



---

## Programa de Engenharia Ambiental (PEA/UFRJ): Diferenciação Acadêmica para os Egressos Requisitados pelo Mercado

### Informações da Matéria

---

*Histórico:*

*Recebimento: Dezembro 2018*

*Revisão: Dezembro 2018*

*Aprovação: Dezembro 2018*

---

*Palavras-chave:*

*Engenharia Ambiental*

*Mestrado Profissional*

*UFRJ*

---

### 1. Introdução

O Programa de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEA/Poli/UFRJ) oferece cursos de pós-graduação de mestrado e doutorado em distintas áreas de conhecimento, de ampla relevância no cenário atual para obtenção de práticas e diretrizes mais sustentáveis para os processos e construções.

Pautado na atualização e na inovação, o PEA/UFRJ contextualiza-se com o seu tempo, na medida em que formas profissionais intelectuais aptos a responderem às demandas da sociedade. Aborda a questão ambiental segundo a perspectiva histórica, evitando a sua fragmentação e o seu isolamento com relação às condições sociais. Postula uma abordagem ampla que transcende as limitações da economia de mercado e de suas formas peculiares de exploração de recursos naturais e humanos.

Amplia as bases espacial, temporal, ecológica e social no processo de formulação e avaliação de projetos de desenvolvimento para que se tornem economicamente viáveis, socialmente justos e ecologicamente sustentáveis.

Segundo a professora Cristina Nassar – atual coordenadora em parceria com a professora Elen Pacheco - a relevância do PEA se dá pelo contexto em que a sociedade se insere atualmente. “Grandes acidentes ambientais impactam os mais diversos ecossistemas e ultrapassam fronteiras regionais, afetando a vida e a economia. A região sudeste do Brasil foi o foco de acidentes emblemáticos nos últimos anos. Por outro lado, inúmeras agressões ao meio ambiente ocorrem diariamente, tais como a poluição aquática crônica de nossos rios, lagoas e praias, causados por efluentes domésticos e industriais, lançados em natura ou parcialmente tratados lançados em corpos d’água (...). Esses problemas evidenciam o

quanto ainda estamos longe de manter uma relação saudável entre as nossas necessidades imediatas e a manutenção de um ambiente saudável. A engenharia ambiental é talvez uma das ciências que mais conseguem integrar o bem-estar do homem e o da natureza, uma vez que busca integrar segurança, saneamento e gestão ambiental.”, diz Nassar.

O caráter multidisciplinar do PEA se reflete no seu quadro discente, que consta de um número expressivo de alunos, de vários cursos de graduação, provenientes das mais importantes universidades do país. Até março de 2019, o Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental terá um total de 120 alunos regularmente matriculados devido aos resultados do processo seletivo para ingresso em 2019. Em sua maioria, os alunos são profissionais de grandes empresas, que enxergaram no mestrado do PEA uma excelente oportunidade de crescimento profissional e social.

“O nosso mestrado profissional atende à necessidade de formação de profissionais com aptidão para a elaboração de novas técnicas e processos de caráter diferenciado dos cursos de mestrado acadêmico, não descuidando da qualidade na formação de nossos mestres e doutores. O processo seletivo deste curso é muito procurado, tendo em média 220 candidatos pleiteando uma vaga. Essa demanda indica o quanto o mercado está ávido por profissionais com o perfil dos nossos egressos”, completa a professora Cristina Nassar.

## **2. História do PEA**

O Programa de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEA/Poli/UFRJ) foi criado em junho de 2001, a partir da união entre a Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro e o programa de pós-graduação em Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Química-UFRJ.

Como parceira da Escola Politécnica na criação PEA, tem-se a Escola de Química da UFRJ. Considerada um dos maiores centros de excelência do país nos cursos de Engenharia Química, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Bioprocessos, a Escola de Química foi fundada em 1933 e desde então vem atuando com excelência na formação de recursos humanos capacitados para o mercado de trabalho, mantendo parcerias importantes com grandes empresas como Petrobras, Braskem, Ciba, Oxiten etc.

Também, desde a década de 1970, atua na Escola de Química da UFRJ, o Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos (TPQB). Este curso de caráter multidisciplinar que se reflete numa diversidade de temas de pesquisas de natureza experimental, teórica e computacional, englobando as seguintes áreas de concentração: Engenharia de Processos, Processos Biotecnológicos, Processos Químicos, Gestão e Inovação Tecnológica.

## **3. Conheça as Linhas de Pesquisa do PEA**

Composto por três principais áreas de pesquisa, dentre as quais os 38 docentes ativos no programa atuam, o Mestrado Profissional do PEA abrange diversas linhas de pesquisas, indicadas a seguir.

**Área 1: SANEAMENTO AMBIENTAL** – Linhas de Pesquisa: Gestão e Projetos de Sistemas de Águas Urbanas, Controle da Poluição Industrial, Qualidade e Monitoramento Ambiental e Biotecnologia Aplicada ao Saneamento Ambiental.

**Área 2: GESTÃO AMBIENTAL** – Linhas de Pesquisa: Desenvolvimento Sustentável, Eficiência Energética e Gestão Ambiental, Ecologia Industrial, Bioindicadores e Biomonitoramento, Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Desastres Socioambientais Associados a Movimentos de Massa, Construção e Ambiente.

**Área 3: SEGURANÇA AMBIENTAL** – Linhas de Pesquisa: Análise de Sistemas Complexos, Avaliação Quantitativa de Riscos e Gestão de SMS.

Já o Doutorado Acadêmico do PEA possui uma única área de Engenharia Ambiental, que engloba quatro linhas de pesquisas:

**a. Ecologia Industrial e Sustentabilidade:** direcionada para a formação de doutores de alto nível e com domínio crítico em Engenharia Verde, Remanufatura, Engenharia do Ciclo de Vida, Indicadores de Sustentabilidade Industrial, Energias renováveis, Gerenciamento de Demanda, Gerenciamento de Carbono, Política e Regulação Ambientais, Valoração ambiental, Biodiversidade e uso da terra e Ecoinovação.

**b. Tecnologias ambientais:** direcionada para a formação de profissionais especializados em sistemas de controle, monitoramento e tratamento de correntes líquidas e gasosas geradas nos processos produtivos de vários setores industriais. Espera-se que tais profissionais sejam capazes de atuar efetivamente em várias frentes de controle de poluição, tais como no monitoramento de poluentes e seus impactos nos vários compartimentos ambientais, em estudos de caracterização de efluentes e emissões e delineamento de sistemas de tratamento eficientes, em estudos de modelagem e dispersão atmosférica de poluentes, no projeto e otimização de reatores de tratamento, no estudo e aplicação de tecnologias de alta eficiência e baixa demanda energética que permitam o descarte ambientalmente aceitável e seguro de emissões e efluentes, assim como o reuso dos efluentes tratados.

**c. Engenharia Sanitária:** direcionada para a formação de doutores de alto nível e com domínio crítico sobre sistemas de engenharia eficientes, tecnologicamente inovadores e sustentáveis, e voltados para a solução dos

problemas ambientais associados ao saneamento urbano e a consequente melhoria da qualidade de vida da população. A linha de pesquisa contempla estudos tecnológicos avançados aplicados para a eficiência hídrica e energética dos sistemas de abastecimento de água, a remoção de nutrientes e à recuperação de energia e materiais dos esgotos sanitários, as técnicas compensatórias de drenagem urbana sustentável, e a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

**d. Gestão e Segurança Ambiental:** direcionada para a formação de doutores com sólido conhecimento em Avaliação e Controle da Qualidade Ambiental em Sistemas Empresariais, Implementação e Auditorias de Sistemas Ambientais, Sistemas de Gestão Integrada, Gestão de Riscos em Sistemas Sócio-técnicos, Segurança de Sistemas, Ergonomia Cognitiva e Confiabilidade Humana e Engenharia de Resiliência.

Segundo canais de comunicação do Programa, foram defendidas 171 dissertações de mestrado desde a sua inauguração até dezembro de 2018. Além das dissertações, já foram publicados por docentes e discentes do programa cerca de 67 livros e capítulos de livros, 236 artigos em periódicos e revista e 307 trabalhos em anais de congressos. Também já foram realizadas em torno de 351 atividades técnicas, dentre palestras, cursos, consultorias, organização de eventos, relatórios e serviços técnicos. O doutorado acadêmico só teve início em 2016, portanto, as primeiras teses são esperadas para 2019.

### **3. Parcerias: Laboratórios e Estrutura**

O Programa dispõe de diversos laboratórios de pesquisa, descritos a seguir, coordenados por seus docentes e mantidos com recursos de projetos de pesquisa. Nestes laboratórios alunos de graduação e pós-graduação encontram a

infraestrutura necessária para o desenvolvimento de seus trabalhos de pesquisa.

**CESA** - Centro Experimental de Saneamento Ambiental da UFRJ: consiste em uma central de operações, processos e tecnologias de tratamento de águas, efluentes e resíduos e de simulação de sistemas hidráulicos de águas urbanas. Suas instalações em escala piloto servem para o exercício de aulas demonstrativas e práticas. No laboratório são também desenvolvidas pesquisas experimentais aplicadas ao saneamento ambiental urbano, conduzidas majoritariamente por alunos do Programa de Engenharia Ambiental. Outros cursos de graduação e pós-graduação da UFRJ visitam regularmente suas instalações. Desde a sua inauguração, 17 projetos de pesquisa financiados pelas principais agências nacionais de fomento - FINEP, CNPq, CAPES, FAPERJ suportaram o desenvolvimento e a expansão do CESA/UFRJ, permitindo sua afirmação como um dos mais importantes centros nacionais de pesquisa nesta área do conhecimento. Sob iniciativa do CNPq, o CESA/UFRJ atualmente participa do INCT ETEs Sustentáveis, projeto de referência dedicado ao tratamento de esgotos sanitários.

**GESTORE** – Núcleo de Pesquisas em Sistemas e Gestão de Engenharia: vinculado à Escola Politécnica da UFRJ, possui 200 m<sup>2</sup> de instalações destinadas ao ensino, pesquisa e extensão, com um laboratório para desenvolvimento de softwares de gestão e avaliação de riscos, possui diversos equipamentos de medição de agentes físicos, químicos e biológicos. Desenvolve novos sistemas de engenharia utilizando ferramentas de TI aplicada a sistemas de gerenciamento de riscos ambientais; novas estruturas e metodologias de modelagem visando soluções de problemas de sistemas de engenharia complexos integrando abordagens baseadas em engenharia, gestão e ciências sociais.

**LABTARE** – Laboratório de Tratamento de Águas e Reuso de Efluentes: vinculado ao Departamento de Processos Inorgânicos da Escola de Química, possui cerca 100 m<sup>2</sup> destinados a pesquisas na área ambiental voltadas para o tratamento de águas, efluentes industriais e urbanos e reúso de águas. O laboratório conta com modernos equipamentos para caracterização e tratamento de águas e efluentes, tais como: analisador de COT, espectrofotômetro de UV, cromatógrafo de íons, medidor de potencial zeta, gerador de ozônio, sistemas de membranas de micro, ultra e nanofiltração e de osmose inversa, ensaio de toxicidade, entre outros. As atividades de pesquisa são voltadas para os cursos de graduação e pós-graduação da Escola de Química e para o curso de Engenharia Ambiental.

**LABUCH** - Laboratório de Usabilidade e Confiabilidade Humana do Instituto de Energia Nuclear/CNEN: localizado ao lado do Centro de Tecnologia da UFRJ, este laboratório foi implementado com o objetivo de desenvolver metodologias, projetos e realizar estudos de casos relacionados com a análise da confiabilidade humana dos operadores de salas de controle de plantas industriais, desenvolver e avaliar salas de controles e interfaces humano-sistema de plantas industriais com abordagem centrada na ergonomia e fatores humanos, avaliar o desempenho humano em situações de emergência, alocar os requisitos de fatores humanos no gerenciamento da segurança operacional de instalações industriais, avaliar e desenvolver planos de evacuação de emergência utilizando softwares específicos, identificar os fatores que afetam o desempenho humano em situações de risco e projetos de sistemas com uma abordagem centrada nos usuários e na sua atividade de trabalho.

