



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESOLUÇÃO Nº ..., DE ... DE DE

Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Florestal e dá outras providências.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais, com fundamento no art. 9º, § 2º, alínea “e”, da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, tendo em vista as diretrizes e os princípios fixados pelos Pareceres CNE/CES nºs, e, bem como considerando o que consta do Parecer CNE/CES nº, homologado pelo Senhor Ministro de Estado da Educação em ... de de, resolve:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Florestal, bacharelado, que devem ser observadas pelas Instituições de Educação Superior (IES) na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de Engenharia Florestal no âmbito dos Sistemas de Educação Superior do País.

Art. 2º As DCNs em Engenharia Florestal definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE), para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de graduação em Engenharia Florestal das instituições de Educação Superior (IES).

CAPÍTULO II DO PERFIL DO EGRESSO

Art. 3º O Engenheiro Florestal é um profissional de formação sólida nas áreas de Gestão Sustentável de Recursos Naturais, Silvicultura, Manejo Florestal, Tecnologia de Produtos Florestais e Geotecnologias, sendo capaz de planejar, supervisionar, executar projetos e atividades técnicas, em defesa do desenvolvimento ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável. Atua em conexão com a sociedade, visando a sustentabilidade, proteção, conservação e restauração ambiental, a melhoria da produção e do processamento de bens florestais madeireiros e não-madeireiros, bem como o aprimoramento dos serviços ecossistêmicos dos diferentes biomas terrestres.

É o profissional habilitado para atuar na mitigação e adaptação aos efeitos causados pelas mudanças climáticas. Além disso, coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos, efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais. O perfil do egresso combina o domínio técnico-científico, o compromisso social e a visão sistêmica, estando apto não apenas ao exercício profissional, mas também à atuação qualificada em ensino, pesquisa e extensão.

CAPITULO III

DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia Florestal deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências e habilidades, estabelecidas no perfil do egresso. Os projetos pedagógicos dos cursos de graduação em Engenharia Florestal devem especificar e descrever claramente:

I - o perfil do egresso e a descrição das competências e habilidades que devem ser desenvolvidas, tanto as de caráter geral como as específicas, considerando a habilitação do curso;

II - o regime acadêmico de oferta e a duração do curso;

III - as principais atividades de ensino-aprendizagem, e os respectivos conteúdos, sejam elas de natureza básica, específica, de pesquisa e de extensão, incluindo aquelas de natureza prática, entre outras, necessárias ao desenvolvimento de cada uma das competências e habilidades estabelecidas para o egresso;

IV - as atividades complementares que se alinhem ao perfil do egresso e às competências e habilidades estabelecidas;

V - o Trabalho de Conclusão de Curso, como componente curricular obrigatório;

VI - o Estágio Curricular Supervisionado, como componente curricular obrigatório;

VII - a sistemática de avaliação das atividades realizadas pelos discentes;

VIII - o processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso que contemple os instrumentos de avaliação das competências e habilidades desenvolvidas, e respectivos conteúdos, o processo de diagnóstico e a elaboração dos planos de ação para a melhoria da aprendizagem, especificando as responsabilidades e a governança do processo;

§ 1º É obrigatória a existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências e habilidades gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a ênfase do curso.

§ 2º Deve-se estimular as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, necessárias para o desenvolvimento das competências e habilidades, estabelecidas no perfil do egresso, incluindo as ações de extensão e a integração empresas públicas, privadas, escolas e comunidade.

§ 3º Devem ser incentivados os trabalhos dos discentes, tanto individuais quanto em grupo, sob a efetiva orientação docente.

§ 4º Devem ser implementadas, desde o início do curso, as atividades que promovam a integração e a interdisciplinaridade, de modo coerente com o eixo de desenvolvimento curricular, para integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas.

§ 5º Os planos de atividades dos diversos componentes curriculares do curso, especialmente em seus objetivos, devem contribuir para a adequada formação do graduando em face do perfil estabelecido do egresso, relacionando-os às competências e habilidades definidas.

§ 6º Deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no discente.

§ 7º Devem ser implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências e habilidades.

§ 8º Devem ser estimuladas as atividades acadêmicas, tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, inovação tecnológica e outras atividades empreendedoras.

§ 9º É recomendável que as atividades sejam organizadas de modo que aproxime os discentes do ambiente profissional, criando formas de interação entre a instituição e o campo de atuação dos egressos.

§ 10º Recomenda-se a promoção frequente de fóruns com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, a fim de que contribuam nos debates sobre as demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia Florestal, para melhor definição e atualização do perfil do egresso.

§ 11º Devem ser definidas as ações de acompanhamento dos egressos, visando à retroalimentação do curso.

§ 12º Devem ser definidas as ações de ensino, pesquisa e extensão, e como contribuem para a formação do perfil do egresso.

Art. 5º Com base no perfil dos seus ingressantes, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) deve prever ações de acolhimento e nivelamento, visando à diminuição da retenção e da evasão, ao considerar:

I - as necessidades de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia Florestal;

II – a preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do curso de graduação em Engenharia Florestal; e

III – a orientação para o ingressante, visando melhorar as suas condições de permanência no ambiente da educação superior.

Art. 6º O curso de graduação em Engenharia Florestal deve ter carga horária e tempo de integralização, conforme estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), definidos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007.

§ 1º As atividades do curso podem ser organizadas por disciplinas, blocos, temas ou eixos de conteúdos; atividades práticas laboratoriais e reais, projetos, atividades de extensão e pesquisa, entre outras.

§ 2º O Projeto Pedagógico do Curso deve contemplar a distribuição dos conteúdos na carga horária, alinhados ao perfil do egresso e às respectivas competências e habilidades estabelecidas, tendo como base o disposto no *caput* deste artigo.

§ 3º As Instituições de Educação Superior (IES), que possuam programas de pós-graduação *stricto sensu*, podem dispor de carga horária, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso, para as atividades acadêmicas curriculares próprias, que se articulem à pesquisa e à extensão.

Art. 7º Todo curso de graduação em Engenharia Florestal deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos e introdutórios, profissionais essenciais e profissionais específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências e habilidades que se propõe a desenvolver, recomendando-se a conexão entre eles. A forma de se trabalhar esses conteúdos deve ser proposta e justificada no próprio Projeto Pedagógico do Curso.

Art. 8º O núcleo de conteúdos básicos e introdutórios será composto por campos de saber que forneçam o embasamento teórico e prático necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado. Todas as habilitações do curso de Engenharia Florestal devem contemplar os seguintes conteúdos básicos e introdutórios, dentre outros:

Matemática Aplicada: inclui conteúdos como cálculo, álgebra, geometria analítica, estatística e experimentação, fornecendo a base quantitativa necessária para análises e modelagens em engenharia.

Ciências Naturais: abrange física, química, bioquímica, pedologia e geologia, meteorologia e climatologia, fundamentais para a compreensão dos processos físicos e químicos necessários ao estudo dos ecossistemas terrestres.

Ciências Biológicas: compreende fisiologia vegetal, botânica, genética, zoologia e ecologia, essenciais para o entendimento da biodiversidade e das interações ecológicas.

Ciências de Dados e Expressão Gráfica: abrange fundamentos de informática e tecnologias aplicadas, incluindo algoritmos, estrutura de dados e inteligência artificial, capacitando o estudante no uso de ferramentas computacionais e softwares específicos das áreas profissionalizantes. Integra também a expressão gráfica, por meio do desenho técnico manual e assistido por computador,

essencial para a representação e comunicação de projetos e estruturas.

Ciências Humanas e Sociais: abrange os fundamentos da extensão rural, técnicas de difusão do conhecimento e metodologia técnico-científica, com atenção aos aspectos humanos do uso e manejo dos recursos naturais.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos e introdutórios deve ser concentrado preferencialmente nos primeiros semestres do curso, e também distribuídos na matriz curricular para permitir o contato de forma mais breve dos discentes com os conteúdos profissionais essenciais.

§ 2º É importante que os conteúdos básicos e introdutórios proporcionem a aproximação dos alunos às experiências práticas do curso em conexão com as demandas da sociedade, em alinhamento com a introdução a Engenharia Florestal.

§ 3º Cada disciplina incluída como componente do núcleo de conteúdos básicos e introdutórios deve apresentar de forma clara no PPC uma relação com as disciplinas sequencias dos núcleos profissionais essenciais e profissionais específicos.

§ 4º As disciplinas que compõem o núcleo básico e introdutório não devem exceder em 25% a carga horária total do curso.

Art. 9º O núcleo de conteúdos profissionais essenciais será composto por campos de saber destinados à caracterização da identidade do profissional. O agrupamento desses campos gera grandes áreas que definem o campo profissional e o agronegócio, integrando as subáreas de conhecimento que identificam o Engenheiro Florestal. Esse núcleo será constituído por:

Área 1 – Gestão Sustentável dos Recursos Naturais

Eixo 1.1 – Conservação de Ecossistemas Naturais e Serviços Ecossistêmicos Associados

Competências:

- Compreender a estrutura, o funcionamento e a diversidade dos ecossistemas naturais.
- Avaliar impactos ambientais em ecossistemas naturais e antrópicos e propor estratégias de mitigação e compensação.
- Interpretar e integrar os serviços ecossistêmicos naturais ao planejamento territorial por meio de abordagens sistêmicas, como o planejamento da paisagem.
- Compreender, planejar e implementar o manejo e a gestão de áreas protegidas, integrando aspectos ecológicos, sociais e legais.

Habilidades:

- Aplicar conhecimentos de ecologia na avaliação de áreas naturais, antropizadas e degradadas.
- Aplicar conhecimentos de geologia, pedologia, climatologia, meteorologia, manejo do fogo e hidrologia no diagnóstico ambiental e planejamento de conservação e uso sustentável dos recursos naturais.
- Aplicar métodos de identificação, quantificação e valoração de serviços ecossistêmicos, considerando contextos ecológicos, culturais e econômicos.
- Utilizar instrumentos técnicos no planejamento ambiental integrado, com apoio de tecnologias.
- Elaborar diagnósticos, programas e projetos ambientais e propor planos de manejo e recuperação de áreas degradadas com base em critérios técnicos, ecológicos e econômicos.
- Monitorar a biodiversidade, serviços ecossistêmicos e uso público em áreas protegidas.
- Elaborar e executar planos de manejo de unidades de conservação.
- Conduzir processos participativos de gestão com comunidades locais e instituições.
- Aplicar diferentes técnicas para a conservação de ecossistemas, como manejo de áreas protegidas, restauração ecológica e educação ambiental.

Eixo 1.2 – Políticas Públicas e Governança

Competências:

- Compreender os fundamentos legais, políticos e institucionais da legislação ambiental brasileira e suas conexões com acordos internacionais.
- Formular, executar e avaliar políticas públicas voltadas à conservação ambiental, aos direitos ambientais e ao uso sustentável dos recursos naturais.
- Analisar conflitos socioambientais e suas interfaces com o território e os usos dos recursos naturais.
- Integrar a gestão ambiental às agendas de desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas.
- Compreender os fundamentos ecológicos, sociais e legais das atividades cinegéticas e venatórias, bem como sua inserção nas políticas de manejo e conservação da fauna.

Habilidades:

- Aplicar instrumentos legais em perícias, laudos e licenciamentos ambientais e rurais.
- Atuar em processos de gestão ambiental e resolução de conflitos socioambientais.
- Elaborar projetos, programas e políticas públicas com base na valoração dos serviços ecossistêmicos, no uso racional dos recursos naturais e no planejamento estratégico.
- Aplicar técnicas de manejo e conservação da fauna silvestre, incluindo práticas cinegéticas e venatórias sustentáveis, controle de espécies exóticas ou invasoras e recuperação de habitats.

Eixo 1.3 – Bioeconomia e Cadeias Sustentáveis

Competências:

- Avaliar cadeias produtivas e arranjos produtivos florestais em diferentes contextos ecológicos, culturais e econômicos, com base em critérios de sustentabilidade, rastreabilidade, responsabilidade ambiental e inovação tecnológica.
- Planejar a integração entre produção florestal, inovação tecnológica, sustentabilidade e geração de renda.
- Planejar e implementar estratégias de manejo sustentável e agregação de valor a produtos florestais madeireiros e não madeireiros.

Habilidades:

- Aplicar os fundamentos e os princípios ético-sociais da economia florestal, da economia verde e do uso sustentável da biodiversidade.
- Elaborar e executar planos e projetos de certificação florestal, rastreabilidade e inserção em mercados sustentáveis nacionais e internacionais.
- Implantar iniciativas de cooperativismo, associativismo e empreendedorismo socioambiental.
- Aplicar soluções inovadoras e tecnologias emergentes no planejamento e desenvolvimento de cadeias produtivas sustentáveis.
- Elaborar e executar projetos de bioeconomia, de economia verde e de uso sustentável da biodiversidade.

Eixo 1.4 – Manejo de Bacias Hidrográficas

Competências:

- Compreender as interações entre solo, água, planta e atmosfera no contexto da gestão de bacias hidrográficas.

- Planejar e manejar bacias hidrográficas em diferentes escalas, considerando os impactos do uso e da conservação do solo sobre a vazão e a qualidade da água.
- Analisar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos em diferentes contextos de uso da terra.
- Compreender o consumo hídrico das espécies florestais e o particionamento da precipitação em florestas naturais e plantadas.
- Integrar conhecimentos de hidrologia de zonas ripárias ao planejamento do manejo e à conservação dos recursos hídricos.
- Planejar ações de restauração de zonas ripárias visando à estabilidade física das margens, à proteção dos recursos hídricos e à recomposição da vegetação de acordo com as condições hidráulicas e geotécnicas locais.

Habilidades:

- Aplicar métodos de quantificação de vazão e parâmetros indiretos de qualidade da água.
- Elaborar diagnósticos hidrológicos e de conservação do solo.
- Interpretar planos de gestão de bacias hidrográficas.
- Avaliar alterações antrópicas e naturais nas bacias e seus efeitos.
- Aplicar práticas de manejo e conservação dos solos, integrando técnicas de uso sustentável do solo com a manutenção da qualidade e disponibilidade da água.
- Diagnosticar áreas degradadas em margens de cursos d'água e empregar soluções vegetativas e estruturais adequadas para restabelecer a estabilidade, a infiltração e a conectividade ecológica das zonas ripárias.

Área 2 – Silvicultura

Eixo 2.1 – Produção de Sementes e Mudas

Competências:

- Compreender a diversidade florística e os fatores ecológicos que influenciam a produção e o uso de sementes e mudas.
- Avaliar estratégias de propagação, melhoramento genético e biotecnologia aplicadas às espécies vegetais.
- Planejar viveiros e sistemas de produção de mudas com qualidade genética, sanitária e fisiológica.

Habilidades:

- Identificar espécies vegetais com base em critérios fitogeográficos, morfológicos e taxonômicos.
- Coordenar e executar atividades de coleta, beneficiamento e armazenamento de frutos e sementes.
- Aplicar técnicas de propagação sexuada e assexuada em espécies vegetais.
- Operar tecnologias associadas ao melhoramento genético e à produção clonal.
- Implementar práticas de manejo e controle fitossanitário em viveiros.

Eixo 2.2 – Implantação

Competências:

- Classificar os solos de acordo com os potenciais de uso e limitações pedogenéticas.
- Planejar a implantação de povoamentos florestais considerando aspectos edáficos, ecológicos, climáticos e econômicos.

- Avaliar estratégias de preparo do solo, conservação e uso racional de recursos naturais.
- Compreender os princípios da fertilidade do solo e da nutrição de espécies florestais.

Habilidades:

- Interpretar as características químicas, físicas e biológicas do solo para definir diagnósticos e técnicas de uso e manejo sustentável do solo.
- Executar o preparo do solo e a conservação conforme as condições do local e os objetivos do plantio.
- Aplicar técnicas de plantio manual e mecanizado em diferentes contextos ecológicos.
- Realizar adubações, correções e práticas de manejo nutricional.
- Implantar sistemas de irrigação e drenagem em viveiros e áreas de campo.
- Aplicar técnicas silviculturais voltadas à restauração ecológica e à recuperação de ecossistemas degradados.

Eixo 2.3 – Condução e Manutenção

Competências:

- Compreender o ciclo silvicultural e os tratos de condução aplicados a florestas plantadas e florestas naturais.
- Avaliar os efeitos da densidade, da competição e da arquitetura dos povoamentos sobre a produtividade e os objetivos de manejo e produção.
- Diagnosticar os riscos bióticos e abióticos que afetam o ecossistema florestal.

Habilidades:

- Realizar o controle da vegetação competidora.
- Realizar operações de desbaste e desrama.
- Aplicar tratos silviculturais adequados a diferentes estágios de desenvolvimento.
- Identificar, monitorar e manejar pragas, doenças e distúrbios ambientais.
- Executar ações de prevenção e combate a incêndios.
- Aplicar a queima controlada no manejo da vegetação e na regeneração de espécies.
- Controlar o desempenho silvicultural de florestas plantadas e florestas naturais.

Eixo 2.4 – Silvicultura Multifuncional e Inovadora

Competências:

- Compreender os fundamentos da silvicultura para integrar funções produtivas, ecológicas e sociais em diferentes contextos de uso do solo.
- Desenvolver estratégias de silvicultura de precisão voltadas à adaptação e mitigação das mudanças climáticas.
- Planejar sistemas florestais multifuncionais em escala de propriedade e paisagens urbanas e rurais, articulando conservação, produção e inovação tecnológica.
- Compreender os princípios ecológicos, sociais, legais e paisagísticos aplicados à arborização urbana e ao planejamento de áreas verdes.
- Avaliar os benefícios ambientais, sociais, econômicos e proporcionados pela vegetação em espaços urbanos.
- Integrar a silvicultura urbana e a arboricultura ao planejamento territorial e às políticas públicas de desenvolvimento urbano sustentável.

Habilidades:

- Projetar e manejar sistemas agroflorestais e agrossilvipastoris.

- Executar técnicas de agroecologia do planejamento e manejo.
- Utilizar dados e ferramentas meteorológicas e climatológicas no planejamento silvicultural.
- Operar tecnologias digitais e de precisão voltadas ao monitoramento, gestão silvicultural e de risco, saúde e integridade biomecânica das árvores.
- Planejar, selecionar, implantar e manejar espécies adequadas na arborização de ruas, parques, praças e demais espaços urbanos.
- Aplicar técnicas de poda, condução, manejo preventivo de riscos e manutenção da vitalidade das árvores.
- Elaborar planos de manejo de áreas verdes urbanas, integrando infraestrutura verde, resiliência climática e bem-estar social.

Área 3 – Manejo Florestal

Eixo 3.1 – Mensuração e Crescimento

Competências:

- Compreender os princípios do crescimento e produção das árvores e das florestas.
- Compreender, planejar e executar inventários florestais, integrando fundamentos teóricos, metodológicos e tecnológicos para analisar, valorar e subsidiar o manejo e a conservação dos recursos naturais.
- Analisar a dinâmica de crescimento em diferentes biomas e tipos de povoamentos, naturais ou plantados.
- Avaliar e selecionar modelos de crescimento e produção, incorporando critérios estatístico, ecofisiológicos e silviculturais.
- Interpretar a estrutura vertical e horizontal dos povoamentos e sua relação com a produtividade.
- Integrar conceitos de crescimento e produção ao desenvolvimento de regimes silviculturais.
- Examinar a influência de distúrbios naturais e práticas de manejo sobre o crescimento.
- Conhecer a importância de variáveis dendrométricas e sua relação com a produção e manejo.
- Conhecer diferentes modelos e técnicas para estimar variáveis dendrométricas em nível de árvore individual.

Habilidades:

- Mensurar e monitorar variáveis dendrométricas de interesse para a produção, manejo florestal, como diâmetro, altura, volume, biomassa e carbono, avaliando ao longo do tempo.
- Aplicar técnicas e instrumentos de amostragem e mensuração florestal, processando e analisando dados com ferramentas estatísticas e geoespaciais para elaborar relatórios e integrar resultados ao planejamento e manejo florestal.
- Realizar inventários contínuos e permanentes para avaliar o crescimento ao longo do tempo, a fim de avaliar a dinâmica florestal.
- Aplicar e ajustar modelos de crescimento e produção em diferentes contextos ecológicos.
- Utilizar ferramentas digitais e de simulação para projeção do crescimento e da produção florestal na avaliação da sustentabilidade produtiva.
- Integrar dados de inventário e geotecnologias diversas para estimar estrutura, estoque e produtividade.
- Realizar ajustes de equações para estimar diferentes variáveis dendrométricas de interesse da produção e manejo florestal.

Eixo 3.2 – Planejamento

Competências:

- Compreender os fundamentos técnicos, ecológicos, econômicos, legais e sociais do manejo sustentável.
- Planejar métodos de pesquisa operacional para otimizar processos de planejamento florestal em diferentes escalas (estratégica, tática e operacional).
- Avaliar critérios e indicadores de desempenho técnico, ecológico, econômico e social.
- Planejar a intensidade de exploração e os ciclos de corte, compatíveis com a capacidade de regeneração da floresta.
- Incorporar informações de crescimento e produção no planejamento e execução de regimes de manejo sustentável.
- Avaliar riscos e incertezas associados ao manejo, incluindo aspectos climáticos, sociais, econômicos e legais.
- Conhecer ferramentas de otimização para a regulação da produção florestal.
- Compreender os conceitos, princípios e as ferramentas da gestão da qualidade.

Habilidades:

- Realizar inventários e diagnósticos florestais, incluindo levantamentos fitossociológicos.
- Elaborar planos de manejo sustentável para múltiplos usos.
- Monitorar e auditar resultados de manejo.
- Aplicar indicadores de sustentabilidade no acompanhamento e avaliação do manejo.
- Utilizar técnicas de pesquisa operacional no apoio à tomada de decisão em regimes de manejo sustentável.
- Integrar informações técnicas e socioeconômicas para apoiar decisões estratégicas de uso da floresta.
- Ordenar e regular a produção florestal por meio de modelos de otimização.
- Aplicar os conceitos de gestão de controle de qualidade em todo processo de conservação e produção.

Eixo 3.3 – Engenharia Rural

Competências:

- Compreender os fundamentos operacionais, logísticos e tecnológicos das atividades de colheita, extração, transporte e construção de estradas.
- Avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos das operações, propondo medidas de mitigação e soluções de baixo impacto.
- Planejar, adaptar e incorporar tecnologias, máquinas e implementos às especificidades dos sistemas de manejo.
- Projetar e dimensionar redes de estradas e obras de arte como bueiros, pontes e drenagens.
- Avaliar o desempenho operacional e logístico, otimizando produtividade, custos, qualidade e segurança.
- Integrar princípios de ergonomia, segurança e fatores humanos ao planejamento das operações.
- Planejar e gerir manutenção preventiva e preditiva de frotas, equipamentos e implementos.
- Modelar e otimizar fluxos logísticos (frentes, pátios, transporte) com apoio de pesquisa operacional e ferramentas digitais.
- Monitorar e avaliar indicadores técnicos, econômicos e ambientais em áreas manejadas.

Habilidades:

- Aplicar fundamentos da pesquisa operacional na gestão de operações e logística.

- Executar operações de colheita, extração e transporte com foco na eficiência, ergonomia e segurança.
- Coordenar o uso de máquinas, implementos e equipamentos em atividades de plantio, colheita, transporte e obras de terra, incluindo a construção e manutenção de estradas.
- Projetar, executar e manter estruturas físicas e obras de terra de apoio à produção e ao meio ambiente, como estradas, sistemas de drenagem, bacias de captação, obras de arte, edificações rurais, barragens, enrocamentos e conformação do relevo.
- Projetar e executar a conformação e estabilização de taludes e encostas, naturais ou resultantes de cortes e aterros, utilizando medidas vegetativas e biotécnicas com base nos princípios da engenharia natural.
- Selecionar, dimensionar e regular máquinas e implementos conforme terreno, produto e metas de qualidade.
- Roteirizar transporte e planejar pátios de estocagem e carregamento com apoio de SIG e telemetria.
- Implementar sistemas de pesagem, rastreabilidade e controle da produção com dashboards e plataformas digitais.
- Projetar e dimensionar sistemas de irrigação, drenagem e estruturas hidráulicas de apoio às operações.
- Aplicar técnicas de baixo impacto nas operações.
- Elaborar análises de risco e procedimentos de segurança e ergonomia.
- Capacitar equipes operacionais.

Eixo 3.4 – Economia e Política

Competências:

- Compreender os fundamentos econômicos e institucionais que regem a produção, manejo, comercialização e políticas públicas do setor.
- Avaliar a viabilidade econômica, social e ambiental de empreendimentos, serviços ecossistêmicos e usos múltiplos.
- Planejar e gerenciar projetos com base em cenários de mercado, financiamento, riscos e sustentabilidade.
- Integrar conhecimentos de governança, economia verde, certificação e ordenamento territorial à gestão.
- Analisar fontes de financiamento e estratégias de articulação institucional.
- Criar e adaptar modelos de governança participativa.

Habilidades:

- Realizar análises econômico-financeiras aplicadas a projetos.
- Gerenciar projetos com ferramentas de planejamento estratégico e indicadores de desempenho.
- Aplicar políticas públicas, legislações e instrumentos econômicos.
- Elaborar planos de negócios e estudos de viabilidade para cadeias produtivas e de uso múltiplo.
- Estruturar e conduzir processos de certificação, rastreabilidade e *compliance* em empreendimentos.
- Aplicar modelos de governança participativa e promover práticas de articulação social na gestão de projetos.

Área 4 – Tecnologia de Produtos Florestais

Eixo 4.1 – Propriedades e Caracterização Tecnológica da Madeira

Competências:

- Compreender a estrutura anatômica da madeira e suas implicações para o uso tecnológico.
- Analisar as propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira visando seu aproveitamento adequado.
- Avaliar a durabilidade natural da madeira e suas respostas a diferentes tratamentos.
- Compreender os efeitos edafoclimáticos, genéticos e silviculturais que influenciam a qualidade da madeira.
- Analisar criticamente a variabilidade da madeira, com foco na otimização do uso e na obtenção de padrões de qualidade compatíveis com as especificações do produto pretendido.

Habilidades:

- Identificar espécies madeireiras por meio de características anatômicas.
- Operar equipamentos e realizar ensaios anatômicos, físicos, químicos e mecânicos para a caracterização da madeira.
- Executar tratamentos físico-químicos para elevar a durabilidade da madeira.
- Desenvolver e implantar metodologias de controle da qualidade da madeira, abrangendo estratégias de amostragem para garantir a representatividade dos dados obtidos.
- Emitir relatórios e laudos técnicos explicitando a indicação para o melhor aproveitamento e uso da madeira.
- Interpretar resultados de ensaios da madeira e elaborar documentos técnicos que suportem decisões sobre seu uso otimizado e compatível com as exigências do produto final.

