

# LINHAS DE PESQUISA E DISCIPLINAS NO PPGENG A PARTIR DE 2021

- **Nome do PPG:** Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental
- **Cursos:** Mestrado e Doutorado
- **Área de concentração:** Infraestrutura e Meio Ambiente

## Linhas de Pesquisas e suas descrições:

- **Gestão da Infraestrutura:** Gestão da Infraestrutura: A linha de pesquisa atua na análise do desempenho e da sustentabilidade de diferentes sistemas de infraestrutura, com foco no planejamento urbano e ambiental, mobilidade urbana, resiliência urbana, cidades inteligentes, eficiência energia, habitabilidade e desenvolvimento de novos procedimentos para o gerenciamento da infraestrutura. Ainda, desenvolve projetos alinhados as premissas e atendimento aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS).
  - **Estruturas da Infraestrutura:** A linha de pesquisa busca desenvolver metodologias para aprimorar processos de análise e sustentabilidade de obras da infraestrutura, seja da cidade ou de sistemas de transporte, com análise ao longo da vida útil.
  - **Desenvolvimento de processos aplicados ao tratamento de ar, água, efluentes e solos:** A linha de pesquisa busca desenvolver processos para o tratamento de ar, água, efluentes ou solos que envolvam o desenvolvimento de novos materiais, as técnicas de separação por membranas, os processos de oxidação avançada, a adsorção e o uso de microrganismos e biocompostos em processos de biorremediação, de forma a minimizar os impactos da ação antrópica sobre o meio ambiente.
  - **Geotecnia e desenvolvimento de materiais aplicados a infraestrutura e meio ambiente:** A linha de pesquisa envolve estudos científicos e aplicações tecnológicas de conceitos da área de geotecnia na solução inovadora e sustentável de problemas ambientais relacionados às obras e sistemas de infraestrutura urbana e regional. Adicionalmente, envolve estudos focados no desenvolvimento de materiais alternativos para aplicação em sistemas de proteção ambiental e de infraestrutura, com foco na sustentabilidade.
- **Carga Horária: 24 Créditos para Mestrado, 36 para Doutorado**

## DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

### **Infraestrutura e Meio Ambiente I – 2 créditos (obrigatória)**

Ementa: Conceituação dos sistemas de Infraestrutura e suas redes. Histórico dos sistemas de infraestrutura. Histórico da questão ambiental. Interações entre atividades humanas e meio ambiente. Licenciamento Ambiental de Obras de Infraestrutura. Estudo

de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA). Educação ambiental. Legislação referente a problemas de infraestrutura e meio ambiente.

**Metodologia e Redação científica** – 2 créditos (Obrigatória)

Ementa: Bases lógicas da pesquisa científica (tipos de pesquisa e hipóteses, métodos indutivos, dedutivos e construção de premissas). Redação de artigos e processo de publicação. Bibliometria.

**Orientação I Mestrado** - ( 1 crédito)

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor tutor.

**Orientação II Mestrado** - ( 1 crédito)

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

**Orientação III Mestrado** - ( 1 crédito)

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

**Orientação IV Mestrado** - ( 1 crédito)

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

**Estágio Docente I** (2 créditos) –

Ementa: História da Educação e do ensino no Brasil. Processo ensino-aprendizagem. O relacionamento interpessoal na facilitação da aprendizagem. Planejamento da ação docente. Plano de aula. Como definir os objetivos de ensino. A escolha e organização dos conteúdos. Estratégias para a aprendizagem. Avaliação do rendimento acadêmico.

**Seminário I** ( 1 crédito)

Ementa: Abordagem de temas de atualização e complementação dos estudos na área de Infraestrutura e meio ambiente e áreas afins, a ser realizada na modalidade de seminários, com a colaboração de palestrantes de outras instituições, de egressos do programa e de docentes da UPF.

**Infraestrutura e Meio Ambiente II** – 2 créditos (obrigatória)

Ementa: Investimentos em Infraestrutura no Brasil e no Mundo. Tecnologias sustentáveis aplicadas à infraestrutura e à solução de problemas de contaminação do

solo, água, uso de recursos naturais, resíduos. Planejamento, projeto, construção e manutenção das redes de infraestrutura na perspectiva da sustentabilidade. Cidades Sustentáveis: exemplos e avanços.

#### **Seminários II - (1 crédito)**

Ementa: Disciplina de ementa aberta. Esta disciplina visa à preparação e a apresentação pública do projeto de pesquisa da tese (Exame de qualificação). 1 crédito para cada linha de pesquisa.

#### **Orientação I Doutorado - ( 1 crédito)**

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

#### **Orientação II Doutorado - ( 1 crédito)**

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

#### **Orientação III Doutorado - ( 1 crédito)**

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

#### **Orientação IV Doutorado - ( 1 crédito)**

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

#### **Orientação V Doutorado - ( 1 crédito)**

Ementa: Atividade de caráter individual sob a supervisão do professor orientador.

#### **Estágio Docente II (1 crédito)**

Ementa:

Reflexão sobre o contexto educacional do ensino superior. Discussão de postura teórico-metodológica para o ensino na área de engenharia, arquitetura e urbanismo e áreas afins. Elaboração e discussão de proposta de planejamento, planos de ensino, planos de aula, procedimentos didático-pedagógico e processo de ensino-aprendizagem para o ensino superior. Preparação do pós-graduando para a docência em cursos superiores. Desenvolvimento de estágio docente em sala de aula, sob orientação e supervisão de professor da disciplina. Avaliação do estágio e elaboração de relatório final.

#### **Estágio Docente III (1 crédito)**

Ementa:

Preparação do pós-graduando para a docência em cursos superiores. Desenvolvimento de estágio docente em sala de aula, sob orientação e supervisão de professor da disciplina. Avaliação do estágio e elaboração de relatório final.

DISCIPLINAS OPTATIVAS PARA TODA AS LINHAS DE PESQUISA
---

#### **Otimização Aplicada a Engenharia – 2 créditos**

Conceitos básicos sobre otimização: formulação de problemas e classificação das técnicas. Critérios de otimalidade. Métodos de busca unidimensional. Programação não linear: condições necessárias e suficientes, Métodos de ordem zero, primeira e segunda ordem. Programação linear. Métodos Heurísticos. Exemplos de aplicação a problemas de engenharia

## **Planejamento de Experimentos – 2 créditos**

<b>Linha de pesquisa: Gestão da Infraestrutura</b>
--

### **Território e Infraestrutura – 2 créditos**

Ementa: Processo de construção do território em termos da evolução da ocupação do território, urbanização e relação ambiente natural e ambiente construído. Planejamento e gestão territorial e urbana no espaço regional e municipal. Desenvolvimento sustentável no contexto da contemporaneidade. Mudanças climáticas. Aspectos essenciais das infraestruturas viária, saneamento, mobilidade, energia e comunicações, e suas relações com o território. Infraestrutura inteligente.

### **Gestão da Infraestrutura – 2 créditos**

Ementa: Introdução aos sistemas de gerenciamento da infraestrutura. Conceito de níveis de serviços. Indicadores e Benchmarkings. Infraestrutura sustentável. Elementos componentes do SGI. Base de dados. Monitoramento e análise do desempenho de redes de infraestrutura. Análise não destrutiva aplicada a infraestrutura. Parâmetros de investimentos para infraestrutura municipal. Consulta pública para definição de investimentos. Mecanismos de financiamento. Parcerias Público-Privadas (PPP).

### **Sistemas de gerenciamento da Infraestrutura Viária – 2 créditos**

Ementa: Componentes de um Sistema de Gerência de Infraestrutura Viária; Quantificação dos indicadores de desempenho; Técnicas para inspeção em campo da infraestrutura viária. Modelos de previsão de desempenho para pavimentos; Técnicas de Manutenção, Restauração e Reconstrução; Custo de Ciclo de Vida (CCV).

### **Teoria e Prática do Desenvolvimento Sustentável – 2 Créditos**

Ementa: A teoria da sustentabilidade. Conceito e evolução histórica. AGENDA-2030. Exemplos e situação global. A prática da sustentabilidade. Cidades sustentáveis. Sustentabilidade industrial. O papel das IES para a sustentabilidade. Aplicação prática da sustentabilidade.

### **Sistemas de Informações Geográficas – 2 créditos**

Ementa: Introdução aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Uso de computadores para aquisição, armazenamento, gerenciamento, análise e exibição de dados espaciais. Produção de mapas.

### **Avaliação de Impactos e Ciclos de Vida – 2 créditos**

Ementa: Introdução e conceito da análise de ciclo de vida (ACV). Objetivos e escopo da ACV. Inventário aplicado a ACV. Modelagem e análise dos impactos da ACV. Aplicação da ACV na análise do impacto no meio ambiente e sustentabilidade.

**Cidades Inteligentes** – 2 créditos (PPGCA)

Ementa: Conceitos inerentes de cidades inteligentes e a Internet das coisas ou objetos. Abordagens contextuais para Cidades Inteligentes. Metodologias e ferramentas computacionais para oportunizar qualidade de vida aos cidadãos. Apresentação de cases, projetos, rankings e tecnologias utilizadas para tornar as cidades mais inteligentes.

**PGA17 – Métodos Qualitativos** - 2 créditos (PPGADM)

Ementa: Tipos de design de pesquisa com dados qualitativos e seus principais constituintes. Procedimentos para coleta de dados. Identificação dos parâmetros para a coleta de dados. Desenho e protocolo para coleta de informações. Procedimento de registro dos dados. Procedimentos de análise de dados. Formas para a narrativa qualitativa.

**Tópicos Especiais I – Gerenciamento da Infraestrutura (1 crédito)**

Ementa: A disciplina de tópicos não possui ementa fixa. O aluno desenvolverá assuntos específicos relativos à dissertação diretamente com os professores da Linha de pesquisa.

**Tópicos Especiais II – Gerenciamento da Infraestrutura (1 crédito-Doutorado)**

Ementa: Disciplina de ementa aberta que visa à complementação de conteúdos teóricos ou práticos. Dois créditos por linha de pesquisa.

**Linha de pesquisa: Estruturas da Infraestrutura**

**Mecânica das Estruturas** - 2 créditos (M/D)

Ementa: Teoria da Elasticidade(Tensões e deformações, relações constitutivas, aplicações no plano com funções polinomiais de Airy). Teoria de vigas. Teoria de placas. Teorias de Ruptura. Estabilidade das estruturas de barra e placas. Pesquisas recentes..

**Structural Mechanics**

Theory of Elasticity (Stress and strains, constitutive relations, plane stress applications with Airy polynomials functions). Beam theories. Plates Theory. Rupture Theories. Stability of bars and plates. Recent Researches.

**Vibrações nas Estruturas** - 2 créditos (M/D)

Ementa: Vibrações em sistemas de 1 grau de liberdade, frequência natural, amortecimento, amplificação dinâmica. Sistemas de vários graus de liberdade, análise modal. Conforto em pisos, passarelas, viadutos e pontes, devido às atividades humanas, veiculares, e pelas ações do vento.

### **Vibration in structures**

Syllabus: Single degree of freedom, natural frequency, damping, dynamic amplification. Multiple degree of freedom. Modal Analysis. Human comfort to vibrations in floors, footbridges and bridges due to human induced vibrations, vehicles and wind actions.

### **Obras de Arte - 2 créditos (M/D)**

Tipologia de obras de arte. Processos de projeto BIM. Amplificação dinâmica. Distribuição linear e de superfície das ações móveis. Processos de Fadiga no concreto e no aço. Inspeção e manutenção. Gerencia de pontes.

### **Bridges**

Syllabus: Tipology of bridges. Project design and BIM. Dynamic amplification. Linear and surface distribution of vehicle loads. Fatigue in steel and concrete Bridges. Inspection and maintenance. Bridge management.

### **Sustentabilidade das Estruturas - 2 créditos (D)**

Ementa: Conceitos básicos sobre sustentabilidade. Análise de ciclo de vida: definições, fases e indicadores. Estratégias para minimização de custos e de impactos. Estudos de caso.

### **Structural Sustainability**

Syllabus: Basic concepts on sustainability. Life cycle analysis: definitions, phases and indicators. Strategies to minimize costs and impacts. Case studies.

### **MECM 013 – Simulação de comportamento mecânico – 2 créditos (PPGPF)**

Ementa: Teoria e aplicação do Método dos Elementos Finitos em problemas estruturais de Engenharia. Aplicação de fundamentos de Mecânica dos Sólidos (Teoria da Elasticidade, relações constitutivas, modelos estruturais outros.). Formulação dos diferentes tipos de elementos: sólido, estado plano de tensões ou deformações, viga, casca, axissimétrico, rígido, contato, mola etc. Formulação isoparamétrica. Aspectos de modelagem e discretização. Formulação e aplicação dos diferentes tipos de análises estruturais numéricas. Não linearidade geométrica e de material: teoria e aplicação em problemas envolvendo grandes deslocamentos e elastoplasticidade. Aplicação do método Newton-Raphson e do método do comprimento de arco em problemas não lineares. Problemas de contato. Problemas de estabilidade estrutural (análise de

estabilidade linear e não linear). Problemas de análise dinâmica: análise modal, análise harmônica e análise transiente.

### **Tópicos Especiais I – Estruturas da Infraestrutura (1 crédito)**

Ementa: A disciplina de tópicos não possui ementa fixa. O aluno desenvolverá assuntos específicos relativos à dissertação diretamente com os professores da Linha de pesquisa.

### **Tópicos Especiais II – Estruturas da Infraestrutura (1 crédito- Doutorado)**

Ementa: Disciplina de ementa aberta que visa à complementação de conteúdos teóricos ou práticos. Dois créditos por linha de pesquisa.

**Linha de pesquisa: Desenvolvimento de processos aplicados ao tratamento de ar, água, efluentes e solos**

#### **Disciplinas:**

**Microbiologia Ambiental (2 créditos):** População microbiana em solos e águas. Curva de crescimento microbiano. Cinética de crescimento microbiano. Metabolismo microbiano e processos enzimáticos: oxidação aeróbia de compostos orgânicos e inorgânicos, fermentação, respiração anaeróbia. Importância dos microrganismos na manutenção dos ciclos biogeoquímicos.

**Conteúdo programático:** Populações microbianas em solos e águas; Curva de crescimento microbiano; Cinética de crescimento microbiano: velocidade específica de crescimento, tempo de geração, rendimentos e produtividades; Cinética enzimática e cinética de Monod. Inibição de processos enzimáticos e do crescimento microbiano (inibição por substratos, inibição por produtos, inibição por compostos contaminantes); Metabolismo microbiano: classificação dos processos metabólicos em microrganismos (respiração, respiração anaeróbia, fermentações, oxidação aeróbia de compostos inorgânicos; Microrganismos e a manutenção dos ciclos biogeoquímicos do carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre; Relações entre microrganismos e plantas (rizosfera, micorrizas).

**Environmental Microbiology:** Microbial population in soils and waters. Microbial growth curve. Microbial growth kinetics. Microbial metabolism and enzymatic processes: aerobic oxidation of organic and inorganic compounds, fermentation, anaerobic respiration. Importance of microorganisms in maintaining biogeochemical cycles.

**Syllabus:** Microbial populations in soils and waters; Microbial growth curve; Microbial growth kinetics: specific growth rate, generation time, yields and productivity; Enzymatic kinetics and Monod kinetics. Inhibition of enzymatic processes and microbial growth (inhibition by substrates, inhibition by products, inhibition by contaminating compounds); Microbial metabolism: classification of metabolic processes in microorganisms (respiration, anaerobic respiration, fermentation, aerobic oxidation of inorganic compounds; Microorganisms and maintenance of biogeochemical cycles of carbon, nitrogen, phosphorus and sulfur; relationships between microorganisms and plants (rhizosphere, mycorrhiza).

**Biorremediação de solos e águas (2 créditos - Doutorado):** atenuação natural, bioestimulação e bioaugmentação para biorremediação de solos ou águas. Uso de bioprocessos para obtenção de biocompostos aplicáveis em processos de biorremediação (enzimas e biossurfactantes). Biossorção. Biorremediação de poluentes emergentes.

**Conteúdo programático:** Técnicas de biorremediação: atenuação natural, bioestimulação e bioaugmentação; Tecnologias de biorremediação: biobarreiras, compostagem, landfarming, biopilhas, bioventilação, fitorremediação, biossorção; Uso de bioprodutos auxiliares em processos de biorremediação – enzimas (peroxidases, laccases, lipases, celulases, amilases), biossurfactantes; Produção de enzimas e biossurfactantes através de bioprocessos em estado sólido e submerso; Uso de microrganismos no tratamento de águas residuárias. Biorremediação de poluentes Emergentes.

**Bioremediation of soils and waters:** natural attenuation, biostimulation and bioaugmentation for bioremediation of soils or waters. Use of bioprocesses to obtain biocompounds applicable in bioremediation processes (enzymes and biosurfactants). Biosorption. Bioremediation of emerging pollutants.

**Syllabus:** Bioremediation techniques: natural attenuation, biostimulation and bioaugmentation; Bioremediation technologies: bio barriers, composting, landfarming, biopiles, bioventilation, phytoremediation, biosorption; Use of auxiliary bioproducts in bioremediation processes - enzymes (peroxidases, laccases, lipases, cellulases, amylases), biosurfactants; Production of enzymes and biosurfactants through solid and



submerged bioprocesses; Use of microorganisms in wastewater treatment.  
Bioremediation of Emerging pollutants.

