

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

*Projeto Pedagógico do Curso
Técnico de Nível Médio em
Biocombustíveis*

*na forma Subsequente,
na modalidade presencial*

www.ifrn.edu.br



*Projeto Pedagógico do Curso
Técnico de Nível Médio em*

Biocombustíveis

*na forma Subsequente,
na modalidade presencial*

Eixo Tecnológico: Produção Industrial

Projeto aprovado pela Resolução Nº 38/2012-CONSUP/IFRN, de 26/03/2012.

Belchior de Oliveira Rocha
REITOR

Anna Catharina da Costa Dantas
PRÓ-REITORA DE ENSINO

Wyllys Abel Farkat
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

José Yvan Pereira Leite
PRÓ-REITOR DE PESQUISA

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO:

Alcivan Almeida Evangelista Neto
Elissandro Monteiro do Sacramento
Francisco Edson Mesquita Farias
Gustavo de Souza Medeiros
João Maria Bezerra
Samuel Alves de Oliveira

COLABORAÇÃO:

Ana Maria Cardoso de Oliveira

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA

Maria das Graças Oliveira de Sousa
Neuraci Martins da Silva

REVISÃO PEDAGÓGICA

Ana Lúcia Pascoal Diniz
Francylzanny de Brito Barbosa Martins
Nadja Maria de Lima Costa
Rejane Bezerra Barros

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1. JUSTIFICATIVA	7
2. OBJETIVOS	9
3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO	10
4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO	11
5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO	12
5.1. ESTRUTURA CURRICULAR	12
5.2. PRÁTICA PROFISSIONAL	17
5.2.1. DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	17
5.2.2. ESTÁGIO CURRICULAR	18
5.3. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS	19
5.4. INDICADORES METODOLÓGICOS	21
6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	22
7. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS	23
8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	23
9. BIBLIOTECA	26
10. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	27
11. CERTIFICADOS E DIPLOMAS	28
ANEXO I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL	30
ANEXO II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR	34
ANEXO III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO	43
ANEXO IV – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES	75
ANEXO V – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO	82

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Biocombustíveis, na forma Subsequente, referente ao eixo tecnológico Produção Industrial do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Este projeto pedagógico de curso se propõe a contextualizar e definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso técnico de nível médio para o Instituto Federal do Rio Grande do Norte, destinado a estudantes que concluíram o ensino médio e pleiteiam uma formação técnica.

Configura-se em uma proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa numa perspectiva progressista e transformadora, nos princípios norteadores da modalidade da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitados na LDB nº 9.394/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, bem como, nas resoluções e decretos que normatizam a Educação Profissional Técnica de Nível Médio do sistema educacional brasileiro e demais referenciais curriculares pertinentes a essa oferta educacional.

Estão presentes, também, como marco orientador desta proposta, as diretrizes institucionais explicitadas no Projeto Político-Pedagógico, traduzidas nos objetivos desta instituição e na compreensão da educação como uma prática social transformadora, as quais se materializam na função social do IFRN que se compromete a promover formação humana integral por meio de uma proposta de educação profissional e tecnológica que articule ciência, trabalho, tecnologia e cultura, visando à formação do profissional-cidadão crítico-reflexivo, competente técnica e eticamente e comprometido com as transformações da realidade na perspectiva da igualdade e da justiça social.

A educação profissional técnica subsequente ao ensino médio, tem por finalidade formar técnicos de nível médio para atuarem nos diferentes processos de trabalho relacionados aos eixos tecnológicos com especificidade em uma habilitação técnica reconhecida pelos órgãos oficiais e profissionais. Embora, não articulada com o ensino médio, em sua forma de desenvolvimento curricular, os cursos técnicos do IFRN estão estruturados de modo a garantir padrões de qualidade correlatos aos demais cursos técnicos, quanto ao tempo de duração, a articulação entre as bases científicas e tecnológicas, a organização curricular com núcleos politécnicos comuns, às práticas interdisciplinares, às atividades de prática profissional, às condições de laboratórios e equipamentos, às formas de acompanhamento e avaliação, assim como nas demais condições de ensino.

Essa forma de atuar na educação profissional técnica objetiva romper com a dicotomia entre educação básica e formação técnica, possibilitando resgatar o princípio da formação humana em sua totalidade, superar a visão dicotômica entre o pensar e o fazer a partir do princípio da politecnia, assim como visa propiciar uma formação humana e integral em que a formação profissionalizante não tenha

uma finalidade em si, nem seja orientada pelos interesses do mercado de trabalho, mas se constitui em uma possibilidade para a construção dos projetos de vida dos estudantes (Frigotto, Ciavatta e Ramos, 2005).

Este documento apresenta os pressupostos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos estruturantes da proposta do curso em consonância com o Projeto Político-Pedagógico Institucional. Em todos os elementos estarão explicitados princípios, categorias e conceitos que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos os envolvidos nesta práxis pedagógica.

1. JUSTIFICATIVA

Com o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a nova ordem no padrão de relacionamento econômico entre as nações, o deslocamento da produção para outros mercados, a diversidade e multiplicação de produtos e de serviços, a tendência à conglomeração das empresas, à crescente quebra de barreiras comerciais entre as nações e à formação de blocos econômicos regionais, a busca de eficiência e de competitividade industrial, através do uso intensivo de tecnologias de informação e de novas formas de gestão do trabalho, são, entre outras, evidências das transformações estruturais que modificam os modos de vida, as relações sociais e as do mundo do trabalho, conseqüentemente, estas demandas impõem novas exigências às instituições responsáveis pela formação profissional dos cidadãos.

Nesse cenário, amplia-se a necessidade e a possibilidade de formar os jovens capazes de lidar com o avanço da ciência e da tecnologia, prepará-los para se situar no mundo contemporâneo e dele participar de forma proativa na sociedade e no mundo do trabalho.

Percebe-se, entretanto, na realidade brasileira um déficit na oferta de educação profissional, uma vez que essa modalidade de educação de nível médio deixou de ser oferecida nos sistemas de ensino estaduais com a extinção da Lei nº 5.962/71. Desde então, a educação profissional esteve a cargo da rede federal de ensino, mas especificamente das escolas técnicas, agrotécnicas, centros de educação tecnológica, algumas redes estaduais e nas instituições privadas, especificamente, as do Sistema "S", na sua maioria, atendendo as demandas das capitais.

A partir da década de noventa, com a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a educação profissional passou por diversas mudanças nos seus direcionamentos filosóficos e pedagógicos, passa a ter um espaço delimitado na própria lei, configurando-se em uma modalidade da educação nacional. Mais recentemente, em 2008, as instituições federais de educação profissional, foram reestruturadas para se configurarem em uma rede nacional de instituições públicas de EPT, denominando-se de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Portanto, tem sido pauta da agenda de governo como uma política pública dentro de um amplo projeto de expansão e interiorização dessas instituições educativas.

Nesse sentido, o IFRN ampliou sua atuação em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Norte, com a oferta de cursos em diferentes áreas profissionais, conforme as necessidades locais.

No âmbito do Estado do Rio Grande do Norte, a oferta do Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis, na modalidade presencial, tem, por finalidade, fomentar estudos e pesquisas no desenvolvimento de projetos relacionados às cadeias produtivas dos biocombustíveis, visando o desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que auxiliem os alunos a melhor se relacionarem com as exigências hoje presentes na sociedade, condição básica para favorecer a convivência social,

responsável, crítica e humanizadora, propiciando, assim, não só sua inserção no mercado de trabalho como também a educação continuada com vistas a atender às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho com relação ao consumo de energia com sustentabilidade, principalmente na área dos transportes.

O governo brasileiro, desde 1980, tem despendido esforços significativos no sentido de consolidar o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, incentivando associações ou cooperativas de agricultores familiares para a produção de oleaginosas, pois o Brasil tem um potencial incomparável para a produção de biomassa para fins energéticos por dispor de extensas áreas agricultáveis. Com a introdução dos biocombustíveis no mercado nacional ocorrerá uma redução nas importações de combustíveis fósseis, gerando uma expressiva economia para o país e contribuindo para preservar o meio ambiente e promover a inclusão social de milhares de brasileiros e conseqüentemente a melhoria da qualidade de vida da população. Mudanças climáticas, às vezes repentinas e devastadoras, ocorrem, principalmente, em função do aquecimento global, uma consequência do acúmulo de gases estufas provenientes da queima de combustíveis fósseis. Diante desses impactos ambientais causados pelos combustíveis fósseis e por estes não serem fontes de energia renovável de forma que possibilite um desenvolvimento econômico, social e sustentável o governo incentiva e sinaliza para a produção dos biocombustíveis. Como fontes de energia renovável, infinitas, originadas de produtos vegetais, os biocombustíveis constituem-se uma das formas mais barata e eficaz de se combater o efeito estufa e o aquecimento global pela sua inserção gradativa e sustentável no mercado consumidor, principalmente dos veículos automotores em substituição aos combustíveis fósseis.

Nesse sentido, considerando-se pesquisas do mercado de trabalho no setor industrial que revelam demandas crescentes, estudos realizados com entidades ligadas ao desenvolvimento regional, o levantamento das necessidades junto às empresas, cooperativas, e órgãos ligados ao setor de biocombustíveis, e ainda, as potencialidades de desenvolvimento no Estado do Rio Grande do Norte, que vem cada vez mais se afirmando aos setores ligados à área de indústria, particularmente, o da indústria dos combustíveis, constata-se que o profissional técnico em biocombustíveis encontrará espaço de ocupação em diversos setores da economia do Estado, atuando no processamento de biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos, supervisionando desde a aquisição e beneficiamento da matéria prima até sua comercialização e distribuição. Destacamos como uma das atividades o cultivo da agricultura familiar voltada para a produção de oleaginosas, destinado à produção de biodiesel.

Frente ao exposto, pode-se concluir que iniciativas do IFRN com o objetivo de fomentar a criação de novos cursos técnicos, objetivando o atendimento da demanda profissional desse setor, não são somente oportunas, como até imprescindíveis. É válido acrescentar que, na perspectiva da educação profissional, é importante a atenção com as necessidades dos setores produtivos, a

formulação de currículos flexíveis e adequados à realidade, sendo de grande importância, para tanto, a aproximação e o estreitamento das relações das instituições de ensino com outras instituições públicas e privadas. Hoje, mais do que nunca, as empresas do setor de combustível, em decorrência dos novos conceitos advindos das necessidades tecnológicas do setor nos últimos anos, anseiam por iniciativas desse tipo, em razão de que faltam profissionais qualificados.

Nessa perspectiva, o IFRN propõe-se a oferecer o Curso Técnico de Nível Médio em Biocombustíveis, na forma Subsequente, por entender que estará contribuindo para a elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade, formando o Técnico em Biocombustíveis, através de um processo de apropriação e de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, capaz de impulsionar a formação humana e o desenvolvimento econômico da região articulado aos processos de democratização e justiça social.

2. OBJETIVOS

O Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis, na modalidade presencial, tem como objetivo geral, formar profissionais de nível médio, propiciando a construção de conhecimentos que os habilitem a desenvolver atividades relacionadas à cadeia produtiva de biocombustíveis, e a um entendimento amplo no que concerne a aplicabilidades das fontes renováveis de energia, seus benefícios e limitações, bem como proporcionar uma alternativa de desenvolvimento econômico e social para a região, criando e solidificando no aluno a capacidade de contextualizar o seu aprendizado, e fortalecendo a necessidade de se buscar um desenvolvimento fomentado nos pilares da sustentabilidade formando um profissional e construindo um cidadão que, com sua forma de pensar e agir, seja capaz de fazer frente às necessidades do mundo do trabalho, em constante evolução tecnológica.

Os objetivos específicos do curso compreendem:

- Contribuir para a formação crítica e ética frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade;
- Estabelecer relações entre o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia e suas implicações para a educação profissional e tecnológica, além de comprometer-se com a formação humana, buscando responder às necessidades do mundo do trabalho;
- Possibilitar reflexões acerca dos fundamentos científico-tecnológicos da formação técnica, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;

- Atender a demanda de profissionais qualificados para atuarem no processamento de biocombustíveis;
- Contribuir para o desenvolvimento técnico e crescimento sócio-econômico das indústrias e empresas do estado;
- Criar e/ou desenvolver um entendimento contextualizado das aplicabilidades das fontes renováveis de energia, difundindo a necessidade de proteção ao meio ambiente;
- Colaborar em projetos de implantação e funcionamento de processos industriais;
- Difundir a necessidade de proteção ao meio ambiente;
- Conhecer as tecnologias relacionadas aos processos de transformação de matéria-prima em biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos;
- Propiciar conhecimentos que possibilitem a qualidade tecnológica do cultivo de plantas oleaginosas e manejo sustentável das mesmas, destinadas à produção de biodiesel;
- Intervir no descarte de óleos vegetais resultantes do consumo doméstico e transformação destes resíduos em biocombustíveis;
- Supervisionar desde a aquisição e beneficiamento da matéria prima para fabricação do biocombustível até sua comercialização e distribuição;
- Ter noção do desempenho de máquinas agrícolas abastecidas com biodiesel.

3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O acesso ao Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis, na modalidade presencial, destinado a portadores do certificado de conclusão do Ensino Médio, ou equivalente, poderá ser feito através de (Figura 1):

- Processo seletivo, aberto ao público ou conveniado, para o primeiro período do curso; ou
- Transferência ou reingresso, para período compatível.

Com o objetivo de democratizar o acesso ao curso, pelo menos 50% (cinquenta por cento) das vagas oferecidas a cada entrada poderão ser reservadas para alunos que tenham cursado do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e todas as séries do Ensino Médio em escola pública.

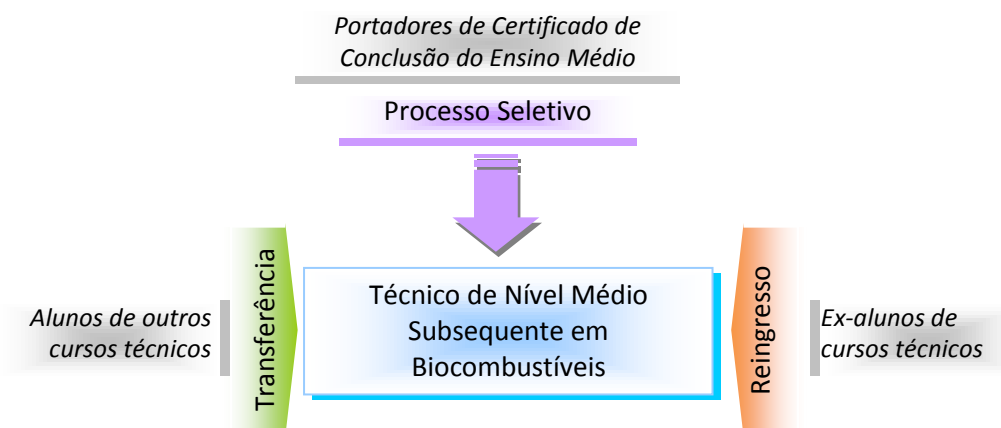


Figura 1 – Requisitos e formas de acesso ao curso.

4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

O profissional concluinte do Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis, na modalidade presencial, oferecido pelo IFRN deve apresentar um perfil de egresso que o habilite a desempenhar atividades voltadas para atitudes e habilidades que permitam a sua atuação na indústria, tendo uma sólida e avançada formação científica e tecnológica e preparado para absorver novos conhecimentos.

Esse profissional deverá demonstrar as capacidades de:

- Conhecer e utilizar as formas contemporâneas de linguagem, com vistas ao exercício da cidadania e à preparação básica para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- Compreender a sociedade, sua gênese e transformação e os múltiplos fatores que nela intervêm como produtos da ação humana e do seu papel como agente social;
- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações, estabelecendo estratégias de solução e articulando os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber;
- Refletir sobre os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;
- Ter iniciativa e responsabilidade, exercer liderança, saber trabalhar em equipe, ser criativo e ter atitude ética;
- Compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, articulando os conhecimentos de áreas afins, com vistas à operação e manutenção da produção de biocombustíveis;
- Atuar no processamento de biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos, supervisionando desde a aquisição e beneficiamento da matéria prima até sua comercialização e distribuição;

- Executar o processamento de óleos vegetais transformando-os em biocombustíveis líquidos;
- Atuar na produção de biocombustíveis sólidos a partir da utilização de produtos oriundos de florestas energéticas;
- Processar resíduos agropecuários objetivando sua transformação em biocombustíveis gasosos;
- Auxiliar o controle de qualidade da produção e incentivar a organização do associativismo na cadeia de produção de biocombustíveis.
- Aplicar as orientações técnicas contidas em normas, catálogos, manuais e tabelas, em projetos, nos processos de fabricação, na instalação de máquinas e equipamentos e na manutenção industrial;
- Aplicar normas e legislação pertinentes à gestão e controle da produção, saúde, segurança e meio ambiente, minimizando o impacto ambiental;
- Planejar, supervisionar e executar programas de manutenção de máquinas e equipamentos do setor de produção de biocombustíveis;
- Determinar as propriedades mecânicas dos materiais mediante ensaios mecânicos;
- Conhecer e entender o campo de aplicação das fontes renováveis de energia, avaliando seus benefícios e limitações, como forma de promover um desenvolvimento sustentável.
- Conhecer e aplicar normas de sustentabilidade ambiental, respeitando o meio ambiente e entendendo a sociedade como uma construção humana dotada de tempo, espaço e história;
- Ter atitude ética no trabalho e no convívio social, compreender os processos de socialização humana em âmbito coletivo e perceber-se como agente social que intervém na realidade;
- Ter iniciativa, criatividade, autonomia, responsabilidade, saber trabalhar em equipe, exercer liderança e ter capacidade empreendedora;
- Posicionar-se crítica e eticamente frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade.

5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

5.1. ESTRUTURA CURRICULAR

A organização curricular do curso observa as determinações legais presentes na Lei nº 9.394/96, alterada pela Lei nº 11.741/2008, nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, bem como nos princípios e diretrizes definidos no Projeto Político-Pedagógico do IFRN.

Os cursos técnicos de nível médio possuem uma estrutura curricular fundamentada na concepção de eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), aprovado pela Resolução CNE/CEB nº. 03/2008, com base no Parecer CNE/CEB nº. 11/2008 e instituído pela Portaria Ministerial nº. 870/2008. Trata-se de uma concepção curricular que favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradoras e articula o conceito de trabalho, ciência, tecnologia e cultura, à medida que os eixos tecnológicos se constituem de agrupamentos dos fundamentos científicos comuns, de intervenções na natureza, de processos produtivos e culturais, além de aplicações científicas às atividades humanas.

A proposta pedagógica do curso está organizada por núcleos politécnicos os quais favorecem a prática da interdisciplinaridade, apontando para o reconhecimento da necessidade de uma educação profissional e tecnológica integradora de conhecimentos científicos e experiências e saberes advindos do mundo do trabalho, e possibilitando, assim, a construção do pensamento tecnológico crítico e a capacidade de intervir em situações concretas.

Essa proposta possibilita a realização de práticas interdisciplinares, assim como a favorece a unidade dos projetos de cursos em todo o IFRN, concernente a conhecimentos científicos e tecnológicos, propostas metodológicas, tempos e espaços de formação.

