

# GUIA DAS ENGENHARIAS

**SE** SINDICATO DOS ENGENHEIROS  
**ESP** NO ESTADO DE SÃO PAULO

Confira as reportagens completas, originalmente publicadas no *site* do SEESP ao longo de 2021, no *link*:

<https://bit.ly/33I1YzT>

Confira o Mapa da Profissão no *site* do SEESP

<https://www.seesp.org.br/site/mapa-da-profissao>

# Guia das ENGENHARIAS

## Expediente

Coordenação editorial  
RITA CASARO

Edição e revisão  
SORAYA MISLEH

Reportagem e texto  
ROSÂNGELA RIBEIRO GIL

Projeto gráfico e capa  
ELIEL ALMEIDA

Diagramação  
FÁBIO SOUZA

Ilustração da Capa  
SHUTTERSTOCK

Fotos  
ACERVO PESSOAL  
GERSON POMARI (ENGENHARIA DE  
BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA)

Janeiro/2022

### Aproveite seu e-book

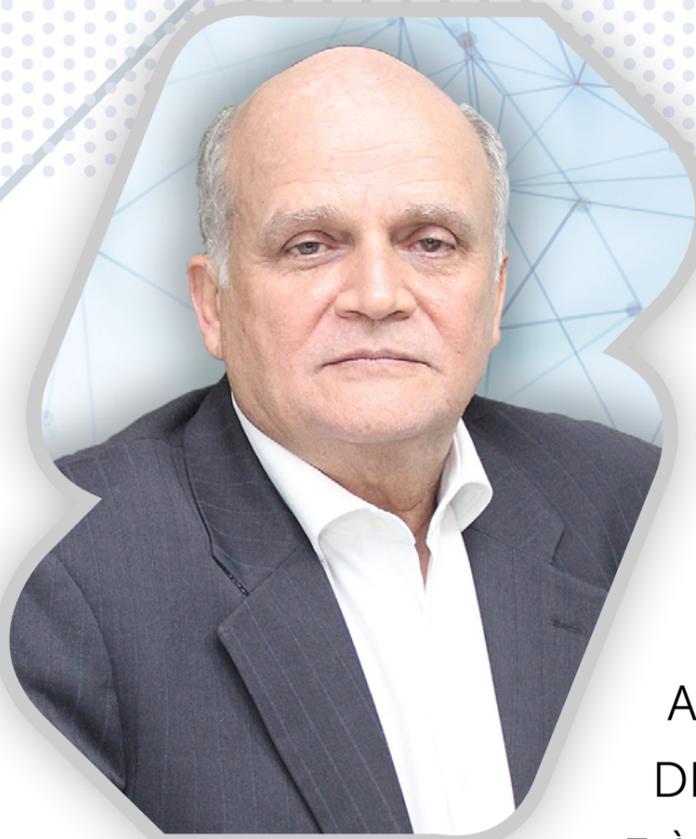
.....4 Clique em cada item do sumário para  
.....6 acessar o capítulo desejado  
.....8

☰ Clique para voltar ao sumário

▶ Clique para ir para a próxima página

◀ Clique para voltar à página anterior





## Apresentação

# As muitas opções na mais incrível das profissões

A ENGENHARIA ESTÁ DIRETAMENTE LIGADA AO DESENVOLVIMENTO, AO BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO E À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL.

Onde existe engenharia há geração de riqueza com uso racional dos recursos naturais, segurança e conforto para as pessoas, inovação e ganhos de produtividade; se ela falta, há desperdício, acidentes e ineficiência.

Obviamente, as demais atividades são igualmente importantes à sociedade. Porém, aos que optarem por esse ofício cuja função é construir o novo, há um universo de possibilidades e realizações, não só visando o sucesso pessoal, mas a chance de contribuir efetivamente com a construção de um mundo melhor.

Assim, é com enorme satisfação que o SEESP lança este “Guia das Engenharias”, que apresenta ao público interessado 28 modalidades da profissão, pela perspectiva dos estudantes e dos coordenadores de curso.

Os textos, produzidos originalmente ao longo de 2021 para celebrar as datas comemorativas, contemplam também novas áreas, ainda não captadas pelas efemérides oficiais, que são importantes oportunidades de formação e atuação.

A presente publicação não pretende ter caráter enciclopédico, mas oferecer conteúdo que contextualize as modalidades, destacando sua relevância e possibilidades, além de trazer as informações básicas essenciais sobre a graduação. Entre essas, perfil do egresso, carga horária, disciplinas, legislação pertinente e mercado de trabalho.

Acima de tudo, este “Guia” é o nosso convite entusiasmado: escolha sua área de interesse e venha para o incrível mundo da engenharia. Esperamos por você!

**Murilo Pinheiro**

Presidente do SEESP





# Sumário

<b>Apresentação</b>	
As muitas opções na mais incrível das profissões .....	<b>3</b>
<b>Engenharia Civil:</b>	
a “porta” do desenvolvimento de um País.....	<b>6</b>
<b>Engenharia Elétrica:</b>	
protagonismo no desenvolvimento econômico .....	<b>10</b>
<b>Engenharia de Energia:</b>	
do planejamento à distribuição do insumo vital ao desenvolvimento ...	<b>14</b>
<b>Engenharia Mecânica</b>	
integrada à indústria 4.0 .....	<b>18</b>
<b>Engenharia Metalúrgica:</b>	
base sólida à inovação no uso de materiais .....	<b>22</b>
<b>Engenharia de Produção</b>	
ao gerenciamento de sistemas .....	<b>26</b>
<b>Engenharia de Computação:</b>	
mercado abrangente e em alta .....	<b>30</b>
<b>Engenharia de Controle e Automação</b>	
integra mecânica, eletrônica e computação.....	<b>34</b>
<b>Engenharia Química</b>	
está em tudo: dos combustíveis aos cosméticos .....	<b>38</b>
<b>Engenharia Cartográfica:</b>	
de mapas medievais às imagens de satélite .....	<b>42</b>
<b>Engenharia Agrícola:</b>	
o futuro do desenvolvimento rural brasileiro .....	<b>46</b>
<b>Engenharia Agrônômica:</b>	
a ciência que alimenta o mundo .....	<b>50</b>
<b>Engenharia de Agrimensura</b>	
nos campos, nas cidades e nas águas.....	<b>54</b>
<b>Engenharia Ambiental</b>	
promove desenvolvimento sustentável.....	<b>58</b>





# Sumário

<b>Engenharia Florestal:</b> a profissão voltada ao manejo sustentável.....	<b>62</b>
<b>Engenharia Sanitária</b> para prevenção e controle de poluição da água, do solo e do ar .....	<b>66</b>
<b>Engenharia de Alimentos:</b> cuidando da saúde das pessoas.....	<b>70</b>
<b>Engenharia de Aquicultura:</b> cultivo sustentável de organismos aquáticos.....	<b>74</b>
<b>Engenharia de Pesca:</b> produção de alimentos aquáticos com mínimo impacto ambiental.....	<b>78</b>
<b>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia:</b> profissão que une fórmulas e células .....	<b>82</b>
<b>Engenharia Biomédica:</b> pesquisa e desenvolvimento voltados à saúde.....	<b>86</b>
<b>Engenharia de Minas</b> para planejar extração responsável .....	<b>90</b>
<b>Engenharia de Petróleo:</b> protagonismo com descobertas em águas profundas.....	<b>94</b>
<b>Engenharia Acústica:</b> o campo das ciências que lida com sons e vibrações .....	<b>98</b>
<b>Engenharia Aeronáutica</b> para voos mais seguros e menos poluentes.....	<b>102</b>
<b>Engenharia de Avaliações e Perícias</b> para elaboração de laudos e estudos de bens móveis e imóveis .....	<b>106</b>
<b>Engenharia de Custos</b> e gestão financeira de um projeto .....	<b>110</b>
<b>Engenharia de Segurança do Trabalho:</b> prevenir acidentes para salvar vidas .....	<b>114</b>





Rogério Magela

# Engenharia Civil:

## a "porta" do desenvolvimento de um País

CONSIDERADA A PRIMEIRA DAS ENGENHARIAS, NO PAÍS, A CIVIL SURTIU NA ÉPOCA DO BRASIL-COLÔNIA, COM AS CONSTRUÇÕES DE FORTES E IGREJAS.

Quem explica é a coordenadora de cursos de Pós-graduação *lato sensu* e de Engenharia Civil da Universidade Nove de Julho (Uninove) de São Paulo, professora Ana Carla de Souza Masselli Bernardo. "Foi nesse período, por volta de 1800, que surgiram as escolas voltadas para o curso. De lá até o momento, muitas modalidades de engenharia foram sendo reconhecidas. D. Pedro I foi quem estabeleceu uma legislação para a construção das obras públicas, para navegação nos rios, abertura de canais, estradas, pontes e demais edificações, em 29 de agosto de 1828, que atribuía aos engenheiros [essa competência]", detalha ela.





O que me atraiu para a profissão foi poder contribuir ao crescimento do País.



O Brasil tem, conforme estatística do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), cerca de 352 mil engenheiros civis em todo o território nacional, sendo 275.546 homens e 75.783 mulheres. A data de 25 de outubro é dedicada a esse profissional.

Masselli destaca que uma sociedade somente se desenvolve se tiver infraestrutura, ao que a engenharia civil é fundamental, “proporcionando obras de acesso, aberturas de rodovias, túneis, construções industriais e comerciais, gerando empregos para inúmeras pessoas e com variados níveis de conhecimento. Além disso, a construção civil ocupa um lugar de destaque na sociedade, contribuindo com a criação das moradias, garantindo à sociedade conforto e segurança”.

A engenharia civil está em diversas esferas da economia de uma nação e realmente significa “a porta do desenvolvimento”, como diz Rogério Magela, que se formou na área em 2021. Coordenador adjunto do Núcleo Jovem Engenheiro do SEESP, ele afirma: “O que me atraiu para a profissão foi o compromisso em desenvolver soluções e contribuir ao crescimento do País.”

“Embora a maioria dos alunos que procura o curso imagine somente a construção de casas, a profissão vai muito além. Trabalhamos na área de estruturas, em que detalhamos os cálculos e definimos o tipo de estrutura ideal para as condições do projeto. Na área de geotecnia, investigamos as características do solo para então adotar a melhor técnica para estruturar a obra”, ensina a coordenadora do curso da Uninove.

A atuação do engenheiro civil é bem diversificada. Masselli descreve: “Na área de hidrotécnica, providenciamos e calculamos a captação de água para abastecer o empreendimento,



analisamos as condições e viabilidade para a construção de barragens, canais e estações de tratamento tanto de água quanto de esgoto.”

Outro segmento é em transportes, diz a professora: “Atuamos nos projetos de rodovias, analisamos a mobilidade urbana e buscamos manter a segurança viária para toda a sociedade.”

Na indústria da construção civil, o profissional desenvolverá projetos, “buscando entender a necessidade do cliente, garantir a acessibilidade de todos e aliar o menor custo com qualidade e segurança”, aponta Masselli.

Atualmente, além de projeto e execução, discorre a docente, o engenheiro civil incorpora a preocupação com o menor impacto ambiental, o que exige a otimização, sem desperdícios, do uso dos recursos naturais. “Não podemos deixar de relatar a importância do engenheiro atuando como gestor no processo. Isso equivale a desenvolver e gerenciar o planejamento da obra, das equipes envolvidas em cada etapa e do controle de custos, o que implica a gestão de fornecedores e a escolha dos materiais utilizados”, relaciona a professora da Uninove.





## ENGENHARIA CIVIL



### Perfil do egresso

Atua na concepção, planejamento, projeto, construção, operação e manutenção de edificações e de infraestruturas (rodovias, pontes, ferrovias, hidrovias, barragens, portos, aeroportos, entre outras). Em sua atividade, acompanha o desenvolvimento de obras, elabora orçamentos, garante a padronização, realiza a mensuração e o controle de qualidade. Acompanha equipes de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção de obras. Executa desenho técnico e se responsabiliza por análise, experimentação, ensaio, divulgação e produção técnica especializada. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos socioambientais.



### Carga mínima

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Sistemas Estruturais; Materiais de Construção Civil; Projetos de Edificações, Pontes, Rodovias, Hidrovias, Barragens, Portos e Aeroportos; Instalações Elétricas, Telefônicas, Hidráulicas e de Esgotamento Sanitário; Bioclimatismo; Conforto Térmico, Sonoro e Luminoso; Hidráulica e Hidrologia; Sistemas de Abastecimento de Água, Coleta e Tratamento de Águas e Resíduos; Políticas de Habitação; Processos de Gestão de Obras e Projetos; Geotecnia; Geologia; Topografia; Desenho Técnico; Computação Gráfica; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

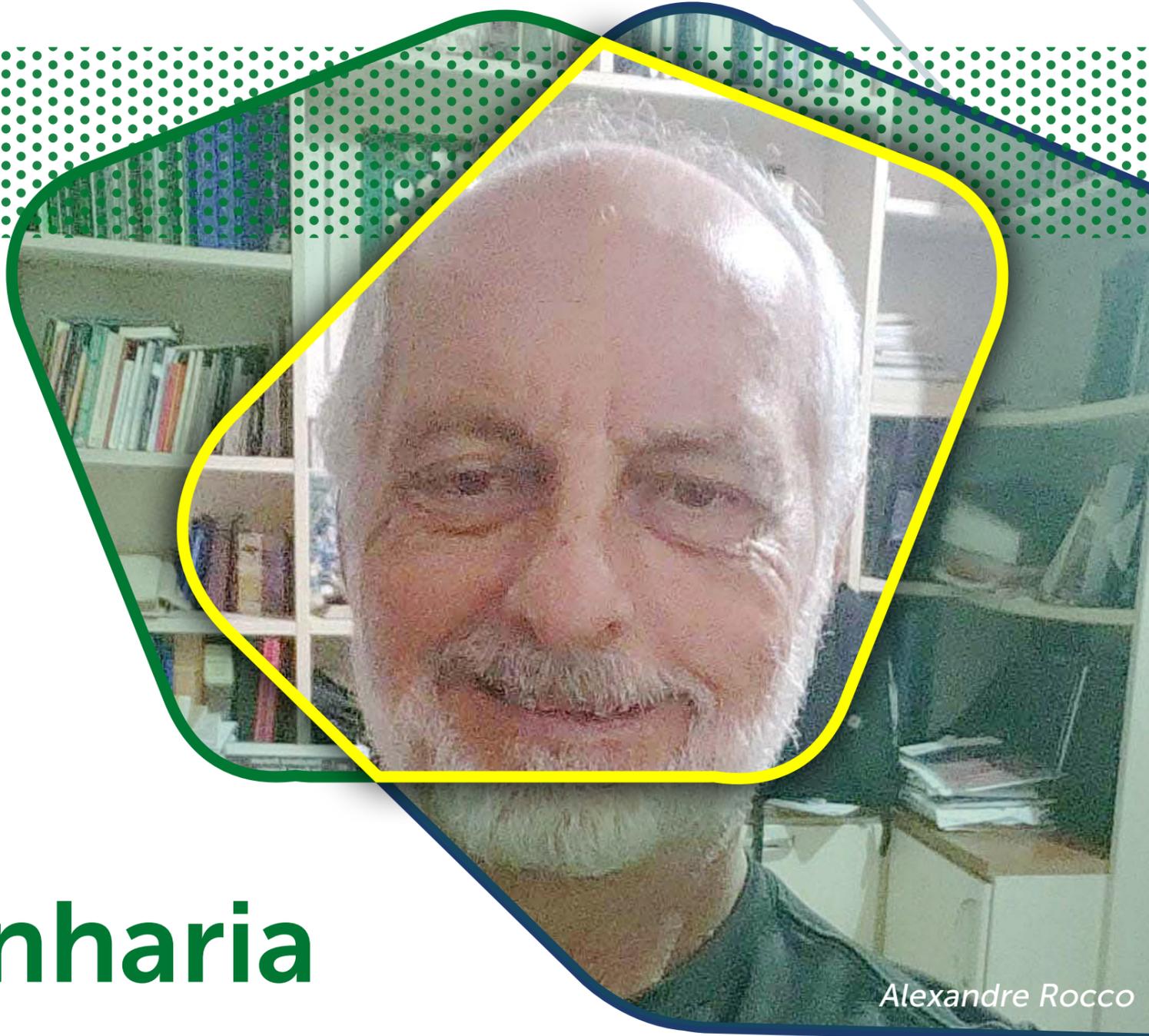
Em órgãos públicos e empresas de construção civil nas obras de infraestrutura de barragens, de transportes e de saneamento; em empresas de construção de obras ambientais e hidráulicas; em companhias e escritórios de edificações residenciais; em empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.





Alexandre Rocco

# Engenharia Elétrica:

## protagonismo no desenvolvimento econômico

A ENGENHARIA ELÉTRICA NO BRASIL SURTIU NO INÍCIO DO SÉCULO XX PARA ATENDER DEMANDAS RELACIONADAS À ELETRIFICAÇÃO DE CENTROS URBANOS, NA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL, COM A UTILIZAÇÃO DA ELETRICIDADE DE FORMA ABRANGENTE NOS PROCESSOS PRODUTIVOS, NA TRAÇÃO ELÉTRICA EM SUBSTITUIÇÃO AO VAPOR E, DE FORMA GERAL, NO ATENDIMENTO AOS REQUISITOS ENERGÉTICOS RELACIONADOS ÀS CONDIÇÕES DE CONFORTO DA SOCIEDADE MODERNA, COM LARGA UTILIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ELETRODOMÉSTICOS, POR EXEMPLO.

Quem fornece as informações é o professor Alexandre Rocco, coordenador do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Santa Cecília (Unisanta), em Santos, no litoral paulista.



“Meu interesse pela profissão foi despertado durante curso técnico, quando tive contato com equipamentos e sistemas elétricos.”

Matheus Alves Santana passou no vestibular para o curso da Unisanta em 2019, aos 18 anos. Ele afirma que escolheu a profissão por gostar de ciência e que seu interesse foi despertado durante curso técnico, quando teve “contato direto com equipamentos e sistemas industriais da área elétrica, como motores, CLP [controlador lógico programável utilizado na indústria e em controles de máquinas e processos], Arduino [plataforma de prototipagem *open source* de computação física], contadores, elétrica predial”.

Uma atividade, portanto, diretamente conectada ao desenvolvimento tecnológico. Para tanto, observa o docente, entendeu-se a necessidade “da capacitação de profissionais para o planejamento de redes elétricas, projeto, operação e manutenção de instalações industriais e de transmissão e de distribuição de energia elétrica, bem como de usinas geradoras, ferrovias, equipamentos industriais e eletrodomésticos”.

O Brasil tem atualmente, segundo estatísticas dos conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia (Sistema Confea/Creas), 107.890 profissionais da área, sendo 99.643 homens e 8.247 mulheres. O dia 23 de novembro é reservado a homenageá-lo.

## Evolução e mercado

Rocco assevera que é uma profissão em evolução permanente, pois as mudanças tecnológicas não param. Diante de um mundo que precisa ter mais atenção à sustentabilidade, a engenharia elétrica também aparece para ajudar na “integração de novas



fontes de energia renováveis às redes existentes”. É uma área técnica que está presente ainda em novos sistemas de controle e automação, digitalização de processos e equipamentos e para atender novas demandas de mercado e regulação da oferta e consumo de energia elétrica. Por isso, arremata: “O engenheiro eletricitista está total e permanentemente alinhado às necessidades de infraestrutura e desenvolvimento tecnológico relacionados ao crescimento econômico do País.”

O coordenador da graduação da Unisanta afirma que a profissão tem um vasto mercado de trabalho, no País e no exterior, por conta de sua atuação em adequação de infraestrutura e modernização tecnológica contínua de equipamentos e sistemas elétricos demandados pela sociedade. Ele explica: “É um profissional demandado para o desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas à aplicação da eletricidade, projetos de instalações em diferentes níveis de tensão, análise e estudos elétricos, manutenção industrial, projetos de instalações elétricas comerciais e industriais.”