### **Química ambiental – 2 créditos**

Ementa: Equilíbrio químico aplicado a sistemas ambientais. Cinética da degradação de poluentes. Poluentes orgânicos, inorgânicos e persistentes. Compostos orgânicos voláteis. Micropoluentes e poluentes emergentes. Análise instrumental para monitoramento e diagnósticos ambientais.

### **Tratamento de Efluentes – 2 créditos**

Ementa: Caracterização de águas e efluentes. Tratamentos preliminares e convencionais de efluentes. Processos químicos e biológicos para tratamento de águas e efluentes.

### **Tratamentos avançados de águas e efluentes - (2 créditos - Doutorado):**

Ementa: Estado da arte das técnicas avançadas para tratamento de águas e efluentes: processos de separação por membranas, adsorção, processos eletrolíticos, processos oxidativos avançados. Reúso de águas e efluentes.

### **Tópicos Especiais I – Desenvolvimento de processos aplicados ao tratamento de ar, água, efluentes e solos (1 crédito)**

Ementa: A disciplina de tópicos não possui ementa fixa. O aluno desenvolverá assuntos específicos relativos à dissertação diretamente com os professores da Linha de pesquisa.

### **Tópicos Especiais II – Desenvolvimento de processos aplicados ao tratamento de ar, água, efluentes e solos (1 crédito- Doutorado)**

Ementa: Disciplina de ementa aberta que visa à complementação de conteúdos teóricos ou práticos. Dois créditos por linha de pesquisa.

**Linha de pesquisa: Geotecnia e desenvolvimento de materiais aplicados a infraestrutura e meio ambiente**

### **Origem, Formação e Propriedades de Geomateriais (2 créditos)**

Ementa: Processos de formação dos solos. Propriedades físicas, químicas e mineralógicas de geomateriais.

### **Técnicas Analíticas Aplicadas ao Estudo de Geomateriais (2 créditos)**

Ementa: Análises química, físico-química e mineralógica. Análise morfológica. Análises térmicas.

### **Investigação e Monitoramento em Geotecnia Ambiental (2 créditos)**

Ementa: Ensaio de campo e laboratório para caracterização de solos, resíduos e outros geomateriais. Técnicas de monitoramento geoambiental.

### **Comportamento Mecânico e Hidráulico de Geomateriais (2 créditos)**

Ementa: Fluxo de água em meios porosos. Comportamento tensão-deformação e resistência ao cisalhamento de solos e outros geomateriais.

### **Processos Microbiológicos e Geoquímicos em Engenharia Geotécnica e Ambiental (2 créditos)**

Ementa: Condicionantes geoquímicas e microbiológicas em sistemas solo-contaminante. Transporte de contaminantes em meios porosos.

### **Desenvolvimento de Novos Materiais e Valorização de Resíduos Sólidos (2 créditos)**

Ementa: Metodologia de projeto e desenvolvimento de novos materiais. Utilização de resíduos sólidos no desenvolvimento de novos materiais.

### **Remediação de Solos e Águas Subterrâneas (2 créditos)**

Ementa: Técnicas de remediação de solos e águas subterrâneas. Análise de risco. Sustentabilidade na remediação de solos e águas subterrâneas.

### **Modelagem Numérica de Processos de Transporte de Massa em Geomateriais (2 créditos)**

Ementa: Modelagem numérica e computacional do transporte de contaminantes em meios porosos.

### **Geossintéticos Aplicados em Infraestrutura e Meio Ambiente (2 créditos)**

Ementa: Introdução. Polímeros. Ensaio e normas. Materiais geossintéticos. Aplicações em obras de proteção ambiental e de infraestrutura.

**Tópicos Especiais I – Geotecnia e desenvolvimento de materiais aplicados a infraestrutura e meio ambiente (1 crédito)**

Ementa: A disciplina de tópicos não possui ementa fixa. O aluno desenvolverá assuntos específicos relativos à dissertação diretamente com os professores da Linha de pesquisa.

**Tópicos Especiais II – Geotecnia e desenvolvimento de materiais aplicados a infraestrutura e meio ambiente (1 crédito- Doutorado)**

Ementa: Disciplina de ementa aberta que visa à complementação de conteúdos teóricos ou práticos. Dois créditos por linha de pesquisa.