Dessa forma, com base nos referenciais que estabelecem a organização por eixos tecnológicos, os cursos técnicos subsequentes do IFRN estão estruturados em núcleos politécnicos segundo a seguinte concepção:

- **Núcleo fundamental:** Relativo a conhecimentos científicos imprescindíveis ao bom desempenho acadêmico dos ingressantes. Constitui-se de uma proposta de revisão de conhecimentos de formação geral que servirão de base para a formação técnica. Tem como elementos indispensáveis o domínio da língua materna e os conceitos básicos das ciências, de acordo com as necessidades do curso.
- **Núcleo articulador:** Relativo a conhecimentos do ensino médio e da educação profissional, traduzidos em conteúdos de estreita articulação com o curso, por eixo tecnológico, e elementos expressivos para a integração curricular. Contempla bases científicas gerais que alicerçam inventos e soluções tecnológicas, suportes de uso geral tais como tecnologias de informação e comunicação, tecnologias de organização, higiene e segurança no trabalho, noções básicas sobre o sistema da produção social e relações entre tecnologia, natureza, cultura, sociedade e trabalho. Configura-se ainda, em disciplinas técnicas de articulação com o núcleo estruturante e/ou tecnológico (aprofundamento de base científica) e disciplinas âncoras para práticas interdisciplinares.

- **Núcleo tecnológico:** relativo a conhecimentos da formação técnica específica, de acordo com o campo de conhecimentos do eixo tecnológico, com a atuação profissional e as regulamentações do exercício da profissão. Deve contemplar disciplinas técnicas complementares, para as especificidades da região de inserção do *campus*, e outras disciplinas técnicas não contempladas no núcleo articulador.

A matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime seriado semestral e com uma carga-horária total 1.745 horas, sendo 1.245 horas destinadas às disciplinas de bases científicas e tecnológicas, 100 horas aos seminários curriculares e 400 horas à prática profissional. O Quadro 1 descreve a matriz curricular do curso para desenvolvimento nos turnos diurno e noturno, respectivamente. Para o curso desenvolvido no turno noturno, a(s) disciplina(s) que ultrapassar(em) a carga horária de 20 horas, terão estes créditos contabilizados como atividades não presenciais.

A organização do curso está estruturada numa matriz curricular integrada, constituída por núcleos politécnicos, que tem os fundamentos nos princípios da politécnica, da interdisciplinaridade e nos demais pressupostos do currículo integrado. Essa estrutura curricular corresponde a uma matriz composta por núcleos politécnicos, conforme segue:

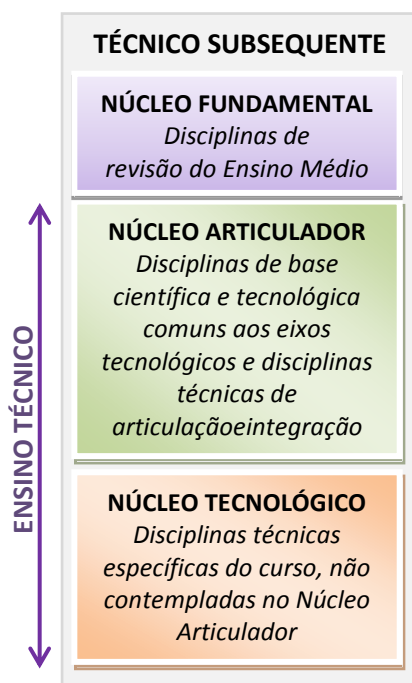


Figura 2 – Representação gráfica do desenho e da organização curricular dos cursos técnicos subsequentes

As disciplinas que compõem a matriz curricular deverão estar articuladas entre si, fundamentadas nos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização. Orientar-se-ão pelos perfis profissionais de conclusão estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso, ensejando a formação integrada que articula ciência, trabalho, cultura e tecnologia, assim como a aplicação de conhecimentos

teórico-práticos específicos do eixo tecnológico e da habilitação específica, contribuindo para uma sólida formação técnico-humanística dos estudantes.

Quadro 1 – Matriz curricular do Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis, na modalidade presencial.

DISCIPLINAS	Número de aulas semanal por Série / Semestre			Carga-horária total		
	1º2º	3º	4º	Hora/aula	Hora	
Núcleo Fundamental						
Língua Portuguesa	4			80	60	
Matemática	4			80	60	
Subtotal de carga-horária do núcleo estruturante	8			160	120	
Núcleo Articulador						
Informática	3			60	45	
Gestão Organizacional		2		40	30	
Introdução à legislação Ambiental		2		40	30	
Segurança no Trabalho			2	40	30	
Química*	4			80	60	
Física	3			60	45	
Subtotal de carga-horária do núcleo articulador	10	2	2	320	240	
Núcleo Tecnológico						
Culturas para Produção de Biocombustíveis*			3	60	45	
Introdução ao Planejamento Energético		2		40	30	
Tecnologia de Energia Renovável			3	60	45	
Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo			2	40	30	
Fenômenos de Transporte		4		80	60	
Química Ambiental			2	40	30	
Química Experimental e Analítica*		3		60	45	
Introdução aos Processos Químicos		2		40	30	
Introdução aos Reatores Químicos e Bioquímicos			2	40	30	
Operações Unitárias			6	120	90	
Bioquímica e Microbiologia dos Biocombustíveis		5		100	75	
Tecnologia da Produção de Biomassa Energética	3			60	45	
Tecnologia de Produção de Biogás		3		60	45	
Tecnologia de Produção de Bioetanol			3	60	45	
Tecnologia de Produção de Biodiesel			3	60	45	
Controle de Qualidade de Biocombustíveis			6	120	90	
Introdução à Metrologia e Instrumentação			3	60	45	
Gestão de Resíduos			4	80	60	
Subtotal de carga-horária do núcleo tecnológico	3	19	19	1.180	885	
<i>* 1 aula semanal trabalhada por meio de metodologias diferenciadas, conforme planejamento semestral.</i>						
Total de carga-horária de disciplinas	21	21	21	20	1.660	1.245
PRÁTICA PROFISSIONAL						
Desenvolvimento de Projeto Integrador			60	80	60	
Estágio Curricular Supervisionado: Relatório			340	453	340	
Total de carga-horária de prática profissional			60	340	533	400
SEMINÁRIOS CURRICULARES (obrigatórios)						
Filosofia, Ciência e Tecnologia	10			13	10	
Sociologia do Trabalho		10		13	10	
Qualidade de vida e trabalho			10	13	10	
Seminário de Integração Acadêmica	10			13	10	
Seminário de Iniciação à Pesquisa		30		40	30	
Seminário de Orientação para a Prática Profissional			15	15	30	
Total de carga-horária dos Seminários Curriculares	20	40	25	15	132	100
TOTAL DE CARGA-HORÁRIA DO CURSO				2.325	1.745	

Observação: A hora-aula considerada possui 45 minutos.

5.2. PRÁTICA PROFISSIONAL

A prática profissional proposta rege-se pelos princípios da equidade (oportunidade igual a todos), flexibilidade (mais de uma modalidade de prática profissional), aprendizado continuado (orientação em todo o período de seu desenvolvimento) e superação da dicotomia entre teoria e prática (articulação da teoria com a prática profissional) e acompanhamento ao desenvolvimento do estudante.

De acordo com as orientações curriculares nacionais, a prática profissional é compreendida como um componente curricular e se constitui em uma atividade articuladora entre o ensino, a pesquisa e a extensão, balizadora de uma formação integral de sujeitos para atuar no mundo em constantes mudanças e desafios. É estabelecida, portanto, como condição indispensável para obtenção do Diploma de técnico de nível médio.

Dessa maneira, será realizada por meio de Estágio Curricular e desenvolvimento de projetos de pesquisa e/ou projetos de extensão, podendo ser desenvolvidos no próprio IFRN, na comunidade e/ou em locais de trabalho, objetivando a integração entre teoria e prática, com base na interdisciplinaridade, e resultando em relatórios sob o acompanhamento e supervisão de um orientador.

A prática profissional terá carga horária mínima de 400 horas, deverá ser devidamente planejada, acompanhada e registrada, a fim de que se configure em aprendizagem significativa, experiência profissional e preparação para os desafios do exercício profissional, ou seja, uma metodologia de ensino que atinja os objetivos propostos. Para tanto, deve ser supervisionada como atividade própria da formação profissional e relatada pelo estudante. Os relatórios produzidos deverão ser escritos de acordo com as normas da ABNT estabelecidas para a redação de trabalhos técnicos e científicos, e farão parte do acervo bibliográfico da Instituição.

5.2.1. Desenvolvimento de Projetos

Os projetos poderão permear todas as séries do curso, obedecendo às normas instituídas pelo IFRN, e deverão contemplar o princípio da unidade entre teoria e prática, a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso, tendo em vista a intervenção no mundo do trabalho, na realidade social, de forma a contribuir para o desenvolvimento local a partir da produção de conhecimentos, do desenvolvimento de tecnologias e da construção de soluções para problemas. O espírito crítico, a problematização da realidade e a criatividade poderão contribuir com os estudantes na concepção de projetos de pesquisa, de extensão ou projetos didáticos integradores que visem ao desenvolvimento científico e tecnológico da região ou contribuam para ampliar os conhecimentos da comunidade acadêmica.

Compreendida como uma metodologia de ensino que contextualiza e coloca em ação o aprendizado, a prática profissional, permeia assim todo decorrer do curso, não se configurando em momentos distintos. Dessa forma, opta-se pelo projeto integrador como elemento impulsionador da prática, sendo incluídos os resultados ou parte dessa atividade, como integrante da carga horária da prática profissional. A metodologia a ser adotada poderá ser por meio de pesquisas de campo, voltada para um levantamento da realidade do exercício da profissão de técnico, levantamento de problemas relativos às disciplinas objeto da pesquisa realizada ou por meio ainda, de elaboração de projetos de intervenção na realidade social, funcionando assim como uma preparação para o desempenho da prática profissional seja por estágio ou desenvolvimento de projetos de pesquisa e de intervenção.

Com base nos projetos integradores, de extensão e/ou de pesquisa desenvolvidos, o estudante desenvolverá um plano de trabalho, numa perspectiva de projeto de pesquisa, voltado para a prática profissional, contendo os passos do trabalho a ser realizado. Dessa forma, a prática profissional se constitui num processo contínuo na formação técnica, deverá ser realizada a partir de um plano a ser acompanhado por um orientador da prática e resultará em relatório técnico.

5.2.2. Estágio Curricular

O estágio supervisionado é concebido como uma prática educativa e como atividade curricular intencionalmente planejada, integrando o currículo do curso e com carga horária acrescida ao mínimo estabelecido legalmente para a habilitação profissional. Havendo possibilidade de conciliação dos estudos e o estágio (não obrigatório), este poderá ser realizado a partir do terceiro período letivo do curso, obedecendo às normas instituídas pelo IFRN em consonância com as diretrizes curriculares da Resolução CNE/CEB nº 01/2004.

As atividades programadas para o estágio supervisionado devem manter uma correspondência com os conhecimentos teórico-práticos adquiridos pelo estudante no decorrer do curso e devem estar presentes nos instrumentos de planejamento curricular do curso.

O estágio é acompanhado por um professor orientador para cada aluno, em função da área de atuação no estágio e das condições de disponibilidade de carga-horária dos professores. São mecanismos de acompanhamento e avaliação de estágio:

- a) Plano de estágio aprovado pelo professor orientador e pelo professor da disciplina campo de estágio;
- b) Reuniões do aluno com o professor orientador;
- c) Visitas ao setor de estágio por parte do professor orientador, sempre que necessário;
- d) Relatório técnico do estágio supervisionado;

e) Avaliação da prática profissional realizada.

Quando não for possível a realização da prática profissional da forma indicada no projeto de curso, esta deverá atender aos procedimentos de planejamento, acompanhamento e avaliação do projeto de prática profissional, que será composto pelos seguintes itens:

- a) Apresentação de um plano de atividades, aprovado pelo orientador;
- b) Reuniões periódicas do aluno com o orientador;
- c) Elaboração e apresentação de um relatório técnico; e avaliação da prática profissional realizada.

5.3. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS

Este projeto pedagógico de curso deve ser o norteador do currículo no Curso Técnico de Nível Médio em Biocombustíveis, na forma Subsequente, na modalidade presencial. Caracteriza-se, portanto, como expressão coletiva, devendo ser avaliado periodicamente e sistematicamente pela comunidade escolar, apoiados por uma comissão avaliadora com competência para a referida prática pedagógica. Qualquer alteração deve ser vista sempre que se verificar, mediante avaliações sistemáticas anuais, defasagem entre perfil de conclusão do curso, objetivos e organização curricular frente às exigências decorrentes das transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais. Entretanto, as possíveis alterações poderão ser efetivadas mediante solicitação aos conselhos competentes.

A educação profissional técnica integrada de nível médio será oferecida a quem tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o(a) discente a uma habilitação profissional técnica de nível médio que também lhe dará direito à continuidade de estudos na educação superior.

Os princípios pedagógicos, filosóficos e legais que subsidiam a organização, definidos neste projeto pedagógico de curso, nos quais a relação teoria-prática é o princípio fundamental associado à aprendizagem dos conhecimentos presentes na estrutura curricular do curso, conduzem a um fazer pedagógico, em que atividades como práticas interdisciplinares, seminários, oficinas, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos, entre outros, estão presentes durante os períodos letivos.

O trabalho coletivo entre os grupos de professores da mesma área de conhecimento e entre os professores de base científica e da base tecnológica específica é imprescindível à construção de práticas didático-pedagógicas integradas, resultando na construção e apreensão dos conhecimentos pelos estudantes numa perspectiva do pensamento relacional. Para tanto, os professores deverão

desenvolver aulas de campo, atividades laboratoriais, projetos integradores e práticas coletivas juntamente com os estudantes. Para essas atividades, os professores têm, à disposição, horários para encontros ou reuniões de grupo, destinados a um planejamento antecipado e acompanhamento sistemático das práticas.

Considera-se a aprendizagem como processo de construção de conhecimento, em que partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, os professores assumem um fundamental papel de mediação, idealizando estratégias de ensino de maneira que a partir da articulação entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento escolar, o aluno possa desenvolver suas percepções e convicções acerca dos processos sociais e de trabalho, construindo-se como pessoas e profissionais com responsabilidade ética, técnica e política em todos os contextos de atuação.

Neste sentido, a avaliação da aprendizagem assume dimensões mais amplas, ultrapassando a perspectiva da mera aplicação de provas e testes para assumir uma prática diagnóstica e processual com ênfase nos aspectos qualitativos.

A realização de projetos integradores surge em resposta à forma tradicional de ensinar. Significa que o ensino por projetos é uma das formas de organizar o trabalho escolar, levando os alunos à busca do conhecimento a partir da problematização de temas, do aprofundamento dos estudos, do diálogo entre diferentes áreas de conhecimentos - interdisciplinaridade e do desenvolvimento de atitudes colaborativas e investigativas. Essa proposta visa à construção de conhecimentos significativos e deve estar contemplada em projetos interdisciplinares, que podem ser adotados como atividades inovadoras, eficazes e eficientes no processo de ensino e aprendizagem.

Na condição de alternativa metodológica como um componente organizador do currículo, o trabalho com projetos promove a integração entre os estudantes, os educadores e o objeto de conhecimento, podendo ser desenvolvido de modo disciplinar ou interdisciplinar; esta última possibilitando a integração entre os conteúdos, as disciplinas e entre diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, favorece a aprendizagem dos alunos, tanto de conteúdos conceituais, como de conteúdos procedimentais e atitudinais, visto que são estabelecidas etapas que envolvem o planejamento, a execução e a avaliação das ações e resultados encontrados. Essa forma de mediação da aprendizagem, exige a participação ativa de alunos e de educadores, estabelece o trabalho em equipe, bem como a definição de tarefas e metas em torno de objetivos comuns a serem atingidos.

Assim, sugere-se nesse PPC que seja desenvolvido, pelo menos, um projeto integrador ou interdisciplinar no decorrer do curso com vistas a melhor possibilitar a integração do currículo, viabilizar a prática profissional e estabelecer a interdisciplinaridade como diretriz pedagógica das ações institucionais.

5.4. INDICADORES METODOLÓGICOS

Neste projeto pedagógico de curso, a metodologia é entendida como um conjunto de procedimentos empregados para atingir os objetivos propostos para a integração da Educação Básica com a Educação Profissional, assegurando uma formação integral dos estudantes. Para a sua concretude, é recomendado considerar as características específicas dos alunos, seus interesses, condições de vida e de trabalho, além de observar os seus conhecimentos prévios, orientando-os na (re) construção dos conhecimentos escolares, bem como na especificidade do curso.

O estudante vive as incertezas próprias do atual contexto histórico, das condições sociais, psicológicas e biológicas. Em razão disso, faz-se necessária à adoção de procedimentos didático-pedagógicos, que possam auxiliá-los nas suas construções intelectuais, procedimentais e atitudinais, tais como:

- Problematizar o conhecimento, buscando confirmação em diferentes fontes;
- Reconhecer a tendência ao erro e à ilusão;
- Entender a totalidade como uma síntese das múltiplas relações que o homem estabelece na sociedade;
- Reconhecer a existência de uma identidade comum do ser humano, sem esquecer-se de considerar os diferentes ritmos de aprendizagens e a subjetividade do aluno;
- Adotar a pesquisa como um princípio educativo;
- Articular e integrar os conhecimentos das diferentes áreas sem sobreposição de saberes;
- Adotar atitude inter e transdisciplinar nas práticas educativas;
- Contextualizar os conhecimentos sistematizados, valorizando as experiências dos alunos, sem perder de vista a (re) construção do saber escolar;
- Organizar um ambiente educativo que articule múltiplas atividades voltadas às diversas dimensões de formação dos jovens e adultos, favorecendo a transformação das informações em conhecimentos diante das situações reais de vida;
- Diagnosticar as necessidades de aprendizagem dos (as) estudantes a partir do levantamento dos seus conhecimentos prévios;
- Elaborar materiais impressos a serem trabalhados em aulas expositivas dialogadas e atividades em grupo;
- Elaborar e executar o planejamento, registro e análise das aulas realizadas;
- Elaborar projetos com objetivo de articular e inter-relacionar os saberes, tendo como princípios a contextualização, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade;
- Utilizar recursos tecnológicos para subsidiar as atividades pedagógicas;

- Sistematizar coletivos pedagógicos que possibilitem os estudantes e professores refletir, repensar e tomar decisões referentes ao processo ensino-aprendizagem de forma significativa; e
- Ministras aulas interativas, por meio do desenvolvimento de projetos, seminários, debates, atividades individuais e outras atividades em grupo.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Neste projeto pedagógico de curso, considera-se a avaliação como um processo contínuo e cumulativo. Nesse processo, são assumidas as funções diagnóstica, formativa e somativa de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, as quais devem ser utilizadas como princípios orientadores para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades dos estudantes. Igualmente, deve funcionar como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

A proposta pedagógica do curso prevê atividades avaliativas que funcionem como instrumentos colaboradores na verificação da aprendizagem, contemplando os seguintes aspectos:

- Adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa;
- Prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- Inclusão de atividades contextualizadas;
- Manutenção de diálogo permanente com o aluno;
- Consenso dos critérios de avaliação a serem adotados e cumprimento do estabelecido;
- Disponibilização de apoio pedagógico para aqueles que têm dificuldades;
- Adoção de estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados nas avaliações;
- Adoção de procedimentos didático-pedagógicos visando à melhoria contínua da aprendizagem;
- Discussão, em sala de aula, dos resultados obtidos pelos estudantes nas atividades desenvolvidas; e
- Observação das características dos alunos, seus conhecimentos prévios integrando-os aos saberes sistematizados do curso, consolidando o perfil do trabalhador-cidadão, com vistas à (re) construção do saber escolar.