## ENGENHARIA ELÉTRICA



### Perfil do egresso

Atua no desenvolvimento e integração de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Em sua atividade, otimiza, projeta, instala, mantém e opera sistemas, instalações, equipamentos e dispositivos eletroeletrônicos. Projeta sistemas de medição e de instrumentação eletroeletrônica, de acionamentos de máquinas; sistemas de iluminação, de proteção contra descargas atmosféricas e de aterramento. Especifica máquinas, equipamentos, materiais, componentes e dispositivos eletromecânicos e eletromagnéticos. Elabora projetos e estudos de eficiência energética e de fontes de energia renovável. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Eletricidade; Circuitos Elétricos; Eletromagnetismo; Materiais Elétricos; Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica; Análise, Modelagem e Simulação de Sistemas Elétricos; Matriz e Eficiência Energética; Qualidade de Energia; Medidas Elétricas; Instalações Elétricas; Conversão de Energia; Máquinas Elétricas; Acionamento, Comando e Proteção de Máquinas e Circuitos Elétricos; Eletrônica Analógica e Digital; Eletrônica de Potência; Instrumentação Eletroeletrônica; Computadores e Programação Aplicada; Controle e Automação de Processos; Controladores Lógicos Programáveis; Sensores e Atuadores Industriais; Sistemas de Aquisição de Dados; Comunicação de Dados; Sistemas e Redes de Telecomunicações; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Indústrias de transformação em geral, empresas e concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; indústrias de máquinas e equipamentos elétricos; empresas que atuam no projeto, instalação e manutenção de sistemas elétricos industriais; empresas que atuam nas áreas de planejamento e consultoria em eficiência energética, conservação de energia, fontes de energia renovável; órgãos reguladores do sistema elétrico nacional; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





Flávio Lemos

# Engenharia de Energia:

## do planejamento à distribuição do insumo vital ao desenvolvimento

A ENGENHARIA DE ENERGIA É UMA MODALIDADE MULTIDISCIPLINAR VOLTADA AOS PROCESSOS DE PLANEJAMENTO, PRODUÇÃO, CONVERSÃO, DISTRIBUIÇÃO E USO FINAL DE ENERGIA, ENVOLVENDO DIVERSAS ÁREAS DO CONHECIMENTO, EM ESPECIAL MECÂNICA, ELÉTRICA E QUÍMICA.

O professor da graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Paulo Smith Schneider, destaca que o curso visa “fornecer à sociedade profissionais capazes de tratar temas relacionados à energia de forma local e global, com visão responsável e integrada, aptos a acompanhar as transformações do nosso século”.

Em 5 de julho de 2016, a [Resolução nº 1.076](#) do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) formalizou as ativi-



“Curso visa fornecer à sociedade profissionais aptos a acompanhar as transformações do nosso século.”

dades e competências profissionais do engenheiro de energia e inseriu o título à tabela do Sistema.

A principal diretriz curricular – destaca tanto Schneider quanto o também professor do curso, Flávio Lemos – é criar um profissional com sólida formação para entender os fenômenos da transformação, transporte, uso e comercialização de energia e as mudanças sociais, políticas e tecnológicas associadas com a dinâmica do tema. “O desenvolvimento de competências, a interação com a sociedade, a percepção de mudanças tecnológicas e seus impactos são trabalhados de forma integrada durante o curso. O profissional egresso deve ser um agente com adaptabilidade e resiliência para uma sociedade dinâmica e em constante mutação”, observa Schneider.

O mundo vive grandes dilemas relacionadas ao setor energético, de um lado a escassez de reservas naturais, de outro a crescente demanda por energia. Para os docentes, trabalhar esse desafio é a “essência do profissional de engenharia de energia”, cuja formação está voltada ao entendimento, formulação, modelagem e solução de problemas que envolvem o emprego consciente, integrado e sustentável da energia.

“A visão científica é fundamental para criar e formular as alternativas para correção das práticas que provocam mudanças climáticas e desigualdades. O emprego racional da energia contribui para a mitigação das ações humanas, de forma integrada às demais áreas de conhecimento e necessidades da sociedade”, ensina Schneider.

## Estruturação do curso

A graduação, informam Schneider e Lemos, segue a mesma linha dos demais cursos de engenharia oferecidos na UFRGS. Com



duração média de cinco anos, o tronco básico é estruturado com a formação em matemática, física, química e informática. “Essa formação inicial é seguida do chamado básico profissional, dedicado às áreas de fenômenos de transporte e sistemas elétricos. Nesta fase é que são apresentados conceitos formativos em mecânica dos fluidos, termodinâmica e transferência de calor e massa”, relaciona Schneider, acrescentando que também são desenvolvidos conhecimentos na área de conversão eletromecânica de energia e circuitos elétricos e eletrônicos.

Já a etapa profissional do curso, complementa Lemos, é dedicada à integração e aplicação dessas disciplinas. “É nessa fase que a geração de energia por fontes convencionais e renováveis é estudada, o planejamento energético e o uso final e eficiente da energia são explorados, aspectos de transmissão e distribuição de energia elétrica são desenvolvidos e, por fim, tem-se a avaliação da integração dos recursos energéticos com a rede”, descreve Lemos.

O conjunto desses conhecimentos constitui a formação que gera as habilitações profissionais reconhecidas pelos conselhos (Confea/Creas). Todavia, os docentes salientam dois pontos de destaque do curso que são a integração com empresas e a internacionalização. “A primeira tem refletido na aceitação e empregabilidade dos egressos acima de 90%. A segunda, em um fluxo constante de alunos em intercâmbio e dupla diplomação”, informa Schneider.





## ENGENHARIA DE ENERGIA



### Perfil do egresso

O curso de Engenharia de Energia tem como objetivo formar profissionais aptos a entender de forma sistêmica todo o ciclo da energia, desde a produção, a distribuição até o consumo final. Grandes empresas consumidoras necessitam de profissionais para gerenciar a circulação da energia internamente, o que explica a relação do curso com as outras engenharias, num sentido multidisciplinar. Com a amplitude observada no mercado, o profissional da área poderá seguir o caminho das fontes alternativas, ou de combustão, ou de energia elétrica, por exemplo, além da área de conservação e eficiência.



### Carga horária

3.715 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Engenharia Térmica (Termodinâmica, Transferência de Calor, Trabalho Mecânico), Combustão e Combustíveis, Eletricidade (Conversão e Distribuição), Conversão Energética da Biomassa em Combustíveis/Produtos Sólidos (Carvão Vegetal, Peletes e Briquetes), Líquidos (Etanol e Biodiesel) e Gasosos (Biogás e Gás de Síntese), Potenciais Hidráulicos, Energia Eólica e Solar (Térmica e Fotovoltai-ca), Energia Nuclear (Engenharia de Reatores) e Novas Tecnologias (Células de Combustível, Geotérmica, Oceânica).



### Ambientes de atuação

A formação ampla habilita, explica o professor da UFRGS Flávio Lemos, a atuar em órgãos de formulação de políticas para o setor de energia, em empresas que produzem e comercializam energia ou combustíveis, empresas e órgãos públicos, ou que atuam em projetos para aumento de eficiência energética, entre outros. "Além disso, a formação sólida em conhecimentos de fenômenos físicos habilita este profissional para estudos avançados na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação", acrescenta.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





Felipe Parma

# Engenharia Mecânica

## integrada à indústria 4.0

O BRASIL TEM 97.675 MIL ENGENHEIROS MECÂNICOS REGISTRADOS JUNTO AOS CONSELHOS FEDERAL E REGIONAIS DA CATEGORIA (SISTEMA CONFEA/CREAS), SENDO 92.982 HOMENS E APENAS 4.693 MULHERES. ESSE PROFISSIONAL É HOMENAGEADO NO DIA 5 DE JUNHO.

Como esclarece o estudante Felipe Parma, a área vai muito além do setor automotivo: “Com a digitalização, sua importância tende a aumentar.” O discente é da segunda turma do curso da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC). Ele entrou na faculdade em 2018, aos 17 anos.

O professor e coordenador Marcos Carneiro foi convidado pela instituição de ensino a apresentar a concepção da graduação lançada em 2017. “A ideia era fazermos um curso moderno de



“ Cada vez mais percebo as possibilidades aos engenheiros mecânicos. ”

engenharia com o seguinte tripé: metodologia *Hands On*, ou seja, mão na massa, dentro da perspectiva do empreendedorismo; trabalhar muito a questão tecnológica com o norte na indústria 4.0; e a aproximação com o mercado de trabalho, as empresas, desde o início”, explica.

Parma observa que a chamada quarta revolução industrial “é um fenômeno que engloba diversas tecnologias, como robótica avançada, inteligência artificial e manufatura aditiva, conhecida como impressão 3D. E essa visão está muito presente na sala de aula”.

Para Carneiro, as tecnologias nesse tipo de indústria exigem mecânica para transformar o digital em artefatos capazes de produzir serviços mais eficientes. “A ideia é quase que customizar a produção.” Depois de formado, Parma quer prosseguir no setor industrial, “porque cada vez mais percebo as possibilidades aos engenheiros mecânicos”.

A quantidade de aulas práticas é outro perfil da graduação que agrada o estudante. “Elas são distribuídas uniformemente ao longo do curso para melhor fixação dos conhecimentos adquiridos em disciplinas teóricas”, elogia. Além disso, acrescenta Parma, existem equipes extracurriculares que contribuem para o desenvolvimento de projetos dos graduandos. “Faço parte, por exemplo, da Valkyrie UAV, grupo voltado para o desenvolvimento de drones. Ele possibilita trabalhar num projeto com alunos de outros cursos em um longo período de tempo”, informa.

## Competências comportamentais

Além da grade curricular obrigatória do curso, a PUC Campinas, segundo o Carneiro, também atentou à parte de formação de



competências, habilidades e atitudes. “É uma preocupação que está no projeto pedagógico desde o início”, afirma.

Um dos pontos basilares, explica ele, é o desenvolvimento de trabalhos em equipe. “Com os projetos desenvolvidos em grupos, mostramos que nunca se resolve nada sozinho e, ao mesmo tempo, a importância da boa convivência”.

O docente observa, ainda, que está na missão da PUC a formação integral do aluno, que vai desde a parte profissional até cidadã. “Eu realmente espero estar entregando ao mundo, depois de cinco anos, cidadãos que vão nos ajudar a resolver problemas da sociedade e melhorar a qualidade de vida no País.”

Para Parma, a abrangência da engenharia mecânica já é “percebida durante o curso. Desenvolvemos projetos de acessibilidade para PcDs [pessoas com deficiências] dentro do setor industrial, de reaproveitamento de energia, de próteses para animais, de segurança no trabalho, de automação e segurança residencial, entre outros. Logo que entramos, no primeiro semestre, nos foi proposto que fizéssemos *karts* elétricos [em substituição ao de combustão] para instigar a busca por conhecimento nesse setor que vem crescendo exponencialmente. Basta estudo e um pouco de criatividade para desenvolver novos produtos, e estes podem impactar a vida de milhões de pessoas”.





## ENGENHARIA MECÂNICA



### Perfil do egresso

Profissional de formação generalista, atua em estudos e projetos de sistemas mecânicos e térmicos, de estruturas e elementos de máquinas, desde sua concepção, análise e seleção de materiais, até sua fabricação, controle e manutenção, de acordo com as normas técnicas previamente estabelecidas, podendo também participar na coordenação, fiscalização e execução de instalações mecânicas, termodinâmicas e eletromecânicas. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em suas atividades, considera aspectos referentes à ética, à segurança e aos impactos ambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os profissionalizantes são: Eletricidade Aplicada; Mecânica dos Sólidos; Mecânica dos Fluidos; Projetos Mecânicos; Manutenção Mecânica; Ciência dos Materiais; Metrologia; Sistemas Térmicos e Termodinâmica; Ensaio Mecânicos; Transferência de Calor; Máquinas de Fluxo; Processos de Fabricação; Tecnologia Mecânica; Vibrações e Acústica; Hidráulica e Pneumática; Gestão da Produção; Ergonomia e Segurança do Trabalho.



### Ambientes de atuação

Profissional habilitado para trabalhar em indústrias de base (mecânica, metalúrgica, siderúrgica, mineração, petróleo, plásticos e outros) e de produtos ao consumidor (alimentos, eletrodomésticos, brinquedos etc.); na produção de veículos; no setor de instalações (geração de energia, refrigeração e climatização etc.); em indústrias que produzem máquinas e equipamentos e empresas prestadoras de serviços; em institutos e centros de pesquisa, órgãos governamentais, escritórios de consultoria e outros.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Paula Moreira Magalhães*

# Engenharia Metalúrgica: base sólida à inovação no uso de materiais

A METALURGIA É UMA DAS ATIVIDADES TÉCNICAS MAIS ANTIGAS DA HUMANIDADE. SEU DESENVOLVIMENTO INICIA-SE COM USO DE METAIS NATIVOS COMO OURO E PRATA PARA FAZER ORNAMENTOS E AVANÇA PARA TÉCNICAS DE OBTENÇÃO DOS METAIS A PARTIR DOS MINÉRIOS, TÉCNICAS DE CONFORMAÇÃO, TRATAMENTOS TÉRMICOS ETC..

Conforme a Secretaria de Educação Superior (Sesu), o profissional da área "atua na elaboração de estudos e de projetos de processos metalúrgicos e de produtos, desde sua concepção, beneficiamento, análise e seleção de materiais metálicos até sua fabricação e controle de qualidade". Hoje há no Brasil 4.792 engenheiros metalurgistas, sendo 4.314 homens e 478 mulheres, de acordo com o Conselho Federal



Escolhi a área porque é a mais antiga e tem base sólida, mas também acompanha as inovações.

de Engenharia e Agronomia (Confea). A data de 4 de abril é reservada a homenageá-lo.

Professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP) desde 2014 e coordenador do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da mesma instituição, Eduardo Franco de Monlevade exalta que, nos últimos 200 anos, a metalurgia deu um “salto fabuloso com a descoberta e desenvolvimento de novos elementos, técnicas de análise que permitem entender a estrutura dos metais em um nível atômico, técnicas de obtenção de imagens em alta resolução espacial e entendimento de mecanismos pelos quais os fenômenos acontecem e agem para determinação das propriedades”.

A importância dos materiais em geral e da metalurgia é tamanha, observa ele, “que os estágios iniciais da civilização são batizados em termos do material dominante: idade da pedra, idade do bronze, idade do ferro”.

Paula Moreira Magalhães, aluna do curso de Engenharia Metalúrgica da Poli-USP, entrou na universidade ainda bem jovem, aos 17 anos, em 2017. Sua decisão pela profissão vem desde o ensino médio: “Sempre gostei das três áreas de exatas, matemática, física e química. Escolhi a engenharia porque reúne todas essas disciplinas.”

No terceiro ano do curso, Magalhães optou pela área de metais, “porque é a mais antiga e tem uma base sólida, ao mesmo tempo em que acompanha as inovações do mundo”. A percepção é correta e endossada pelo professor, pois “as pesquisas estão muito bem alinhadas com as necessidades do mundo e da sociedade moderna”.



## Ética e sustentabilidade

A futura engenheira assegura que o curso se destaca principalmente “porque somos estimulados a pensar, liderar, resolver problemas e criar consciência da importância da profissão para a sociedade”.

Monlevade reforça: “A responsabilidade social é um valor chave nas atividades de engenharia.” Segundo ele, não é aceitável que “uma fábrica polua as reservas de água de uma cidade e emita resíduos tóxicos que causem impactos locais. Da mesma forma, não é aceitável que uma indústria ou qualquer empresa negue aos funcionários direitos fundamentais previstos na lei ou na Constituição”. Valores, garante o docente, que tenta passar aos alunos em sala de aula, além do conhecimento técnico.

Magalhães pretende atuar na análise de falhas, em que amostra é enviada a laboratório “quando um metal, um parafuso ou qualquer peça metálica quebra”. Tal atividade é fundamental, conforme ela, para se fazer uma inspeção visual por meio de microscópio óptico, e química, conferindo se a composição está de acordo com o apresentado na peça. “As consequências de uma falha do material podem ser inofensivas, como um garfo entortar, ou fatais, como a quebra de uma peça do carro que cause um acidente grave. A responsabilidade por esses eventos não pode ser negligenciada”, ensina Monlevade.





## ENGENHARIA METALÚRGICA



### Perfil do egresso

Profissional atua na elaboração de estudos e de projetos de processos metalúrgicos e de produtos, desde sua concepção, beneficiamento, análise e seleção de materiais metálicos, até sua fabricação e controle de qualidade, de acordo com as normas técnicas estabelecidas, podendo participar na coordenação, fiscalização e execução de instalações metalúrgicas, mecânicas e termodinâmicas. Coordena e/ou integra grupos de trabalho na solução de problemas de engenharia, englobando aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, éticos, ambientais e de segurança. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança e os impactos ambientais.



### Carga mínima

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os profissionalizantes são: eletricidade aplicada; mecânica dos sólidos; mecânica dos fluidos; projetos e processos metalúrgicos; beneficiamento de minérios; ciência dos materiais; metrologia; sistemas térmicos; termodinâmica; metalúrgica; ensaios mecânicos; transferência de calor; processos de fabricação; tecnologia mecânica; gestão da produção; ergonomia e Segurança do Trabalho.



### Ambientes de atuação

Indústrias de base (mecânica, metalúrgica, siderúrgica, mineração e beneficiamento de minérios, petróleo etc.); na produção de veículos e no setor de instalações (geração de energia, estruturas metálicas, entre outros); em indústrias de transformação (siderurgia, fundição, conformação mecânica, entre outras) e que produzem máquinas e equipamentos para todas as áreas acima citadas; em empresas prestadoras de serviços e em institutos e centros de pesquisa, órgãos governamentais, escritórios de consultoria e outros.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.





*David Garcia Penof*

# Engenharia de Produção ao gerenciamento de sistemas

A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SURGE NO BRASIL COMO UMA DERIVAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA. É UMA MODALIDADE QUE PROJETA E GERENCIA PROCESSOS PRODUTIVOS LIGADOS ÀS ORGANIZAÇÕES DOS MAIS DIVERSOS SETORES, SEJA DE MANUFATURA, DE TRANSFORMAÇÃO, DE SERVIÇOS HOSPITALARES, FINANCEIROS, VAREJO NO QUE SE REFERE À LOGÍSTICA E ALIMENTOS, ENTRE OUTROS.

A explicação é do professor David Garcia Penof, coordenador do curso de Engenharia de Produção do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT). Em 17 de dezembro é celebrado o desse profissional, que, de acordo com estatísticas dos Conselhos Federal e Regionais da categoria (Sistema Confea/Creas), soma 34.085 em todo o País, sendo 26.041 homens e 8.044 mulheres.



“Profissional ajudou a reinventar processos na pandemia, garantindo a sobrevivência de diversos negócios.”

A versatilidade e o protagonismo do engenheiro de produção estiveram em alta com a crise sanitária causada pela pandemia do novo coronavírus (Covid-19). “Foi um profissional que ajudou a reinventar processos, garantindo a sobrevivência de diversos negócios”, garante Penof.

Essa capacidade técnica se dá, explica o docente, por meio de pensamento que ajudar a perceber o todo e entender a necessidade de alteração e dimensionamento de sistemas, “seja com inserção de novas tecnologias, racionalizando o uso de recursos disponíveis, reduzindo ou realocando, fazendo sugestão de automação de diferentes processos para aumentar a eficiência operacional e reduzir custos”. Ou, como complementa, avaliando novas formas de otimizar os recursos em uma determinada cadeia de suprimentos ou até mesmo por meio do tratamento de dados, “digitalizando e virtualizando os processos de forma a mitigar erros de desenvolvimento e reduzir custos de implantação de novos negócios”.

Na pandemia, lembra Penof, muitas empresas e instituições de ensino se uniram para fabricação de máscaras tipo face shield hospitalares. Foi uma equipe de engenheiros de produção que “estruturou os processos produtivos para essas organizações, considerando suas competências e recursos disponíveis, e depois criou um sistema adequado de distribuição, considerando a demanda específica de cada região ao menor custo de transferência possível”.

## Na linha de produção

Toda empresa que possua uma linha de produção necessita desse profissional, diz Penof, porque este alia conhecimentos téc-



nicos com os de gestão de pessoas, administração e um pouco de economia.

Ele está preparado, discorre o docente, para controlar e evitar perdas de processos, produtos e serviços ao identificar, determinar e analisar causas, estabelecendo plano de ações preventivas e corretivas.

Para o coordenador do curso do IMT, o estudo garante ao profissional uma “sólida formação em exatas, assim como os demais, mas apresenta o diferencial de ter, na grade curricular, disciplinas ligadas à gestão (humanidades) e finanças. Forma um profissional de engenharia completo”.

Penof acrescenta que a graduação “prepara engenheiros criativos para conceber, projetar, implantar e gerir sistemas produtivos inteligentes, considerando não apenas sistemas mecânicos, mas outros também, como o químico, de alimentos, hospitalar etc.”.

## Atividades do engenheiro de produção

O coordenador explica que o profissional “entra em cena” quando o produto está desenvolvido, para elaborar o projeto do melhor sistema e escala, considerando fábrica e *layout*, dimensionamento adequado de recursos, sejam eles humanos, tecnológicos ou materiais/físicos, e o mais adequado modelo de gestão para toda essa estruturação. Outra área promissora para essa mão de obra, acrescenta, é a de *supply chain*.

Ele relaciona a profissão em diversos setores: “Um hospital precisa dimensionar a compra de remédios de maneira que não faltem, tampouco haja perda por obsolescência. Um hipermercado precisa dimensionar estoques. Um banco precisa de engenheiros para atuar na sua área de risco, análises de investimentos e de dados dos processos financeiros. São exemplos que mostram o que pode fazer um engenheiro de produção, tendo por base sua formação eclética.”





## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



### Perfil do egresso

Atua no projeto, implantação, operação, otimização e manutenção de sistemas integrados de produção de bens e serviços. Incorpora aos setores produtivos conceitos, técnicas e ferramentas da qualidade administrativa. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Eletricidade Aplicada; Mecânica Aplicada; Ciência dos Materiais; Engenharia do Produto; Estratégia e Organização; Gerência de Produção; Gestão Ambiental; Gestão Econômica; Gestão de Tecnologia; Materiais de Construção Mecânica; Métodos Numéricos; Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; Pesquisa Operacional; Processos de Fabricação; Qualidade; Sistemas de Informação; Transporte e Logística; Controle Estatístico do Processo; Ferramentas da Qualidade; Gerência de Projetos; Gestão do Conhecimento; Gestão Estratégica de Custos; Instalações Industriais; Planejamento do Processo; Planejamento e Controle da Produção; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Produção industrial; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Luis Fernando Pompeo Ferrara*

# Engenharia de Computação: mercado abrangente e em alta

EM 2018, O FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL DIVULGOU RELATÓRIO SOBRE O FUTURO DO EMPREGO EM QUE APONTAVA AS OCUPAÇÕES CONSIDERADAS EM ASCENSÃO: ANALISTAS E CIENTISTAS DE DADOS, ESPECIALISTAS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) OU MEGADADOS (*BIG DATA*), DESENVOLVEDORES DE *SOFTWARES*, ESPECIALISTAS EM REDES SOCIAIS E COMÉRCIO DIGITAL, ENTRE OUTRAS.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) elaborou o [Mapa do Trabalho Industrial 2019-2023](#) no qual confirma essa tendência, também no País, do crescimento de profissões ligadas à tecnologia. O mapa prevê que o Brasil terá de qualificar 10,5 milhões de trabalhadores em ocupações industriais nos



“ É a área de atuação presente em todos os ecossistemas tecnológicos.”

níveis superior, técnico, qualificação profissional e aperfeiçoamento até 2023.

Uma das modalidades da engenharia com mais proximidade com a área tecnológica é a de Computação, assegura o professor Luis Fernando Pompeo Ferrara, coordenador da graduação da Universidade Santa Cecília (Unisantia). As possibilidades de atuação são bem amplas.

O mercado, ao anunciar vagas para esse profissional, relaciona diversos requisitos, muitos em siglas em inglês, como, por exemplo, ter conhecimento em HTML5, CSS, JavaScript, .NET; conhecimento em Linguagem C# e Ionic (Ambiente de desenvolvimento Android Studio); domínio sobre arquiteturas de banco de dados; conhecimento em SQL Server; experiência no atendimento ao usuário. É ainda desejável ter conhecimento em Genexus, em banco de dados; suporte técnico; noções de API.

A lista de requisitos é imensa e muito diversificada, confirma Ferrara, porque a engenharia de computação “é a área de atuação que hoje em dia está presente em praticamente todos os ecossistemas tecnológicos e até em ambientes envolvidos pela natureza”. A modalidade serve, prossegue ele, de meio de acesso à tecnologia, “englobando noções de desenvolvimento de peças eletrônicas (*hardware*), a criação do cérebro lógico de algum equipamento (*software*) e toda a infraestrutura necessária para o ambiente funcionar (comunicação). Por isso, toda vaga na área de tecnologia que envolva a combinação de *software* e *hardware* é aderente ao engenheiro de computação, tanto na parte de projeto e desenvolvimento como na execução e gerenciamento dos sistemas”, observa.



Nesse rol de funções, entre outras, podemos citar: projetar e construir equipamentos periféricos e físicos, como teclados, monitores, placas de som e impressoras etc.; desenvolver e aprimorar programas de computador; criar aplicativos e sistemas operacionais ou operativos móveis para *smartphones*, *tablets* ou outros dispositivos móveis; elaborar e executar projetos de rede; participar de projetos de instalação de sistemas de telefonia; criar sistemas de processamento e tratamento de dados; automatizar máquinas com sistemas computadorizados baseados em Inteligência Artificial; coordenar a implantação de projetos de robótica.

O Brasil, de acordo com estatísticas dos Conselhos Federal e Regionais da categoria (Sistema Confea/Creas), tem 6.532 engenheiros de computação, sendo 5.894 homens e 638 mulheres.





## ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO E SOFTWARE



### Perfil do egresso

Atua na área de sistemas computacionais, seus respectivos equipamentos, programas e inter-relações. Otimiza, planeja, projeta, especifica, adapta, instala, mantém e opera sistemas computacionais. Integra recursos físicos e lógicos necessários para o desenvolvimento de sistemas, equipamentos e dispositivos computacionais, tais como computadores, periféricos, equipamentos de rede, de telefonia celular, sistemas embarcados e equipamentos eletrônicos microprocessados e microcontrolados. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os profissionalizantes do curso são: Eletricidade; Circuitos Elétricos; Sistemas e Dispositivos Eletrônicos Analógicos e Digitais; Arquitetura e Organização de Computadores; Microprocessadores e Microcontroladores; Sistemas Embarcados; Sensores e Sistemas de Aquisição de Dados; Sistemas Operacionais; Teoria da Computação; Algoritmos e Lógica de Programação; Estruturas de Dados; Linguagens de Programação; Engenharia de Programas de Computadores; Banco de Dados; Comunicação de Dados; Redes de Computadores e Redes Industriais; Sistemas de Controle e Automação; Dispositivos Lógicos Programáveis; Processamento Digital de Sinais; Microeletrônica; Sistemas e Redes de Telecomunicações; Sistemas Distribuídos; Confiabilidade e Segurança de Sistemas; Sistemas Inteligentes; Sistemas de Tempo Real; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas do setor de tecnologia da informação; indústria de computadores, periféricos e sistemas embarcados; empresas de telecomunicação, de planejamento e desenvolvimento de equipamentos e sistemas computacionais; empresas de automação de processos industriais e computacionais; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Fernando Silveira Madani*

# Engenharia de Controle e Automação

## integra mecânica, eletrônica e computação

A REVOLUÇÃO DA MICROELETRÔNICA E O SURGIMENTO DOS PROCESSADORES, NO INÍCIO DA DÉCADA DE 1970, TORNOU COMUM A INTEGRAÇÃO DE MECÂNICA, ELETRÔNICA E PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS EQUIPAMENTOS OU SOLUÇÕES. POUCO ANTES, EM 1969, SURTIU NO JAPÃO O TERMO *MECHATRONICS* PARA DESCREVER ESSA NOVA ÁREA.

Quem traz esses dados históricos é o professor Fernando Silveira Madani, coordenador do Curso de Engenharia de Controle e Automação (ou Mecatrônica) do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT). “Foi praticamente natural que também precisássemos de profissionais capacitados para atuar nessa integração. No Brasil, os primeiros cursos surgiram no início dos anos 1990”, lembra



“Estar integrado e habilitado para tecnologias diferentes foi destaque na hora de escolher a profissão.”

ele. Com os avanços tecnológicos, é difícil imaginar o mundo sem essa integração sinérgica, mas há 61 anos a ideia causou grande impacto.

O Brasil tem, segundo estatísticas dos Conselhos Federal e Regionais da categoria (Sistema Confea/Creas), 18.566 engenheiros de controle e automação, sendo 17.561 homens e apenas 1.005 mulheres. Apesar de ser uma área relativamente nova, observa o docente, a evolução é muito rápida.

“Hoje podemos destacar as aplicações no âmbito das tecnologias habilitadoras para implantação da Indústria 4.0, sendo o engenheiro de controle e automação o principal ‘motor’ que permite a infraestrutura para que os conceitos dessa indústria e de fábricas digitais possam se tornar realidade”, aponta. São profissionais capacitados para atuar com os equipamentos utilizados na indústria, projetando, operando, gerenciando e dando a manutenção adequada.

Nesse sentido, diz ele, é uma mão de obra cada vez mais demandada, devido à necessidade do uso e integração das novas tecnologias e aplicações nas indústrias para garantir a sobrevivência e a competitividade em termos mundiais. Além do saber técnico, o professor acredita que o profissional da área precisa estar atualizado no desenvolvimento de habilidades comportamentais, relacionando: visão holística, conhecimento multidisciplinar, capacidade de atuar em equipes e estar atento aos problemas e soluções no ambiente globalizado.

O engenheiro da modalidade é responsável pela automação dos processos produtivos da empresa e pode tanto criar seu próprio sistema quanto fazer manutenção e dar suporte para os já implantados.



Os profissionais formados na área estão devidamente habilitados para planejar, desenvolver e operar equipamentos e sistemas com o objetivo de automatizar processos produtivos que antes eram realizados manualmente. É a área dentro da engenharia voltada ao controle e automação de processos de manufatura, utilizando-se para isso de elementos sensores e atuadores, sistemas de controle e de supervisão e aquisição de dados e outros métodos que utilizam recursos e acompanham o desenvolvimento tecnológico atual.

Com conhecimentos das áreas de engenharia elétrica, mecânica e de computação, o profissional da área terá espaço para modernizar equipamentos e aumentar a competitividade das empresas. É a integração desses saberes técnicos que chamou a atenção do estudante Giovanni Razzante Kenez, que entrou na graduação do IMT aos 18 anos de idade, em 2018. “A possibilidade de poder trabalhar em diversas áreas e estar integrado e habilitado para tecnologias diferentes realmente se destacou para mim na hora de escolher a profissão”, reforça.





## ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO



### Perfil do egresso

Atua no desenvolvimento e integração de processos, sistemas, equipamentos e dispositivos de controle e automação. Otimiza, projeta, instala, mantém e opera sistemas de controle e automação de processos, de manufatura e acionamento de máquinas; de medição e instrumentação eletroeletrônica, de redes industriais e de aquisição de dados. Integra recursos físicos e lógicos, especificando e aplicando programas, materiais, componentes, dispositivos, equipamentos eletroeletrônicos e eletromecânicos utilizados na automação industrial, comercial e predial. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Eletricidade; Circuitos Elétricos; Sistemas e Dispositivos Eletrônicos Analógicos e Digitais; Instrumentação Eletroeletrônica; Materiais Elétricos; Eletrônica de Potência; Arquitetura e Organização de Computadores; Microprocessadores e Microcontroladores; Sistemas de Aquisição de Dados; Sistemas Embarcados; Algoritmos e Lógica de Programação; Linguagens de Programação; Máquinas Elétricas e Acionamentos; Controle e Automação de Processos; Comunicação de Dados; Redes de Computadores e Redes Industriais; Controladores Lógico-Programáveis; Sensores e Atuadores; Sistemas Supervisórios; Interfaces Homem-Máquina; Processos de Fabricação Mecânica; Análise, Modelagem e Simulação de Sistemas Eletroeletrônicos; Pneumática e Hidráulica; Robótica; Qualidade de Energia; Energias Renováveis; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas e indústrias que utilizam sistemas automatizados; indústrias de máquinas, equipamentos e dispositivos de controle e automação industrial, comercial e predial; concessionárias de energia, automatizando os setores de geração, transmissão e distribuição de energia; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





# Engenharia Química

## está em tudo: dos combustíveis aos cosméticos

O BRASIL TEM 19.037 ENGENHEIROS QUÍMICOS, CONFORME ESTATÍSTICA DO CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA): 11.582 HOMENS E 7.455 MULHERES. EM 20 DE SETEMBRO É CELEBRADO O DIA DESSE PROFISSIONAL QUE ATUA EM TODAS AS ETAPAS DOS PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MATERIAIS, DA CONCEPÇÃO DE NOVAS INDÚSTRIAS À ORGANIZAÇÃO, À OTIMIZAÇÃO E AO CONTROLE DA TRANSFORMAÇÃO DE MATERIAIS NOS MAIS VARIADOS PRODUTOS.

“Podemos citar combustíveis, plásticos, fertilizantes, bebidas, alimentos, medicamentos, cosméticos, tecidos, além de uma infinidade”, exemplifica o professor e coordenador do curso de



A profissão é muito relevante ao desenvolvimento de um país, sempre aperfeiçoando processos e produtos que visem o bem-estar.

Engenharia Química da Universidade Santa Cecília (Unisanta), Luis Renato Bastos Lia.

O docente informa que o ofício tem um campo vasto de trabalho. Na indústria, o profissional pode atuar na elaboração de processos, de projetos, de controle de qualidade e ainda na parte ambiental.

Ele acrescenta, ainda, trazendo o seu próprio exemplo, que o setor de ensino é uma alternativa, no qual atua desde 1985 na Unisanta, no litoral paulista.

## Saber técnico em vendas

Já na área comercial, aponta Bastos, o engenheiro químico também tem um saber que pode contribuir em vendas de grandes empresas, na assistência técnica e no desenvolvimento de *marketing* para novos produtos e aplicações. Ainda tem o setor de perícias, engenharias de risco e de dados.

Bastos explica: “O engenheiro nessa função lidará com a área comercial de grandes empresas e de todos os ramos – do agro-negócio, farmacêutico, de alimentos etc. – que exigem informações técnicas do produto ou do processo.”

Para completar o rol de atuação, o professor lembra que o profissional pode atuar de forma autônoma, como empreendedor ou empresário, produzindo bebidas, sabões e detergentes, cosméticos etc..

## Bem-estar da sociedade

A graduanda Giovanna Nunes iniciou o curso na Unisanta aos 18 anos, em 2019, e deve se formar em dezembro de 2024. Ela



ressalta: “Tudo o que fazemos e transformamos num processo químico, que é sempre muito complexo e rigoroso, terá como destino a sociedade. Por isso, entendo a profissão como relevante para o desenvolvimento de um país, sempre com o intuito de trazer inovação ou aperfeiçoamento de processos e produtos que visem o bem-estar.”

Nunes já faz estágio no Laboratório de Operações Unitárias da própria universidade. Lá, executa diversas atividades, entre elas: coleta e análise de amostras em espectrofotômetro e refratômetro; manuseamento de vidrarias; organização do laboratório; catálogo de livros e obras de engenharia; planilhas de resultados de experimentos; elaboração de documentos-guia para utilização dos equipamentos; auxílio a mestrandos; e preparação de soluções em tanques. “Estou desenvolvendo muitas habilidades, além das relacionadas diretamente ao meu estudo”, frisa.

A discente reforça e relaciona as habilidades que considera importantes para o exercício da profissão atualmente: boa comunicação, liderança, criatividade, habilidades de resolução de problemas e trabalho em equipe.

Ela foi aprovada em 2021 para iniciação científica e se debruçará em estudos sobre “o ponto ótimo de alimentação numa solução de sacarose 20% em massa”.

## Base sólida

Nunes assevera que os profissionais da área estão “preparados para otimizar processos existentes e desenvolver novos para fabricação de produtos”, acompanhando as novas tecnologias da informação.

“Estamos prontos para contribuir com o desenvolvimento sustentável aplicando nossos conhecimentos de controle ambiental e tratamento de efluentes. Somos empreendedores e visamos a criação de novas empresas de pequeno porte com base tecnológica”, Bastos destaca.

E completa com uma boa frase de efeito feita para o Diretório Acadêmico da Unisanta: “Com uma forte sustentação conceitual nas ciências, somos engenheiros universais. Somos engenheiros químicos.”





## ENGENHARIA QUÍMICA



### Perfil do egresso

Atua no desenvolvimento de processos para a produção em escala industrial nas áreas de alimentos, cosméticos, biotecnologia, fertilizantes, fármacos, cimento, papel e celulose, nuclear, tintas e vernizes, polímeros, meio ambiente, entre outras. Projeta, supervisiona, elabora e coordena processos industriais; identifica, formula e resolve problemas de engenharia relacionados à indústria química; supervisiona a manutenção e operação de sistemas. Desenvolve tecnologias limpas, processos de reciclagem e de aproveitamento dos resíduos da indústria química. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em suas atividades, considera aspectos referentes à ética, à segurança e aos impactos ambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os profissionalizantes são: Direito; Legislação; Processos de Transferência de Calor, Massa e Quantidade de Movimento; Termodinâmica e Cinética Química; Reatores Químicos e Bioquímicos; Operações Unitárias; Processos Industriais e Projeto da Indústria Química (Técnico e Econômico).



### Ambientes de atuação

Indústrias de alimentos, cosméticos, biotecnologia, fertilizantes, fármacos, cimento, papel e celulose; setores nuclear, automobilístico, de polímeros, de meio ambiente; áreas administrativa e comercial como engenheiro de produto, de processo, de pesquisa e de desenvolvimento; instituições de pesquisa, consultorias e academia.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Rebeca Campos Emiliano da Silva*

# Engenharia Cartográfica: de mapas medievais às imagens de satélite

AO LONGO DO TEMPO, VÁRIAS FORAM AS DENOMINAÇÕES DO PROFISSIONAL CUJO OBJETIVO É REPRESENTAR GRAFICAMENTE A SUPERFÍCIE TERRESTRE.

A engenharia cartográfica da sociedade moderna tem um legado que remonta 3 mil anos de história – dos conhecimentos dos geômetras da Antiguidade, das grandes navegações, do mapeamento dos estados europeus no século XVII até chegar aos dias atuais, com o desenvolvimento tecnológico na área de GPS (Sistema de Posicionamento Global), imagens de satélite, geoprocessamento etc..

No Brasil, o início da capacitação se deu em 1810, com a criação da Academia Real Militar, destinada à formação de engenheiros geógrafos. Nessa época – e até meados do século XX – a car-



“Esses mapas auxiliam na compreensão do volume de dados gerados acerca da disseminação da Covid-19.”

tografia tinha um enfoque estratégico militar, com vistas à segurança nacional. Mais de duzentos anos depois, o País tem diversos cursos de graduação na modalidade e, segundo estatística do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), 1.633 profissionais na área, dos quais 1.242 homens e 391 mulheres. A data de 6 de maio é considerada o Dia do Engenheiro Cartógrafo, referência ao mais antigo registro cartográfico no País.

A estudante Rebeca Campos Emiliano da Silva ingressou nessa graduação na Universidade Estadual Paulista (Unesp), *campus* Presidente Prudente, em 2017, aos 18 anos de idade. O curso foi criado na instituição em julho de 1977, um ano após a fundação da própria universidade.

Daniele Barroca Marra Alves, coordenadora do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Unesp de Presidente Prudente, atesta que a área é marcada pelo dinamismo e evolução e “está em diversas atividades corriqueiras do dia a dia, quando se utiliza um aplicativo de localização, se olha um mapa, se utiliza um drone, por exemplo”. Todavia, ressalta, a engenharia cartográfica é muito mais do que isso e está presente em uma grande diversidade de atividades econômicas e sociais, “como na agricultura de precisão, monitoramento ambiental, geoprocessamento, georreferenciamento, monitoramento de estruturas, entre outras”.

A discente explora mais um pouco a presença da área na vida das pessoas, nas ações mais rotineiras, como pegar um táxi que se utiliza de um GPS ou um transporte por meio de um aplicativo, medir um terreno e em situações excepcionais, como acompanhar o avanço de uma doença no mundo, como a pandemia do novo coronavírus. “Estão sendo produzidos mapas para o



acompanhamento da evolução da doença, em tempo real ou para uma data específica. Esses mapas auxiliam na compreensão do volume de dados gerados acerca da disseminação da Covid-19 em diferentes escalas territoriais – que vai de cidade, estados, países ou na esfera mundial –, facilitando órgãos públicos e privados a darem uma resposta as emergências da saúde”, diz a estudante, que fez um mapa utilizado pelo próprio Governo do Estado de São Paulo de casos confirmados da doença, em novembro de 2020.

A coordenadora observa que, para além dos desafios inerentes à engenharia – “que é dinâmica e tecnológica” –, a ética profissional é indispensável para qualquer profissão. Por isso, ao mesmo tempo em que o engenheiro deve ter aptidão para a tecnologia, para se reinventar sempre que necessário, aliando conhecimento técnico e criatividade, deve existir “a preocupação com o meio ambiente, a sustentabilidade, além, é claro, de cuidado e respeito com as pessoas e seus valores”.

Nesse sentido, Alves insere a importância das competências comportamentais. “Em nosso curso desenvolvemos atividades em que o aluno poderá exercer algumas competências como o trabalho em equipe, criatividade, comunicação, ética, além da liderança”, informa.

O curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Unesp é o único público do Estado de São Paulo. O profissional formado se habilita a produzir e trabalhar com dados e informações georreferenciadas que são básicas tanto para sistemas de localização, como Waze, rotas de Uber, Google Earth, quanto a aplicações de agricultura de precisão, monitoramento de catástrofes e desastres naturais.





## ENGENHARIA CARTOGRÁFICA



### Perfil do egresso

Ao longo de mais de 40 anos do curso, o perfil profissional vem sendo atualizado para se adequar ao mercado de trabalho. Assim, o campo de atuação do engenheiro cartógrafo foi fortemente ampliado, com a incorporação de recursos tecnológicos e ferramentas computacionais nas atividades de posicionamento, mapeamento e monitoramento, a partir de dados e imagens adquiridos por sensores terrestres ou embarcados em satélites, aeronaves, drones e mesmo plataformas aquáticas.



### Carga mínima

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Utilização e integração de geotecnologias em disciplinas como Topografia, Geodésia, Sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Cartografia e Fotogrametria; uso de dados de satélites que incluem GPS, drones, diferentes tipos de sensores, *softwares* específicos etc..



### Ambientes de atuação

Em geral, as maiores oportunidades estão nas capitais brasileiras, seguidas das cidades grandes, médias e pequenas, considerando que a tecnologia tem facilitado a interiorização da profissão e do trabalho especializado. Além da atuação no setor público, o profissional pode atuar como autônomo ou em empresas individuais, companhias limitadas e sociedades anônimas, nacionais ou multinacionais, sobretudo no comércio de produtos tecnológicos importados e na prestação de serviços técnicos especializados. E ainda no terceiro setor, em fundações, iniciativa privada de utilidade pública (origem na sociedade civil); ONGs, entidades filantrópicas, organizações e associações civis sem fins lucrativos.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Unesp, campus Presidente Prudente





*Francisco Cordeiro*

# Engenharia Agrícola: o futuro do desenvolvimento rural brasileiro

CRIADA PARA OTIMIZAR A PRODUÇÃO RURAL, A ENGENHARIA AGRÍCOLA SURTIU NA EUROPA NO INÍCIO DO SÉCULO XX.

O continente foi o primeiro a modernizar as colheitas, e as atividades no campo passaram a ser influenciadas por diversos tipos de profissionais, como engenheiros, físicos e geólogos. Quem ensina é o professor Marco Tulio Ospina Patino, coordenador do curso de graduação da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (Feagri-Unicamp). Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), o Brasil tem 3.278 profissionais da área: 2.579 homens e 699 mulheres. Seu dia é 27 de outubro.



“Entendi que nessa profissão conseguiria unir ciências exatas e recursos naturais.”

O curso de Engenharia Agrícola garante capacitação para atuar nas diversas áreas do setor agrícola e agroindustrial e de produção, pesquisa, extensão, assessoria técnica, geração e desenvolvimento de tecnologia, além de docência. “É um profissional técnico competente para avaliar, adaptar, conceber, gerar e desenvolver processos, sistemas de produção e seus componentes tecnológicos”, diz Patino.

Segundo o coordenador da Feagri-Unicamp, o engenheiro agrícola é comumente confundido com o agrônomo. Ele esclarece: “Os dois cursos preparam profissionais para diferentes tarefas da mesma área. Enquanto o primeiro recebe formação com ênfase em matemática e física, o segundo se aprofunda em biologia e química.”

O professor explica que a graduação “foi criada para levar à área rural um profissional com a capacidade de resolver os problemas relacionados à aplicação da engenharia no campo”. Assim, a formação proporciona conhecimentos específicos para realizar projetos mecânicos, construções rurais, ambiência animal, eletrificação rural, sistemas de irrigação e drenagem, energia renovável (biodigestores e painéis fotovoltaicos), saneamento ambiental, hidráulica e hidrologia, armazenamento e processamento de produtos agrícolas, geoprocessamento e sensoria-mento remoto. Ele arremata: “É uma profissão voltada para a parte mecânica da agricultura, como planejamento, construção e manutenção de máquinas.”

Francisco Cordeiro ingressou no curso da Feagri-Unicamp em 2017, aos 19 anos. Aos 23 anos, o discente consegue discorrer sobre sua opção pela profissão, projetos sociais e extracurriculares e estágio com grande desenvoltura e paixão pela Engenharia



Agrícola. “Queria seguir carreira em alguma engenharia que conseguisse juntar esses dois mundos. Ao finalizar o meu ensino médio, cheguei a iniciar uma graduação em Engenharia Ambiental, mas após um ano e muita pesquisa, encontrei a Engenharia Agrícola da Unicamp. Entendi que nessa profissão conseguiria unir muito bem ciências exatas e recursos naturais e ainda ter o bônus de estar em um curso muito ligado a tecnologia.”

Para Patino, as perspectivas de atuação no País estão relacionadas à necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias e processos para atender o potencial dos setores agrícola e agroindustrial no Brasil. “Isso faz da engenharia agrícola uma carreira de destaque no mercado de trabalho atual, fornecendo para a sociedade profissionais capazes de diagnosticar e resolver problemas ligados às áreas que constituem a fronteira do conhecimento científico da agricultura do século XXI”, pontua.





## ENGENHARIA AGRÍCOLA



### Perfil do egresso

Atua na elaboração de estudos e projetos de sistemas ligados à produção agrícola, ao processo agroindustrial e ao suporte do escoamento de produtos agrícolas; no planejamento da gestão de recursos naturais; dos sistemas de irrigação e drenagem; do saneamento e da reutilização de efluentes; dos sistemas de conforto ambiental para animais e plantas. Elabora projetos de edificações rurais e agroindustriais; obras de terra; sistemas de pós-colheita; automação, controle e energização em sistemas agrícolas; máquinas e equipamentos. Utiliza métodos de geoprocessamento e sistemas de suporte à tomada de decisão. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga mínima

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Termodinâmica; Mecânica de Fluidos e Hidráulica; Projeto de Sistemas e Processos de Pós-colheita; Recursos Hídricos e Hidrologia; Solos; Irrigação e Drenagem; Saneamento Rural; Resistência de Materiais; Elementos de Máquinas; Comportamento Físico-mecânico de Produtos Agrícolas; Projetos de Máquinas Agrícolas; Automação e Controle, Planejamento da Produção Agrícola; Sistemas de Suporte à Tomada de Decisão; Geoprocessamento; Modelagem Estrutural; Projeto de Construções Rurais; Ambiência Animal e Vegetal; Estruturas de Concreto e de Madeira; Estradas e Barragens Rurais; Energização Rural; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas agrícolas, no projeto e na produção de máquinas e equipamentos; no planejamento de sistemas aplicados à área agrícola e gestão ambiental; em empresas e propriedades rurais implantando projetos de produção agrícola; em unidades armazenadoras, sendo responsável pelo beneficiamento, conservação e armazenamento na pós-colheita; em órgãos públicos como agente de desenvolvimento rural; em empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Vinícius Saraiva Lustosa Santos*

# Engenharia Agrônômica: a ciência que alimenta o mundo

O BRASIL SAIU DA CONDIÇÃO DE IMPORTADOR DE ALIMENTOS PARA SE TORNAR UM GRANDE PROVEDOR PARA O MUNDO NOS ÚLTIMOS 40 ANOS.

Diante de seu potencial agrícola, a engenharia agrônômica vem ganhando relevância. Hoje, segundo estatísticas do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), há 108.981 profissionais da modalidade registrados no País, sendo 88.602 homens e 20.379 mulheres.

“O curso no Brasil se instalou por volta de 1887 e a regulamentação da profissão se deu por volta de 1910. De lá para cá, é uma ciência que evolui o tempo todo, numa interação singular com a sociedade e o meio ambiente”, observa o coordenador do curso da modalidade na Faculdade de Ciências Agrônômicas



“Meu sonho é trabalhar com extensão rural por todo o País, conhecendo diversas regiões e suas particularidades.”

na Universidade Estadual Paulista (FCA-Unesp), *campus* Botucatu, Filipe Pereira Giardini Bonfim.

É esse potencial que despertou o interesse do estudante paulistano Vinícius Saraiva Lustosa Santos para a profissão. Ele entrou na Unesp Botucatu aos 19 anos, em 2018: “Sempre enxerguei a agricultura como um grande potencial econômico do Brasil e uma oportunidade de crescer junto. Além disso, no ensino médio gostava muito de botânica e fisiologia das plantas.”

Bonfim ressalta: “Tudo o que a gente faz tem um cunho social, pois ela é uma ciência que alimenta o mundo.” O professor frisa a importância da profissão: “Estamos na base da nossa dieta e até dos nossos alimentos recreativos – da cerveja, vinho, caçaça, chás, leite, café.” O campo de atuação é extenso, como ensina ele, podendo incluir a bioenergia e a produção de fitoterápicos e fitopreparados, que são medicamentos com base na produção vegetal, além da área de cosméticos.

## Segurança alimentar e ética

A engenharia agrônômica também se relaciona à segurança alimentar. Nesse item, o tema do efeito residual de defensivos e de agrotóxicos no produto que chega ao consumidor também está presente na formação, garante Bonfim.

O estudante observa outro aspecto social da engenharia agrônômica: ajudar nas melhorias contínuas de políticas de distribuição de alimentos “para que os mais necessitados, principalmente, tenham acesso e, dessa forma, contribuir para a erradicação da fome”.

Santos acredita que sua profissão pode auxiliar “os produtores de Norte a Sul do Brasil nas boas práticas e da forma mais



rentável possível, assim contribuindo mais ainda com um dos mais importantes setores da economia brasileira. Meu sonho é trabalhar com extensão rural por todo o País, conhecendo diversas regiões e suas particularidades culturais, econômicas e produtivas”.

## Agricultura 4.0

Assim como a Indústria 4.0, a quarta revolução já chegou à agricultura, com a utilização de inovações tecnológicas, que trazem maior agilidade, autonomia, conectividade e integração aos processos produtivos e de gestão.

A Agricultura 4.0 é representada pela conectividade, computação em nuvem, comunicação entre máquinas (*machine to machine*, ou M2M), entre outros dispositivos. Algumas das inovações presentes nessas mudanças são os drones (veículos aéreos não tripulados), utilizados em diferentes tarefas, como procurar indícios de pragas e pontos que necessitam de maior irrigação, avaliar a saúde das culturas, detectar ervas daninhas e até checar a qualidade do ar. Todos os dados levantados são registrados e adicionados num banco de informações.





## ENGENHARIA AGRÔNOMICA



### Perfil do egresso

Atua, de forma generalista, no manejo sustentável dos recursos naturais, visando a produção agropecuária. Desenvolve projetos de produção, transformação, conservação e comercialização de itens agropecuários; organiza e gerencia o espaço rural; promove a conservação da qualidade do solo, da água e do ar. Controla a sanidade e a qualidade dos produtos agropecuários; desenvolve novas variedades; otimiza tecnologias e atua com as políticas setoriais. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Fisiologia Vegetal e Animal; Genética e Melhoramento; Construções Rurais; Topografia e Cartografia; Manejo e Conservação do Solo e da Água; Agrometeorologia e Climatologia; Ecologia Vegetal; Máquinas, Mecanização Agrícola e Logística; Georreferenciamento e Geoprocessamento; Hidráulica, Hidrologia e Manejo de Bacias Hidrográficas; Zootecnia e Fitotecnia; Produção e Sanidade Vegetal e Animal; Economia e Administração Rural; Extensão e Sociologia Rural; Pesquisa Mercadológica e Agronegócio; Paisagismo; Biotecnologia; Tecnologia de Produtos Vegetais e Animais; Manejo e Produção Florestal; Política e Desenvolvimento Rural; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Administração de propriedades rurais; postos de fiscalização, aeroportos e fronteiras como agente de defesa sanitária; órgãos públicos como agente de desenvolvimento rural ou na padronização e classificação dos produtos agrícolas; empresas de projetos agropecuários, rastreabilidade, certificação de alimentos, fibras e biocombustíveis; indústrias de alimentos e insumos agrícolas; empresas que atuam na gestão ambiental e do agronegócio; setor público ou privado no controle de pragas e vetores em ambientes urbanos e rurais; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar como autônomo, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Vanessa Marinho*

# Engenharia de Agrimensura

## nos campos, nas cidades e nas águas

A AGRIMENSURA É UMA DAS MODALIDADES MAIS ANTIGAS DA ENGENHARIA. AS PRIMEIRAS ATIVIDADES REMONTAM AOS EGÍPCIOS EM TORNO DE 1400 A.C.. A PALAVRA VEM DO LATIM: AGRI (AGRÍCOLA), TERRA E MENSOR (MEDIR/MEDIDOR). AS INFORMAÇÕES SÃO DO PROFESSOR E ENGENHEIRO AGRIMENSOR SILVIO JACKS DOS ANJOS GARNÉS, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE).

Num primeiro momento, esclarece, entende-se esse profissional "como especialista natural do georreferenciamento nos levantamentos e regularização fundiária de terras rurais e atividades relacionadas à divisão e remembramentos de área". Todavia, prossegue Garnés, a atuação se expandiu para além dos campos,





Atuação é fundamental para a tomada de decisões a qualquer gestor público.



chegando às cidades e às águas. Hoje, o País conta com mais de 5.561 engenheiros agrimensores, destes, apenas 592 mulheres, conforme o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea). A data de 4 de junho é dedicada a esse profissional.

Sua atuação se dá não apenas em terra firme. “O nosso trabalho também está nas águas, com os levantamentos batimétricos, que são a representação tridimensional do relevo submerso de reservatórios, rios, lagos e até oceanos”, explica. É necessário, relaciona ele, para a construção de pontes, monitoramentos de reservatórios para dessedentação humana e de animais [suprir necessidades de água], atracamentos de navios em portos etc..

Na área urbana, ainda segundo Garnés, é o primeiro profissional a iniciar uma obra, com o levantamento do terreno, a elaboração do parcelamento do solo, os trabalhos de cálculos e acompanhamento da terraplenagem, a locação dos terrenos. “Ao final da obra, faz o levantamento *As Built* [expressão inglesa que em português significa ‘como construído’] para registro na base cartográfica municipal, com informações técnicas fidedignas da realidade – fundamental para a tomada de decisões a qualquer gestor público.

A estudante Vanessa Marinho está no quinto ano da graduação da UFPE. Ela participa ativamente de projetos de extensão relacionados à regularização fundiária em municípios pernambucanos, juntamente com o “Moradia Legal”, iniciativa do governo federal.

## Tecnologia

A Engenharia de Agrimensura se adapta muito bem a qualquer tipo de tecnologia, “desde as mais rudimentares e importantíssimas, como é o caso do nivelamento hidrostático, o conheci-



do nível de mangueira que todo pedreiro e mestre de obras usa no seu trabalho e não pode ser dispensados, até os mais sofisticados tipos de levantamentos como, por exemplo, os posicionamentos por satélites do GNSS [sigla em inglês para *Global Navigation Satellite System*; em português, Sistema Global de Navegação por Satélite]”, aponta Granés.

Há um alinhamento e uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação (TICs) na área: “Equipamentos como GPS, satélites, câmeras modernas e *softwares* nos auxiliam muito na produção de elementos com maior precisão e facilidade.”

## Mudanças no curso

Na década de 1980, a Engenharia de Agrimensura tornou-se uma graduação plena, com cinco anos de carga horária igual às outras formações da área. “Sua coirmã, a Engenharia Cartográfica, surgiu como curso superior antes, em meados dos anos 1960. Mas a sobreposição entre as duas graduações ultrapassava 80%. Isso culminou, nos últimos anos, a partir de uma recomendação do MEC [Ministério da Educação], na fusão dos currículos”, explica o professor da UFPE. Na prática, novas grades e a criação dos cursos de “Engenharia de Agrimensura e Cartográfica” e de “Engenharia Cartográfica e de Agrimensura”.





## ENGENHARIA DE AGRIMENSURA



### Perfil do egresso

Profissional atua na captação, tratamento, processamento de informações espaciais por meio de levantamentos topográficos, geodésicos, hidrológicos, hidrográficos e em imagens aéreas ou de satélites. Produz mapas e cartas para projetos de obras de infraestrutura, serviços e obras ambientais. Faz a locação de obras civis, de transportes, projetos de assentamentos rurais e urbanos, a demarcação de terras e o georreferenciamento de áreas urbanas e rurais. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em suas atividades, considera aspectos referentes à ética, à segurança, à segurança e aos impactos ambientais.



### Carga mínima

3.200 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os profissionalizantes são: Computação; Mecânica; Mecânica dos Sólidos; Eletricidade; Meio Ambiente; Desenho Técnico; Legislação; Topografia e Geodesia; Geotecnia; Cartografia e Aerofotogrametria; Obras de Construção Civil; Processos de Gestão; Hidráulica e Hidrologia; Irrigação; Glebas e Loteamentos; Sensoriamento Remoto; Transportes; Saúde e Segurança do Trabalho; Cadastros Multifinalitários.



### Ambientes de atuação

Empresas de geoprocessamento, de engenharia e terraplenagem; áreas rurais, industriais, construção civil, serviço público e instituições de ensino e pesquisa; em obras e construções, com planejamento, monitoramento, administração e controle de grandes obras, analisando o terreno e prevendo possíveis problemas; monitoramento de áreas rurais, dos terrenos e das condições geológicas; construção de ferrovias, hidrovias, barragens; loteamento de terrenos, medição e interpretação dos dados; obras de extrativismo (como mineração) para realização dessa atividade de forma sustentável; sistema de saneamento, irrigação e drenagem.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Luíza de Araújo João Sobrinho*

# Engenharia Ambiental

## promove desenvolvimento sustentável

EM 5 DE DEZEMBRO DE 1994, O MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC) PUBLICOU A [PORTARIA 1.693](#), QUE CRIOU O CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL NO PAÍS.

Segundo o órgão, o profissional dessa área é aquele que “atua nos aspectos do relacionamento homem-meio ambiente e seus efeitos na cultura, no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida”. Para tanto, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos, bem como efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, aponta o MEC, o profissional deve considerar a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais. Trinta e um de janeiro é o dia reservado para homenageá-lo.



“Criei um sentimento genuíno pela área, pois sei que por meio da minha profissão posso ajudar a geração atual e a futura.”

É com o foco em defesa e respeito ao meio ambiente que a área atraiu a estudante Luíza de Araújo João Sobrinho, graduanda da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), *campus* Baixada Santista. Ela ingressou em 2017, aos 24 anos. “Criei um sentimento genuíno pela área, pois sei que por meio da minha profissão posso ajudar a geração atual e a futura”, diz.

O curso na Unifesp, informa o professor da instituição de ensino Ronaldo José Torres, tem como base as atividades portuárias e contaminação e passivo ambientais de empreendimentos na região litorânea, como o polo petroquímico de Cubatão. Nesse sentido, afirma, pretende-se mostrar para os alunos como deverão agir profissionalmente, sabendo, por exemplo, se relacionar com os vários grupos de importância social. “Eu levo os alunos para conhecerem, na prática, questões de sustentabilidade e ética profissional que trazem experiências técnica, econômica, ambiental e social. Esse contato é um caminho para mostrar a importância da profissão tanto para os estudantes como para a própria sociedade”, ensina.

## Futuro

Segundo estatísticas do Conselho Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia (Sistema Confea/Creas), o País tem mais de 25 mil profissionais ativos. Uma curiosidade: a engenharia ambiental é uma das modalidades onde se alcança um equilíbrio maior entre os gêneros: 10.795 mulheres e 14.718 homens compõem o total.

Apesar de ser uma modalidade criada há apenas 27 anos, a engenharia ambiental tem atraído a atenção de muitos jovens.



Eis a visão de Luíza Sobrinho sobre a profissão: “A engenharia ambiental visa promover o desenvolvimento de forma sustentável, por meio da integração de interesses diversos: econômico, social e ambiental. Ela é responsável pela busca de melhores metodologias a serem implementadas e preocupa-se com a qualidade de vida – tanto da população como do ecossistema. Para o crescimento do País, é de extrema importância essa profissão, uma vez que certifica-se de melhorar o presente de forma inteligente com visões futuras a curto, médio e longo prazos, garantindo que todos possam usufruir de uma vida melhor.”



**ENGENHARIA AMBIENTAL****Perfil do egresso**

Formação de profissionais para atuar no planejamento, execução e gestão de projetos e programas ambientais nos setores público, privado e no terceiro setor. O aluno adquirirá a compreensão de questões ambientais, sociais, econômicas e institucionais que o habilitem a trabalhar a partir de uma abordagem interdisciplinar, ética, crítica, interativa e ecossistêmica. No setor público o egresso será apto a atuar em órgãos de pesquisa, controle e saneamento ambiental. No setor privado terá competência para desenvolver projetos de engenharia e pesquisa com ênfase em tratamento de água, efluentes e resíduos, sistemas de gestão ambiental, análises de risco, qualidade e monitoramento ambiental.

**Carga horária**

3.600 horas

**Estágio Obrigatório**[Lei 11.788/2008](#)**Temas abordados na formação**

Ecologia e Microbiologia; Climatologia; Geologia; Pedologia; Cartografia e Fotogrametria; Informática; Geoprocessamento; Mecânica dos Sólidos; Mecânica dos Fluidos; Gestão Ambiental; Planejamento Ambiental; Hidrologia; Hidráulica Ambiental e Recursos Hídricos; Poluição Ambiental; Avaliação de Impactos e Riscos Ambientais; Saneamento Ambiental; Saúde Ambiental; Caracterização e Tratamento de Resíduos Sólidos; Líquidos e Gasosos; Legislação e Direito Ambiental; Ciência dos Materiais; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Métodos Numéricos; Modelagem Ambiental; Análise e Simulação de Sistemas Ambientais; Sistemas de Informação.

**Ambientes de atuação**

Empresas e órgãos públicos e privados; empresas de consultoria técnicas e organizações não governamentais (ONGs).

**Legislação**

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





# Engenharia Florestal:

## a profissão voltada ao manejo sustentável

A CRIAÇÃO DA ENGENHARIA FLORESTAL ESTÁ LIGADA DIRETAMENTE AO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA, PRINCIPALMENTE A PARTIR DA DÉCADA DE 1950, QUANDO “SE ENTENDEU A NECESSIDADE DE UM ENSINO DE SILVICULTURA PROFISSIONAL NO PAÍS”, EXPLICA O COORDENADOR DESSA GRADUAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI (UFVJM), PROFESSOR MARCELO LUIZ DE LAIA.

Ele relata: “O então presidente da República Juscelino Kubitschek determinou ao Ministério da Agricultura um estudo para corroborar a criação de um curso específico de silvicultura. Em 30 de maio de 1960, por meio do [Decreto nº 48.247](#), cria-





## Profissional concilia produção e preservação ambiental.



ram-se a Escola Nacional de Florestas e o curso superior.” O engenheiro florestal é homenageado no dia 12 de julho. O Brasil conta 14.576 profissionais da área registrados no Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), sendo 9.778 homens e 4.798 mulheres.

Da origem aos tempos atuais, observa Laia, a profissão foi mudando conforme as necessidades da sociedade, o que lhe conferiu maior ênfase à questão ambiental, sobretudo neste século. “Hoje o aluno que ingressa em um curso de Engenharia Florestal aprende a manejar as florestas nativas para a sua preservação e fornecimento de bens econômicos e ambientais”, explica.

A “magia” do meio ambiente foi o que despertou a paixão do estudante Guilherme Emanuel Martins Barbosa, que ingressou na graduação da UFVJM em 2018, com apenas 18 anos. Atualmente com 22 anos, ele afirma, feliz: “Ouso dizer que a profissão é que me escolheu.”

Laia aponta que “a área de atuação do engenheiro florestal se dá no setor produtivo, com o cultivo de espécies florestais, como eucalipto, acácia, pinus, mogno, cedro, paricá, seringueira, dentre outras”.

Além disso, completa, também vai atuar em licenciamento ambiental, manejo de florestas nativas, proteção e conservação à biodiversidade, recuperação de áreas degradadas, melhoramento genético de espécies arbóreas, doenças e pragas florestais, sensoriamento remoto, topografia, solos e nutrição, dentre outras áreas e subáreas das ciências agrárias.



## Código Florestal e Amazônia

Para Barbosa, a sustentabilidade e a atividade econômica estão fortemente ligadas. Ele reforça a necessidade de se respeitar a legislação, no que se refere por exemplo às Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Proteção Especial (APEs).

O estudante mostra atenção especial com áreas nativas, como a Floresta Amazônica, pois parte de sua vegetação está sendo degradada, e as extrações ilegais continuam. “O Código Florestal (12.651/2012) brasileiro é importante, porém ainda não está sendo devidamente cumprido”, lamenta.

O futuro profissional adverte: “Sustentabilidade é algo sério e crucial para o equilíbrio entre o suprimento das necessidades humanas e a preservação dos bens naturais, não expondo tanto as gerações futuras. Cabe aos órgãos públicos e privados e às entidades relacionadas o cumprimento das normas e fortalecimento dos ideais.”

A grande equação da humanidade, conforme Laia, é saber como explorar recursos naturais sem a destruição completa do meio ambiente, “porque qualquer ação do homem causa danos”. Por isso, defende a atuação do profissional de engenharia florestal, que “tem todas as qualificações para conciliar a produção dos bens necessários à humanidade e a preservação ambiental”.





## ENGENHARIA FLORESTAL



### Perfil do egresso

Atua na administração e manejo dos recursos florestais de florestas nativas ou cultivadas. O intuito é a proteção ambiental, melhoria da produção e do processamento de bens florestais madeireiros e não madeireiros, bem como aprimoramento dos serviços da floresta (conservação, recreação e lazer). Além disso, elabora e executa planos de manejo florestal, de reflorestamento, de recuperação de áreas degradadas, bem como avalia e analisa os impactos ambientais de empreendimentos nos ecossistemas naturais e traça estratégias e ações para a sua preservação, conservação e recuperação. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Construções Florestais e Estruturas de Madeira; Máquinas e Mecanização Florestal; Economia e Política Florestal; Colheita e Transporte de Produtos Florestais; Manejo Florestal; Manejo e Administração de Áreas Silvestres; Genética, Melhoramento e Biotecnologia Florestal; Conservação e Manejo da Fauna; Incêndios Florestais; Defesa Sanitária; Propriedade, Industrialização, Comercialização e Utilização de Produtos Florestais; Energia da Biomassa Florestal; Arborização Urbana; Manejo de Bacias Hidrográficas; Ecologia e Fisiologia Vegetal; Topografia e Geoprocessamento; Biometria Florestal; Silvicultura; Extensão e Sociologia Rural; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas e propriedades rurais em projetos de produção, comercialização florestal e gestão ambiental; organismos de defesa ambiental e sanitária; unidades de conservação; empresas de produção, industrialização e comercialização de produtos florestais; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Maria Gabriela Knapp*

# Engenharia Sanitária

## para prevenção e controle de poluição da água, do solo e do ar

ALÉM DE SÓLIDA FORMAÇÃO NAS CIÊNCIAS BÁSICAS (FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA), A ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA PROPORCIONA UMA VISÃO FOCADA E ESPECÍFICA NO QUE SE REFERE ÀS TECNOLOGIAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE POLUIÇÃO DA ÁGUA, DO SOLO E DO AR, BEM COMO UMA VISÃO AMPLA DE CARÁTER TÉCNICO-GERENCIAL NAS ÁREAS DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO, GESTÃO AMBIENTAL E ENERGIAS RENOVÁVEIS.

Os profissionais da área têm ainda uma formação humanista, crítica e reflexiva para entender e absorver as necessidades da sociedade, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.



“É urgente encarar o saneamento com algo básico e de necessidade primária.”

O professor da Graduação de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Chapecó (SC), Leandro Bassani, traça uma linha do tempo sobre a evolução da modalidade no País. Esse curso, explica ele, foi instituído no País sob a égide do Plano Nacional de Saneamento Básico (Planasa) em 1971, “pois havia carência de pessoas especializadas na área”. O Brasil tem hoje, segundo estatísticas dos Conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia (Sistema Confea/Creas), 8.435 engenheiros sanitaristas e ambientais, sendo 4.524 homens e 3.911 mulheres. Em 13 de julho, comemora-se o dia desse profissional.

## Evolução ecológica

Segundo Bassani, no início, era só engenharia sanitária associada ao saneamento básico. “Na primeira fase de implantação dos cursos, os eixos de formação seriam o sistema de abastecimento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgoto, de coleta e disposição final dos resíduos sólidos e a drenagem urbana. À época, a preocupação estava centrada no saneamento básico, que envolve todos esses aspectos”, explica. Todavia, a partir do final da década de 1990, o conceito se amplia para saneamento ambiental, “o que levou à incorporação de disciplinas, como controle de poluição atmosférica, modelagem hidrológica para controle de enchentes e da qualidade de água”.

A evolução, contudo, não parou por aí. Hoje, a atividade incorpora o conceito de saneamento ecológico. Por isso, esclarece o professor, é mais difícil encontrar cursos de engenharia sanitária apenas. “No nosso curso, além dos eixos do saneamento, trabalhamos com a gestão ambiental de unidades produtivas”, destaca.



Em relação à aplicação de novas tecnologias de informação, Bassani destaca a telemetria, ou seja, controle automático e remoto de estações de tratamento de água e efluentes (ETAs). Paralelo a isso, acrescenta, existe desenvolvimento de novos materiais, filtração por membranas, ultrafiltração [destinada a remover sólidos físicos da água] e nanotecnologia.

A engenharia sanitária e ambiental entrou na vida da graduanda Maria Gabriela Knapp pela “porta” ecológica, mais especificamente pela reciclagem. “Por muitos anos meu falecido pai teve uma empresa que fazia a revenda de papelão para a indústria”, diz. O pequeno negócio era na cidade natal de Knapp, em Maravilha, no Oeste de Santa Catarina. Em 2018, Knapp ingressou na UFFS aos 28 anos.

Ela frisa: “É urgente encarar o saneamento como algo básico e de necessidade primária. Tecnologias e metodologias existem. Tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos, isto é saneamento, investimento, evolução.”





## ENGENHARIA SANITÁRIA



### Perfil do egresso

Atua no planejamento, na gestão ambiental e na tecnologia sanitária e ambiental. Projeta e acompanha a execução de infraestruturas, instalações operacionais e serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e urbanização. Avalia e analisa os impactos ambientais de empreendimentos nos ecossistemas naturais e propõe ações de preservação, conservação e recuperação do meio. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Ecologia e Microbiologia; Meteorologia e Climatologia; Geologia; Pedologia; Cartografia e Fotogrametria; Informática; Geoprocessamento; Mecânica dos Fluidos; Gestão Ambiental; Planejamento Ambiental; Hidrologia; Hidráulica Ambiental e Recursos Hídricos; Poluição Ambiental; Avaliação de Impactos e Riscos Ambientais; Saneamento Ambiental; Saúde Ambiental; Caracterização e Tratamento de Resíduos Sólidos, Líquidos e Gasosos; Irrigação e Drenagem; Economia dos Recursos Hídricos; Direito Ambiental; Ciência dos Materiais; Modelagem Ambiental; Análise e Simulação de Sistemas Ambientais; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas de tecnologia ambiental; órgãos públicos e empresas de construção de obras de infraestrutura hidráulica e de saneamento; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.

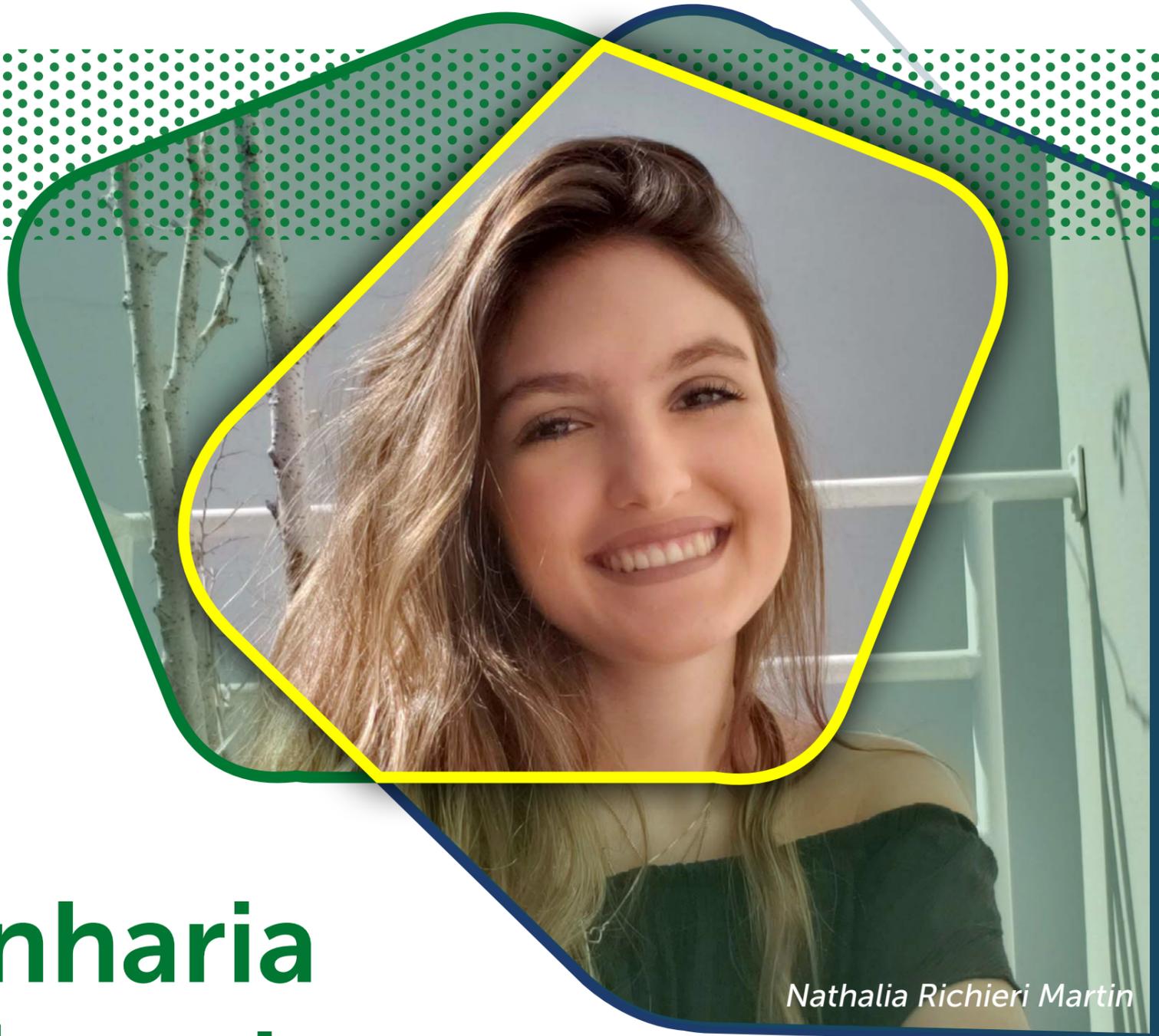


### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Nathalia Richieri Martin*

# Engenharia de Alimentos: cuidando da saúde das pessoas

UMA PROFISSÃO QUE COMPREENDE TODAS AS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS, DESDE SUA OBTENÇÃO ATÉ SUA DISPOSIÇÃO NA MESA DO CONSUMIDOR, COM O INTUITO DE GARANTIR SEGURANÇA E CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS.

A apresentação é da coordenadora do Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), Eliana Paula Ribeiro. "É um saber que conjuga dois interesses: pela área de alimentos e pela engenharia. Misturado, é preciso ter curiosidade, vontade de aprender e de fazer experimentos." Em 16 de outubro, celebra-se o Dia do Engenheiro de Alimentos.

O profissional dessa área acompanha desde a seleção de matérias-primas até o produto final. Também tem como atribuições



“Área transforma a vida das pessoas, quando pensa na criação de produtos focados na diversidade.”

o desenvolvimento de técnicas, maquinários e até acompanhamento na criação de *softwares* que permitam melhorias na produção de alimentos.

No Brasil, conforme o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), 5.921 profissionais estão registrados nessa modalidade, sendo a maioria mulheres: 4.227 ante 1.694 homens.

Engenheira de alimentos recém-formada, Nathalia Richieri Martin explica por que escolheu a profissão: “É uma área que transforma a vida das pessoas, quando pensa na criação de produtos focados na diversidade. Ou seja, oferecer a todos os consumidores, inclusive aos que têm algum tipo de restrição alimentar, produtos com qualidade e segurança.”

A inovação constante observada pela discente é reforçada por Ribeiro. Ela relaciona que o avanço tecnológico verificado nas últimas décadas, a crescente demanda por alimentos industrializados, as mudanças no perfil do consumidor e o fenômeno da globalização da economia “estão conduzindo as indústrias de alimentos para um novo modelo de produção”. Tudo isso tendo como horizonte, ressalta a professora, o crescimento da população mundial – “estima-se que chegaremos a 10 bilhões de habitantes em 2050”. Tal cenário, prossegue a docente, representa um desafio: aumentar a quantidade de alimentos produzidos e sua diversidade.

Ribeiro fala também do aumento na expectativa de vida, que deve chegar aos 80 anos em 2050, combinado com a redução na taxa de natalidade. A consequência, explica a professora, é a alteração do perfil das necessidades nutricionais dos produtos a serem consumidos, situação que reforça a importância dos engenheiros de alimentos.



Além disso, ainda conforme ela, o maior acesso à informação criou o desafio de produzir atendendo às exigências de um consumidor cada dia mais crítico. “Para atender às tendências de consumo, resultantes dessas mudanças, a indústria e todo o setor de produção de alimentos precisam da presença, em seu quadro funcional, de profissionais extremamente qualificados”, observa.

A área de atuação, afirma Ribeiro, é extremamente ampla. “Como tem uma formação multidisciplinar, é um profissional que pode atuar em todo o setor de alimentos. Por exemplo, no desenvolvimento de processos e de produtos; na parte de produção, controle de qualidade, projetos, embalagens, assistência técnica, inclusive nos setores de marketing, vendas, perícia, fiscalização, entre outras”, aponta.

Martin dá a receita de um profissional responsável: “Ele deve estar muito atento à legislação, às atualizações ligadas ao estilo de vida de cada consumidor ou pesquisas de mercado e tendências durante o desenvolvimento dos produtos. E estar atento à segurança alimentar.”





## ENGENHARIA DE ALIMENTOS



### Perfil do egresso

Atua no desenvolvimento de produtos e de processos da indústria de alimentos e bebidas, desde a seleção da matéria-prima, de insumos e de embalagens até a distribuição e o armazenamento. Projeta, supervisiona, elabora e coordena processos industriais; identifica, formula e resolve problemas relacionados à indústria de alimentos, acompanhando o processo de manutenção e operação de sistemas. Atua no controle e na garantia da qualidade dos produtos e processos. Desenvolve tecnologias limpas e processos de aproveitamento dos resíduos da indústria de alimentos. Busca o desenvolvimento de produtos saudáveis, com características sensoriais que atendam ao consumidor. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Bioquímica; Química e Bioquímica de Alimentos; Físico-química; Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; Fenômenos de Transporte; Termodinâmica; Química Analítica (Qualitativa, Quantitativa e Instrumental); Microbiologia de Alimentos; Análise Sensorial; Tecnologia e Processamento de: Carnes, Laticínios, Cereais, Vegetais; Processos de Conservação; Embalagens; Toxicologia; Tratamento de Efluentes e Disposição de Resíduos da Indústria de Alimentos; Higiene e Sanificação; Controle de Qualidade; Operações Unitárias; Projeto da Indústria de Alimentos; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Indústrias de alimentos e bebidas; segmento de fornecedores de refeições; varejo/redes de distribuição; projeto e assistência técnica de equipamentos; empresas de insumos alimentícios, de aditivos e de coadjuvantes de tecnologia para a indústria alimentícia; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Nicolas Antonio Teixeira de Paula*

# Engenharia de Aquicultura: cultivo sustentável de organismos aquáticos

A GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA É O RAMO QUE SE DEDICA AO CULTIVO DE ORGANISMOS AQUÁTICOS [ANIMAIS OU VEGETAIS] E AO DESENVOLVIMENTO DE TODAS AS ATIVIDADES NECESSÁRIAS PARA QUE ISSO OCORRA. A DEFINIÇÃO É DO PROFESSOR E COORDENADOR DO CURSO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL (UFFS), CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL (PR), RONAN MACIEL MARCOS.

Em 14 de julho é celebrado o Dia do Engenheiro de Aquicultura. A área, conforme registros dos Conselhos Federal e Regionais da categoria (Sistema Confea/Creas), reúne atualmente no Brasil 207 profissionais, sendo 161 homens e 46 mulheres. A [Resolução nº 493](#), de 30 de junho de 2006, do Confea, definiu



“ Confio na capacidade de suprir uma produção elevada e adequada para o Brasil e o mundo. ”

as atribuições do profissional em território nacional, sendo, entre outras, o cultivo de espécies aquícolas, irrigação e drenagem para fins de aquicultura, análise e manejo da qualidade da água e do solo das unidades de cultivo etc..

“Esperamos que nossos alunos tenham capacidade de atuar de forma plena em todas as áreas que a legislação vigente permite, contribuindo fortemente com o desenvolvimento das regiões em que atuam”, enfatiza Maciel.

Compromisso que já pode ser identificado no graduando Nicolas Antonio Teixeira de Paula, 20 anos. Ele ingressou na UFFS em 2019, e a diplomação está prevista para 2023. “Minha trajetória começou já em 2016, no Colégio Agrícola de Foz do Iguaçu [PR], onde conclui o ensino médio e o curso técnico em agropecuária”, lembra. A formação técnica, observa, lhe deu a oportunidade de realizar curso de piscicultura continental no Instituto Federal do Paraná (IFPR). “A aquicultura se tornou um caminho certo na minha vida”, salienta.

## As tecnologias e competências

Os principais avanços tecnológicos na área estão relacionados ao desenvolvimento de sistemas mecanizados e mais eficientes e à seleção genética de animais mais adequados aos cultivos. “Estamos evoluindo a passos largos os sistemas de produção, os mais avançados estão seguindo os passos da avicultura e suinocultura”, destaca Maciel.

Como ressalta o docente, além do saber técnico, o futuro engenheiro precisa desenvolver outras competências durante a graduação. “Gosto de salientar duas: o relacionamento inter-



peçoal e o saber fazer”, indica. A primeira, descreve, é abordada com um ensino mais amplo e não apenas técnico. Já a segunda habilidade é estimulada “com o ensino prático que proporciona ao acadêmico a possibilidade de estudar os conceitos e aplicá-los. Ao longo do curso isso é explorado nas disciplinas, em projetos de iniciação científica e de extensão, na empresa júnior e em projetos de tutoria acadêmica”.

## Atuação em alta

Segundo o professor, a piscicultura está em destaque no Brasil. “Nesse ramo todas as áreas estão em alta, pois é necessária mão de obra qualificada desde a reprodução dos animais até o abate. Os engenheiros de aquicultura possuem qualificação para atuar ao longo dessa cadeia produtiva”, explica.

Para ele, a produção racional e controlada é sempre benéfica ao meio ambiente. “Cultivos bem conduzidos possuem baixo impacto e grande eficiência, independentemente do porte do empreendimento”, ensina. O estudante reforça: “Minhas perspectivas são muito positivas e inovadoras, pois confio na capacidade de suprir uma produção elevada e adequada para o Brasil e o mundo.”

Ele esclarece: “Quando falamos de engenharia de aquicultura falamos de produção de organismos aquáticos e não de extrativismo desses recursos, como ainda é bastante utilizado. Outro ponto que deve ser destacado é a fonte de empregos que a aquicultura oferece, devido aos cuidados que devemos ter em uma produção a partir da nossa especialidade. A procura por uma alimentação saudável tem crescido muito nos últimos anos, e os organismos produzidos pela aquicultura são uma grande fonte de alimentos de ótima procedência.”

Segundo o professor, a principal força de trabalho dos engenheiros de aquicultura está empregada na atividade extensionista, ou seja, “são profissionais que atuam diretamente com os produtores, acompanhando os cultivos e repassando informações técnicas”.





## ENGENHARIA DE AQUICULTURA



### Perfil do egresso

Profissional de nível superior que vai se valer das ferramentas conceituais, metodológicas, técnicas e científicas da área de aquicultura para projetar, planificar e avaliar metodologias e técnicas aplicáveis ao cultivo de organismos aquáticos, visando a produção eficiente de alimentos e derivados de origem aquática, a serviço do desenvolvimento regional integrado.



### Carga horária

3.765 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Atendidos os conteúdos do núcleo básico da engenharia, os profissionalizantes do curso são: Aquicultura; Biotecnologia Animal e Vegetal; Cartografia e Geoprocessamento; Ecossistemas Aquáticos; Oceanografia e Limnologia; Gestão de Recursos Ambientais; Investigação Pesqueira; Máquinas e Motores; Meteorologia e Climatologia; Microbiologia; Navegação e Pesca; Tecnologia da Pesca e de seus Produtos; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Como consultor em empresas de produção de organismos aquáticos, em associações e cooperativas de produtores, prefeituras, secretarias de agricultura, empresas públicas e privadas; montar fazendas de água doce ou salgada para a criação de organismos aquáticos; trabalhar no ensino e na pesquisa da aquicultura em instituições públicas e privadas em nível superior ou técnico; atuar como empresário na produção de organismos aquáticos e seu beneficiamento; acompanhar, na indústria, o beneficiamento do pescado.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Eduardo Antônio Sanches*

# Engenharia de Pesca:

## produção de alimentos aquáticos com mínimo impacto ambiental

O BRASIL TEM 1.960 ENGENHEIROS DE PESCA – 1.380 HOMENS E 580 MULHERES – COM REGISTRO ATIVO JUNTO AOS CONSELHOS FEDERAL E REGIONAIS DA CATEGORIA (SISTEMA CONFEA/CREAS).

As três primeiras graduações no Brasil foram criadas, respectivamente, na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em 1971; na Universidade Federal do Ceará (UFC) em 1972; e na Universidade Federal do Amazonas (Ufam) em 1989. Não à toa, o nascimento da profissão se deu em regiões litorâneas e de grandes bacias hidrográficas.

Hoje o País tem 26 cursos na modalidade, ofertados por instituições públicas federais e estaduais. Em 14 de dezembro comemora-se o Dia do Engenheiro de Pesca, que desenvolve suas



“Brasil tem grande potencial de se tornar um dos principais fornecedores de proteína aquática do mundo.”

atividades ligadas à produção de alimentos com qualidade e em quantidade suficiente para atender à população.

“É uma realidade no Brasil e no mundo, porém, isso não pode ser realizado de forma desordenada e sem critério. Nesse sentido, pela ampla formação que obtém na graduação, esse profissional consegue associar a produção de alimentos com mínimo impacto ambiental”, observa o professor do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Estadual Paulista (Unesp), *campus* de Registro, Eduardo Antônio Sanches, que já atuou na área de piscicultura e reprodução de peixes.

Segundo ele, o profissional da área vai ter o cuidado de atender as necessidades biológicas dos organismos, “conciliando com a preservação do ambiente em que está atuando, algo que converge com os [17] Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU [Organização das Nações Unidas], em que a pesca e a aquicultura devem estar associadas à responsabilidade ambiental”.

Sanches lembra que o Brasil é um país com mais de 8.000km de costa e com a maior rede hidrográfica do mundo, “o que demonstra um grande potencial de se tornar um dos principais fornecedores de proteína aquática do mundo de forma economicamente rentável e ambientalmente correta”.

## TICs e engenheiro do futuro

A engenharia de pesca, assevera o docente, tem se beneficiado dos avanços da tecnologias, notadamente as digitais, que “têm proporcionado a elaboração de sistemas de produção mais eficientes e com maior controle sobre parâmetros relacionados aos sistemas produtivos”.



Tais dispositivos, prossegue ele, incluem sistemas automatizados de controle de qualidade de água em viveiros de criação, mapeamento de ambientes georreferenciados utilizando sensoriamento remoto até sondas e sonares utilizados para localização e identificação de cardumes. “Além disso, as tecnologias digitais revolucionaram os meios de comunicação, e hoje temos profissionais com uma ampla formação além dos muros da universidade, com maior facilidade de obtenção das informações que muitas vezes estão a um clique de distância”, referindo-se às tecnologias de informação e comunicação (TICs).

Hoje se fala muito no engenheiro do futuro, aquele que, além do saber técnico próprio da área, desenvolve habilidades comportamentais. Como destaca o professor, esse profissional agora já é o do presente. Para ele, a universidade deve dar todo o direcionamento técnico ao profissional para que esteja habilitado a resolver problemas e estar no mercado de trabalho de forma positiva.





## ENGENHARIA DE PESCA



### Perfil do egresso

Atua na aplicação de tecnologias para localizar, capturar, cultivar, beneficiar e conservar espécies aquícolas (peixes, crustáceos e frutos do mar). Em sua atividade, planeja e gerencia as atividades pesqueiras, acompanhando a industrialização e distribuição do pescado. Implanta fazendas aquícolas, desenvolvendo técnicas de criação, beneficiamento e conservação das espécies. Projeta, instala e mantém construções, infraestrutura de irrigação e drenagem; motores e equipamentos mecanizados usados em operações de pesca, cultivo, beneficiamento e processamento. Realiza a análise e manejo da qualidade da água e do solo das unidades de cultivo. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Aquicultura; Biotecnologia Animal e Vegetal; Cartografia e Geoprocessamento; Ecossistemas Aquáticos; Oceanografia e Limnologia; Gestão de Recursos Ambientais; Investigação Pesqueira; Máquinas e Motores; Meteorologia e Climatologia; Microbiologia; Navegação e Pesca; Tecnologia da Pesca e de seus Produtos; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas e indústrias nas áreas de tecnologia de pesca e de pescado; estações de aquicultura, com objetivo de produção ou experimental; áreas de produção pesqueira; projetos de defesa do meio ambiente; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





Danielle Biscaro Pedrolli

# Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia:

## profissão que une fórmulas e células

A CRESCENTE PREOCUPAÇÃO MUNDIAL COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DECORRENTES DA ATIVIDADE HUMANA E A NECESSIDADE DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO TÊM FOMENTADO A TRANSIÇÃO DE UMA ECONOMIA GLOBAL BASEADA NO PETRÓLEO E SEUS DERIVADOS PARA UMA BIOECONOMIA BASEADA NA SUSTENTABILIDADE.

Tal inquietação tem potencializado o desenvolvimento da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. A observação é de Danielle Biscaro Pedrolli, professora da área na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista (Unesp), *campus* Araraquara.

Segundo ela, esse profissional será cada vez mais requisitado para atuar nos setores de pesquisa e desenvolvimento de pro-



“

Somos o elo entre as ciências biológicas e a engenharia química.

”

dutos e processos e na cadeia da indústria de biotecnologia, que engloba as usinas de biocombustíveis, as indústrias farmacêutica, química (química verde), a agroindústria, o tratamento de efluentes e resíduos sólidos e processos de biorremediação de áreas contaminadas. “Somos o elo entre as ciências biológicas e a engenharia química”, destaca.

## Indústria de biotecnologia

A formação garante a competência adequada para atuar na indústria de biotecnologia, compreendendo desde o desenvolvimento do bioproduto, aumento de escala de produção, controle e automação do bioprocessos, controle de qualidade, até o projeto de biorreatores e da planta da indústria de biotecnologia. Nesse contexto, observa Pedrolli, “células e processos biológicos são usados para produção que atenda às demandas da sociedade por meio de processos sustentáveis e de baixo impacto ambiental”. Ela cita alguns desses produtos: vitaminas, biossurfactantes (detergentes biodegradáveis), corantes naturais, biocombustíveis (etanol, biodiesel, biogás), enzimas, anticorpos, vacinas e antibióticos.

Para tanto, é um profissional que domina tanto conhecimentos básicos de matemática, física, química, bioquímica, biologia celular e molecular quanto conhecimento de instalações e processos industriais, “com uma visão de aplicação desse conhecimento para geração de bioprodutos e bioprocessos”, acrescenta a docente.

A área é ainda muito recente, e os Conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia (Sistema Confea/Creas) con-



tabilizam o registro, em todo o País, de apenas nove engenheiros de bioprocessos e biotecnologia, sendo cinco homens e quatro mulheres.

## Avanços tecnológicos

Pedrolli informa que hoje existem ferramentas avançadas para o desenho de peças para biorreatores, modelagem, simulação e automação de bioprocessos e ainda para análise de sequencias genéticas (DNA), de vias metabólicas complexas e de estrutura de proteínas por bioinformática.

“São processos baseados em aprendizado de máquina [*machine learning*] e inteligência artificial”, diz, acrescentando que são aplicados na análise de grandes bancos de dados biológicos e identificação de padrões que permitem avanços no desenvolvimento de novos bioprodutos, biossensores e bioprocessos.

Pedrolli cita um exemplo recente desses avanços: o desenvolvimento da vacina de última geração (vacina de RNA) contra a Covid-19.





### Perfil do egresso

Atua no desenvolvimento de tecnologias e processos nos quais as transformações são feitas usando células animais, vegetais ou micro-organismos, ou suas partes. Utiliza organismos naturais ou geneticamente modificados para a produção, em escala industrial, nas áreas de alimentos e bebidas, fertilizantes, micro-organismos inoculantes para agricultura e para uso industrial, enzimas para a indústria química e farmacêutica, vacinas, antibióticos, proteínas bioativas e outros fármacos, kits de diagnóstico, aditivos para a indústria de alimentos, biopolímeros, meio ambiente, biomassa e seus derivados e bioenergia. Desenvolve tecnologias limpas, processos de reciclagem e de aproveitamento dos resíduos da indústria química, agroindústria e outros. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Bioinformática; Biomateriais e Biomecânica; Físico-química; Microbiologia; Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; Operações Unitárias; Processos Químicos e Bioquímicos; Biossegurança; Bioquímica Geral, Experimental e de Micro-organismos; Biologia Celular e Molecular; Fenômenos de Transporte; Termodinâmica; Biotransformações; Genética; Imunologia; Vacinologia; Toxicologia; Bioprocessos Industriais; Reatores Bioquímicos; Esterilização e Sanificação; Cultura de Tecidos Vegetais e Animais; Biotecnologia Ambiental; Recuperação e Purificação de Bioprodutos; Tecnologia de Biomassas; Projeto de Indústrias de Bioprocessos; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Indústrias de alimentos, cosméticos, produtos fermentados, biotecnologia, indústrias de açúcar e álcool, de fertilizantes, de vacinas e outros fármacos, de derivados de biomassa; setores de polímeros, de meio ambiente; áreas administrativa e comercial como engenheiro de produto e de processo; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar como autônomo, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Karina Rabello Casali*

# Engenharia Biomédica:

## pesquisa e desenvolvimento voltados à saúde

“A ENGENHARIA BIOMÉDICA É UM CAMPO DE ATUAÇÃO INTERDISCIPLINAR QUE FAZ INTERFACE ENTRE AS CIÊNCIAS EXATAS E A ÁREA DA SAÚDE. O ENGENHEIRO BIOMÉDICO APLICA CONCEITOS DE ENGENHARIAS, FÍSICA, MATEMÁTICA... PARA ESTUDAR, MODELAR, MEDIR E/OU INTERVIR SOBRE SISTEMAS BIOLÓGICOS.” QUEM ENSINA É A PROFESSORA KARINA RABELLO CASALI, COORDENADORA DA GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP).

Segundo ela, a especialidade surgiu a partir da demanda, principalmente tecnológica, na área da saúde. “Relatos históricos apontam o fim da Segunda Guerra Mundial como marco do



“ Assim que vi a grade da Engenharia Biomédica, encontrei o que procurava. Foi quando meu coração bateu mais forte.”

surgimento, ou início da atuação, do engenheiro biomédico, especialmente na reabilitação de soldados, abrindo espaço para pesquisa e desenvolvimento na área de instrumentação hospitalar e engenharia clínica”, detalha.

Já no Brasil, prossegue Casali, o primeiro centro de formação na área foi o Mestrado do Programa de Engenharia Biomédica (PEB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), fundado na mesma época da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica, em meados dos anos 1970. “Em seguida, foram surgindo outros cursos e centros multiprofissionais para atuação nas diversas linhas da engenharia biomédica. Hoje, segundo o MEC [Ministério da Educação], existem 19 instituições públicas e privadas que oferecem cursos de graduação na área”, informa a coordenadora.

Ela destaca que o curso de Engenharia Biomédica da Unifesp acaba receber selo de melhor graduação em instituição pública brasileira oferecido pelo jornal *O Estado de S. Paulo*. “É uma forma de reconhecimento do trabalho que fazemos”, exalta a docente, que frisa: “Para o MEC, também estamos com a nota máxima.”

Conforme estatísticas dos conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia (Sistema Confea/Creas), há 451 profissionais registrados na modalidade no País, sendo 226 homens e 225 mulheres.

Gabriele Fernandes Garcia entrou no curso da Unifesp em 2018, aos 17 anos, está no quarto ano e com previsão de conclusão no fim de 2022. A profissão entrou na sua vida quando ainda pesquisava uma atividade que transitasse entre as carreiras focadas na área da saúde e biologia, mas com uma forte



afinidade por exatas. “Assim que vi a grade da Engenharia Biomédica, encontrei o que estava procurando. Foi quando o meu coração bateu mais forte. E estou aqui até hoje, cada dia mais apaixonada pelo curso.”

## Salvando vidas

Como afirma a professora, antigamente não se tinha “tanta tecnologia envolvida nos procedimentos clínicos e hospitalares”. A evolução observada, enfatiza, “nos trouxe muitas vantagens e até aumento na expectativa de vida”.

Casali aponta: “Quando fazemos um exame de imagens, quando medimos a pressão arterial na farmácia, quando fazemos uma cirurgia, por mais simples que seja, tudo isso envolve um engenheiro biomédico na manutenção, na calibração ou até no desenvolvimento do equipamento.”

Segundo ela, a profissão é vista como das mais promissoras no mundo e, já há alguns anos, tem sido apontada em diversos rankings internacionais como aquela com melhores perspectivas no mercado. No Brasil, salienta, é a mesma tendência. “Antes, poucos sabiam sobre a atuação do engenheiro biomédico, hoje recebemos um ótimo retorno do mercado, inclusive de grandes empresas, por meio da efetivação de egressos da Unifesp e de solicitações de estagiários”, revela.





## ENGENHARIA BIOMÉDICA



### Perfil do egresso

Atua no desenvolvimento, produção, manutenção e gestão de equipamentos, produtos e processos tecnológicos para fins de diagnóstico, terapia, reabilitação e pesquisa em saúde. Em sua atividade, desenvolve, especifica, instala, mantém e gerencia processos, dispositivos, equipamentos e sistemas nas áreas de informática em saúde, engenharia clínica e hospitalar, instrumentação biomédica, tecidos artificiais e biomateriais. Projeta, implementa e executa ensaios em órteses e próteses, dispositivos e nanoestruturas implantáveis. Realiza ensaios de metrologia e de compatibilidade eletromagnética. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Desenvolve tecnologias para a promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde do indivíduo e da comunidade, primando pelos princípios éticos.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Modelagem e Simulação de Sistemas Biomédicos; Biofísica; Biomateriais; Biomecânica; Órteses e Próteses; Dispositivos Implantáveis; Dispositivos de Reabilitação; Sistemas Diagnósticos; Sistemas Terapêuticos; Anatomia; Fisiologia; Patologia; Biologia; Eletricidade; Eletromagnetismo; Sistemas e Dispositivos Eletrônicos Analógicos e Digitais; Instrumentação Biomédica; Microprocessadores e Microcontroladores; Aquisição de Dados; Algoritmos e Linguagens de Programação; Sensores e Atuadores; Processamento Digital de Sinais e de Imagens; Matemática; Física; Química; Gestão da Tecnologia Médico-Hospitalar; Resíduos Hospitalares e Biossegurança; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Indústrias de dispositivos, equipamentos, sistemas, materiais e insumos odonto-médico-hospitalares; clínicas, laboratórios médicos e hospitais; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica





*Eliane Alves Souza*

# Engenharia de Minas para planejar extração responsável

SEGUNDO ESTATÍSTICAS DOS CONSELHOS FEDERAL E REGIONAIS DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (SISTEMA CONFEA/CREAS), O PAÍS TEM HOJE 5.230 ENGENHEIROS DE MINAS REGISTRADOS, SENDO 4.391 DO GÊNERO MASCULINO E 839, FEMININO. O DIA 10 DE JULHO É RESERVADO PARA HOMENAGEÁ-LOS.

O profissional da área está capacitado a buscar recursos minerais, tais como ferro, petróleo, alumínio, ouro, gemas, água mineral, entre muitos outros. A formação o habilita a fazer planejamento e supervisão da extração de minérios (lavra de mina); preparação desse material (tratamento), concentrando e separando a parte que interessa (minério) daquela que não tem valor (ganga). Dentro do conceito do desenvolvi-



“Mineração é a base do crescimento econômico de qualquer país.”

mento sustentável, a profissão cuida, ainda, da recuperação da área minerada.

O mercado de trabalho para o engenheiro de minas é bem amplo e diversificado. Compreende a implementação e supervisão de grandes obras para o aproveitamento dos recursos minerais, como as minas a céu aberto, subterrâneas, barragens de rejeitos, instalações de poços para captação de água. Além disso, o profissional também atua no levantamento topográfico, pesquisa mineral, consultorias, desenvolvimento de softwares para a mineração e máquinas pesadas, gestão e controle das operações minerais e ambientais. Pode atuar no ensino e pesquisa, além do empreendedorismo e reaproveitamento dos rejeitos gerados no processo mineral.

O professor e coordenador do curso de Engenharia de Minas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), *campus* Janaúba (MG), Leonardo Azevedo Sá Alkmin, acrescenta que a formação aplica o conhecimento científico na solução de problemas relacionados com o entendimento e a exploração dos recursos em nosso planeta. “Ele é um profissional responsável por apresentar projetos eficientes para se obter recursos naturais e transformá-los em produtos que podem, depois, ser empregados nos mais variados fins”, explica. É a modalidade, prossegue Alkmin, que garante insumos para a construção civil, indústrias farmacêuticas, fabricação de tecnologia de celulares e aparelhos de televisão. O docente destaca: “A engenharia de minas se preocupa em gerir os recursos naturais de forma responsável e sustentável.”

Eliane Alves Souza, 26 anos, graduanda do curso da UFVJM, afirma que a mineração é a base do crescimento econômico de qualquer país.



Professor e aluna salientam que a engenharia de minas também vem se beneficiando bastante das inovações no campo tecnológico. “Já temos, há algum tempo, a aplicação de grandes máquinas, escavadoras, retroescavadeiras, perfuratrizes, caminhões fora de estrada com rodas duas vezes maiores que o tamanho de uma pessoa, correias transportadoras, grandes usinas de tratamento de minério para diminuir as partículas e os fragmentos e separar o material de interesse, todo aquele empreendimento mineral”, relaciona Alkmin. Tais máquinas, defende, são capazes de mobilizar uma grande quantidade de material de uma forma cada vez mais efetiva, sem desperdiçar e destruir mais do que o necessário.

Na era da automação, continua o docente, a atividade acompanha e vai se beneficiar das tecnologias de informação e comunicação (TICs), como a internet das coisas (IoT), a indústria 4.0. “As minas estão experimentando frotas de máquinas autônomas, operadas por cabines remotas.”

O professor acredita, ainda, que a operação da atividade deva adotar algoritmos de inteligência artificial e do aprendizado de máquina [*machine learning*] para conectar equipamentos e apoiar na coleta de dados com drones – veículos aéreos não tripulados – para monitorar melhor a operação. “São ações que já estão acontecendo, mas deverão se intensificar e, quem sabe, chegar até o controle neural de equipamentos”, prevê.





## ENGENHARIA DE MINAS



### Perfil do egresso

Atua na área de tecnologia mineral, desde a prospecção (procura de depósitos), passando pela exploração e lavra até o beneficiamento (processamento, separação e/ ou concentração do material extraído) para adequá-lo às especificações de mercado. É responsável por atividades que envolvem águas subterrâneas, além de atuar na área de geotecnia e de meio ambiente. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em suas atividades, considera aspectos referentes à ética, à segurança e aos impactos ambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Fundamentos da Metalurgia e Materiais; Fenômenos de Transporte; Geomecânica; Modelagem; Balanços de Materiais Energéticos; Elementos de Máquinas; Topografia; Mineralogia e Petrologia; Hidrogeologia; Geologia Dinâmica; Geofísica e Geoquímica; Estratigrafia; Gênese de Minérios; Mecânica dos Solos; Mecânica das Rochas; Desmonte de Rochas; Aplicação de Explosivos Comerciais; Abertura de Túneis e Vias Subterrâneas; Pesquisa Mineral; Lavra de Minas; Tratamento de Minérios; Recuperação de Áreas Degradadas; Separação de Fases Sólidas e Resíduos; Gestão Ambiental de Empreendimentos Mineiros; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas mineradoras em projetos de produção, beneficiamento e comercialização mineral, e na gestão ambiental; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Felipe Augusto*

# Engenharia de Petróleo: protagonismo com descobertas em águas profundas

OFERECIDA COMO GRADUAÇÃO, NO PAÍS, A ENGENHARIA DE PETRÓLEO SURTIU INICIALMENTE COMO MESTRADO E DOUTORADO.

A professora de petrofísica de reservatório da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Mariléa Gomes dos Santos Ribeiro, observa que a formação está muito ligada às expectativas do mercado mundial do petróleo. “Ela atende às grandes áreas do petróleo – poço, reservatório, geociências, produção e meio ambiente”, diz.

Segundo estatísticas dos conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia (Sistema Confea/Creas), o País tem 2.297 profissionais registrados da área, sendo 1.654 homens e 643 mulheres. O Dia do Engenheiro de Petróleo e Gás é celebrado em 29 de junho.



São objetivos do setor atuar com a melhor eficiência energética, investimentos em inovação, segurança e meio ambiente.

Prestes a se formar, ainda neste primeiro semestre de 2022, o estudante da Ufes Felipe Augusto, de 27 anos, enxerga na engenharia de petróleo “a magia de saber explorar um recurso tão importante para a economia mundial. Pode ajudar o País atraindo investidores e empresas que vão gerar emprego, contribuir com a arrecadação de royalties e, conseqüentemente, com projetos de desenvolvimento e inovação”.

Augusto e os colegas de graduação Gerson Garcia e Maria Eduarda Artuso conquistaram, em maio de 2021, o segundo lugar no concurso “Projeto Campo Adequadamente Regulado – Caro” realizado por diversas instituições e organizações, como a Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Petróleo (ABPIP), a Organização Nacional da Indústria do Petróleo (Onip) e Fundação Getulio Vargas (FGV Energia).

O discente aponta que a questão energética é fundamental para o desenvolvimento e, hoje, ganha relevância ainda maior a partir da necessidade de se utilizar os recursos naturais de maneira sustentável. “Nesse sentido, são objetivos do setor atuar com a melhor eficiência energética, investimentos em inovação, segurança e meio ambiente”, indica.

Ribeiro endossa: “Ter foco no desenvolvimento socioeconômico e socioambiental é hoje preocupação não só das empresas, mas dos profissionais.”

## De olho no mercado

Além do empenho na graduação, estar antenado sobre o mercado é fundamental ao futuro profissional. Augusto deu esse passo em 2020, ao ingressar no *Portal do Petroleiro*, uma pági-



na de rede social criada por estudantes com o intuito de informar sobre a área de petróleo e gás.

Ele também participa do evento "*Petroleum Day*" (PD), de caráter técnico-científico, realizado em parceria com o Centro Acadêmico de Engenharia de Petróleo da Ufes. "A atividade é realizada na universidade e tentamos apresentar à comunidade acadêmica uma visão mais prática e atualizada do dia a dia, com palestras e pequenos *workshops* ministrados por profissionais de diversos setores da indústria", explica Augusto.





## ENGENHARIA DE PETRÓLEO



### Perfil do egresso

Atua na elaboração de estudos, projetos e especificações na área de produção petrolífera. Em sua atividade desenvolve projetos nos diversos segmentos da cadeia produtiva do petróleo, mais especificamente os relacionados à pesquisa de novas jazidas e à produção de petróleo e gás natural; atuando desde a realização dos estudos geológicos iniciais, passando pela perfuração de poços, e pelas operações de produção, transporte e processamento primário do petróleo e do gás. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Ciência dos Materiais; Instrumentação; Físico-química; Química Orgânica; Processos de Transferência de Calor, Massa e Quantidade de Movimento; Termodinâmica; Mineralogia e Petrologia; Geologia Dinâmica e Estratigráfica; Geofísica; Geoprocessamento; Elementos de Construção de Máquinas; Mecânica dos Solos; Mecânica de Fluidos; Mecânica de Rochas; Mecânica da Produção de Petróleo; Caracterização Tecnológica de Matérias Primas Mineiras; Modelagem Matemática de Reservatórios; Balanços Materiais e Energéticos; Pesquisa Mineral; Propriedades dos Fluidos Derivados do Petróleo; Engenharia de Reservatórios; Engenharia de Perfuração; Completação e Estimulação de Poços; Produção de Óleo e Gás; Sistemas Oceânicos; Engenharia Ambiental; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Empresas de pesquisa e produção de petróleo, locais de produção e de processamento; empresas fornecedoras da indústria petrolífera; órgão regulador da atividade petrolífera; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*Viviane Suzey Gomes de Melo*

# Engenharia Acústica:

## o campo das ciências que lida com sons e vibrações

SEGUNDO ESTUDOS E RELATÓRIOS DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), 10% DA POPULAÇÃO MUNDIAL ESTÁ SUBMETIDA A NÍVEIS DE RUÍDO QUE PODEM CAUSAR PROBLEMAS DE SAÚDE.

O Brasil conta com um profissional especializado, com conhecimento múltiplo e abrangente, formado para atuar na fonte sonora, na trajetória do som e nos efeitos dessa energia, protegendo as pessoas e resolvendo os problemas em máquinas e equipamentos ruidosos: o engenheiro acústico.

Em 24 de agosto de 2016, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) publicou a [Resolução nº 1.078](#), que discrimina suas “atividades e competências profissionais” e o insere na “Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, para



# “Pandemia aqueceu mercado de qualificação acústica de espaços internos.”

efeito de fiscalização do exercício profissional”. A professora Dinara Xavier da Paixão, idealizadora e primeira coordenadora do curso de Engenharia Acústica da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no Rio Grande do Sul, destaca: “Nasceu, assim, uma nova engenharia, equiparada às demais, inclusive às mais tradicionais.” Segundo registros do Confea, o País tem apenas 20 engenheiros acústicos até o momento: 15 homens e cinco mulheres.

São esses profissionais que podem ajudar a cumprir as recomendações estipuladas pela OMS de níveis máximos de barulho em locais públicos como forma de combater doenças decorrentes da influência do estresse sonoro. Entre os problemas associados ao excesso de ruído que o engenheiro acústico pode combater estão doenças metabólicas e cardiovasculares, déficits cognitivos em crianças, zumbidos nos ouvidos, distúrbios do sono, danos ao aparelho auditivo e até mesmo à obesidade.

A coordenadora e professora do curso da UFSM, Viviane Suzey Gomes de Melo, explica que a modalidade permite atuar no campo das ciências que compreende os sons e as vibrações. “O som é tratado como a energia que tem a capacidade de influenciar o ser humano em sua fisiologia e em suas condições psicoemocionais. Ou seja, os danos causados não desaparecem quando a fonte sonora é desligada, porque a energia somente se modifica. Como o som não tem forma, cheiro ou sabor, ele não aparenta ser perigoso, por isso é negligenciado, na maioria das vezes”, detalha.

Paixão ensina que, além do som audível, há o infrassom e o ultrassom, gerados em frequências abaixo ou acima do limiar da audição humana, respectivamente. As vibrações mecânicas de-



correntes dessa energia podem prejudicar, também, o funcionamento de máquinas e equipamentos.

## Mercado de trabalho

Melo informa que o mercado de trabalho para esse profissional é amplo e diversificado, no Brasil e no exterior. O principal está ligado às edificações, em especial para o atendimento da NBR 15.575 – Desempenho em Edificações, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A idealizadora do primeiro curso de Engenharia Acústica no Brasil observa que a pandemia aqueceu “o mercado de qualificação acústica de espaços internos, principalmente para o conforto acústico de *home office*”.

Esse profissional, prossegue Melo, também é requisitado pela “indústria metal/mecânica, automobilística, aeronáutica, para controle de ruído e vibrações em máquinas e equipamentos, bem como nos espaços físicos, visando o bem-estar de colaboradores e vizinhos. A área ambiental, com a necessidade legal dos mapas acústicos, por exemplo, é outra demanda profissional em crescimento”.

Os objetivos do curso são formar profissionais de alta capacitação técnica e científica, contribuir no desenvolvimento de pesquisa fundamental e aplicada, além de prestar serviços profissionais avançados em questões envolvendo acústica e vibrações.





## ENGENHARIA ACÚSTICA



### Perfil do egresso

Adquire conhecimento multidisciplinar, alta capacitação técnica e científica. O profissional é capacitado a contribuir no desenvolvimento de pesquisa fundamental e aplicada, bem como na prestação de serviços envolvendo acústica e vibrações.



### Carga horária

3.750 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Acústica Ambiental, Eletroacústica, Acústica de Salas, Acústica Subjetiva, Psicoacústica, Acústica em Edificações, Controle de Ruído, Controle de Vibrações, Técnicas de Gravação, Caixas Acústicas, Projeto Sonoro, Sonorização Teórica, Sonorização Experimental, Métodos Numéricos em Acústica e Vibrações, Métodos Experimentais em Acústica e Vibrações, Música para a Engenharia Acústica, Instrumentação em Acústica e Vibrações, entre outros.



### Ambientes de atuação

Indústrias e obras, na criação e execução de sistemas de controle de vibrações para máquinas e equipamentos, estruturas de edificações e veículos. Pode atuar em acústica ambiental, musical, submarina, no controle de ruído, vibrações, aeroacústica, dentre outras atividades.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)





*Pedro Marcelo Alves Ferreira Pinto*

# Engenharia Aeronáutica

## para voos mais seguros e menos poluentes

O BRASIL TEM 1.280 ENGENHEIROS AERONÁUTICOS REGISTRADOS JUNTO AOS CONSELHOS FEDERAL E REGIONAIS DA CATEGORIA (SISTEMA CONFEA/CREAS), SENDO 1.148 HOMENS E 132 MULHERES.

A grande referência no setor aeronáutico brasileiro é “o genial inventor brasileiro, ‘pai da aviação’, Alberto Santos Dumont”. Quem faz a justa homenagem é o professor Pedro Marcelo Alves Ferreira Pinto, diretor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté (Unitau) e responsável pelos cursos de Engenharia Mecânica, Aeronáutica e Produção Mecânica.

Ele explica que o salto na área em questão se deu a partir de 1941, quando foi criado no Brasil o Ministério da Aeronáutica. Em 1950, como continua, o então engenheiro e Marechal do Ar Casemiro



“Profissional precisa ter perfil crítico, gostar de desafios e sempre pensar no bem-estar, saúde e segurança.”

Montenegro Filho implantou, em São José dos Campos (SP), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), que, posteriormente, se transformou no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA). “A iniciativa viabilizou uma série de conquistas nas áreas de engenharia aeronáutica e aeroespacial. Outro ponto marcante na história do setor foi a criação da Embraer [Empresa Brasileira de Aeronáutica], no final dos anos 1960, pelo engenheiro e então tenente-coronel Ozires Silva. Hoje a Embraer é a terceira maior fabricante de aeronaves do mundo”, orgulha-se o docente. Segundo Ferreira, todos esses fatos, associados ao alto nível de conhecimento e competência dos engenheiros brasileiros, colocam o País em um patamar respeitado mundialmente.

O profissional da área, explica ele, tem um amplo horizonte de atuação, destacando-se as áreas de projeto, fabricação e de manutenção de aeronaves, além do gerenciamento de atividades aeronáuticas. “Além disso, tem capacidade para gerenciar obras e serviços ligados à infraestrutura aeronáutica, como o planejamento de linhas e o gerenciamento de tráfego aéreo. Esse profissional pode ainda coordenar e supervisionar equipes de trabalho, realizar estudos de viabilidade técnico-econômica, executar e fiscalizar projetos e serviços técnicos, efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres”, diz.

O professor da Unitau afirma ainda que o engenheiro aeronáutico precisa ter “perfil crítico e espírito desafiador, ser multidisciplinar, altamente ético, gostar de novos desafios e, sobretudo, sempre pensar no bem-estar, saúde e segurança, atendendo às normas ambientais prestabelecidas. E precisa saber trabalhar em equipe, identificar e resolver problemas, ter iniciativas empreendedoras e compromisso com a ética profissional”.



Para Ferreira, os avanços tecnológicos na área convergem com a preocupação da sustentabilidade. “A cada dia que passa temos aeronaves mais rápidas, confortáveis, seguras, econômicas, no que diz respeito a consumo de combustível, e menos poluentes”, garante. Ele acrescenta ainda utilização de ferramentas digitais na elaboração de projetos, que “garantem uma maior otimização e menor tempo e custo de desenvolvimento. Além disso, são tecnologias que permitem realizar simulações de situações reais, reduzindo custos, tempo e principalmente impactos ambientais e preservando a segurança e a saúde de todos”, pontua.





## ENGENHARIA AERONÁUTICA



### Perfil do egresso

Atua no projeto, na manutenção e na construção de aeronaves, bem como no gerenciamento de atividades aeroespaciais. É responsável por todas as fases de um projeto, incluindo projeto geral de aeronave; especificação de materiais e componentes; ensaios de componentes estruturais, de componentes aerodinâmicos e de especificação de motores; projeto de sistemas de controle de voo e de simuladores; ensaios em voo; especificação de sistemas eletromecânicos e eletrônicos embarcados e manutenção de aeronaves. Gerencia obras e serviços ligados à infraestrutura aeronáutica, tais como o planejamento de linhas e o gerenciamento de tráfego aéreo. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.



### Carga horária

3.600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Eletricidade Aplicada; Mecânica dos Sólidos; Mecânica dos Fluidos; Ciência dos Materiais e Materiais de Construção Aeronáutica; Metrologia; Sistemas Termodinâmicos; Motores de Combustão Interna; Aerodinâmica; Processos de Fabricação Convencionais e não Convencionais; Elementos de Máquinas; Vibrações e Acústica; Hidráulica e Pneumática; Desempenho e Dinâmica de Aeronaves; Elementos Finitos; Instrumentação Aeronáutica; Processos de Fabricação Aeronáutica; Resistência à Fadiga e à Fratura; Dinâmica de Fluidos Computacional; Impacto Ambiental de Atividades Aeronáuticas; Propulsão Aeronáutica; Regulamentação do Tráfego Aéreo; Direito Aeronáutico; Segurança de Voo; Sistemas de Controle de Aeronaves, Projeto de Aeronaves e Manutenção; Matemática; Física; Química; Ética e Meio Ambiente; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).



### Ambientes de atuação

Indústria aeroespacial de projetos de aeronaves; indústria de fabricação de componentes aeronáuticos; empresas aéreas; aeroportos e agências certificadoras, na coordenação do tráfego aéreo, na orientação do deslocamento de aeronaves, nas operações de decolagem e de pouso e na segurança dos voos; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação





*José Gasparim*

# Engenharia de Avaliações e Perícias

## para elaboração de laudos e estudos de bens móveis e imóveis

A PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DESENVOLVE NOS PROFISSIONAIS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS PARA EXECUTAR LAUDOS TÉCNICOS, FAZER ESTUDOS DE PATOLOGIAS E DANOS EM BENS MÓVEIS E IMÓVEIS.

As avaliações e perícias investigam e analisam informações para apresentação de relatórios sobre as condições de um imóvel, de máquinas ou outros produtos relacionados à engenharia.

Por exemplo, o profissional é requisitado quando uma pessoa ou empresa se interessa por um imóvel, principalmente quando se trata de transações de altos valores. Tanto o vendedor quanto a parte compradora podem contratar esse especialista para avaliar o imóvel e elaborar um laudo sobre suas reais condições técnicas.



Profissão ganhou relevância nos anos 1960, quando ampliou-se importância da atividade de avaliação de imóveis.

O professor José Gasparim, coordenador do curso de Engenharia de Avaliações e Perícia de Engenharia do Instituto Nacional de Educação Continuada (Inbec), informa que a atividade começa a aparecer no País no início do século XX. “Entre 1918 e 1919, foram publicados os primeiros trabalhos sobre a área em revistas técnicas de engenharia. Em 1941, o engenheiro Luiz Carlos Berrini publica o primeiro livro sobre o assunto, ‘Avaliação de Terrenos’, na capital paulista”, relata.

Outras ações foram importantes para firmar a atividade, prossegue Gasparim, com a elaboração de norma de avaliação de imóveis da Caixa Econômica Federal, em 1952, e a proposta de projeto de norma brasileira de engenharia de avaliação à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 1957. A primeira norma de Avaliação de Imóveis Urbanos da ABNT foi publicada em 1977, a NB-502/77.

Mas foi na década de 1960 que a profissão ganhou relevância, diz o docente. Ele explica: “É que houve um considerável aumento de desapropriações, fazendo com que a atividade de avaliação de imóveis ganhasse muita importância, ocasião em que passaram a ser feitos estudos por comissões de profissionais dedicados a perícias e avaliações judiciais.” O primeiro curso foi lançado em 1980 pelo professor da Universidade de São Paulo (USP) Hélio de Caires.

A especialização, diz Gasparim, é recomendada a profissionais graduados, principalmente, em Engenharia Civil, Arquitetura, Tecnologia da Construção Civil e similares. Ele reforça que o estudo os capacita a exercerem atividades de avaliações imobiliárias e perícias de engenharia na construção civil, que tem uma demanda considerável, tanto no âmbito judicial como extrajudicial.



O Dia do Engenheiro de Avaliações e Perícias de Engenharia é celebrado em 13 de dezembro, conforme calendário do Conselho Federal da categoria (Confea).

## Tecnologias da informação

Assim como outras modalidades, a Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia vem sendo beneficiada pelos avanços verificados na área de tecnologia da informação, como no desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, “e mesmo a rede mundial de computadores tem sido amplamente explorada como instrumento adjutório na prática de avaliações imobiliárias e perícias de engenharia”.

O curso do Inbec é composto por 20 módulos mensais de 20 horas cada, oferecidos aos finais de semana, informa o coordenador da pós. Cada módulo aborda um assunto específico, englobando os diversos tipos de avaliações imobiliárias e outras perícias de engenharia, dentre elas, as que envolvem patologia das construções, questões fundiárias, ambientais etc..

Gasparim, que tem 45 anos de atividade na Engenharia Civil e 33 anos na área de Avaliações e Perícias de Engenharia, reforça que, além do saber técnico específico, o profissional que está se especializando na área precisa ter muita responsabilidade, conduta ética, “para que o trabalho seja desenvolvido com idoneidade e correção”.





## ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS



### Perfil do egresso

Elabora avaliações e perícias judiciais, avaliações e perícias administrativas para bancos (patrimoniais e financiamentos), para entidades que desejam avaliar ou periciar seus ativos, ou alienar ou comprar bens e particulares em caso de compra e venda de ativos, bem como avaliações e perícias para o Estado e particulares em caso de desapropriação ou outras ações que envolvem perícias de engenharia. Qualifica o profissional para pesquisa, além de consultoria em perícias e avaliações.



### Carga horária

400 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Temas abordados na formação

Avaliação Básica de Imóveis Urbanos; Avaliação de Aluguéis; Avaliações de Glebas Urbanizáveis, Faixas de Servidão e Desapropriações; Avaliações de Imóveis em Massa/Planta Genérica de Valores; Avaliações de Propriedades Rurais; Avaliações Econômicas e Análise de Investimentos; Desempenho das Edificações/Aplicabilidade da Norma NBR-15.575; Elaboração de Laudos Técnicos Periciais; Inspeção Predial; Introdução à Engenharia de Avaliações e Perícias e Engenharia; Métodos Estatísticos Aplicados à Avaliação de Imóveis; Patologia das Edificações; Patologia das Estruturas; Perícias Ambientais; Perícias e Auditorias em Edificações; Perícias em Ações Reais Imobiliárias; Perícias em Sistemas Elétricos; Prática de Avaliação Imobiliária por Interferência Estatística I; Prática de Avaliação Imobiliária por Interferência Estatística II; Princípios de Engenharia Legal.



### Ambientes de atuação

Na área de avaliações e perícias, investigando, analisando informações e apresentando conclusões sobre as condições de um imóvel, de máquinas ou outros produtos relacionados à engenharia.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Instituto Nacional de Educação Continuada (Inbec)





*Helber Ferreira da Silva*

# Engenharia de Custos e gestão financeira de um projeto

ÁREA DEDICADA À GESTÃO FINANCEIRA DE UM PROJETO, ENVOLVENDO ATIVIDADES COMO ESTIMATIVA, CONTROLE DE GASTOS, PREVISÃO DE CUSTOS, AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS E ANÁLISE DE RISCO, A ENGENHARIA DE CUSTOS É OFERECIDA COMO ESPECIALIZAÇÃO.

Inclui aspectos como concepção, viabilidade técnico-econômica, análises, diagnósticos, prognósticos e tudo o que envolve estimar, planejar e projetar os números relativos às etapas de um empreendimento. Entre outras atribuições, esses profissionais buscam o equilíbrio ideal entre os gastos, a qualidade e os requisitos de tempo. A formação do engenheiro de custos é rica em habilidades de administração e gestão de projetos. O dia 27 de maio é reservado para homenageá-lo.



Você precisa gerenciar seu custo com muita destreza para conseguir repassar um preço competitivo e justo para o cliente.

A modalidade é responsável pela elaboração dos orçamentos e planejamento de obras, e é de muita utilidade aos engenheiros na realização de compras e contratações, no acompanhamento da produção e custos, bem como no cronograma físico da obra, nas medições de serviços etc..

O coordenador executivo do Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (Ibec Ensino), que realiza cursos de MBA, pós-graduação e educação continuada na área, Bruno Rodrigues da Silva, descreve que o profissional é absolutamente necessário durante o desenvolvimento de uma obra, já que participa de todas as suas etapas, promovendo de forma consciente o uso de cada um dos elementos utilizados e realizando adequadamente sua estimativa de custos e/ou orçamento.

O engenheiro mecânico Helber Ferreira da Silva, 40 anos, resolveu iniciar em 2021 a especialização em Engenharia de Custos no Ibec. A guinada está diretamente ligada ao seu novo trabalho como empreendedor. “Vim para os Estados Unidos em 2019, abri uma empresa de prestação de serviços e construção civil. Por esse motivo senti a necessidade de ter mais ferramentas de controle da minha área”, explica. A entrevista com o profissional, que trabalha e mora em Nova York, foi feita por telefone.

Com o novo conhecimento, Ferreira já consegue utilizar algumas ferramentas, como planilha de controle de custo, planilhas de hora/homem.

“O planilhamento de custos da obra é fundamental. Estou num mercado muito competitivo, tudo é importante estar bem descrito, planejado e com orçamentos corretos. Ou seja, você precisa gerenciar seu custo com muita destreza para conseguir repassar um preço competitivo e justo para o cliente”, aponta.



A construtora de Ferreira atua em reformas de casas e apartamentos e, com as novas tecnologias, ele pode acompanhar o levantamento de custos de forma online e “compartilhar com o pessoal do Brasil meus custos aqui, por exemplo. Também consigo buscar fornecedores em qualquer parte do mundo. A tecnologia digital acaba tendo uma influência direta e boa na engenharia de custos”, afirma.

Nessa interface com as tecnologias de informação e comunicação (TICs), ele observa que a área evolui dos cálculos manuais para a utilização de ferramentas telemáticas, como os computadores. “Depois implementou-se o CAD, que facilitou ainda mais a nossa atividade e, hoje, avançamos para o BIM [sigla, em inglês, para *Building Information Modeling*; que significa modelagem da informação da construção], que trouxe mais agilidade ao trabalho do engenheiro de custos”, salienta Ferreira.

## Competências e *networking*

De acordo com o executivo do Ibec Ensino, várias competências podem ser observadas e desenvolvidas em sala de aula, mas, sobretudo em tempos de pandemia e com o advento das aulas online, “valores como a empatia, a adaptabilidade, o trabalho em equipe e a busca de um aprendizado contínuo ganham destaque”, avalia Silva. As salas virtuais do instituto reúnem alunos de todo o Brasil – e até de fora do País –, com uma diversidade agregadora. “Dessa maneira, o *networking* praticado dentro desse ambiente, mesmo que virtual, promove um ganho imensurável para alunos e professores”, acrescenta.





## ENGENHARIA DE CUSTOS



### Perfil do egresso

Formação multidisciplinar em nível de pós-graduação, que garante ao profissional conhecimentos de economia, administração, direito e gestão de projetos. Permite-lhe aprofundar conhecimentos, princípios, normas, critérios e experiência para a resolução de problemas relacionados a custos, bem como estabelecer as bases necessárias para o planejamento, acompanhamento e controle de custos dos empreendimentos. Além disso, detalhar metodologia de cálculo para os diversos itens de custos dos orçamentos com critérios abrangentes, possibilitando aplicação nos diversos tipos de construção: edificações, estradas, saneamento, industriais etc. e serviços de engenharia, avaliação, projetos, orçamentos, elaboração de propostas técnicas e de habitação e gerenciamento.



### Carga horária

360 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Público-alvo

Graduados em engenharia, arquitetura, tecnologia em construção civil, agrônomos, administradores voltados à sustentabilidade das construções e demais profissionais de custos.



### Temas abordados na formação

Licitações e Contratos; Desenvolvimento Profissional; Negociação; Metodologia de Pesquisa; Gerenciamento de Obras; Planejamento e Controle de Obras I e II; Gestão de Contratos e Pleitos; Preço de Serviço de Engenharia e Arquitetura; Informática Aplicada; Custos de Concessão; Avaliação Econômica; Estimativa de Custos.



### Atividades

Estimativa de gastos – cálculo da expectativa de custo de um projeto de acordo com os padrões definidos pelos clientes; Análise econômica – previsão de como estará o mercado e a saúde financeira de uma empresa durante a execução de um projeto; Elaboração de orçamento – envolve o levantamento detalhado de todos os custos de um projeto para a elaboração de um documento que deve ser entregue ao cliente e aos gestores da obra. No orçamento, deve-se detalhar o gasto com fornecedores, mão de obra, equipamentos, materiais etc.; Controle de mudanças – mesmo que o orçamento e o planejamento tenham sido impecáveis, há sempre imprevistos. Por isso, é importante controlar as mudanças que devem ser feitas durante um projeto e calcular o seu impacto econômico; Análise de risco – procedimento que avalia os riscos financeiros de cada etapa de um projeto.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (Ibec)





*Eduardo Linzmayer*

# Engenharia de Segurança do Trabalho: prevenir acidentes para salvar vidas

A ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO TORNOU-SE UMA DAS PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES DA SOCIEDADE MODERNA, AO LADO DA GESTÃO DA SAÚDE E DO CONTROLE AMBIENTAL.

A prevenção de acidentes é parâmetro importante em qualquer projeto ou empreendimento, envolvendo a redução dos altos custos humanos e materiais e melhoria da produtividade e qualidade de vida dos colaboradores. Conforme disposições legais, as empresas devem manter em seus quadros profissionais de engenharia, arquitetura e agronomia especialistas em engenharia de segurança, saúde e higiene do trabalho.

A modalidade é uma especialização normatizada pelo Parecer nº 19/1987 do Conselho Federal de Educação, que fixou “um



“Decidi fazer a pós pois percebi que seria um diferencial no mercado de trabalho, aumentando as oportunidades.”

currículo básico único e uniforme para a pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, independentemente da modalidade do curso de graduação concluído pelos profissionais engenheiros e arquitetos”. E a [Lei 7.410](#), de 27 de novembro de 1985, dispôs sobre a Especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, entre outras providências. A partir desse entendimento, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) aprovou, também em 1987, a [Resolução nº 325](#), que define a atividade como de “prevenção de riscos nas atividades de trabalho com vistas à defesa da integridade da pessoa humana”.

O Brasil tem 65.789 engenheiros de segurança do trabalho, sendo 52.382 homens e 13.407 mulheres. O dia 27 de novembro é reservado a homenageá-los.

O professor Eduardo Linzmayer é coordenador do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), instituição de ensino que fica no Grande ABC Paulista. Ele é engenheiro de produção e dedicou parte de sua carreira profissional à área de produção, manutenção e segurança do trabalho. “Considero estar coordenador como reconhecimento à minha trajetória, que primou pela correção e respeito aos preceitos dessa área de atuação”, pontua.

Para quem está pensando em fazer uma pós na área, Linzmayer explica que o profissional da área executa projetos, estudos, laudos técnicos e gerencia sistemas de segurança e saúde do trabalho (SST) e em meio ambiente. “O objetivo sempre é que as nossas ações previnam riscos e acidentes, ou seja, o nosso maior patrimônio é garantir a vida humana em todos os locais e ambientes”, destaca.



As mudanças econômicas e sociais constantes têm reflexo direto no mundo do trabalho e nos espaços urbanos coletivos. Um cenário, diz o professor, que implica estar atualizado e estudando sempre. “É constante esse aprendizado, assim como a implantação e adequação de escopos legais”, enfatiza o coordenador do IMT.

Foi com essa perspectiva que a especialização chamou a atenção da engenheira ambiental Lorena Fernandes Cabral. Ela entrou no curso do IMT em janeiro de 2020, aos 26 anos, e a previsão para a conclusão do curso é em julho de 2022. “Decidi fazer a pós pois percebi que seria um diferencial no mercado de trabalho, aumentando as oportunidades. Além disso, sempre foi uma área que tive contato e interesse dentro do escopo de minha função, pois normalmente as vagas integram a área de meio ambiente junto à segurança”, explica a estudante.

Para ela, a engenharia de segurança do trabalho é a área que, por meio de soluções estratégicas, trabalha na prevenção de acidentes e doenças do trabalho e em busca de uma melhor qualidade de vida. “A área une os objetivos da companhia com a proteção aos trabalhadores, sempre de forma embasada por legislações ou outros documentos técnicos”, ensina.

A engenheira ambiental já elaborou, em conjunto com outro profissional, o artigo científico chamado “[Síndrome de Burnout: ameaça à saúde do trabalhador](#)”, publicado na revista *Estácio*, no primeiro semestre de 2021. No documento, indica-se que a síndrome de Burnout “caracteriza-se por acometer trabalhadores que sofreram ‘esgotamento profissional’, estando sua ocorrência relacionada à exposição contínua a estressores emocionais e interpessoais ocupacionais”.





## ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO



### Perfil do egresso

É o profissional responsável por coordenar e efetuar análise de projetos a serem implantados, em conjunto com as áreas técnicas, recomendando alterações, visando reduzir ou eliminar os riscos de acidentes e doenças ocupacionais. Além disso, orienta a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (Cipa) das empresas e fornece instruções aos funcionários sobre o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs).



### Carga horária

600 horas



### Estágio Obrigatório

[Lei 11.788/2008](#)



### Quem pode fazer o curso

Segundo a [Lei 7.410/1985](#), para exercer a profissão, é necessário ser graduado em engenharia ou arquitetura.



### Temas abordados na formação

Parecer do Conselho Federal de Educação nº 19/1987 define as seguintes disciplinas: Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho; Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas, Equipamentos e Instalações; Higiene do Trabalho; Proteção do Meio Ambiente; Proteção contra Incêndio e Explosões; Gerência de Riscos; Psicologia na Engenharia de Segurança, Comunicação e Treinamento; Administração Aplicada à Engenharia de Segurança; O Ambiente e as Doenças do Trabalho; Ergonomia; Legislação e Normas Técnicas; Optativas (complementares). Durante o curso, o aluno se deparará com matérias específicas sobre a integração do homem ao ambiente de trabalho, normas e legislação, prevenção de riscos, ética e cidadania, entre outras.



### Ambientes de atuação

No setor público ou privado e em pequenas ou grandes empresas. Além disso, pode trabalhar em um órgão público de fiscalização do trabalho, realizando auditorias externas em empresas.



### Legislação

[Lei 5.194/66](#), que regulamenta o exercício profissional da engenharia, e [Lei 4.950-A/66](#), que define o piso salarial.

Fonte: Instituto Mauá de Tecnologia (IMT)



# **SE** SINDICATO DOS ENGENHEIROS **ESP** NO ESTADO DE SÃO PAULO



Rua Genebra, 25, Bela Vista – São Paulo/SP

CEP: 01316-901 – Tel.: (11) 3113-2600

Fax: (11) 3242-2368 – [seesp@seesp.org.br](mailto:seesp@seesp.org.br)

[www.seesp.org.br](http://www.seesp.org.br)

 /seesp

 /seesp\_eng

 /engenheirosdesp

 /EngenheirosdeSP

 /oportunidadesengenharia

 11 99500 0109

Filiado à:

