planejamento de radioproteção. Gestão de emergências. Transporte e armazenamento de fontes seladas.

### Objetivos

- Operar e supervisionar irradiadores com segurança radiológica.
- Elaborar planos de radioproteção e contingência.
- Avaliar dispositivos de segurança e cenários acidentais.

### Conteúdo Programático

1. Tipos de irradiadores e aplicações
2. Fontes seladas de Co-60
3. Dispositivos de segurança
4. Classificação de áreas
5. Planos de radioproteção
6. Gerenciamento de emergências radiológicas
7. Transporte e armazenamento de fontes

### Metodologia

Aulas expositivas dialogadas, análise de acidentes históricos, simulações de emergência e estudos de caso reais.

### Avaliação

Relatório técnico e avaliação teórico-prática.

## Bibliografia Básica

- IAEA. *Industrial Radiation Processing with Cobalt-60*
  - CNEN NN 3.01
  - RODRIGUES JR., A. A. *Irradiadores Industriais e sua Radioproteção*
- 

## 9. RADIOPROTEÇÃO EM CÍCLOTRONS

**Docente:** Peterson Lima Squair

**Carga Horária:** 30 h (20T + 10TP)

### Ementa

Funcionamento de cíclotrons. Produção de radioisótopos. Riscos radiológicos associados. Blindagem e confinamento. Manipulação e monitoração radiológica. Gerenciamento de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos. Regulamentações específicas.

### Objetivos

- Compreender os riscos radiológicos inerentes aos cíclotrons.
- Aplicar medidas de proteção radiológica na produção de radioisótopos.
- Planejar ações de confinamento, blindagem e monitoramento.

### Conteúdo Programático

1. Princípios de funcionamento do cíclotron
2. Produção de radioisótopos
3. Fontes de exposição ocupacional
4. Blindagem e confinamento
5. Monitoração radiológica
6. Rejeitos e efluentes
7. Regulamentação aplicável

### Metodologia

Aulas expositivas, análise de projetos de instalação, estudos de caso e exercícios de avaliação de risco.

### Avaliação

Estudo de caso técnico e relatório aplicado.

## Bibliografia Básica

- IAEA. *Cyclotron Produced Radionuclides*
- CNEN NN 3.01
- CAMPOS, G. L. Análise de parâmetros de cíclotrons

---

## 10. RADIOPROTEÇÃO EM RADIOFARMÁCIA

**Docente:** Marina Bicalho Silveira

**Carga Horária:** 30 h (20T + 10TP)

### Ementa

Radioproteção aplicada à radiofarmácia. Introdução à produção e manipulação de radiofármacos. Layouts e áreas controladas. Boas Práticas de Fabricação (BPF). Equipamentos de proteção coletiva e individual. Gestão de rejeitos e emergências.

### Objetivos

- Aplicar boas práticas de radioproteção em radiofarmácia.
- Avaliar riscos e implementar medidas preventivas.
- Integrar requisitos da ANVISA e da ANSN.

### Conteúdo Programático

1. Fundamentos da radiofarmácia
2. Layout e fluxo de produção
3. EPIs e EPCs
4. BPF aplicadas a radiofármacos
5. Gestão de rejeitos radioativos
6. Análise de segurança
7. Emergências radiológicas

### Metodologia

Aulas dialogadas, análise de POPs, estudos de layout e simulações práticas.

### Avaliação

Relatório técnico e estudo de caso.

## Bibliografia Básica

- ANVISA RDC 658/2022
- ANVISA IN 128/2022
- IAEA – Radiation Protection in Radiopharmacy

---

## 11. TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOATIVO

**Docente:** Valéria Cuccia

**Carga Horária:** 30 h (20T + 10TP)

### Ementa

Normas e regulamentos para transporte de material radioativo. Responsabilidades do expedidor, transportador e destinatário. Tipos e projetos de embalagens. Planejamento logístico. Segurança física e planos de contingência.

### Objetivos

- Planejar operações de transporte seguro de material radioativo.
- Aplicar normas nacionais e internacionais.
- Elaborar planos de transporte e contingência.

### Conteúdo Programático

1. Regulamentação nacional e internacional
2. Classificação de materiais
3. Embalagens e ensaios
4. Responsabilidades legais
5. Planejamento logístico
6. Segurança física
7. Planos de emergência

### Metodologia

Aulas expositivas, análise documental, estudos de caso e exercícios práticos.

### Avaliação

Elaboração de plano de transporte e avaliação teórica.

### Bibliografia Básica

- CNEN NN 5.01
- IAEA. *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*
- ABNT NBR 10011

## MÓDULO COMPLEMENTAR

### 12. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

**Carga horária:** 40 h

**Natureza:** Teórica

#### **Ementa**

Desenvolvimento de monografia aplicada à proteção radiológica, com orientação docente e defesa pública.

---

### 13. ATIVIDADES COMPLEMENTARES EM RADIOPROTEÇÃO

**Carga horária:** 40 h (15 teóricas + 25 práticas)

Inclui oficinas, visitas técnicas, integração profissional e apoio ao TCC.



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO