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplinas e bimestres, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento, conforme as diretrizes da LDB, Lei nº. 9.394/96. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades

práticas. O aproveitamento escolar é avaliado através de acompanhamento contínuo dos estudantes e dos resultados por eles obtidos nas atividades avaliativas.

Os critérios de verificação do desempenho acadêmico dos estudantes são tratados pela Organização Didática do IFRN.

7. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

No âmbito deste projeto pedagógico de curso, compreende-se o **aproveitamento de estudos** como a possibilidade de aproveitamento de disciplinas estudadas em outro curso de educação profissional técnica de nível médio; e a **certificação de conhecimentos** como a possibilidade de certificação de saberes adquiridos através de experiências previamente vivenciadas, inclusive fora do ambiente escolar, com o fim de alcançar a dispensa de disciplinas integrantes da matriz curricular do curso, por meio de uma avaliação teórica ou teórica-prática, conforme as características da disciplina.

Os aspectos operacionais do aproveitamento de estudos e da certificação de conhecimentos, adquiridos através de experiências vivenciadas previamente ao início do curso, são tratados pela Organização Didática do IFRN.

8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

De acordo com as orientações contidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, a instituição ofertante, deverá cumprir um conjunto de exigências que são necessárias ao desenvolvimento curricular para a formação profissional com vistas a atingir um padrão mínimo de qualidade. O Quadro 2 a seguir apresenta a estrutura física necessária ao funcionamento do Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis na modalidade presencial. Os quadros 3 a 7 apresentam a relação detalhada dos laboratórios específicos.

Quadro 2 – Quantificação e descrição das instalações necessárias ao funcionamento do curso.

Qtde.	Espaço Físico	Descrição
14	Salas de Aula	Com 40 carteiras, condicionador de ar, disponibilidade para utilização de computador e projetor multimídia.
01	Sala de Audiovisual ou Projeções	Com 60 cadeiras, projetor multimídia, computador, televisor e DVD player.
01	Sala de videoconferência	Com 40 cadeiras, equipamento de videoconferência, computador e televisor.
01	Auditório	Com 100 lugares, projetor multimídia, computador, sistema de caixas acústicas e microfones.
01	Biblioteca	Com espaço de estudos individual e em grupo, e acervo bibliográfico e de multimídia específicos.
02	Laboratório de Informática	Com 20 máquinas, softwares e projetor multimídia.
01	Laboratório de Línguas estrangeiras	Com 40 carteiras, projetor multimídia, computador, televisor, DVD player e equipamento de som amplificado.
01	Laboratório de Biologia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Química	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Física	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Matemática	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Estudos de Informática	Com computadores, para apoio ao desenvolvimento de trabalhos por alunos
01	Laboratório de Controle de Qualidade de Biocombustíveis	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Bioenergia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Energias Renováveis	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório Didático (área de plantio)	Com materiais e equipamentos específicos
01	Laboratório de Microbiologia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.

Quadro 3 – Equipamentos para o Laboratório de Controle de Qualidade de Biocombustíveis.

LABORATÓRIO: Controle de Qualidade de Biocombustíveis		Área (m ²)	Capacidade de atendimento (alunos)
		45	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
1	Balança analítica de precisão		
2	Balança semi-analítica		
1	Capela de exaustão		
1	Polarímetro de bancada analógico		
1	Polarímetro de bancada digital		
1	Refratômetro de bancada digital		
3	pHmêtro de bancada		
2	Chapa Aquecedora		
1	Forno mufla de material refratário com temperatura controlada		
1	Rota-evaporador com temperatura controlada		
1	Estufa para secagem com temperatura controlada		
1	Estufa microbiológica com temperatura controlada		
1	Banho-maria com temperatura controlada		
1	Destilador de água		
2	Bomba a vácuo		
2	Bomba de recirculação de água		
5	Agitador magnético com chapa aquecedora		
3	Manta aquecedora		
1	Condutivímetro		
1	Centrífuga		
1	Extrator de óleos vegetais (soxleht)		
1	Autoclave		
1	Viscosímetro		
1	Balança de umidade de sólidos		
1	Titulador Karl-Fischer		
1	Medidor de ponto de fulgor de líquidos		
1	Medidor de ponto de névoa para biodiesel		
1	Medidor de ponto de entupimento para biodiesel		

Quadro 4 – Equipamentos para o Laboratório Didático (Área de Plantio).

LABORATÓRIO: Didático (Área de Plantio)		Área (m ²)	Capacidade de atendimento (alunos)
		15000	40
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
1	Sistema de irrigação de 1ha para produção de oleaginosas e cana-de-açúcar		
1	Área de 1,5 há		
2	Balança digital de 25 kg		
1	Medidor de área foliar		
01	Balança com capacidade para 200 kg		
02	Balança pendular		
01	Roçadeira manual a gasolina		
05	Pulverizador costal		

Quadro 5 – Equipamentos para o Laboratório de Microbiologia.

LABORATÓRIO: Microbiologia		Área (m ²)	Capacidade de atendimento (alunos)
		45	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
02	Estufamicrobiológica		
01	Autoclave 25 l		
01	Autoclave 50 l		
03	Contador digital de colônias de bactérias		
01	Capela de fluxo laminar com área para esterilização por radiação ultravioleta		

Quadro 6 – Equipamentos para o Laboratório de Bioenergias.

LABORATÓRIO: Bioenergia		Área (m ²)	Capacidade de atendimento (alunos)
		45	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
1	Briquetadeira		
1	Mini-usina de produção de biodiesel		
1	Mini-destilaria de produção de bioetanol		
1	Mini-biodigestor anaeróbico para a produção de biogás		

Quadro 7 – Equipamentos para o Laboratório de Energias Renováveis.

LABORATÓRIO: Energias Renováveis		Área (m ²)	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
01	Turbina eólica		
01	Sistema de aquisição de dados meteorológicos		
01	Sistema Fotovoltaico Marca de Referencia		
01	Pireliômetro		
01	Piranômetro		
01	Medidor de Vazão para Trabalho com Água Quente		
01	Bateria Solar		
01	Clinômetro		
02	Conjunto conversão da energia solar em elétrica c/ reostato		
01	Flangeador/cortador de tubo de cobre profissional.		
01	Multímetro digital		

9. BIBLIOTECA

A Biblioteca deverá operar com um sistema completamente informatizado, possibilitando fácil acesso via terminal ao acervo da biblioteca.

O acervo deverá estar dividido por áreas de conhecimento, facilitando, assim, a procura por títulos específicos, com exemplares de livros e periódicos, contemplando todas as áreas de abrangência do curso. Deve oferecer serviços de empréstimo, renovação e reserva de material, consultas informatizadas a bases de dados e ao acervo, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas orientadas.

Deverão estar disponíveis para consulta e empréstimo, numa proporção de 6 (seis) alunos por exemplar, no mínimo, 3 (três) dos títulos constantes na bibliografia básica e 2 (dois) dos títulos constantes na bibliografia complementar das disciplinas que compõem o curso, com uma média de 3 exemplares por título.

10. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Os Quadros 8 e 9 descrevem, respectivamente, o pessoal docente e técnico-administrativo, necessários ao funcionamento do Curso, tomando por base o desenvolvimento simultâneo de uma turma para cada período do curso, correspondente ao Quadro 1.

Quadro 8 – Pessoal docente necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
Formação Geral e Parte Diversificada	
Professor com licenciatura plena em Matemática	01
Professor com licenciatura plena em Física	01
Professor com licenciatura plena em Química	01
Professor com licenciatura plena em Biologia	01
Professor com licenciatura plena em Língua Portuguesa	01
Professor com licenciatura plena em Sociologia	01
Professor com licenciatura plena em Filosofia	01
Professor com licenciatura plena em Educação Física	01
Professor com graduação na área de Informática	01
Professor com graduação na área de Administração	01
Formação Profissional	
Professor com graduação em Engenharia Química	04
Professor com graduação em Engenharia Mecânica	02
Professor com graduação em Engenharia Agrônoma	01
Professor com graduação em Biologia	01
Total de professores necessários	08

Quadro 9 – Pessoal técnico-administrativo necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
Apoio Técnico	
Profissional de nível superior na área de Pedagogia, para assessoria técnica no que diz respeito às políticas educacionais da instituição, acompanhamento didático pedagógico do processo de ensino aprendizagem e em processos avaliativos. Trabalho realizado coletivamente entre gestores e professores do curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Ciências para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Informática para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de biocombustíveis e/ou química para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Apoio Administrativo	
Profissional de nível médio/intermediário para prover a organização e o apoio administrativo da secretaria do Curso.	01
Total de técnicos-administrativos necessários	05

Além disso, é necessária a existência de um professor Coordenador de Curso, com graduação na área de Engenharia, responsável pela gestão administrativa e pedagógica, encaminhamentos e acompanhamento do Curso.

11. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Após a integralização dos componentes curriculares do Curso Técnico de Nível Médio em Biocombustíveis, na forma Subsequente, na modalidade presencial, e da realização da correspondente prática profissional, será conferido ao egresso o Diploma de **Técnico em Biocombustíveis**.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20/12/1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: 1996.

_____. **Lei nº 11.892, de 29/12/2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.

_____. **Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto de reestruturação curricular**. Natal: CEFET-RN, 1999.

_____. **Projeto político-pedagógico do CEFET-RN**: um documento em construção. Natal: CEFET-RN, 2005.

CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (Orgs.). **Ensino Médio integrado**: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CEB nº 36/2004**. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2004.

_____. **Resolução CNE/CEB nº 01/2004**. Estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e a realização de Estágio de alunos da Educação profissional e do Ensino Médio, inclusive nas modalidades de Educação Especial e educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2004.

_____. **Resolução CNE/CEB nº 01/2005**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília/DF: 2005.

_____. **Parecer CNE/CEB nº 39/2004**. Trata da aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Médio. Brasília/DF: 2004.

_____. **Parecer CNE/CEB nº 11/2008**. Trata da proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Brasília/DF: 2008.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN). **Projeto político-pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva. Natal/RN: IFRN, 2011.

_____. **Organização Didática do IFRN**. Natal/RN: IFRN, 2011.

MEC/SETEC. **Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos**. Disponível em www.mec.gov.br (Acesso em 01/07/2011). Brasília/DF: 2008.

ANEXO I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL

Curso:	Técnico Subsequente em Biocombustíveis	
Disciplina:	Língua Portuguesa	Carga-Horária: 60h(80 h/a)

EMENTA

Textualidade e discurso, com ênfase em aspectos organizacionais de textos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica, reconhecer os elementos da cena enunciativa, a intencionalidade discursiva, identificar as diversas sequências textuais, os elementos coesivos e os aspectos da coerência. Identificar os diversos gêneros de acordo com as situações discursivas. Produzir textos escritos considerando as articulações coerentes dos elementos linguísticos e adequação das situações comunicativas, bem como o registro da língua padrão.

PROGRAMA

Objetivos

- **Quanto à gramática:**
 - Conhecer as concepções da língua padrão do português brasileiro.
 - Aperfeiçoar o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro (ou norma) padrão escrito (a).
- **Quanto à leitura de textos escritos:**
 - Recuperar o tema e a intenção comunicativa dominante;
 - Reconhecer, a partir de traços caracterizadores manifestos, a(s) sequência(s) textual(is) presente(s) e o gênero textual configurado;
 - Descrever a progressão discursiva;
 - Apropriar-se dos elementos coesivos e de suas diversas configurações;
 - Avaliar o texto, considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor; e a eficácia comunicativa.
- **Quanto à produção de textos escritos:**
 - Produzir textos (representativos das sequências argumentativas e injuntiva e respectivamente, dos gêneros: relato de atividade acadêmica, artigo científico, artigo de divulgação científica, relatório, resumo, resenha, parecer técnico etc.), considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor e a eficácia comunicativa. Citar o discurso alheio de forma pertinente e de acordo com as convenções da ABNT.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- **Estudo da gramática da língua padrão:**
 1. Aspectos descritivos e normativos da língua padrão:
 - Conhecimentos linguísticos;
 - Variação linguística;
 - Descrição e norma da língua padrão (NGB);
- **Leitura e produção de textos:**
 1. Habilidades necessárias à leitura e à produção de textos: conhecimentos linguísticos, enciclopédicos e interacionais.
 2. Cena enunciativa e intencionalidade discursiva.
 3. Progressão discursiva.
 4. Vozes marcadas e demarcadas no texto e formas de citação do discurso alheio (modalização em discurso segundo, ilha textual, discurso direto, discurso indireto e discurso indireto livre).
 5. Sequências textuais (narrativa, descritiva, argumentativa e injuntiva): marcadores linguísticos e elementos macroestruturais básicos.
 6. Gêneros textuais (técnicos científicos e/ou acadêmicos): elementos composicionais, temáticos, estilísticos e pragmáticos.
 7. Coesão: mecanismos principais de articulação do texto.
 8. Coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não contradição e articulação).

Procedimentos Metodológicos

- Aula dialogada, leitura dirigida, trabalhos em grupo, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação; aulas em laboratório de informática, iniciação à pesquisa: elaboração de um breve projeto de pesquisa.

Recursos Didáticos

- Aula expositiva, quadro branco, projetor multimídia, aparelho vídeo/áudio/TV.

Avaliação

- Continua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo. Utilização de instrumentos avaliativos como registros dos resultados de projetos de pesquisa, portfólio, entre outros.

Bibliografia Básica

1. AZEREDO, José Carlos de. **Gramática Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo: Publifolha, Instituto Houaiss, 2008.
2. BECHARA, Evanildo. **Gramática escolar da Língua Portuguesa**. 2.ed. ampl. e atualizada pelo Novo Acordo ortográfico. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.
3. CITELLI, Adilson (Coord.). **Aprender e ensinar com textos não escolares**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2002. [Col. Aprender e ensinar com textos, Coord. Geral Lígia Chiappini, v. 3].
4. COSTA, Sérgio Roberto da. **Dicionário de gêneros textuais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
5. DIONÍSIO, A.P.; BEZERRA, M. de S. (Orgs.). **Tecendo textos, construindo experiências**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.
6. DIONÍSIO, Angela P.; MACHADO, Anna R.; BEZERRA, Maria A (Orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.
7. DIONÍSIO, A.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). **Gêneros textuais, tipificação e interação**. São Paulo: Codes, 2005.
8. MEURER, J.L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Orgs.). **Gêneros: teorias, métodos, debates**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. (Língua [gem]; 14).
9. DISCINI, Norma. **Comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2005.
10. FIORIN, JOSÉ Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 1996.
11. FIORIN, JOSÉ Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Para entender o texto: leitura e redação**. 11.ed. São Paulo: 1995.
12. KOCH, Ingedore V.; ELIAS, Vanda M. **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. São Paulo: Contexto, 2009.
13. KOCH, Ingedore V.; ELIAS, Vanda M. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2009.
14. KOCH, I. G. V. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2002.
15. LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In: BRANDÃO, H. N. (Coord.). **Gêneros do discurso na escola**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 229-253. (Coleção Aprender e ensinar com textos), v. 5.
16. MAINGUENEAU, Dominique. **Análise de textos de comunicação**. Trad. Cecília P. de Souza e Silva. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
17. MACHADO, Anna Rachel et al. (Org.). **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.
18. _____. **Resumo**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.
19. MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. P.; MACHADO, A. A. ; BEZERRA, M. A. B. (orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucena, 2002, p. 19-38.
20. SAUTCHUK, I. **A produção dialógica do texto escrito: um diálogo entre escritor e leitor moderno**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

Bibliografia Complementar

1. ALEXANDRE, M. J. de O. **A construção do trabalho científico: um guia para projetos pesquisas e relatórios científicos**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
2. BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz**. 2.ed. São Paulo: Ed. Loyola, 1999.
3. CAMARGO, T. N. de. **Uso de Vírgula**. Barueri, SP: Monole, 2005. (Entender o português; 1).
4. FARACO, C. A. TEZZA, C. **Oficina de texto**. Petrópolis: Vozes, 2003.
5. FIGUEIREDO, L. C. **A redação pelo parágrafo**. Brasília: Editora Universidade Brasília, 1999.
6. FIGUEIREDO, Nélia Maria Almeida de. **Método e metodologia na pesquisa científica**. 3.ed. São Caetano do Sul (SP): Yendis, 2008.
7. GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação: o que preciso saber para escrever**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
8. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
9. LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia em ciências humanas**. Belo Horizonte: EdUFMG, 1999.
10. SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação e pesquisa**. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
11. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22.ed. ver. e ampl. São Paulo: Cortez, 2003.

Bibliografia suplementar:

1. ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **Dicionário escolar da Língua Portuguesa**. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.
2. ARRUDA, Mauro; REIS, Alex. **Leitura e redação de trabalhos acadêmicos**. Vitória [ES]: Oficina de Letras Ed., 2008.
3. D'ONOFRIO, Salvatore. **Metodologia do trabalho intelectual**. São Paulo: Atlas, 1999.
4. INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. **Escrevendo pela nova ortografia**: como usar as regras do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. Coord. e assistência José Carlos de Azeredo. 2.ed. São Paulo: Publifolha; Instituto Houaiss, 2008.
5. SILVA, Maurício. **O novo acordo ortográfico da Língua Portuguesa**: o que muda, o que não muda, 4.reimp. São Paulo: 2009.
6. ZANOTTO, N. **E-mail e carta comercial**: estudo contrastivo de gênero textual. Rio de Janeiro: Lucerna; Caxias do Sul, RS: Educar, 2005.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**
Disciplina: **Matemática**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

Ementa

Operações Básicas (Soma, Subtração, Multiplicação, Divisão, Potenciação e Radiciação). Porcentagem e Regra de Três. Geometria Básica. Funções Polinomiais.

PROGRAMA

Objetivos

- Elaborar estratégias de resolução de problemas envolvendo números naturais, inteiros e racionais (na forma de frações e na forma decimal);
- Identificar diferentes representações e significados de números e operações no contexto social;
- Usar funções matemáticas na modelagem, resolução de problemas e geração de gráficos do cotidiano;
- Compreender a manipular problemas geométricos nas diferentes representações e unidades de medidas;
- Resolver problemas geométricos, no plano e espaço, por meio de equações e gráficos;
- Aplicar os conteúdos apresentados na resolução de situações problemas;

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Operações Básicas

- 1.1. Operações Fundamentais nos Inteiros
- 1.2. Operações Fundamentais nos Racionais (Forma Fracionária e Forma Decimal)
- 1.3. Potenciação e Radiciação (Definição e Propriedades)
- 1.4. Notação Científica

2. Porcentagem

3. Regra de Três Simples e Composta

4. Geometria Básica

- 4.1. Unidades de Medidas
- 4.2. Áreas das Figuras Planas
- 4.3. Volume das Figuras Espaciais

5. Funções Polinomiais

- 5.1. Função Polinomial do 1º grau
 - 5.1.1. Definição e Casos Particulares (Constante, Linear, Afim, etc.).
 - 5.1.2. Zeros da Função
 - 5.1.3. Valor da função e Valor inicial
 - 5.1.4. Equação do 1º grau e Sistemas de Equação
 - 5.1.5. Gráfico das funções polinomiais de 1º grau
- 5.2. Função Polinomial do 2º grau
 - 5.2.1. Definição
 - 5.2.2. Equações de 2º grau
 - 5.2.3. Zeros da Função
 - 5.2.4. Gráficos das funções polinomiais de 2º grau

Procedimentos Metodológicos

Aulas teóricas expositivas dialogadas e atividades em grupo, resolução de listas de exercícios, dinâmicas de grupo e estudo dirigido, utilização de quadro branco, projetor multimídia, retroprojetor em sala de aula. Realizar atividades no Laboratório de Ensino de Matemática com sólidos geométricos, figuras planas, papel quadriculado, régua, esquadro, compasso, geoplano (com tábua de pregos e elásticos), tangran e quebra-cabeças.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador, projetor multimídia.

Avaliação

- Avaliações escritas individuais e em grupo;
 - Resolução de lista de exercícios, estudo dirigido, pesquisas;
- Portfólios e Relatórios das atividades em Laboratório de Ensino de Matemática.

Bibliografia Básica

1. DANTE, L. R. Matemática – Contexto e Aplicação. Volume único, São Paulo: Ática, 1999.
 2. IEZZI, G. et. al. Fundamentos de matemática elementar. V.1,9, 10 e 11. 8.ed.São Paulo: atual editora, 2005.
- MELLO, J.L.P.(org). Matemática: construção e significado. Volume único. São Paulo: moderna, 2005.

Software de Apoio

Geogebra, MAPLE, MATLAB ou similares.

ANEXO II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR

Curso: Técnico Subsequente em Biocombustíveis	Carga-Horária: 45h (60h/a)
Disciplina: Informática	

EMENTA

Identificar os componentes lógicos e físicos do computador. Operar soluções de softwares utilitários e para escritório. Utilizar a internet de forma segura e fazer uso dos seus diversos serviços.

PROGRAMA

Objetivos

- Oportunizar a reflexão sobre a utilização da informática na contemporaneidade;
- Conhecer os componentes básicos de um computador: entrada, processamento, saída e armazenamento;
- Distinguir os diferentes tipos de software;
- Identificar os diferentes tipos de sistemas operacionais;
- Utilizar um sistema operacional;
- Operar softwares utilitários;
- Utilizar navegadores e os diversos serviços da internet;
- Operar softwares para escritório;

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1 Introdução à informática**
 - 1.1 Hardware
 - 1.2 Software
- 2 Sistemas operacionais**
 - 2.1 Fundamentos e funções
 - 2.2 Sistemas operacionais existentes
 - 2.3 Utilização de um sistema operacional
 - 2.3.1 Ligar e desligar o computador
 - 2.3.2 Interfaces de interação
 - 2.3.3 Área de trabalho
 - 2.3.4 Gerenciador de pastas e arquivos
 - 2.3.5 Ferramentas de sistemas
 - 2.3.6 Softwares utilitários
 - 2.3.6.1 Compactadores de arquivos
 - 2.3.6.2 Leitor de PDF
 - 2.3.6.3 Antivírus
- 3 Internet**
 - 3.1 WorldWide Web
 - 3.1.1 Navegadores
 - 3.1.2 Sistema acadêmico
 - 3.1.3 Pesquisa de informações
 - 3.1.4 Download de arquivos
 - 3.1.5 Correio eletrônico
 - 3.1.6 Grupos/listas de discussão
 - 3.1.7 Redes sociais
 - 3.1.8 Ética
 - 3.2 Segurança da informação
- 4 Software de edição de texto**
 - 4.1 Visão geral
 - 4.2 Digitação e movimentação de texto
 - 4.3 Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho.
 - 4.4 Formatação de página, texto, parágrafos e colunas.
 - 4.5 Correção ortográfica e dicionário
 - 4.6 Inserção de quebra de página e coluna
 - 4.7 Listas, marcadores e numeradores.
 - 4.8 Figuras, objetos e tabelas.
- 5 Software de planilha eletrônica**
 - 5.1 Visão geral
 - 5.2 Formatação células
 - 5.3 Fórmulas e funções
 - 5.4 Classificação e filtro de dados

5.5 Formatação condicional

5.6 Gráficos

6 Software de apresentação

6.1 Visão geral do Software

6.2 Assistente de criação

6.3 Modos de exibição de slides

6.4 Formatação de slides

6.5 Impressão de slides

6.6 Listas, formatação de textos, inserção de desenhos, figuras, som.

6.7 Vídeo, inserção de gráficos, organogramas e fluxogramas.

6.8 Slide mestre

6.9 Efeitos de transição e animação de slides

Procedimentos Metodológicos

Em consonância com a proposta metodológica, os procedimentos de ensino devem primar pela realização de atividades prático-teóricas, incluindo o uso dos laboratórios de informática, desenvolvimento de projetos interdisciplinares, entre outras atividades que favoreçam o processo de ação-reflexão-ação.

Recursos Didáticos

Quadro branco, computador, projetor multimídia.

Avaliação

O processo de avaliação se desenvolverá numa perspectiva processual, contínua e cumulativa, explicitando a compreensão dos educandos quanto aos conhecimentos e sua operacionalização (teoria-prática) no âmbito individual e coletivo, desenvolvendo atividades como: estudo dirigido, lista de questões e apresentação de trabalhos.

Bibliografia Básica

1. MARÇULA, Marcelo; BRNINI FILHO, Pio Armando. **Informática: conceitos e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2008.
2. NORTON, Peter. **Introdução à informática**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007.
3. MORGADO, Flavio Eduardo Frony. **Formatando teses e monografias com BrOffice**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
4. MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. **Estudo dirigido de informática básica**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2008.
5. CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. **Introdução à informática**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

Bibliografia Complementar

1. VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
2. SCHAFF, Adam. **A sociedade informática: as consequências sociais da segunda revolução industrial**. 10. ed. São Paulo: Brasiliense, 2007.
3. GLENWRIGHT, Jerry. **Fique por dentro da internet**. São Paulo: Cosac Naify, 2001.
4. BORGES, Klaibson Natal Ribeiro. **LibreOffice para Leigos**. Disponível em <http://www.brofficeparaleigos.org/>
5. Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informática do IFRN
6. Apostilas disponíveis em <http://www.broffice.org/>

Software(s) de Apoio:

- Suítes de escritório
- Navegadores
- Softwares aplicativos diversos

Curso: **Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis**
Disciplina: **Gestão Organizacional**

Carga-Horária: **30h(40h/a)**

EMENTA

A evolução da administração e seus conceitos. As organizações e suas características. Funções administrativas. Áreas de gestão organizacional.

PROGRAMA

Objetivos

- Conhecer a administração enquanto ciência;
- Analisar a abrangência da administração;
- Compreender as funções administrativas;
- Estabelecer a inter-relação entre as diversas áreas de gestão da empresa; e
- Compreender o processo de gestão e sua importância para as organizações.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução à administração;**
- 2. Organizações e empresas;**
- 3. Funções administrativas;**
 - 3.1. Planejamento;
 - 3.2. Organização e desenho organizacional;
 - 3.3. Direção e tomada de decisão;
 - 3.4. Controle;
- 4. Áreas de gestão organizacional:**
 - 4.1. Gestão de Pessoas;
 - 4.2. Marketing;
 - 4.3. Finanças;
 - 4.4. Operações e Logística;
 - 4.5. Produção

Procedimentos Metodológicos

- Aulas expositivas; análise de estudos de casos;
- Resolução de exercícios; atividades em grupo e individuais;

Recursos Didáticos

- Utilização de projetor multimídia e quadro branco.
- Vídeos e Jogos.
- Laboratório de Gestão e Negócios.

Avaliação

- Avaliação escrita;
- Análise de estudos de casos;
- Seminários;

Bibliografia Básica

1. CHIAVENATO, I. **Administração nos Novos Tempos**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2009.
2. MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução a Administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
3. MORAES, A.M.P. **Iniciação ao Estudo da Administração**. 3^a ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

Bibliografia Complementar

1. ANDRADE, O.B., AMBONI, N. **Fundamentos de administração para cursos de gestão**. São Paulo: Campus, 2010
1. SNELL, S.A., BATEMAN, T.S. **Administração: Construindo vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.
2. DAFT, Richard L. **Administração**. 6. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2005.
3. FERREIRA, A. A. *et al.* **Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias: evolução e tendências da moderna administração de empresas**. São Paulo: Cengage Learning, 2002.
4. SALOMÃO, S.M., TEIXEIRA, C.J., TEIXEIRA, H.J. **Fundamentos de Administração: A busca do essencial**. São Paulo: Elsevier, 2009.
5. SCHERMERHORN JR, J.R. **Administração**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Introdução à Legislação Ambiental**

Carga-Horária: **30h** (40 h/a)

EMENTA

Princípios do direito ambiental. Legislação Ambiental no Brasil. Hierarquia e principais resoluções, normas técnicas, diretrizes e normas regulamentadoras. Meio Ambiente na Constituição de 1988. Educação, conscientização e sensibilização ambiental. Política Nacional do Meio Ambiente. Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei de Crimes Ambientais. Responsabilidade civil, penal e administrativa decorrentes de danos ambientais. Sistema de Licenciamento Ambiental. Legislação referente à movimentação de produtos perigosos. Legislação ambiental aplicada a biocombustíveis.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar que os alunos discutam a respeito dos princípios básicos de direito e legislação ambiental, com o intuito de que estes adquiram uma consciência tanto legal quanto pessoal, sobre as suas responsabilidades profissionais ao meio ambiente como futuros técnicos em biocombustíveis.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Princípios do direito ambiental;
2. Legislação Ambiental no Brasil;
3. Hierarquia e principais resoluções, normas técnicas, diretrizes e normas regulamentadoras;
4. Meio Ambiente na Constituição de 1988;
5. Educação, conscientização e sensibilização ambiental;
6. Política Nacional do Meio Ambiente;
7. Política Nacional de Recursos Hídricos;
8. Lei de Crimes Ambientais;
9. Responsabilidade civil, penal e administrativa decorrentes de danos ambientais;
10. Sistema de Licenciamento Ambiental;
11. Legislação referente à movimentação de produtos perigosos;
12. Legislação ambiental aplicada a biocombustíveis;

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em visitas técnicas.
- **Disciplinas Associadas:** Química ambiental, Tecnologia da produção de biomassa energética, Tecnologia da produção de biogás, Tecnologia da produção de bioetanol, Tecnologia da produção de biodiesel, Gestão de Resíduos.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a áreas de degradação ambiental e empresas ou órgãos públicos de controle ambiental.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos relacionados com a análise legal de áreas de degradação ambiental.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. DA SILVA, V. G. **Legislação Ambiental Comentada**. 3. ed. Brasília: Fórum, 2006. 560 p.

2. BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSULTORIA JURÍDICA. **Legislação Ambiental Básica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008. 350 p.
3. LEITE, J. R. M.; FERREIRA, H. S. **Biocombustíveis - Fonte de Energia Sustentável? - Considerações Jurídicas, Técnicas e Éticas**. São Paulo: Saraiva, 2010. 313 p.

Bibliografia Complementar

1. TRENNEPOHL, C., TRENNEPOHL, T. **Licenciamento ambiental**. 4. ed. Brasília: Impetus, 2011. 396 p.
2. BELTRÃO, A. **Direito Ambiental – Coleção OAB – 1ª Fase**. [S.l.]: Prática, 2011. 100 p.
3. ARAÚJO, G. F. et al. **Direito Ambiental**. [S.l.]: Atlas, 2008. 196 p.

Curso: Técnico Subsequente em Biocombustíveis

Disciplina: Segurança no Trabalho

Carga-Horária: 30h (40 h/a)

EMENTA

Princípios básicos de Segurança do Trabalho; Riscos no Ambiente do Trabalho. Riscos Ambientais; Acidentes e Doenças do Trabalho; Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT; Proteção e Combate contra Incêndios; Medidas e Equipamentos de Proteção; Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA; Legislação aplicada à SST.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar aos alunos conhecimentos básicos de Segurança do Trabalho, com vistas a desenvolver nos mesmos, competências essenciais quanto a prevenção de acidentes do trabalho e à proposição de medidas corretivas, tendo em vista a promoção da integridade física e mental do trabalhador e a preservação do meio ambiente, contextualizando a Segurança do Trabalho no seu campo profissional.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Princípios Básicos de Segurança do Trabalho;
2. Riscos no Ambiente do Trabalho. Riscos Ambientais;
3. Acidentes e Doenças do Trabalho;
4. Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT;
5. Proteção e Combate contra Incêndios;
6. Medidas e Equipamentos de Proteção;
7. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
8. Legislação aplicada à SST;

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Tecnologia de energia renovável, Tecnologia da produção de biomassa energética, Tecnologia da produção de biodiesel, Tecnologia da produção de biogás, Tecnologia da produção de bioetanol.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a empresas que tenham em sua estrutura, atividades voltadas à segurança do trabalho.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos voltados à Segurança do Trabalho nos vários campos de aplicação.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.
2. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.
3. OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2002.
4. NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
5. CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 2 ed.
6. ARAÚJO, Giovanni Moraes. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.

Bibliografia Complementar

1. Revista Proteção. Disponível em: <http://www.protecao.com.br>
2. Segurança e Saúde. Disponível em: <http://www.segurancaesaude.com.br>

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Química**Carga-Horária:

60h (80h/a)

EMENTA

Relações qualitativas e quantitativas nas reações químicas. Estudo das soluções. Aspectos termoquímicos e cinéticos das transformações. As funções da Química Orgânica e o estudo dos polímeros. Os combustíveis e seus impactos ambientais.

PROGRAMA

Objetivos

Ler e interpretar códigos, nomenclaturas e textos próprios da Química e da Ciência, transposição entre diferentes formas de representação, a busca de informações, a produção e análise crítica de diferentes tipos de textos; Utilizar corretamente ideias, conceitos, leis, modelos e procedimentos científicos associados à Química; Compreender a inserção do conhecimento científico nos diferentes setores da sociedade, suas relações com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época e com a tecnologia e cultura contemporâneas.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Aspectos quantitativos das transformações químicas

- 1.1 Relações estequiométricas fundamentais
- 1.2 Excesso e limitante
- 1.3 Pureza e rendimento

2. Estudo das Soluções:

- 2.1 Classificação das soluções
- 2.2 Solubilidade.
- 2.3 Unidades de concentração das soluções: g/L, mol/L, mol/Kg relações em massa e relações em volume.
- 2.4 Diluição
- 2.5 Misturas de soluções: mesmo soluto
- 2.6 Poluição e tratamento de água.

3. Cinética Química

- 3.1 Taxa de desenvolvimento de uma reação
- 3.2 Condições para que uma reação ocorra
- 3.3 Fatores que influenciam a taxa de desenvolvimento de uma reação química

4. Funções da Química orgânica

- 4.1 Introdução à química orgânica
- 4.2 Características gerais dos compostos orgânicos.
- 4.3 Classificação das cadeias carbônicas;
- 4.4 Principais funções orgânicas: Hidrocarboneto (alcanos, alcenos e alcinos), álcool, aldeído, cetona, ácido carboxílico, éster, éter, aminas (Estrutura, Propriedades físicas e químicas)

5. Noções básicas sobre polímeros

- 5.1 Macromoléculas naturais: Amido, glicogênio, celulose, proteínas, enzimas e borracha natural.
- 5.2 Macromoléculas sintéticas: Borracha sintética, polietileno, poliestireno, PVC, Teflon, náilon.

3. Petróleo, gás natural e carvão. Madeira e hulha. Biomassa. Biocombustíveis. Impactos ambientais de combustíveis fósseis.

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e dialogadas a partir da problematização, contextualização, teorização e aplicação dos conhecimentos da Química em situações cotidianas por meio de atividades experimentais investigativas e aulas de campo em ambientes formais e não-formais de ensino. Poderão ser utilizados recursos tecnológicos interativos como animações e simulações.

Recursos Didáticos

Utilização de quadro branco, computador, projetor multimídia, televisão, DVD, softwares educacionais e filmes paradidáticos para o ensino de Química.

Bibliografia Básica

1. CANTO, E. L.; PERUZZO, F. M.; **Química na abordagem do cotidiano. v. 2**, Editora Moderna. 2011

2. CANTO, E. L.; PERUZZO, F. M.; **Química na abordagem do cotidiano. v. 3**, Editora Moderna. 2011
3. LISBOA, J. C. F.; **Ser Protagonista Química. v. 2**, Editora SM. 2011
4. LISBOA, J. C. F.; **Ser Protagonista Química. v. 3**, Editora SM. 2011
5. MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F.; **Química. v. 2**, Editora Scipione. 2011.
6. MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F.; **Química. v. 3**, Editora Scipione. 2011.
7. MOL, G. S.; et al; **Química para a nova geração – Química cidadã. v. 2**, Editora Nova Geração, 2011.
8. MOL, G. S.; et al; **Química para a nova geração – Química cidadã. v. 3**, Editora Nova Geração, 2011.
9. REIS, M.; **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia. v. 2**, Editora FTD, 2011
10. REIS, M.; **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia. v. 3**, Editora FTD, 2011

Bibliografia Complementar

1. BRANCO, S.M; **Água: origem, uso e preservação**, Editora Moderna, 2003.
2. BRANCO, S.M; **Poluição do ar**, Editora Moderna, 2003.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**
Disciplina: **Física**

Carga-Horária: **45h (60h/a)**

EMENTA

Tabelas, gráficos e relações matemáticas na interpretação dos fenômenos físicos; Unidades de medidas; Operações vetoriais; Conversões de unidades relacionadas à pressão e densidade.

PROGRAMA

Objetivos

- Fazer uso de tabelas, gráficos e relações matemáticas para interpretar fenômenos físicos;
- Aplicar os conhecimentos da física nos eventos do cotidiano, principalmente relacionados à cadeia produtiva de biocombustíveis;
- Realizar operações de conversão de medida de unidades relacionadas à área;
- Realizar operações vetoriais;
- Conhecer e aplicar conceitos, princípios e fundamentos de pressão, massa específica, pressão atmosférica; princípio de Pascal, Princípio de Stevin, princípio de Arquimedes, vazão, equação da continuidade e equação de Bernoulli;
- Compreender as diversas conversões de unidades relacionadas à pressão e densidade;

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- Notação científica;
- Ordem de grandeza;
- Grandezas fundamentais;
- Vetores;
- Equilíbrio de uma partícula;
- Torque (momento de força);
- Centro de gravidade;
- Conceitos de pressão e densidade;
- Princípio de Stevin e suas aplicações;
- Princípio de Pascal e suas aplicações;
- Princípio de Arquimedes e suas aplicações;

Procedimentos Metodológicos

- Aulas expositivas e atividades práticas em laboratórios;
- Uso de softwares e equipamentos de multimídia;

Recursos Didáticos

Aula expositiva, quadro branco, livros didáticos, projetor multimídia, aparelho vídeo/áudio/TV.

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas e projetos de pesquisa);

Bibliografia Básica

1. GASPAR, Alberto. Compreendendo a Física. Editora Ática.
2. HEWITT, Paul. Física Conceitual. Editora Bookman.

Bibliografia Complementar

Software(s) de Apoio:

ANEXO III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO

Curso: Técnico Subsequente em Biocombustíveis

Disciplina: Culturas para produção de Biocombustíveis

Carga-Horária: 45h (60h/a)

EMENTA

Importância, situação atual e perspectivas para o cultivo; características botânicas; ecofisiologia; solo e seu preparo; nutrição; práticas culturais; cultivares; plantio; irrigação; noções de pragas, doenças e plantas daninhas; colheita, armazenamento; beneficiamento; comercialização. Das culturas: cana-de-açúcar, mamona, girassol, soja e algodão.

PROGRAMA

Objetivos

Planejar, organizar e monitorar o cultivo das culturas da cana-de-açúcar, mamona, girassol, soja e algodão, possibilitando uma exploração econômica e sustentável.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Culturas: Cana-de-açúcar, mamona, girassol, soja e algodão.

1. Importância econômica e alimentar, situação atual e perspectivas para o cultivo.
2. Botânica
3. Ecofisiologia
4. Solo e seu preparo
5. Nutrição e Adubação
6. Práticas Culturais
7. Cultivares
8. Plantio
9. Irrigação
10. Noções de pragas, doenças e plantas daninhas.
11. Colheita, Armazenamento; Beneficiamento das Culturas.
12. Comercialização

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- **Disciplinas associadas:** Tecnologia de fabricação de bioetanol e tecnologia de fabricação de biodiesel.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a fazendas produtoras de culturas utilizadas na produção de biocombustíveis, bem como visitas a usinas de beneficiamento e armazenamento de sementes e colmos.
- **Projetos interdisciplinares:** Trabalhos relacionados com a influência do nível de adubação, espaçamentos e tratamentos culturais no aumento da produção e qualidade de óleo e ou álcool.

Recursos Didáticos

- Aulas expositivas e atividades práticas;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M.; SOARES, J.J.; VIEIRA, R.M. de; MOREIRA, J.A.M. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira *Ricinus communis*L. no nordeste do Brasil.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 39p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 25).
2. BATISTA, F.A.S.; LIMA, E.F.; SOARES, J.J.; AZEVEDO, D.M.P. de. **Doenças e pragas da mamoneira *Ricinus communis*L. e seu controle.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 53p. (EMBRAPA, CNPA. Circular Técnica, 21).

3. BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C. **Os múltiplos uso do óleo da mamoneira (*Ricinus communis L.*) e a importância do seu cultivo no Brasil**. Fibras e Óleos, Campina Grande, n. 31, p. 7, 1999.
4. CANECCHIO FILHO, V.; ROCHA, J.L.V.; FREIRE, E.S. **Sobre a colheita da mamoneira**. Bragantia, v.22, p. LXXVII – LXXIX, dez, 1963. (Nota 16).
5. SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. **Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool - tecnologia e perspectivas**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 577 p.

Bibliografia Complementar

1. ALMEIDA, F. de A.C.; MATOS, V.P.; CASTRO, J.R de; DUTRA, A.S. **Avaliação da qualidade e conservação de sementes a nível de produtor**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande. p.133-188.
2. ALMEIDA, R.P. de; SILVA, C.A.D. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro**. In: BELTRÃO, N.E. de M. (Org.). O Agronegócio do algodão no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia, 1999. v.2, p.753-820.
3. CULTIVARES DE SOJA 2005: Regiões Norte e Nordeste. Londrina: Embrapa Soja: FAPCEN, 2005. 28p. (Embrapa Soja. Documentos, 254).
4. EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil - 2009 e 2010**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, n.13).

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Introdução ao Planejamento Energético**

Carga-Horária: **30h** (40 h/a)

EMENTA

Conceituação de Energia; Energia e Desenvolvimento; As questões do planejamento energético e impactos ambientais; Planejamento energético no Brasil; Tópicos sobre Balanço Energético; Tópicos sobre o BEN – Balanço Energético Nacional. Políticas públicas em energia. Comercialização de energia. Agências reguladoras. ANP, ANEEL, ANA.

PROGRAMA

Objetivos

- Desenvolver e demonstrar um entendimento sobre energia (conceitos e desenvolvimento), sobre as questões relacionadas ao planejamento energético e suas implicações no meio ambiente e na sociedade.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Conceituação de Energia;
2. Energia e o Desenvolvimento Sustentável;
3. As questões do planejamento energético e impactos ambientais;
4. Planejamento energético no Brasil;
5. Tópicos sobre Balanço Energético;
6. Tópicos sobre o BEN – Balanço Energético Nacional;
7. Políticas públicas em energia;
8. Comercialização de energia;
9. Agências reguladoras. ANP, ANEEL, ANA;

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas com atividades realizadas em grupo ou individualmente.
- **Disciplinas Associadas:** Tecnologia de Energia Renovável; Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Introdução a Legislação Ambiental.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos relacionados com benefícios advindos da elaboração de projetos de MDL e com o Desenvolvimento Sustentável.

Recursos Didáticos

- Aulas expositivas.

Avaliação

- Avaliações escritas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. JANUZZI, G.M.; SWISHER, J.N.P.(1997) **Planejamento Integrado de Recursos. Energéticos – Meio Ambiente, Conservação de energia e Fontes Renováveis**. Campinas: EditoraAutores Associados.
2. TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Geração de energia elétrica no Brasil**. Interciência, 2005.
3. Eletrobrás/PROCEL Educação, UNIFEI, FUPAI. **Eficiência Energética - Teoria e Prática**. 2007, 244p.

Bibliografia Complementar

1. MME/EPE - BEN – **Balanço Energético Nacional**, 2010.
2. SILVA, Edson Luiz. **Formação de preços em mercados de energia elétrica**. SAGRA-LUZZATTO, 1ª Edição – 2001.
3. LEITE, Antônio Dias. **"A energia do Brasil"**, Campus, 2007.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Tecnologia de Energia Renovável**

Carga-Horária: **45h** (60 h/a)

EMENTA

Energia eólica; Energia solar fotovoltaica; Energia solar térmica; Biogás e Biodigestores; Conversão Energética da Biomassa; Hidrelétricas e PCH's; Maremotrizes; Geotérmicas; Hidrogênio e células a combustíveis; Introdução ao estudo dos Biocombustíveis; Hidrogênio como vetor Energético.

PROGRAMA

Objetivos

- Desenvolver e demonstrar um entendimento dos diferentes processos de produção de energias renováveis e seus impactos para o ser humano e o meio ambiente.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Energia eólica;
2. Energia solar fotovoltaica;
3. Energia solar térmica;
4. Biogás e Biodigestores;
5. Conversão Energética da Biomassa;
6. Hidrelétricas e PCH's;
7. Maremotrizes;
8. Geotérmicas;
9. Hidrogênio e células a combustíveis;
10. Introdução ao estudo dos Biocombustíveis;
11. Hidrogênio como vetor Energético;

Procedimentos Metodológicos

- **Disciplinas associadas:** Introdução ao Planejamento Energético; Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Noções Básicas de Metrologia e Instrumentação.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a Unidades Geradoras de Energias Renováveis e a Laboratórios de Energias Renováveis.
- **Projetos interdisciplinares:** trabalhos relacionados com o uso das energias renováveis relacionados ao desenvolvimento rural e sustentável e em processos industriais.

Recursos Didáticos

- Discussões em grupo, trabalhos em grupo, aulas expositivas, estudos de textos, dinâmicas, filmes para discussão.

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos

Bibliografia Básica

1. TOLMASQUIM, M.T. **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Editora Interciência.
2. DOS REIS, L.B. **Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade**. Editora Manole.
3. CUSTÓDIO, R. dos S. **Energia Eólica para produção de energia elétrica**. Edição: ELETROBRAS.
4. BEZERRA, A.M. **Aplicações Térmicas da Energia Solar**. Editora universitária UFPB.
5. GOLDEMBERG, J., LUCON, O. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Editora EDUSP.

Bibliografia Complementar

1. TOLMASQUIM, M. T. **Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil**.
2. TOLMASQUIM, M.T. **Geração de Energia Elétrica no Brasil**.
3. ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis – A energia da controvérsia**. Editora SENAC São Paulo.

Software(s) de Apoio

WindoGrapher; Censol; Polysun.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**

Carga-Horária: **30h** (40 h/a)

EMENTA

Mudanças Climáticas; Introdução ao Ciclo de Projetos MDL; Oportunidades de Negócios e Avaliação de Atratividade; Tópicos de Projetos MDL por Setor/Atividade Produtiva.

PROGRAMA

Objetivos

- Contextualizar a importância dos projetos MDL perante a realidade da geração de energia no que se refere a uso racional e eficiente da energia e da necessidade da não agressão ao meio ambiente, avaliando os benefícios e consequências. Desenvolver um entendimento básico quanto a elaboração de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Parte 1 – Mudanças Climáticas

- Conceitos de clima e de sistema climático;
- Efeito Estufa Natural e Aquecimento global;
- Acordos internacionais;
- Tópicos Especiais sobre o Protocolo de Quioto.

Parte 2 – Introdução ao Ciclo de Projetos MDL

- Conceitos básicos e estrutura institucional;
- MDL Programático;
- Trâmites – Metodologia; Ciclo de Projetos MDL.

Parte 3 – Oportunidades de negócios e avaliação de atratividade

- O Mercado do Carbono;
- Agentes envolvidos no mercado e formas de investimentos em projetos de carbono;
- Compradores, vendedores e carteiras de projetos;
- Metodologias de linha de base e de monitoramento;
- Atratividade;
- Norma ISO 14.064;
- Taxa interna de retorno (TIR).

Parte 4 – Tópicos em Projetos de MDL por setor/atividade produtiva

- Energia;
- Resíduos e Efluentes;
- Florestamento e Reflorestamento.

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas com atividades realizadas em grupo ou individualmente.
- **Disciplinas Associadas:** Tecnologia de Energia Renovável; Introdução ao Planejamento Energético; Introdução a Legislação Ambiental.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos relacionados com balanço de energia e eficiência energética, com a preservação do meio ambiente e com o Desenvolvimento Sustentável.

Recursos Didáticos

- Aulas expositivas.

Avaliação

- Avaliações escritas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. SEIFFERT, M. E. B. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto: oportunidades de Negócio na Busca da Sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009. v. 1. 202 p.

2. CGEE. Manual - **Mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo**. Brasília/DF, 2010, 272p.
3. MUYLAERT, M.S et al - COOPE/UFRJ. **Consumo de Energia e Aquecimento do Planeta – Análise do mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL – do Protocolo de Kyoto – Estudo de Casos**. 2001, 257 p.

Bibliografia Complementar

1. MARCOVITCH, Jacques. **Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais**. São Paulo / Editora da Universidade de São Paulo: Editora Saraiva, 2006;
2. SISTER, G. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto: aspectos negociais e tributação**. 2.^a edição São Paulo: Campus, 2008. 174 p.
3. FRONDIZI, Isaura. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – Guia de Orientação**. Imperial Novo Milênio Gráfica e Editora. Rio de Janeiro. 2009, 136p.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em biocombustíveis**

Disciplina: **Fenômenos de Transporte**

Carga-Horária: **60h (80 h/a)**

EMENTA

Conceitos e definições fundamentais. Fundamentos da Estática dos Fluidos. Descrição e classificação dos escoamentos. Introdução à análise de escoamentos na formulação de volume de controle. Propriedade dos Fluidos. Leis de viscosidade. Medidas de pressão. Cinemática. Dinâmica. Análise dimensional e semelhanças. Efeitos de viscosidade nos escoamentos de fluidos. Introdução à Condução. Condução Unidimensional em Regime Estacionário. Condução Bidimensional em Regime Estacionário. Introdução à Convecção. Convecção Livre. Trocadores de Calor. Radiação: Processos e Propriedades. Troca de Radiação entre Superfícies

PROGRAMA

Objetivos

- Propiciar capacidades e habilidades técnicas para os estudos fundamentais em mecânica dos fluidos;
- Analisar o deslocamento de fluidos, entendendo suas características físicas e Mecânicas;
- Diferenciar os diversos mecanismos de transmissão de calor envolvidos nos processos;
- Conhecer os conceitos básicos da conservação da energia;
- Ter o conhecimento dos equipamentos de troca térmica.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Conceito e definições fundamentais**
 - 1.1. Meio contínuo.
 - 1.2. Massa específica
 - 1.3. Volume específico
 - 1.4. Peso específico
 - 1.5. Densidade relativa
 - 1.6. Força de corpo e superfície
 - 1.7. Tensão em um ponto
 - 1.8. Fluidos
 - 1.9. Definição e propriedades
 - 1.10. Fluidos e viscosidade
 - 1.11. Módulo de elasticidade volumétrica
 - 1.12. Equação de estado de um gás perfeito
 - 1.13. Energia interna
 - 1.14. Capacidade térmica
 - 1.15. Calor específico
 - 1.16. Tensão superficial
 - 1.17. Pressão de vapor
- 2. Fundamentos da estática dos fluidos**
 - 2.1. Pressão em um ponto
 - 2.2. Equação básica da estática dos fluidos
 - 2.3. Medidas de pressão
 - 2.4. Barômetros
- 3. Descrição e classificação dos escoamentos**
- 4. Introdução e análise de escoamentos na formulação de controle**
 - 4.1. Sistema e volume de controle
 - 4.2. Vazão e fluxo de massa
 - 4.3. Equação básica da formulação de volume de controle
 - 4.4. Princípio da conservação de massa.
 - 4.5. Equação de continuidade
 - 4.6. Segunda lei de Newton para o movimento
 - 4.7. Equação da quantidade de movimento linear
 - 4.8. Princípio da conservação de energia
 - 4.9. Equação energia
 - 4.10. Equação Bernoulli
- 5. Introdução à Condução**
 - 5.1. Condução Unidimensional em Regime Estacionário
 - 5.2. Condução Bidimensional em Regime Estacionário
- 6. Introdução à Convecção**
 - 6.1. Convecção Livre
- 7. Trocadores de Calor**
- 8. Radiação: Processos e Propriedades**
 - 8.1. Troca de Radiação entre Superfícies

Procedimentos Metodológicos

- **Disciplinas associadas:** Física, operações unitárias.
- **Projetos interdisciplinares:** Aplicar os conhecimentos da mecânica dos fluidos no melhoramento ou otimização do escoamento dos fluidos produzidos na indústria. Aplicar os conhecimentos da transferência de calor em equipamentos para as operações unitárias.

Recursos Didáticos

- Aulas expositivas.

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas.
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto).
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. SISSOM, Leighton E., PITTS, Donald R. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
2. LIVI, Celso Pohlmann. **Fundamentos de fenômenos de transporte: um texto para cursos básicos**. Rio de Janeiro: Sub-Reitoria de Ensino de Graduação e Corpo Docente, UFRJ, 1997. 2v. (Cadernos didáticos UFRJ, 30).
3. FOX, Robert W; MCDONALD, Alan T; FRANÇA, Geraldo Augusto Campolina. **Introdução à mecânica dos fluidos**. Tradução de Ricardo Nicolau Nassar Koury. 5.ed Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001
4. INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P.; BERGMAN, Theodore L.; LAVINE, Adrienne S. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**, 6ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.
5. KERN, D, Q. **Processo de Transmissão de Calor**. Ed. Guanabara Dois, Rio Janeiro. 1980 GHIZZE, A. Manual de trocadores de calor, vasos e tanques. IBRASA.
6. KREITH, F/ BOHN, M.S. **Princípios de Transferência de Calor**. Tradução AllTasks, São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2003.

Bibliografia Complementar

1. BRUCE R. Munson; Donald F. Young; Theodore H. Okiishi. **Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 4ª ed., 2004.
2. BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pearson, 2005. 410 p.
3. WHITE, Frank M. **Mecânica dos fluidos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1999. 570p.
4. ARAÚJO, Celso. **Transmissão de Calor**. Editora Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1978.
5. BEJAN, Adrian. **Transferência de calor**. Traduzido por Euryclides de Jesus Zerbini; Ricardo Santilli Ekman Simoes. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
6. HOLMAN, J. P. **Transferência de calor**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Química Ambiental**

Carga-Horária: **30h** (40 h/a)

EMENTA

Energia e meio ambiente: principais ciclos biogeoquímicos. Matriz energética e suas implicações ambientais. Agrotóxicos. Poluição dos recursos hídricos. Poluição atmosférica. Mudanças climáticas ambientais. Chuva ácida. Destruição da camada de ozônio. Resíduos sólidos. Noções de toxicologia. Transporte e armazenamento de produtos e resíduos químicos. Acidentes na indústria de produtos químicos.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar que os alunos discutam a respeito dos principais ciclos biogeoquímicos, as diversas fontes de poluição e seus efeitos no meio ambiente, dos aspectos toxicológicos dos compostos químicos e do manuseio industrial de produtos químicos e seus resíduos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Energia e meio ambiente: principais ciclos biogeoquímicos;
2. Matriz energética e suas implicações ambientais;
3. Agrotóxicos;
4. Poluição dos recursos hídricos;
5. Poluição atmosférica;
6. Mudanças climáticas ambientais;
7. Chuva ácida;
8. Destruição da camada de ozônio;
9. Resíduos sólidos;
10. Noções de toxicologia;
11. Transporte e armazenamento de produtos e resíduos químicos;
12. Acidentes na indústria de produtos químicos;

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Química, Tecnologia da produção de biomassa energética, Tecnologia da produção de biogás, Tecnologia da produção de bioetanol, Tecnologia da produção de biodiesel, Gestão de Resíduos.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a áreas de degradação ambiental e empresas de controle ambiental.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos relacionados com a análise da poluição hídrica, atmosférica ou dos solos.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004. 154 p.
2. BAIRD, C. **Química Ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844 p.
3. SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009. 352 p.

Bibliografia Complementar

1. PRÓ-QUÍMICA. **Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos**. Brasília: ABIQUIM, 1999. 234 p.
2. CENTRO GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Química verde no Brasil: 2010-2030**. Brasília: CGEE, 2010. 435 p.
3. BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 146p.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico em Biocombustíveis**

Disciplina: **Química Experimental Analítica**

Carga-Horária: **45h (60 h/a)**

EMENTA

Higiene e segurança no laboratório; Noções de descarte de resíduos orgânicos e inorgânicos; Equipamentos básicos de laboratório; Operações básicas de laboratório; Tratamento de dados experimentais; Manuseio do Handbook, Merck Index; Processos de separação de Misturas; Ligações químicas e propriedades de compostos iônicos e moleculares; Funções da Química inorgânica e principais reações destas funções; Soluções. Preparo e padronização de soluções. Titulação; Cinética Química: fatores que afetam a velocidade das reações químicas; Principais funções da química orgânica e reações destes grupos funcionais.

PROGRAMA

Objetivos

- Conhecer as normas de segurança de um laboratório químico;
- Manusear adequadamente os utensílios do laboratório;
- Aprender as técnicas elementares de laboratório;
- Confeccionar e interpretar gráficos;
- Preparar soluções e expressar sua concentração em diferentes unidades, bem como saber preparar soluções padrões;
- Identificar os fatores que afetam a velocidade de uma reação química;
- Identificar as evidências de ocorrências de uma reação química;
- Conhecer as principais técnicas de separação de misturas;
- Conhecer as principais funções inorgânicas e suas reações das funções inorgânicas;
- Conhecer as principais funções inorgânicas e suas reações;

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Higiene e segurança no laboratório.
2. Noções de descarte de resíduos orgânicos e inorgânicos.
3. Equipamentos básicos de laboratório.
4. Operações básicas de laboratório
5. Tratamento de dados experimentais.
6. Manuseio do Handbook, Merck Index.
7. Processos de separação de Misturas.
8. Ligações químicas e propriedades de compostos iônicos e moleculares.
9. Funções da Química inorgânica e principais reações destas funções.
10. Soluções. Preparo e padronização de soluções. Titulação.
11. Cinética Química: fatores que afetam a velocidade das reações químicas.
12. Principais funções da química orgânica e reações destes grupos funcionais.

Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos

- Trabalho individual, seminários, discussões em grupo, trabalhos em grupo, aulas expositivas, estudos de textos, aulas experimentais, utilização de softwares.