**Laboratório H2CIN** - Vinculado ao Departamento de Engenharia Química da Escola de Química, atende a pesquisas na área de síntese, modelagem, otimização e controle de

processos - linhas da Engenharia de Processos. Participa da Rede de Mudanças Climáticas, com estudos sobre o tema de captura de CO<sub>2</sub> por membranas e por aminas, utilizando modelos para simulação destes sistemas, isolados ou em arranjos híbridos. São realizados também estudos em dutovias, onde são utilizados modelos de redes de escoamento para CO<sub>2</sub>. Dispõe de fotobiorreator protótipo para avaliação de biofixação de CO<sub>2</sub> por microalgas, objeto de patente. O Laboratório possui ampla estrutura de análise (HPLC, GC, GC-MS, Analisador CHNOS, TGA, Cromatografia de íons, reômetro, espectrofotômetro IR, etc) além de infraestrutura computacional (*hardware* e *software*).

**Laboratório de Ecologia Aplicada** – vinculado ao Departamento de Ecologia do Instituto de Biologia, possui duas salas montadas com infraestrutura adequada para realizar estudos e pesquisas sobre ecologia vegetal, recuperação de áreas degradadas, planejamento ambiental em especial de Unidades de Conservação, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Possui acervo bibliográfico com livros de consulta base sobre ecologia e ciências ambientais, além de livros específicos sobre as diversas linhas de trabalho realizadas.

**LTA** – Laboratório de Tecnologia Ambiental: vinculado ao Departamento de Engenharia Bioquímica da Escola de Química, possui 90 m<sup>2</sup> de instalações. O laboratório atende a aulas práticas de graduação e a pesquisa (projetos de pesquisa e pós-graduação) e prestação de serviços na área ambiental (análises físico-químicas e biológicas de efluentes sanitários e industriais, estudos de tratabilidade de efluentes industriais e caracterização de resíduos). Dentre as montagens experimentais, possui diversos biorreatores aeróbios e anaeróbios em escala de bancada. Atualmente desenvolve projetos de pesquisa com financiamento da Petrobras, MCT/FINEP e CNPq.

**LCPA** – Laboratório de Controle da Poluição do Ar: vinculado ao Departamento de Engenharia

Bioquímica da Escola de Química. O Laboratório desenvolve sistema de automação e controle em equipamentos de controle da poluição do ar (Lavadores e coletores secos); caracterização e monitoramento de poluentes atmosféricos utilizando cromatografia em fase líquida e gasosa; desenvolvimento de programas de simulação para dispersão de plumas e estudos de cinética química aplicada à poluição atmosférica.

**LEMA** - Laboratório de Engenharia do Meio Ambiente: vinculado ao Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica, o LEMA apresenta área física total de 200 m<sup>2</sup> e área de 20 m<sup>2</sup> de bancadas para a realização de análises físico-químicas e microbiológicas. O LEMA realiza análises físico-químicas microbiológicas de águas de abastecimento, esgotos sanitários e efluentes industriais. Atende às atividades regulares de ensino dos cursos de graduação e pós-graduação em engenharia da UFRJ, como também às atividades de pesquisa, principalmente aquelas realizadas no Centro Experimental de Tratamento de Esgotos da UFRJ.

**LIFIC** – Laboratório Integrado de Ficologia: vinculado ao Departamento de Botânica do Instituto de Biologia, possui cerca de 100 m<sup>2</sup> de instalações destinadas à pesquisa, ensino de graduação e pós-graduação e extensão (cursos e atividades de educação ambiental). O Laboratório conta com microscópios óticos e estereoscópios, bem como uma sala de cultivo de macroalgas. Dispõe de material para a execução de trabalhos de campo em ecologia (equipamentos de mergulho autônomo, câmara terrestre e subaquática, refratômetros, termômetros, etc.).

**NASA** – Núcleo de Análises de Sistemas Ambientais: analisa parâmetros físico-químicos e biológicos de ecossistemas aquáticos e continentais; analisa alterações em ecossistemas através de geoprocessamento; avalia o nível e estado ecodinâmico com uso de mapeamento digitalizado, parâmetros ambientais e sistema de

informações geográficas, avaliando impactos, danos e bens ambientais. Desenvolve técnicas e métodos para manejo e recuperação de sistemas ambientais; executa perícia ambiental, EPIA, PRAD, PCA, SGA, auditorias da ISO 14000, auditorias de segurança da BS 8800, avaliação ambiental e medidas de controle de risco da RN9/ MTE; desenvolve e aplica modelos matemáticos e índices estatísticos em sistemas ambientais. É um Grupo de Assessoramento Técnico em Meio Ambiente da Procuradoria da República e do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro.

**Laboratório de Mecânica dos Solos** - neste laboratório, pertencente à Escola Politécnica, são realizados ensaios e estudos geotécnicos como ensaios de caracterização, de compactação, de resistência ao cisalhamento, de adensamento e de permeabilidade dos solos e modelo reduzido de fluxo em solos.

**USABICON** – Laboratório de Usabilidade nas Construções: trata-se de um laboratório de computação interno às dependências do Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão (NPPG), onde existem 25 estações de trabalho, fixas e móveis, ligadas em rede estruturada cabeada gerenciada por um servidor de domínio win server 2008. Este laboratório é utilizado pelos alunos bolsistas de graduação e pós-graduação em processo de desenvolvimento de pesquisas dentro da área de Ambiente Construído, visando reconhecer práticas de reabilitação predial, suas patologias e caracterizar a usabilidade das edificações, quanto a funcionalidade, manutenção e readequação às necessidades dos usuários.

**NEITEC** - Núcleo de Estudos Industriais e Tecnológicos: é um centro de excelência na área de Gestão da Inovação, Inteligência Competitiva, Prospecção Tecnológica e Monitoramento Tecnológico e Mercadológico. Atua a montante e a jusante com diversos setores relacionados a indústria química, através de estudos

acadêmicos, projetos de pesquisa e consultorias. Com experiência na área acadêmica e empresarial há mais de 20 anos, oferece através de sua equipe especializada, treinamento de metodologias de estudo de futuro bem como de estudos de janelas de oportunidades. Nos últimos anos estabeleceu parcerias com diversas empresas como FCC (Fábrica Carioca de Catalisadores), COSAN (RAIZEN), CGEE (Centro de Gestão de Estudos Estratégicos), SENAI, GE (General Electric) e agências de fomento como CNPQ e FAPERJ.

**NERDES** - Núcleo de Excelência em Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável: foi criado como uma resposta à crescente preocupação da sociedade com o futuro das próximas gerações. No NERDES assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável na área de polímeros são trabalhados por meio do desenvolvimento de diversos projetos, alguns ainda no âmbito acadêmico e outros em respostas a interesses de empresas e agências de fomento. Está localizado no Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano (IMA), unidade do Centro de Tecnologia (CT). Alguns dos objetivos do NERDES são: ter uma recicladora gerenciada por alunos com supervisão de professores cujo produto principal é a divulgação do pensamento verde através da obtenção de pequenos artefatos obtidos a partir de plástico reciclável; mostrar o potencial da sustentabilidade (social, ambiental e técnica) da reciclagem de materiais, com o desenvolvimento de tecnologias com menor impacto e estimular a educação ambiental.

**LABPOL** - Laboratório de Controle de Poluição das Águas: foi fundado em 1974 e está vinculado ao Programa de Engenharia Química da COPPE. Desde a sua criação o laboratório teve como meta a formação de profissionais qualificados para a área ambiental, mais especificamente, para o entendimento dos processos de tratamento de efluentes e do abatimento da poluição hídrica. O laboratório apresenta diversos

equipamentos para caracterização de matrizes aquosas e infraestrutura para a montagem de experimentos em bancada, entre deles: microscópio, estufas, analisador TOC, espectrofotômetro, cromatógrafo de íons, detector de UV, Microtox, Ozonizador etc. Atende os alunos de pós-graduação em Engenharia Química e Engenharia Ambiental.

#### 4. 5º *Workshop on Environmental Engineering* e os atuais desafios ambientais

Tendo em vista o sucesso das edições anteriores, em 2019 ocorrerá o 5º *Workshop on Environmental Engineering*, um evento voltado para profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação em Engenharia Ambiental e áreas afins. Com a finalidade de aumentar a interação entre graduação e pós-graduação, serão abertas vagas para a participação de alunos da graduação da Escola Politécnica da UFRJ, em especial do curso de Engenharia Ambiental.

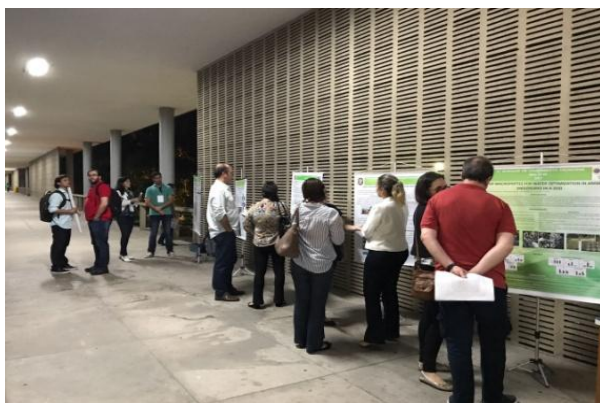


Figura1 - Apresentação de pôsteres de alunos do PEA no Workshop realizado em 2017. Fonte: Acervo PEA

Seguindo a mesma linha dos eventos anteriores, no 5º *Workshop* também serão abordados temas diversos como desafios ambientais, sustentabilidade, produção de energia e saneamento ambiental. A realização do evento tem como principal objetivo a interação com profissionais do Brasil e do exterior atuantes

nas diversas áreas Ambientais. Além disso, os discentes do PEA apresentarão seus projetos de pesquisa e resultados preliminares ou finais na forma oral (alunos de doutorado) e na forma de painéis (mestrado). “Com essas apresentações queremos propiciar uma interação direta entre alunos e pesquisadores, provocando discussões e estimulando parcerias, permitindo o surgimento de novos intercâmbios e orientações. Como já comprovado, essa prática destaca os melhores alunos, projetando-os internacionalmente”, destaca a coordenadora Cristina Nassar.

#### 5. Próximos passos

A gestão do PEA visa o crescimento do programa e a conquista de novas frentes de trabalho. Dentre as ações, encontra-se em desenvolvimento no PEA o ‘Periódico em Engenharia Ambiental’, que consistirá em uma revista de divulgação científica de engenharia ambiental com versões eletrônica e impressa. O público-alvo da publicação será formado por profissionais da indústria, estudantes de engenharia e áreas afins, público leigo interessado, *stakeholders*, professores do ensino médio e da área acadêmica. O acesso será livre, com cadastramento de leitores, com financiamento próprio e por anúncios.

Outra frente é a internacionalização do programa. De acordo com a Professora Cristina Nassar, “é um compromisso assumido pelo PEA desde o primeiro *Workshop*. Uma das etapas a serem iniciadas será o oferecermos disciplinas na língua inglesa, atraindo desta forma um maior número de estudantes estrangeiros. Esta também pode ser uma forma de preparar nossos estudantes para participarem de cursos fora do Brasil oferecidos, quase sempre, em inglês”. O programa precisa ampliar a participação de redes internacionais estratégicas, através de seus 38 docentes, incluindo a formalização e consolidação de parcerias.

## 6. Referências

Programa de Engenharia Ambiental.  
Disponível em: <[http://www. pea.poli.ufrj.br](http://www.pea.poli.ufrj.br)> -  
Acesso em outubro de 2018.

Dissertações Escola Politécnica da UFRJ.  
Disponível em: <[http://  
www.dissertacoes.poli.ufrj.br/pesquisacurso.php  
?fcurso=PEA](http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/pesquisacurso.php?fcurso=PEA)> - Acesso em outubro de 2018.

Entrevista realizada com uma das  
coordenadoras do PEA/UFRJ, a Professora  
Cristina Aparecida Gomes Nassar.