Eixo 4.2 – Processamento e Industrialização da Madeira

Competências:

- Compreender e integrar os princípios, tecnologias e etapas dos processos industriais de transformação, abrangendo desde o processamento primário, processamento secundário e usinagem.
- Planejar e avaliar o processamento e industrialização da madeira, desde a seleção da matéria-prima até a obtenção de produtos, considerando eficiência produtiva, qualidade, inovação tecnológica e sustentabilidade.
- Avaliar a qualidade, padronização e conformidade de produtos e subprodutos madeireiros em diferentes fases do processamento, com base em normas técnicas, especificações de mercado e critérios de desempenho.
- Planejar o uso racional da matéria-prima florestal visando eficiência e sustentabilidade.
- Desenvolver adesivos e colas visando a ampliação do uso de produtos florestais.

Habilidades:

- Operar processos industriais, incluindo serrarias, linhas de laminação, produção de painéis de madeira, madeira engenheirada e outros produtos derivados.
- Aplicar técnicas e processos adequados de secagem, preservação e acabamento de produtos de madeira.
- Utilizar sistemas de automação e controle industrial no processamento e industrialização da madeira.
- Elaborar e executar protocolos de controle de qualidade e padronização dos processos relacionados à industrialização da madeira e seus produtos.
- Selecionar e classificar matérias-primas em função de suas propriedades e finalidades específicas, otimizando processos para promover uma cadeia produtiva mais sustentável.

- Elaborar formulações de adesivos e colas de origem natural.

Eixo 4.3 – Produtos Energéticos da Biomassa Lignocelulósica

Competências:

- Compreender as características químicas, físicas, anatômicas e energéticas das biomassas lignocelulósicas, identificando sua aptidão para diferentes usos energéticos.
- Compreender os princípios físicos, químicos e termoquímicos envolvidos na conversão energética da biomassa Lignocelulósica.
- Diagnosticar e selecionar tecnologias termoquímicas adequadas ao aproveitamento energético de diferentes tipos de biomassa e resíduos.
- Analisar a viabilidade técnica, econômica e ambiental de processos para produção de biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos.
- Integrar conhecimentos de ciência da madeira, engenharia de processos e sustentabilidade para otimizar cadeias produtivas de energia renovável a partir da biomassa.
- Planejar sistemas e processos de produção de produtos energéticos da biomassa, considerando eficiência energética, qualidade e conformidade com normas técnicas e ambientais.

Habilidades:

- Classificar os combustíveis derivados das biomassas lignocelulósicas, incluindo carvão vegetal, briquetes, pellets e outros biocombustíveis sólidos.
- Gerenciar e controlar unidades de produção de carvão vegetal visando ao abastecimento da siderurgia e da metalurgia nacionais, assegurando eficiência, qualidade, rastreabilidade e conformidade legal e ambiental.
- Operar equipamentos e sistemas para conversão energética da biomassa, como fornos de carbonização, peletizadoras, briquetadeiras, reatores de pirólise e de torrefação.
- Aplicar métodos laboratoriais e de campo para caracterização física, química e térmica de biomassas e combustíveis derivados.
- Controlar parâmetros de processo e qualidade de produtos energéticos.
- Implementar soluções tecnológicas para o aproveitamento de coprodutos e resíduos florestais e agroindustriais, alinhando-se a práticas de economia circular.

Eixo 4.4 – Biorrefinaria Lignocelulósica

Competências:

- Compreender as estratégias para o melhor aproveitamento das diversas fontes de biomassas lignocelulósicas.
- Desenvolver produtos e processos sustentáveis a partir da biomassa lignocelulósica em plataformas de biorrefinaria.
- Integrar processos térmicos, termoquímicos, mecânicos, químicos e bioquímicos para a conversão e valorização de biomassas lignocelulósicas.
- Desenvolver e avaliar micro e nanomateriais avançados derivados de biomassas, considerando aplicações industriais e sustentabilidade.
- Planejar e otimizar processos de biorrefinaria.

Habilidades:

- Implantar e consolidar plataformas integradas de biorrefinaria, garantindo eficiência técnica, viabilidade econômica e conformidade ambiental.
- Aplicar métodos e tecnologias para o processamento térmico, termoquímico, mecânico, químico e bioquímico de biomassas lignocelulósicas em biorrefinarias.

- Executar atividades de síntese, modificação e caracterização de micro e nanomateriais avançados a partir de biomassas.
- Utilizar ferramentas de otimização de processos e design de produtos.

Eixo 4.5 - Estruturas e Construções em Madeira

Competências:

- Avaliar e projetar sistemas estruturais sustentáveis a partir de produtos e compostos de madeira.
- Planejar e analisar a viabilidade técnica e econômica de sistemas construtivos de madeira.
- Compreender as forças atuantes em sistemas construtivos de madeira visando a sua estabilidade.
- Desenvolver tecnologias para melhorar e ampliar o uso da madeira em sistemas construtivos.
- Desenvolver softwares ou sistemas computacionais para o dimensionamento de estruturas de madeira, com base na economicidade e estabilidade da estrutura.

Habilidades:

- Executar ensaios físico-mecânicos rigorosos e controlados para fornecer informações técnicas sobre a resistência da madeira.
- Estudar diferentes materiais derivados de madeiras ou misturas com madeira visando a diversificação das oportunidades em construções com madeira.
- Executar projetos de estruturas de madeira, de forma a contribuir para a durabilidade e valorização das estruturas.
- Implantar análises e normativos técnicos para subsidiar a qualidade da madeira para fins construtivos.
- Operar sistemas computacionais para dimensionamento de peças de madeira e construção de estruturas de madeira economicamente viáveis e seguras.

Eixo 4.6 – Produtos Florestais Não Madeireiros

Competências:

- Compreender o potencial econômico e ecológico dos produtos florestais não madeireiros (PFNMs).
- Avaliar formas de aproveitamento sustentável de recursos florestais além da madeira.
- Planejar e analisar a viabilidade técnica de extração e processamento de PFNMs, seja em florestas plantadas ou florestas naturais.
- Desenvolver e estruturar cadeias produtivas de PFNMs visando consolidar sua extração como atividade econômica sustentável.
- Criar padrões de extração, beneficiamento e comercialização de PFNMs visando obter certificações para ampliação de mercados e segurança quanto a origem do produto.

Habilidades:

- Extrair e processar PFNMs visando seu melhor aproveitamento e utilização.
- Realizar integração na extração de PFNMs e madeira otimizando o potencial do plano de manejo florestal sustentável.
- Realizar análises econômicas e mercadológicas para indicar usos potenciais de PFNMs.
- Implantar análises e normativos técnicos para subsidiar a criação de padrões de certificação para PFNMs.

Eixo 4.7 – Inovação, Sustentabilidade e Mercado

Competências:

- Compreender os princípios de ecoeficiência, ciclo de vida de produtos e inovação em materiais florestais.
- Avaliar estratégias de certificação, rastreabilidade e posicionamento de mercado.
- Planejar o desenvolvimento de novos produtos florestais com foco na sustentabilidade.

Habilidades:

- Aplicar ferramentas de avaliação do ciclo de vida e desempenho ambiental de produtos florestais.
- Desenvolver produtos e soluções sustentáveis com base em materiais florestais inovadores.
- Implementar sistemas de certificação e rastreabilidade na cadeia produtiva.
- Gerenciar logística, qualidade e inserção de produtos no mercado florestal.

Área 5 - Geotecnologias

Eixo 5.1 – Representação Espacial

Competências:

- Compreender e adotar fundamentos de cartografia, geodésia e projeções cartográficas na representação espacial.
- Integrar e aplicar conhecimentos de topografia e geodésia.
- Planejar e executar georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos, com base em normativas legais.
- Avaliar e interpretar diferentes formas de representação espacial para tomada de decisão territorial.

Habilidades:

- Utilizar sistemas de referência e coordenadas geográficas.
- Executar planimetria, altimetria e volumetria.
- Efetuar a unificação, parcelamento de áreas e locação de obras e infraestruturas.
- Operar instrumentação topográfica clássica e moderna baseada em sistemas globais de navegação por satélite.
- Realizar ajustamento de observações e transformação de coordenadas.
- Elaborar e interpretar plantas, cartas, croquis e mapas.
- Aplicar normativas técnicas na agrimensura legal.

Eixo 5.2 – Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica

Competências:

- Planejar e aplicar análises espaciais utilizando Sistemas de Informação Geográfica, para zoneamentos e planejamento territorial multissetorial.
- Integrar ferramentas de geoprocessamento com diferentes áreas temáticas do planejamento urbano e rural.
- Desenvolver estratégias de visualização interativa para comunicação e tomada de decisão baseada em dados espaciais.

Habilidades:

- Operar sistemas de informação geográfica.
- Criar e gerenciar bancos de dados geoespaciais.

- Desenvolver bases de dados espaciais.
- Modelar terreno e executar análises geoespaciais.
- Utilizar plataformas digitais para análise de dados e informações.

Eixo 5.3 – Sensoriamento Remoto e Fotointerpretação

Competências:

- Interpretar e correlacionar dados de diferentes sensores remotos para análise ambiental, florestal e territorial.
- Monitorar a dinâmica de uso e cobertura da terra.
- Avaliar as florestas, demais formas de vegetação nativa, plantios florestais, e áreas em processo de recuperação, restauração, recomposição e reabilitação, visando monitoramento e manejo no meio rural e urbano.

Habilidades:

- Aplicar estereoscopia, triangulação, fotogrametria e fotointerpretação em análises espaciais.
- Executar correções radiométricas e geométricas, e ortorretificações em imagens.
- Processar imagens multiespectrais, hiperespectrais, radar e termais.
- Gerar ortomosaicos, mapas digitais, Modelos Digitais de Superfície e Modelos Digitais de Terreno.
- Qualificar e quantificar elementos de uso, cobertura e ocupação da terra.
- Classificar imagens e aplicar índices espectrais.

Eixo 5.4 – Geotecnologias Avançadas

Competências:

- Planejar e executar planos de voo para aeronaves remotamente pilotadas no meio rural e urbano.
- Planejar e implementar soluções integradas com geotecnologias emergentes para coleta e análise de dados em tempo real.
- Integrar técnicas de inteligência artificial, de tratamento de grandes volumes de dados (big data) e gêmeos digitais em processos decisórios.
- Desenvolver aplicações florestais e ambientais interativas com painéis de dados, aplicações para compartilhamento de dados (APIs) e plataformas online.

Habilidades:

- Operação e execução de aerolevantamentos e utilização de aeronaves remotamente pilotadas para finalidades agrícolas, florestais e urbanas.
- Utilizar sistemas sensores e plataformas multifuncionais.
- Processar e armazenar dados em nuvem.
- Programar em linguagens para análise geoespacial.
- Aplicar técnicas de classificação e modelagem preditiva.
- Integrar sensores de campo com sistemas geoespaciais móveis para monitoramento em tempo real.