Recursos Didáticos

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos teóricos e práticos desenvolvidos;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos teóricos e práticos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. Kotz, J.C. e Treichel Jr., P. **Química e Reações Químicas**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A., 1998.
2. Russel, J. B.; **Química Geral**; Tradução: Márcia Guekezian e colaboradores; 2ª Ed.; São Paulo; Makron Books Editora do Brasil Ltda (1994).
3. Atkins, P.W. e Jones. L.L. **Princípios de Química**. Questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre, Bookman Editora, 2001.

Bibliografia Complementar

1. Barbosa, L. C. A. **Química Orgânica**. Uma Introdução para as Ciências Agrárias e Biológicas. 1a ed., UFV, Viçosa, (1998);
2. REIS, Martha. **Química**. São Paulo: FTD, 2004.
3. Freddy & Delmo, **Análise Instrumental**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustível**

Disciplina: **Introdução aos Processos Químicos**

Carga-Horária: **30h** (40 h/a)

EMENTA

Sistemas de unidade e análise dimensional. Balanços materiais. Balanços energéticos. Balanços material e energéticos combinados.

PROGRAMA

Objetivos

- Tem como objetivo geral a formação de profissionais de nível técnico da área de Biocombustíveis oferecendo uma base de conhecimentos tecnológicos na área de balanços materiais e energia. Além de desenvolver competências e habilidades específicas na leitura de fluxogramas de processos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Sistemas de Unidade e Análise Dimensional**
 - 1.1. Unidades e dimensões. Conversão de Unidades. Sistemas de Unidades.
 - 1.2. Homogeneidade dimensional e quantidades adimensionais.
 - 1.3. Notação científica, algarismos significativos e precisão.
- 2. Balanços Materiais**
 - 2.1. Balanços Materiais que não envolvem reações químicas.
 - 2.2. Balanços Materiais envolvendo reações químicas
 - 2.3. Balanços Materiais com recirculação (reciclo e Bypass).
- 3. Balanços de Energia**
 - 3.1. Definições e conceitos.
 - 3.2. Formas de energia, calor, entalpia, valores de entalpia e capacidade calorífica.
 - 3.3. Balanços de energia que não envolvem reações químicas.
 - 3.4. Balanços de energia envolvendo reações químicas.
- 4. Balanços de Massa e de Energia Combinados**
- 5. Aplicação combinada dos balanços de massa e energia em processos tais como umidificação, dissolução, processos de mistura, processos de produção de Biodiesel.**
- 6. Fluxogramas de Processos**
 - 6.1. Leitura e Interpretação de fluxogramas de Processos
 - 6.2. Simbologia e Tipos de Fluxogramas de Processo.

Procedimentos Metodológicos

- A disciplina será ministrada por meio de aulas teóricas e práticas em laboratório;
- Visita técnica às indústrias de biocombustíveis.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro Branco e Pincel;
- Aulas expositivas, Vídeos;
- Aulas experimentais, utilização de softwares;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. Himmelblan, David M.; **Eng. Química Princípios e Cálculos**. Trad. Jussyl de Souza Peixoto. Prentice/Hall do Brasil. - 4ª ed. - 1982.
2. Gomide, R. **Estequiometria Industrial**. Ed. do Autor. São Paulo, 1979 - 2ª edição.
3. Felder, Richard M.; Princípios Elementares dos Processos Químicos. Editora LTC, Ano 2005.

Bibliografia Complementar

1. Shreve, R. Norris. **Indústrias de Processos Químicos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1973.
2. BALZHISER, R. R.; SAMUEL, M. R.; ELIASSEN, J. D. **Chemical Engineering Thermodynamics**. Prentice Hall, 1972.
3. Mouyen, O.A.; Watson, K. M. and Ragatz, R.A. **Princípios dos Processos Químicos**. vol. 1 -Livraria Lopes da Silva - Editora Porto 1973

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Introdução aos Reatores Químicos e Bioquímicos**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

EMENTA

Cinética química; Teorias da cinética de reações elementares em fase gasosa e líquida; Introdução aos reatores químicos homogêneos e heterogêneos; Introdução aos Reatores; Reator de batelada (Batch Reactor); Reator contínuo (CSTR); Reator Pistonado (PlugFlowReactor); Reatores Trifásicos; Introdução à bioengenharia; Introdução à cinética de reações catalisadas por enzimas; Processos enzimáticos e fermentativos (descontínuos e contínuos).

PROGRAMA

Objetivos

- Conhecer os principais tipos de reatores industriais e princípio de seu funcionamento;
- Conhecer os parâmetros de otimização dos reatores industriais;
- Avaliar a eficiência dos processos através de parâmetros reacionais;

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Cinética química;
2. Teorias da cinética de reações elementares em fase gasosa e líquida;
3. Introdução aos reatores químicos homogêneos e heterogêneos;
4. Introdução aos Reatores;
 - 4.1. Reator de batelada (Batch Reactor);
 - 4.2. Reator contínuo (CSTR);
 - 4.3. Reator Pistonado (PlugFlowReactor);
 - 4.4. Reatores Trifásicos;
5. Catálise homogênea e heterogênea;
6. Introdução à bioengenharia;
7. Introdução à cinética de reações catalisadas por enzimas;
8. Processos enzimáticos e fermentativos (descontínuos e contínuos).

Procedimentos Metodológicos

- Trabalho individual, seminários, discussões em grupo, trabalhos em grupo, aulas expositivas, estudos de textos, aulas experimentais, utilização de softwares.
- Visitas Técnicas.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro Branco e Pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais, utilização de softwares;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos teóricos e práticos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. FOGLER, H.S., **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999.
2. LEVENSPIEL, O., **Engenharia das Reações Químicas**, vol. 2, EDUSP, São Paulo, 1974
3. AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U. A. **Biocombustíveis: Tópicos de microbiologia industrial**. Vol. 2, Editora Edgard Blücher Ltda. 1975. 231p.

Bibliografia Complementar

1. CIOLA, R. **Fundamentos de Catálise**, Editora Moderna, 1981. Guisnet, M. , Ribeiro, F. R. Zeólitos Um Nanomundo ao Serviço da Catálise, Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
2. SMITH, J. M. "**Chemical Engineering Kinetics**", McGraw-Hill, N. York, 1978.
3. Bastos, R. G. **Tecnologia das fermentações – Fundamentos de bioprocessos.** – EdUFSCar, 2010.

Software(s) de Apoio

Polymath

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Operações Unitárias** Carga-Horária: **90h** (120 h/a)

EMENTA

Caracterização dos sistemas particulados. Caracterização da partícula e análise granulométrica. Peneiramento. Sob ação do campo gravitacional: elutriação e câmaras gravitacionais. Sob ação do campo centrífugo: ciclones, hidrociclones e centrífugas.

Sedimentação contínua. Filtração. Fluidização. Leito de Jorro. Transporte hidráulico e pneumático de sólidos. Bombeamento e compressores. Estudo dos Trocadores de Calor. Estudo dos Evaporadores. Estudo dos Secadores. Cristalização. Operações de transferência de massa. Absorção Gasosa. Extração Líquido-Líquido. Extração Sólido-Líquido. Destilação Flash e Flash adiabático, curvas de Flash. Simulação de processos, destilação binária.

PROGRAMA

Objetivos

- Expor as principais as operações unitárias, envolvendo quantidade de movimento e transferência de calor e massa.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Caracterização dos sistemas particulados
2. Caracterização da partícula e análise granulométrica
3. Peneiramento
4. Sob ação do campo gravitacional: elutriação e câmaras gravitacionais
5. Sob ação do campo centrífugo: ciclones, hidrociclones e centrífugas.
6. Sedimentação contínua
7. Filtração
8. Fluidização
9. Leito de Jorro
10. Transporte hidráulico e pneumático de sólidos
11. Bombeamento e compressores
12. Estudo dos Trocadores de Calor
13. Estudo dos Evaporadores
14. Estudo dos Secadores
15. Cristalização
16. Operações de transferência de massa
17. Absorção Gasosa
18. Extração Líquido-Líquido
19. Extração Sólido-Líquido
20. Destilação Flash e Flash adiabático, curvas de Flash.
21. Simulação de processos, destilação binária.

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Fenômenos de Transporte, Tecnologia de Fabricação de biomassa energética, Tecnologia de Fabricação de biogás, Tecnologia de Fabricação de bioetanol, Tecnologia de Fabricação de biodiesel.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a unidades industriais que possuam operações unitárias.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos sobre o dimensionamento e operação de equipamentos industriais.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);

- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. FOUST, A.S etalli. **Princípios das Operações Unitárias**, Gomide, R. - Operações Unitárias, vol. I e III – Edição do Autor -1983 - São Paulo.
2. INCROPERA, F.P. e Dewitt, D.P. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**, 5a ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2003.
3. FOUST, Wenzel, Clump, Maus, Andersen, **Princípios as Operações Unitárias**. 2ª ed., Guanabara Dois, 1982;
4. COULSON E RICHADSON, **Tecnologia Química - Operações Unitárias**, vol IIFundação CalousteGulbenkian, 1968
5. BLACKADDER, Nedderman, Nemus, **Manual de Operações Unitárias**, 1982.

Bibliografia Complementar

1. McCABE; SMITH; HARRIOTT. **Operations of Chemical Engineering**. FourthEdition, McGraw-Hill. 1985.
2. TREYBAL, Robert E. **Mass-Transfer Operations**, Third Edition, McGraw-Hill, 1980
3. PITTS, D.R. e Sissom, L.E. **Schaum´s outline of Theory and Problems of Heat Transfer**, McGraw-Hill, New York, 1977;
4. KERN, D. Q. **Processos de transmissão de calor**. Rio de Janeiro: 1987;
5. KREITH, F. e Bohn, M. **Princípios de Transferência de Calor**. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2003;

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Bioquímica e Microbiologia dos Biocombustíveis**

Carga-Horária: **75h**(100 h/a)

EMENTA

A Disciplina busca caracterizar e diferenciar as estruturas químicas de carboidratos, lipídeos e proteínas bem como a especificação das propriedades funcionais dessas biomoléculas e participação das mesmas nos processos metabólicos celulares. Além disso, visa o desenvolvimento de conhecimentos em bioquímica aplicados à produção de biocombustíveis. Elementos de microbiologia. Técnicas básicas em microbiologia Microrganismos e meios de cultura para utilização industrial. Esterilização de equipamentos. Esterilização de meios de fermentação por aquecimento com vapor. Esterilização de ar. Cinética de processos fermentativos.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os conceitos fundamentais relacionados às biomoléculas (carboidratos, lipídios e proteínas) e participação destas no metabolismo.
- Perceber a importância de carboidratos, lipídios e proteínas para produção de biocombustíveis.
- Entender as principais vias metabólicas e relacioná-las à produção de biocombustíveis.
- Obter conhecimentos teórico-práticos de bioquímica voltada aos diversos biocombustíveis do momento.
- Obter conhecimentos específicos da Microbiologia, bem como salienta a importância do estudo dos principais microrganismos e de suas reações para a produção de combustíveis.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Introdução à bioquímica**
2. **Estrutura química e funções das biomoléculas**
 - 2.1. Carboidratos
 - 2.2. Lipídios
 - 2.3. Proteínas
3. **Bioenergética**
 - 3.1. Introdução ao metabolismo
 - 3.2. Fluxo de energia entre os seres vivos
 - 3.3. Fotossíntese
 - 3.4. Glicólise
 - 3.5. Ciclo de Krebs ,transporte de elétrons e fosforilação oxidativa
 - 3.6. Oxidação e biossíntese de ácidos graxos
4. **Enzimologia aplicada a biocombustíveis**
 - 4.1. Classificação, estrutura e mecanismo de ação das enzimas.
 - 4.2. Inibição enzimática
 - 4.3. Fatores que afetam a velocidade de reação enzimática
 - 4.4. Cinética enzimática
5. **Estequiometria e cinética microbiana**
6. **Biorreatores**
 - 6.1. Tecnologia de biorreatores
 - 6.2. Reatores com enzimas e com células imobilizadas
7. **Elementos de microbiologia**
 - 7.1. Introdução à microbiologia
 - 7.2. Morfologia e estrutura
 - 7.3. Nutrição microbiana
 - 7.4. Meios de cultura
 - 7.5. Crescimento microbiano
8. **Técnicas básicas em microbiologia**
 - 8.1. Segurança no laboratório
 - 8.2. Preparo de meios de cultura
 - 8.3. Técnicas de assepsia
 - 8.4. Instrumentos do microbiologista
 - 8.5. Métodos de incubação
 - 8.6. Culturas puras
 - 8.7. Métodos utilizados para quantificar os microrganismos
9. **Microrganismos e meios de cultura para utilização industrial**
10. **Esterilização de equipamentos**
11. **Esterilização de meios de fermentação por aquecimento com vapor**
12. **Esterilização de ar**
13. **Cinética de processos fermentativos**

Procedimentos Metodológicos

- Trabalho individual, seminários, discussões em grupo, trabalhos em grupo, aulas expositivas, estudos de textos.
- **Disciplinas associadas:** Biologia, Tecnologia de fabricação de bioetanol, tecnologia de fabricação de biogás e tecnologia de fabricação de biodiesel.
- **Projetos interdisciplinares:** trabalhos relacionados com o desenvolvimento de microrganismos para produção de etanol e biogás.

Recursos Didáticos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- Atividades individuais e/ou em grupos.
- Resolução de lista de exercícios.

Avaliação

- Avaliações escritas individuais.
- Observações procedimentais e atitudinais.
- Trabalhos individuais e/ou em grupos (estudos dirigidos, pesquisas, projeto).
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. NELSON, D.L., COX, M.M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
2. TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
3. MARZZOCO, A., TORRES, B.B. **Bioquímica Básica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007.
4. LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial. Vol.1**, Editora Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2001.
5. LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial. Vol.2**, Editora Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2001.
6. LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial. Vol.3**, Editora Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2001.

Bibliografia Complementar

1. CHAMPE, P.C., HARVEY, R.A., FERRIER, D.R. **Bioquímica Ilustrada**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
2. VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. **Fundamentos de Bioquímica**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
3. CAMPBELL, M.K., FARRELL, S.O. **Bioquímica**. São Paulo: Thomson, V. 1, 2007.
4. **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável / organização BNDES e CGEE**. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 316 p.
5. TORTORA, GERARD J. et al. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
6. BASTOS, REINALDO GASPAR, **Tecnologia das fermentações: fundamentos de bioprocessos**. São Carlos: EdUFSCAR, 2010

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Tecnologia da Produção de Biomassa Energética**

Carga-Horária: **45h** (60 h/a)

EMENTA

Introdução a biocombustíveis. Produção e uso de biomassa vegetal. Florestas bioenergéticas. Tecnologia de fabricação de carvão vegetal (pirólise). Tecnologia de fabricação de briquetes de resíduos agroindustriais. Sustentabilidade do uso de biomassa vegetal para uso energético.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar que os alunos se aprofundem do conceito, gerações e tipos de biocombustíveis utilizados atualmente e tecnologias futuras. Assim como, no conhecimento da tecnologia de fabricação e uso de biomassa vegetal como biocombustível mediante florestas energéticas, carvão vegetal e briquetes de resíduos agroindustriais.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução a biocombustíveis

- 1.1. Conceito de bioenergia e biocombustíveis
- 1.2. Produção e uso de bioenergia recente
- 1.3. Evolução da bioenergia e dos biocombustíveis
- 1.4. Tipos de biocombustíveis
- 1.5. Gerações atuais de biocombustíveis

2. Produção e uso de biomassa vegetal

- 2.1. Conceito e tipos de biomassa vegetal para uso energético
- 2.2. Florestas bioenergéticas
 - 2.2.1. Aspectos técnicos
 - 2.2.2. Manejo visando à produção de biomassa energética
 - 2.2.3. Colheita da madeira
 - 2.2.4. Resíduos florestais
- 2.3. Tecnologia de fabricação de carvão vegetal (pirólise)
 - 2.3.1. Processos físico-químicos da pirólise de biomassa
 - 2.3.2. Influência da matéria-prima e dos parâmetros do processo
 - 2.3.3. Tecnologias para a pirólise de biomassa
 - 2.3.4. Pirólise e recuperação de bio-óleo
 - 2.3.5. Tipos de fornos de carbonização
 - 2.3.6. Fatores de controle no processo de carbonização
- 2.4. Tecnologia de fabricação de briquetes de resíduos agroindustriais

3. Sustentabilidade do uso de biomassa vegetal para uso energético

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Química, Química Ambiental, Tecnologia de Energia Renovável, Operações Unitárias e Gestão de Resíduos.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a empresas que produzem e usam biomassa energética.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos na produção de biomassa energética.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório.

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis: A energia da controvérsia**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2009.
2. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.
3. ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. **Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira**. Campinas: UNICAMP, 2005.

Bibliografia Complementar

1. BNDES E CGEE. **Bioetanol de cana-de-açúcar: Energia para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 314 p.
2. BRAND, M. A. **Energia de Biomassa Florestal**. São Paulo: Interciência, 2010. 114 p.
3. LEITE, J. R. M.; FERREIRA, H. S. **Biocombustíveis - Fonte de Energia Sustentável? - Considerações Jurídicas, Técnicas e Éticas**. São Paulo: Saraiva, 2010. 313 p.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Tecnologia de Produção de Biogás**

Carga-Horária: **45h (60 h/a)**

EMENTA

Produção e uso de biogás. Fontes geradoras de biogás. Biodegradação anaeróbica. Biodigestores. Uso e aplicações do biogás. Sustentabilidade na produção de biogás.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar que os alunos se aprofundem no conhecimento da tecnologia de produção de biogás da fermentação anaeróbica de resíduos agropecuários. Assim como na sustentabilidade da produção e uso desse biocombustível.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Produção e uso de biogás

1.1. Conceitos sobre biogás

1.2. Fontes geradoras de biogás

1.2.1. Biogás proveniente de aterro sanitário

1.2.2. Biogás proveniente de tratamento de efluentes domésticos ou industriais

1.2.3. Biogás proveniente de resíduos agropecuários

1.3. Biodigestores

1.4. Uso e aplicações do biogás

1.5. Uso e aplicações dos subprodutos da biodigestão

1.6. Sustentabilidade na produção de biogás

1.6.1. Viabilidade técnica na produção de biogás

1.6.2. Viabilidade social na produção de biogás

1.6.3. Viabilidade ambiental na produção de biogás

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Química, Química Ambiental, Tecnologia de energia renovável, Microbiologia industrial, Gestão de resíduos.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a empresas que produzem e usam biogás.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos na produção e uso de biogás.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.
2. FERRER, J. T. V.; ALVES, J. W. S.; CETESB. **Biogás: Projetos e Pesquisas no Brasil**. São Paulo: Secretária de Meio Ambiente de São Paulo, 2006.
3. ICLEI - GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE, SECRETARIADO PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE. **Manual para aproveitamento do biogás:** volume um, aterros sanitários. São Paulo: ICLEI, 2009.

Bibliografia Complementar

1. BLEY JR., C. et al. **Agroenergia da biomassa residual:** perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais. 2. ed. Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2009. 140 p.
2. DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. **Biogas from waste and renewable resources:** An introduction. Weinheim: WILEY-VCH VerlagGmbH&Co. KGaA, 2008. 443 p.
3. SEBRAE. **Uso de resíduos e dejetos como fonte de energia renovável.** Brasília: SEBRAE, 2009. 72 p.

Software(s) de Apoio

Curso: Técnico Subsequente em Biocombustíveis

Disciplina: Tecnologia de Produção de Bioetanol

Carga-Horária: 45h (60 h/a)

EMENTA

Produção e uso do etanol de cana-de-açúcar. Etanol como combustível veicular. Tecnologia de fabricação de etanol de cana-de-açúcar. Balanço de massa e rendimento na produção de etanol de cana-de-açúcar. Produção de bioeletricidade do resíduo da cana-de-açúcar. Hidrólise de resíduos lignocelulósicos. Sustentabilidade do etanol de cana-de-açúcar.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar que os alunos se aprofundem no conhecimento da tecnologia de produção de bioetanol da fermentação do caldo de cana-de-açúcar e de novas tecnologias na área. Assim como na sustentabilidade da produção e uso desse biocombustível.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Produção e uso do etanol de cana-de-açúcar

- 1.1. Etanol como combustível veicular
 - 1.1.1. Dimensões técnicas e ambientais do uso do etanol
 - 1.1.2. Aspectos econômicos e institucionais do etanol combustível
 - 1.1.3. Cadeias logísticas para o etanol
- 1.2. Tecnologia de fabricação de etanol de cana-de-açúcar
 - 1.2.1. Colheita mecanizada ou manual da cana-de-açúcar
 - 1.2.2. Transporte e recepção da cana-de-açúcar na usina
 - 1.2.3. Limpeza e pré-tratamento da cana-de-açúcar
 - 1.2.4. Moagem da cana-de-açúcar e extração do caldo
 - 1.2.5. Tratamento do caldo
 - 1.2.6. Formas de condução da fermentação alcoólica
 - 1.2.7. Destilação e retificação do etanol
 - 1.2.8. Estocagem e distribuição do etanol
- 1.3. Balanço de massa e rendimento na produção de etanol de cana-de-açúcar
- 1.4. Produção de bioeletricidade do resíduo da cana-de-açúcar
- 1.5. Hidrólise de resíduos lignocelulósicos
- 1.6. Sustentabilidade do etanol de cana-de-açúcar
 - 1.6.1. Ambiente e energia da cana-de-açúcar
 - 1.6.2. Uso do solo
 - 1.6.3. Viabilidade econômica do etanol de cana-de-açúcar
 - 1.6.4. Geração de emprego e renda na agroindústria do etanol
 - 1.6.5. Certificação e sustentabilidade na agroindústria do etanol

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Química, Química Ambiental, Tecnologia de energia renovável, Microbiologia industrial, Bioquímica dos biocombustíveis e Controle de Qualidade.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a empresas que produzem bioetanol.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos na produção de bioetanol.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. BNDES E CGEE. **Bioetanol de cana-de-açúcar**: Energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 314 p.
2. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008. 736 p.
3. LIMA, L. D. R.; MARCONDES, A. D. A. **Álcool carburante**: uma estratégia brasileira. Curitiba: Editora da UFPR, 2002. 245 p.
4. SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. **Cana-de-açúcar**: bioenergia, açúcar e álcool - tecnologia e perspectivas. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 577 p.

Bibliografia Complementar

1. ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis**: A energia da controvérsia. São Paulo: Senac São Paulo, 2009. 184 p.
2. BASTOS, R. G. **Tecnologia das fermentações**: fundamentos de bioprocessos. São Carlos: EdUFScar, 2010. 162 p.
3. DE AMORIM, H. V. **Fermentação alcoólica**: ciência e tecnologia. Piracicaba: Fermentec, 2005. 448 p.
4. LEITE, J. R. M.; FERREIRA, H. S. **Biocombustíveis** - Fonte de Energia Sustentável? - Considerações Jurídicas, Técnicas e Éticas. São Paulo: Saraiva, 2010. 313 p.

Software(s) de Apoio

Curso: Técnico Subsequente em Biocombustíveis

Disciplina: Tecnologia da Produção de Biodiesel

Carga-Horária: 45h (60 h/a)

EMENTA

Produção e uso do óleo vegetal combustível. Conceitos básicos sobre óleos vegetais e oleaginosas vegetais. Uso de óleos vegetais como combustível veicular. Tecnologia de produção de óleo vegetal. Produção e uso do biodiesel. Conceitos básicos sobre biodiesel. Uso do biodiesel como combustível veicular. Programa nacional na produção de biodiesel (PNPB). Tecnologia de produção de biodiesel. Sustentabilidade na produção de biodiesel.

PROGRAMA

Objetivos

- Proporcionar que os alunos se aprofundem no conhecimento da tecnologia de produção de óleo vegetal como combustível veicular e na produção de biodiesel. Assim como na sustentabilidade da produção e uso desses biocombustíveis.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Produção e uso do óleo vegetal combustível

- 1.1. Conceitos básicos sobre óleos vegetais e oleaginosas vegetais
- 1.2. Uso de óleos vegetais como combustível veicular
- 1.3. Tecnologia de produção de óleo vegetal
 - 1.3.1. Pré-tratamento e estocagem de sementes oleaginosas
 - 1.3.2. Tratamento preliminar de sementes oleaginosas para a extração
 - 1.3.3. Extração de óleo vegetal de sementes oleaginosas
 - 1.3.4. Refino do óleo vegetal bruto

2. Produção e uso do biodiesel

- 2.1. Conceitos básicos sobre biodiesel
- 2.2. Uso do biodiesel como combustível veicular
- 2.3. Programa nacional na produção de biodiesel (PNPB)
- 2.4. Tecnologia de produção de biodiesel
 - 2.4.1. Matérias-primas para a produção de biodiesel
 - 2.4.2. Reação de transesterificação de óleos vegetais
 - 2.4.3. Rotas de processo de transesterificação de óleos vegetais
 - 2.4.4. Catalisadores homogêneos e heterogêneos para transesterificação de óleos vegetais
 - 2.4.5. Separação e purificação do biodiesel
 - 2.4.6. Recuperação do álcool no produto e subproduto
 - 2.4.7. Destilação da glicerina
 - 2.4.8. Estocagem e transporte de biodiesel
 - 2.4.9. Fatores que afetam o processo de produção
 - 2.4.10. Balanço de massa e rendimento na produção de biodiesel
- 2.5. Sustentabilidade na produção de biodiesel
 - 2.5.1. Viabilidade técnica na produção de biodiesel
 - 2.5.2. Viabilidade social na produção de biodiesel
 - 2.5.3. Viabilidade ambiental na produção de biodiesel

Procedimentos Metodológicos

- Aulas teóricas e aulas práticas em laboratório.
- **Disciplinas Associadas:** Química, Química Ambiental, Tecnologia de energia renovável, Operações Unitárias, Bioquímica dos biocombustíveis e Controle de Qualidade.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a empresas que produzem bioetanol.
- **Projetos Interdisciplinares:** Trabalhos na produção de bioetanol.

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro branco e pincel;
- Aulas expositivas e vídeos;
- Aulas experimentais em laboratório

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;

- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Relatórios de visitas técnicas;
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis: A energia da controvérsia**. São Paulo: Senac São Paulo, 2009. 184 p.
2. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. **Biomassa para energia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008. 736 p.
3. KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J. **Manual de Biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. 340 p.
4. MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C. **Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos**. Londrina: EmbrapaSoja, 2001. 40 p.

Bibliografia Complementar

1. AYHAN, D. **Biodiesel: a realistic fuel alternative for diesel engines**. London: Springer-Verlag London Limited, 2008.
2. DRAPCHO, C. M.; NHUAN, N. P.; WALKER, T. H. **Biofuels Engineering Process Technology**. New York: McGraw-Hill Companies, Inc, 2008.
3. LEITE, J. R. M.; FERREIRA, H. S. **Biocombustíveis - Fonte de Energia Sustentável? - Considerações Jurídicas, Técnicas e Éticas**. São Paulo: Saraiva, 2010. 313 p.
4. SHAHIDI, F. (Ed.). **Bailey's industrial oil & fats products**. 6. ed. New Jersey: Wiley-Interscience, v. 1 - 6, 2005.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Controle de Qualidade de Biocombustíveis**

Carga-Horária: **90h** (120 h/a)

EMENTA

Legislação brasileira sobre a produção de biocombustíveis; Práticas na fabricação de biocombustíveis; Análises de perigo e pontos críticos de controle; O controle de qualidade na indústria de biocombustíveis; Garantia da qualidade de biocombustíveis; Embalagens para biocombustíveis; Aditivos em biocombustíveis.

PROGRAMA

Objetivos

- Entender a filosofia da garantia e do controle da qualidade, sua importância e aplicação na indústria, no acondicionamento e transporte de biocombustíveis.
- Habilitar e entender com segurança e precisão as práticas de laboratório e controle técnico sobre os biocombustíveis.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Legislação brasileira sobre a produção de biocombustíveis.
2. Práticas na fabricação de biocombustíveis.
3. Análises de perigo e pontos críticos de controle.
4. O controle de qualidade na indústria de biocombustíveis.
5. Garantia da qualidade de biocombustíveis.
6. Embalagens para biocombustíveis.
7. Aditivos em biocombustíveis.

Procedimentos Metodológicos

- A disciplina será ministrada por meio de aulas teóricas e práticas em laboratório;
- Visita técnica às indústrias de biocombustíveis;

Recursos Didáticos

- Utilização de Projetores multimídia;
- Quadro Branco e Pincel;
- Aulas expositivas, Vídeos;
- Aulas experimentais, utilização de softwares;

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;

Bibliografia Básica

1. ADAD, J. M. T. **Controle químico de qualidade**. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982. 200p.
2. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo. 3ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.1, 1985. 533p.
3. Gerhard Knothe, ET al., **Manual de Biodiesel**, Editora Blucher, 2006.

Bibliografia Complementar

1. LAGO, R. C. A., SZPIZ, R. R. & HARTMAN, L. **Transformação de óleos vegetais de alta acidez em ésteres etílicos na presença de catalisadores ácidos para fins combustíveis**. Rev. Quim. Ind., v.58, n.666, p. 8-11, 1988.
2. AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia: Tecnologia das fermentações**. Vol. 1, Editora Edgard Blücher Ltda. 1975. 285p.
3. GARCIA, C. C. **Estudo do comportamento térmico de óleos de plantas nativas do cerrado e de amostras de diesel e biodiesel**. Goiânia, p.52-60, 2007. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Introdução à Metrologia e Instrumentação**

Carga-Horária: **45h** (60 h/a)

EMENTA

Fundamentos de Metrologia Legal, Científica e Industrial; Métodos de medição; Módulos de sistemas de medição; Características estáticas e dinâmicas de sistemas de medição; Confiabilidade Metrológica: erros e incertezas de medição. Instrumentos de Medição; Calibração e Tolerâncias; Sistemas Básicos de Instrumentação e Controle. Tópicos de Automação e Instrumentação Industrial.

PROGRAMA

Objetivos

- Desenvolver e demonstrar conhecimentos sobre os conceitos básicos da metrologia, identificar os instrumentos de medição e entender os princípios da instrumentação associada a sua área de conhecimento.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Fundamentos de Metrologia Legal, Científica e Industrial;
2. Métodos de medição;
3. Módulos de sistemas de medição;
4. Características estáticas e dinâmicas de sistemas de medição;
5. Confiabilidade Metrológica: erros e incertezas de medição;
6. Instrumentos de Medição;
7. Calibração e Tolerâncias;
8. Sistemas Básicos de Instrumentação e Controle.
9. Tópicos de Automação e Instrumentação Industrial.

Procedimentos Metodológicos

- **Disciplinas associadas:** Tecnologia de Energia Renovável.
- **Visitas Técnicas:** Visitas a Laboratórios de Instrumentação e Medidas e de Automação Industrial como forma de complementar o enfoque teórico visto em sala de aula
- **Projetos Interdisciplinares:** trabalhos relacionados com a influência do nível de adubação, espaçamentos e tratamentos culturais no aumento da produção e qualidade de óleo e ou álcool.

Recursos Didáticos

- Aulas Expositivas e Atividades Práticas.

Avaliação

- Avaliações escritas;
- Observações procedimentais e atitudinais;
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto);
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial** – Conceitos Aplicações e Testes, Ed. Erica, 2004.
2. LIRA, F. A. **Metrologia na Indústria**. Ed. Erica, 2001.
3. ALBERTAZZI, A. Sousa, A. R. - **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**. Ed. Manole, 2008.

Bibliografia Complementar

1. Di GIACOMO, B. e TSUNAKI, R. H. "**Princípios de Metrologia Industrial – Roteiro de Aulas Práticas**". EESC – USP. São Carlos, 2008.
2. RIBEIRO, Marco Antônio. **Automação Industrial**. Tek Treinamento e Consultoria Ltda. Salvador, BA, 1999.
3. Balbinot & V.J. Brusamarello, **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Ed. LTC, vol.1 e 2. 2006.

Software(s) de Apoio

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Disciplina: **Gestão de Resíduos**

Carga-Horária: **60h (80 h/a)**

EMENTA

Gestão de resíduos sólidos: origem, definição e características. Gestão de resíduos líquidos. Resíduos da indústria dos principais biocombustíveis.

PROGRAMA

Objetivos

- Obter uma visão geral dos tipos de resíduos (sólidos e líquidos) e suas formas de gerenciamento.
- Adquirir conhecimentos sobre os principais tipos de tratamentos de resíduos decorrentes dos processos de produção de biocombustíveis, visando capacitar o aluno a operar as estações de tratamento inerentes aos respectivos processos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Gestão de resíduos sólidos: origem, definição e características.**
 - 1.1. Definição de lixo e resíduos sólidos
 - 1.2. Classificação dos resíduos sólidos
 - 1.3. Quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente
 - 1.4. Quanto à natureza ou origem
 - 1.5. Características dos resíduos sólidos
 - 1.6. Características físicas
 - 1.7. Características químicas
 - 1.8. Características biológicas
 - 1.9. Influência das características dos resíduos sólidos no planejamento do sistema de limpeza urbana
 - 1.10. Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos
 - 1.11. Processos de determinação das principais características físicas
- 2. Gestão de resíduos líquidos**
 - 2.1. Tratamento aeróbio de efluentes líquidos
 - 2.2. Tratamento anaeróbio de efluentes líquidos
- 3. Resíduos da indústria do bioetanol**
 - 3.1. Torta do filtro
 - 3.2. Bagaço, pontas e palhas.
 - 3.3. Água de lavagem
 - 3.4. Vinhaça
 - 3.5. Leveduras
 - 3.6. CO₂
- 4. Resíduos da indústria do biodiesel**
 - 4.1. Glicerina
 - 4.2. Água de lavagem
- 5. Resíduos da indústria do biogás**
- 6. Resíduos da indústria da biomassa**

Procedimentos Metodológicos

- **Disciplinas associadas:** Química ambiental, tecnologia de fabricação de bioetanol, tecnologia de fabricação de biodiesel, tecnologia de fabricação de biomassa, tecnologia de fabricação de biogás.
- **Visitas Técnicas:** Visitas às estações de tratamento de efluentes, aterros sanitários e indústrias de fabricação de biocombustíveis.
- **Projetos interdisciplinares:** trabalhos relacionados com o reaproveitamento dos resíduos da produção de biocombustíveis.

Recursos Didáticos

- Aulas expositivas.

Avaliação

- Avaliações escritas e práticas.
- Trabalhos individuais e em grupo (estudos dirigidos, pesquisas, projeto).
- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

Bibliografia Básica

1. MONTEIRO, JOSÉ HENRIQUE PENIDO. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** /..[et al.]; coordenação técnica Victor ZularZveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001..
2. CAMPOS, JOSÉ ROBERTO (coordenador). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro:ABES, 1999. Projeto PROSAB.
3. KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J. **Manual de Biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

Bibliografia Complementar

1. ALBERGUINI, L. **Tratamento de resíduos químicos**. Rima Editora, 1ª ed. 2006. 108p.
2. BDJUR. **Gestão e tratamento de resíduos**. Editora: Livraria Almedina. 2008. 956p.
3. PINHEIRO, M.; OLIVEIRA, R. **Tratamento de resíduos sólidos**. Universidade do Minho, 1994.

Software(s) de Apoio

ANEXO IV – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**
Atividade: **Seminário de Filosofia para cursos técnicos Integrados, Integrados EJA e**
Complementar: **Subsequentes (Cursos de 1.200 horas)**

Tema(s): (1) Ciência, tecnologia e a civilização da técnica; (2) Dilemas ecoéticos contemporâneos e Desenvolvimento sustentável.

Objetivos

GERAL

- Problematicar questões pertinentes ao desenvolvimento tecnológico a partir de uma percepção de aspectos filosóficos que deem conta da problemática que envolve a noção de desenvolvimento sustentável a partir das principais correntes da ecoética contemporânea.

ESPECÍFICOS

- Delimitar as relações entre ciência, tecnologia a partir de questões pertinentes à ideia de desenvolvimento sustentável e de preservação ambiental.
- Abordar criticamente os aspectos constitutivos da chamada civilização da técnica.
- Problematicar aspectos ligados aos elementos específicos das principais correntes da ecoética contemporânea.
- Estabelecer discussões envolvendo questões fundamentais ligadas aos aspectos econômicos e políticos que influenciam a temática ambiental.

Procedimentos Metodológicos

- Realização de uma semana de atividades extra curriculares a partir de mesas redondas, palestras, oficinas, projetos de intervenção, bem como de atividades culturais com os temas propostos.

Recursos Didáticos

- Poderão ser utilizados recursos como: livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), filmes, músicas, computadores, internet, datashow, entre outros.

Avaliação

- A frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas;
- O envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo;
- A elaboração de relatórios e projetos de intervenção na escola a partir das temáticas propostas;
- Avaliação escrita; e
- A autoavaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

Referências

1. ASPIS, Renata Lima; GALLO, Sílvio. **Ensinar Filosofia: um livro para professores**. São Paulo: Atta, 2009.
2. BASTOS, Cleverson Leite; CANDIOTTO, Kleber B.B. **Filosofia da Ciência**. Petrópolis: Vozes, 2008.
3. COSTA, Cláudio F. **Cartografias Conceituais: uma abordagem da filosofia contemporânea**. Natal: EDUFRN, 2008.
4. LÖWY, Michael. **Ecologia e socialismo**. São Paulo: CORTEZ, 2005.
5. MARIAS, Julián. **História da Filosofia**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
6. RUSSELL, Bertrand. **História do Pensamento Ocidental**. Tradução de Laura Alves e Aurélio Rebelo. Rio de Janeiro: EDIOURO, 2007.
7. HEIDEGGER, Martin. **Ensaio e Conferências**. Tradução Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel, Márcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis: Vozes, 2002.
8. HEINIGFELD, Jochem; JANSOHN, Heinz (ORG). **Filósofos da Atualidade**. Tradução de Ilson Kayser. São Leopoldo: UNISINOS, 2006.
9. FERRY, Luc. **A Nova Ordem Ecológica: a árvore, o animal e o homem**. Tradução de Rejane Janowitz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
10. ZIZEK, Slavoj. **Em defesa das Causas Perdidas**. Tradução de Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Boitempo, 2011.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**
Atividade **Seminário de Sociologia do Trabalho para cursos técnicos Integrados, Integrados**
Complementar: **EJA e Subsequentes (Cursos de 1.200 horas).**

Temas

- 1 Sociologia do trabalho
- 2 Organização do trabalho na sociedade
- 3 As transformações no mundo do trabalho
- 4 O trabalho no mundo contemporâneo
- 5 Trabalho e cotidiano

Objetivos

Compreender de que forma o trabalho organiza a sociedade e define suas características básicas; analisar as transformações ocorridas no trabalho (processo, conteúdo e estrutura) numa perspectiva histórica; analisar e identificar as tendências e exigências do mundo do trabalho atual e as alternativas que vem sendo construídas; e identificar e compreender os diferentes modos de organização do trabalho e de perceber sua importância nas demais estruturas sociais.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos podem ser executados de diversas formas: através de aulas expositivas e dialogadas; leitura, compreensão e análise de textos; estudo dirigido; pesquisa e divulgação que incentivem o processo reflexivo e possível intervenção da realidade pesquisada; seminário e debates; oficinas; e vídeos debate.