Art. 10º O núcleo de conteúdos profissionais específicos deverá ser inserido no contexto do projeto pedagógico do curso, visando a contribuir para o aperfeiçoamento da qualificação profissional do formando. Sua inserção no currículo permitirá atender às peculiaridades locais e regionais e, quando couber, caracterizar o projeto institucional com identidade própria.

I - Os núcleos de conteúdos poderão ser ministrados em diversas formas de organização,

observando o interesse do processo pedagógico e a legislação vigente.

II - Os núcleos de conteúdos poderão ser dispostos, em termos de carga horária e de planos de estudo, em atividades práticas e teóricas, individuais ou em equipe, tais como:

- a) participação em aulas práticas, teóricas, conferências e palestras;
- b) experimentação em condições de campo ou laboratório;
- c) utilização de sistemas computacionais;
- d) consultas à biblioteca;
- e) viagens de estudo;
- f) visitas técnicas;
- g) pesquisas temáticas e bibliográficas;
- h) projetos de ensino, pesquisa e extensão;
- i) estágios profissionalizantes em instituições credenciadas pelas IES;
- j) encontros, congressos, exposições, concursos, seminários, simpósios, fóruns de discussões, etc.

Art. 11º As atividades complementares de graduação, sejam elas realizadas dentro ou fora do ambiente universitário, devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências e habilidades previstas para o egresso.

Art. 12º As atividades de extensão devem compor a carga horária curricular dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico.

Art. 13º A formação do Engenheiro Florestal inclui, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do curso.

§ 1º A carga horária do estágio curricular deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso, sendo a mínima de 240 (duzentas e quarenta) horas.

§ 2º No âmbito do estágio curricular obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com as organizações que desenvolvam ou apliquem atividades nas áreas da Engenharia Florestal, de modo que docentes e discentes do curso, bem como os profissionais dessas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso.

Art. 14º O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) deve demonstrar a capacidade de articulação das competências e habilidades inerentes à formação do Engenheiro Florestal.

Parágrafo único. O Trabalho de Conclusão de Curso, cujo formato será estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso, deve permitir avaliar a efetiva contribuição de cada aluno, bem como sua capacidade de articulação das competências e habilidades visadas. O TCC pode ter origem nas atividades de estágio supervisionado e assumir formato técnico ou científico, sendo preferencialmente orientado à aplicação prática do conhecimento adquirido.

CAPÍTULO IV

DA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Art. 15º A avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências e habilidades.

§ 1º As avaliações da aprendizagem e das competências devem ser contínuas e previstas como parte indissociável das atividades acadêmicas.

§ 2º O processo avaliativo deve ser diversificado e adequado às etapas e às atividades do curso, distinguindo o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão.

§ 3º O processo avaliativo pode dar-se sob a forma de monografias, exercícios ou provas dissertativas ou orais, apresentação de seminários e trabalhos orais, relatórios, projetos e atividades práticas, entre outros, que demonstrem o aprendizado e estimulem a produção intelectual dos estudantes, de forma individual ou em equipe.

CAPÍTULO V DO CORPO DOCENTE

Art. 16º O corpo docente do curso de graduação em Engenharia Florestal deve estar alinhado com o previsto no Projeto Pedagógico do Curso, respeitada a legislação em vigor.

§ 1º O curso de graduação em Engenharia Florestal deve manter permanente Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, com vistas à valorização da atividade de ensino, pesquisa e extensão, ao maior envolvimento dos professores com o Projeto Pedagógico do Curso e ao seu aprimoramento em relação à proposta formativa, contida no Projeto Pedagógico, por meio do domínio conceitual e pedagógico, que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo que assumam maior compromisso com o desenvolvimento das competências e habilidades desejadas nos egressos.

§ 2º A instituição deve definir indicadores de avaliação e valorização do trabalho docente nas atividades desenvolvidas no curso.

§ 3º A criação e manutenção do Núcleo Docente Estrutante (NDE) é fundamental para a qualidade e aprimoramento constante dos cursos de graduação de Engenharia Florestal, garantindo que a formação oferecida seja relevante e alinhada às exigências da sociedade e do mercado de trabalho. O NDE tem funções consultivas, propositivas e executivas em matéria acadêmica, visando a melhoria contínua da qualidade do ensino, a integração curricular e o desenvolvimento profissional dos acadêmicos.

CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17º A implantação e desenvolvimento das Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia Florestal devem ser acompanhadas, monitoradas e avaliadas pelas Instituições de Ensino Superior (IES), bem como pelos processos externos de avaliação e regulação conduzidos pelo Ministério da Educação (MEC), visando ao seu aperfeiçoamento.

Art. 18º Os cursos de Engenharia Florestal em funcionamento têm o prazo de 3 (três) anos a partir da data de publicação desta Resolução para implementação destas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia Florestal.

Parágrafo único. A forma de implementação do novo Projeto Pedagógico do Curso, alinhado a estas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia Florestal poderá ser gradual, avançando-se período por período, ou imediatamente, com a devida anuência dos discentes.

Art. 19º Os instrumentos de avaliação de curso com vistas à autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento, devem ser adequados, no que couber, a estas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia Florestal.

Art. 20º Esta Resolução entra em vigor a partir da data de sua publicação, revogadas a Resolução CNE/CES nº 03, de 02 de fevereiro de 2006 e demais disposições em contrário.

.....
Presidente da Câmara de Educação Superior