Recursos Didáticos

Quadro branco, pincéis para quadro branco, livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), filmes, músicas, computadores, internet, Datashow, entre outros.

Avaliação

O processo avaliativo pode ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, serão utilizados como instrumentos avaliativos: a frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas sejam individuais ou em grupo. Entre outras atividades destacamos atividades escritas e orais, participação em debates, júris simulados e elaboração de relatórios.

Referências

- 1 ALBORNOZ, Suzana. **O que é trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1997.
- 2 ANTUNES, R. & SILVA, M.A.M. (Orgs). **O avesso do trabalho**. São Paulo: Expressão popular, 2004.
- 3 ANTUNES, R. (Org.) **A dialética do trabalho**. Escritos de Marx e Engels. São Paulo: Expressão popular, 2004.
- 4 ANTUNES, Ricardo. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- 5 ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho**. Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo :Boitempo, 2003.
- 6 CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**, v. I, São Paulo, Paz e Terra, 1999.
- 7 CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2006.
- 8 HARVEY, David. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1994.
- 9 MARX, K. **Manifesto do Partido Comunista**. URSS: Edições Progresso, 1987.
- 10 MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
- 11 OFFE, C. **Capitalismo desorganizado**: transformações contemporâneas do trabalho e da política. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- 12 POCHMANN, M. **O emprego na globalização**. São Paulo: Boitempo, 2002.
- 13 POCHMANN, Marcio; AMORIM, Ricardo. **Atlas da exclusão social no Brasil**. São Paulo, Cortez, 2003.
- 14 RAMALHO, J. R.; SANTANA, M. A. **Sociologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
- 15 RIFKIN, Jeremy. **A era do acesso**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- 16 RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos**. São Paulo: Makron Books, 2004.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**
Atividade **Seminário de Qualidade de Vida e Trabalho para cursos técnicos Integrados,**
Complementar: **Integrados EJA e Subsequentes (Cursos de 1.200 horas).**

Objetivos

Temas:

- Qualidade de vida, saúde e trabalho.
- Práticas corporais e lazer
- Programa de atividade física e desenvolvimento da autonomia

GERAL

- Valorizar o corpo e a atividade física como meio de sentir-se bem consigo mesmo e com os outros, possibilitando a utilização qualitativa do tempo livre e do lazer na vida cotidiana.

ESPECIFICOS

- Relacionar as capacidades físicas básicas, o conhecimento da estrutura e do funcionamento do corpo na atividade física e no controle de movimentos adaptando às suas necessidades e as do mundo do trabalho.
- Utilizar a expressividade corporal do movimento humano para transmitir sensações, ideias e estados de ânimo.
- Reconhecer os problemas de posturas inadequadas, dos movimentos repetitivos (LER e DORT), a fim de evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho ocasionando a perda da produtividade e a queda na qualidade de vida.

Procedimentos Metodológicos

- Palestras sobre temas atuais que estejam interligados com a área da Educação Física e que sejam de interesse dos alunos com a devida orientação docente;
- Exibição e discussão crítica de filmes que abordem temas sobre os conteúdos específicos da cultura corporal;
- Debate de notícias e reportagens jornalísticas das agências de divulgação no país e em nossa região, relacionadas com as temáticas estudadas.
- Realização de práticas corporais significativas nas quais o aluno compreenda o seu fazer como elemento de integração entre a teoria e a prática.

Recursos Didáticos

- Projetor de slides
- Textos, Dvd, Cd, livros, revistas.
- Bolas diversas
- Cordas, bastões, arcos, colchonetes, halteres.
- Material de sucata.

Avaliação

- A frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas;
- O envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo;
- A elaboração de relatórios e produção textual;
- Avaliação escrita; e
- A autoavaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

Referências

1. BREGOLATO R. A. **Cultura Corporal da Ginástica**. Ed. Ícone, 2007
2. DANTAS, Estélio Henrique Martins e FERNANDES FILHO, José. **Atividade física em ciências da saúde**. Rio de Janeiro, Shape, 2005.
3. PHILIPPE-E.Souchard. **Ginastica postural global**. 2ª ed. Martins Fontes, São Paulo, 1985.
4. POLITO, Eliane e BERGAMASHI, Elaine Cristina. **Ginastica Laboral: teoria e pratica** – Rio de Janeiro: 2ª edição, Sprint, 2003.
5. VALQUIRIA DE LIMA **Ginástica Laboral: Atividade Física no Ambiente de Trabalho**. Ed. Phorte, 2007.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Seminário: **Seminário de Integração Acadêmica**
Carga horária: **10h**
Responsável: Equipe Pedagógica em conjunto com o coordenador do curso e diretor acadêmico do Câmpus/diretoria acadêmica.

Temas

- Estrutura de funcionamento do IFRN/Câmpus e das atividades da Diretoria Acadêmica e do Curso
- Introdução à área profissional (Conhecimento do curso e do mundo do trabalho)
- Funcionamento da Assistência Estudantil e serviços institucionais
- Cultura institucional do IFRN (sob aspectos de normas de funcionamento e Organização Didática)
- Autoconhecimento e postura esperada do estudante
- Reflexão sobre a própria aprendizagem /metacognição
- Formação política e organização estudantil (formas organizativas de funcionamento da sociedade atual; participação, organização e mobilização; movimento Estudantil: contexto histórico e possibilidades de atuação)

Objetivos

- Possibilitar de um espaço de acolhimento, orientação, diálogo e reflexão;
- Conhecer a estrutura de funcionamento do IFRN, especificamente, do Câmpus, da Diretoria Acadêmica e do Curso;
- Situar-se na cultura educativa do IFRN;
- Conhecer as formas de acesso aos serviços de apoio ao estudante, se apropriando de seus direitos e deveres.

Procedimentos Metodológicos

As atividades de acolhimento e integração dos estudantes poderão ocorrer por meio de reuniões, seminários, palestras, debates, oficinas, exposição de vídeos e exposições dialogadas. Em função da característica de orientação e integração acadêmicas, as atividades deverão ocorrer no início do semestre letivo. Será realizado pela equipe pedagógica em conjunto com o coordenador do curso e diretor acadêmico do Câmpus/diretoria acadêmica.

Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, TV/DVD, microfone, tecnologias de informação e comunicação e equipamento de som.

Avaliação

O processo avaliativo deverá ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, serão utilizados como instrumentos avaliativos: a frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas sejam individuais ou em grupo. Entre outras atividades destacamos atividades escritas e orais, participação em debates, júris simulados e elaboração de relatórios.

Referências

1. AMARAL, Roberto. O movimento estudantil brasileiro e a crise das utopias. ALCEU - v.6 - n.11 - p. 195 - 205, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://publique.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/Alceu_n11_Amaral.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2012.
2. GRINSPUN, Mirian. **A Orientação educacional - Conflito de paradigmas e alternativas para a escola**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.
3. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE**. Natal-RN: IFRN, 2012.
4. LUCK Heloisa. **Ação Integrada - Administração, Supervisão e Orientação Educacional**. Ed. Vozes; 2001
5. SOLÉ, Isabel. **Orientação Educacional e Intervenção Psicopedagógica**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
6. "A onda" [The wave] (Filme). Direção: Alex Grasshof. País: EUA - Ano: 1981. Elenco: Bruce Davison, Lori Lethins, John Putch, JonnyDoran, Pasha Gray, País/Ano de produção: EUA, 2002. Duração/Gênero: 109 min, son., color.
7. O Clube do Imperador (The Emperor's Club) (Filme). Direção de Michael Hoffman. Elenco: Kevin Kline, Emily Hirsch, EmbethDavidtz, Rob Morrow, Edward Herrmann, Harris Yulin, Paul Dano, RishiMehta, Jesse Eisenberg, Gabriel Millman. EUA, 2002. (Duração: 109min), Son., color.
8. PICINI, Dante. **Que é experiência política: filosofia e ciência**. Rio de Janeiro, 1975.
9. POERNER, Artur José. **O poder Jovem: história da participação política dos estudantes brasileiros**. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

10. ROIO, José Luiz Del. **O que todo cidadão precisa saber sobre movimentos populares no Brasil**. São Paulo: Global, 1986. (Cadernos de educação política. Série trabalho e capital)
11. SILVA, Justina Iva de Araújo. **Estudantes e política**: estudo de um movimento (RN- 1960-1969). São Paulo: Cortez, 1989.
12. Vídeo institucional atualizado.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Seminário: **Seminário de Iniciação à Pesquisa**
Carga horária: **30h**
Responsável: Professor pesquisador (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de pesquisa do Câmpus.

Temas

- A contribuição da pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico;
- Orientação à pesquisa e às atividades acadêmicas (como fazer pesquisa; aprender por meio de pesquisas; notas introdutórias sobre as formas de organização da produção do conhecimento científico; tipologia de textos e de trabalhos acadêmicos);
- Mapa da pesquisa na área da formação em curso no Brasil, no Rio Grande do Norte e no IFRN;
- Tipos de pesquisa; e
- Elementos constitutivos de um projeto de pesquisa científica e iniciação ao trabalho de conclusão de curso;

Objetivos

- Refletir sobre a indissociabilidade do Ensino, da Pesquisa e da Extensão no IFRN;
- Compreender a pesquisa como princípio científico e princípio educativo;
- Conhecer a atividade de pesquisa nos Institutos Federais e no IFRN, a pesquisa aplicada e suas tecnologias sociais e a pesquisa no curso;
- Difundir os projetos de pesquisa do IFRN, seja do próprio curso ou eixo tecnológico pertinente ao curso em âmbito do Brasil e do Rio Grande do Norte;
- Compreender os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa na área técnica; e
- Conhecer o fomento da pesquisa no Brasil e no RN.

Procedimentos Metodológicos

As atividades ocorrerão a partir de encontros mediados por exposição dialogada, palestras, minicursos e oficinas de elaboração de projetos de pesquisa voltados para a área técnica. Será realizado por um professor pesquisador vinculado ao curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de pesquisa do Câmpus.

Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, laboratório de Informática, laboratórios específicos da área, livro didático, revistas e periódicos, tecnologias de comunicação e informação, entre outros recursos coerentes com a atividade proposta.

Avaliação

A avaliação será realizada de forma processual, numa perspectiva diagnóstica e formativa, cujo objetivo é subsidiar o aperfeiçoamento das práticas educativas. Serão utilizados instrumentos como: registros da participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas, elaboração de projetos de pesquisa, relatórios, entre outros registros da aprendizagem, bem como a autoavaliação por parte do estudante. Para efeitos de resultados, serão contabilizadas nota e frequência como subsídio avaliativo.

Referências

1. ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e as suas regras. 12 ed. São Paulo: Loyola, 2007.
2. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
3. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
4. O ÓLEO de Lorenzo (Filme). Direção: George Miller. Produção: Doug Mitchel e George Miller. Intérpretes: Nick Nolte; Susan Sarandon; Peter Ustinov; ZackO?malleyGreenburg e outros. Universal Pictures Internacional B.V.; Microservice Tecnologia Digital da Amazônia, 1992. 1 DVD (129 min.), son., color.
5. PÁDUA, Elisabete M. **Marchesini de. Metodologia da Pesquisa**: abordagem teórico-prática. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2000. 120 p.
6. SILVEIRA, Cláudia Regina. Metodologia da pesquisa. 2 ed. rev. e atual. Florianópolis: IF-SC, 2011.
7. ROCHA, Ruth. **Pesquisar e aprender**. São Paulo, Scipione, 1996.
8. SANTOS, Márcio. **Sem copiar e sem colar**: atividades e experiências. Positivo: Curitiba, v. 4, n. 2, 2003.

Curso: **Técnico Subsequente em Biocombustíveis**

Seminário: **Seminário de Orientação para a Prática Profissional**
Carga-horária: **30 horas**

Responsável: Professor do curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de estágio do Câmpus ou do curso.

Temas

- Prática profissional como componente curricular;
- Tipo de trabalho exigido para conclusão de curso de acordo com o projeto pedagógico de curso;
- Unidade entre teoria e prática profissional;
- Orientação específica ao estudante no desenvolvimento da prática profissional; e
- Orientação à construção do relatório técnico, referente à prática profissional desenvolvida.

Objetivos

- Orientar o desenvolvimento de trabalhos científico ou tecnológico (projeto de pesquisa, extensão e prestação de serviço) ou estágio curricular, como requisito para obtenção do diploma de técnico;
- Consolidar os conteúdos vistos ao longo do curso em trabalho de pesquisa aplicada e /ou natureza tecnológica, possibilitando ao estudante a integração entre teoria e prática; e
- Verificar a capacidade de síntese e de sistematização do aprendizado adquirido durante o curso.

Procedimentos Metodológicos

Orientações sistemáticas às atividades de prática profissionais desenvolvidas de acordo com o projeto de curso, incluindo orientação à temática da prática e ao desempenho do exercício profissional. Poderão ser realizadas a partir de palestras, seminários e outras atividades realizadas em grupo com alunos do curso. As atividades também poderão se desenvolver por meio de reuniões periódicas entre estudante e orientador para apresentação, acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas durante o trabalho. Será realizado por um professor do curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de estágio do Câmpus ou do curso.

Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, laboratório de Informática, laboratórios específicos da área, livro didático, revistas e periódicos, tecnologias de comunicação e informação, entre outros recursos correntes com as atividades propostas.

Avaliação

- Participação nas atividades propostas e apresentação do projeto de prática profissional;
- Relatórios parciais; e
- Relatório final referente ao estágio, à pesquisa ou ao projeto técnico de acordo com a modalidade de prática o prevista no Projeto de Curso.

Avaliação

Será contínua, considerando os critérios de participação ativa dos discentes em sínteses, seminários ou apresentações dos trabalhos desenvolvidos, sejam esses individuais ou em grupo. Para efeitos de resultados, serão contabilizadas nota e frequência como subsídio avaliativo.

Referências

1. BRASIL. Congresso Nacional. Lei 11.788, de 27 de julho de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do artigo 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto Lei 5.452 de 1º de maio de 1943, e a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis 6.494 de 07 de dezembro de 1977 e 8.859 de 23 de março de 1994, o parágrafo único do artigo 84 da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e o artigo 6º da Medida Provisória 2.164-41 de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências. Brasília, DF: 2008^a
2. BRASIL. Ministério da Educação. Concepção e diretrizes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: 2008B.
3. BRASIL. Ministério da Educação. Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. Brasília, DF: 2007.
4. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
5. LUCCHIARI, Dulce Helena Penna Soares. **A escolha profissional**: do jovem ao adulto. São Paulo: Summus, 2002.

ANEXO V – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO

DESCRIÇÃO (Autor, Título, Editora, Ano)	DISCIPLINA(S) CONTEMPLADA(S)	QTDE. DE EXEMPLAR ES
BECHARA, Evanildo. Moderna gramática portuguesa . 37. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. 640 p.	Língua Portuguesa	10
BAGNO, Marcos. Preconceito lingüístico: o que é, como se faz . 51. ed. São Paulo: Loyola, 2009. 207 p.	Língua Portuguesa	21
FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. Lições de texto: leitura e redação . 5. ed. São Paulo: Ática, 2006. 432 p.	Língua Portuguesa	25
NEVES, Maria Helena de Moura. Gramática de usos do português . São Paulo: Editora UNESP, 2000. 1037 p.	Língua Portuguesa	18
FARACO, Carlos Alberto; TEZZA, Cristovão. Oficina de texto . 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. 319 p.	Língua Portuguesa	26
GARCEZ, Lucília. Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever . 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008. 150 p.	Língua Portuguesa	26
HOUAISS, Antônio. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa: com a nova ortografia . 1. ed. São Paulo: Objetiva, 2009.	Língua Portuguesa	09
LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. Biologia hoje: citologia, reprodução, desenvolvimento, histologia e origem da vida . 15. ed. São Paulo: Ática, 2009.	Biologia	09
LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. Biologia hoje: Genética, evolução, ecologia . 12. Ed. São Paulo: Ática, 2009. 432 p.	Biologia	09
LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. Biologia hoje: os seres vivos . 12. ed. São Paulo: Ática, 2009. 584 p.	Biologia	09
LOPES, Sônia Godoy Bueno Carvalho. Bio1 . 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 479 p.	Biologia	09
LOPES, Sônia Godoy Bueno Carvalho; MENDONÇA, Vivian Lavander (colaboração). Bio2 . 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 544 p.	Biologia	09
LOPES, Sônia Godoy Bueno Carvalho. Bio3 . 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 464 p.	Biologia	09
AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia das células: origem da vida, citologia e histologia , reprodução e desenvolvimento . 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 464 p.	Biologia	03
PAULINO, Wilson Roberto. Biologia 1 . 20. ed. São Paulo: Ática, 2007. 408 p.	Biologia	09
PAULINO, Wilson Roberto. Biologia 2: seres vivos: fisiologia . 16. ed. São Paulo: Ática, 2007. 432 p.	Biologia	09
PAULINO, Wilson Roberto. Biologia 3: genética: evolução : ecologia . 15. ed. São Paulo: Ática, 2008. 376 p.	Biologia	09
JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. Biologia Celular e Molecular . 8. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2005. 332 p.	Biologia	09
GASPAR, Alberto. Física: mecânica . São Paulo: Ática, 2007. 384 p.	Física	09
GASPAR, Alberto. Física: ondas, óptica e termodinâmica . São Paulo: Ática, 2009. 416 p.	Física	09
GASPAR, Alberto. Física: eletromagnetismo : física moderna . 2. ed. São Paulo: Ática, 2009. 448 p.	Física	09
HEWITT, Pail G. Fundamentos da Física Conceitual . 1. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia, 2008. 440 p.	Física	05
FÁVARO, Silvío. Noções de Lógica e Matemática Básica . Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005. 206 p.	Matemática	05
DANTE, Luiz Roberto. Matemática: contexto e aplicações: volume único . 3. ed. São Paulo: Ática, 2009. 736 p.	Matemática	21
IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de matemática	Matemática	05

elementar: conjuntos, funções. 8. ed. São Paulo: Atual, 2004. 374 p. v. 1.		
IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de matemática elementar: logaritmos. 9. ed. São Paulo: Atual, 2004. 198 p. v. 2.	Matemática	05
IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar: trigonometria. 8. ed. São Paulo: Atual, 2004. 312 p. v. 3.	Matemática	05
IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel. Fundamentos de matemática elementar: seqüências, matrizes, determinantes, sistemas. 7. ed. São Paulo: Atual, 2004. 232 p. v. 4	Matemática	05
IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel. Fundamentos de matemática elementar: combinatória, probabilidade. 7. ed. São Paulo: Atual, 2004. 184 p. v. 5	Matemática	05
IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar: complexos, polinômios, equações. 7. ed. São Paulo: Atual, 2005. 250 p. v. 6	Matemática	05
IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar: geometria analítica. 5. ed. São Paulo: Atual, 2005. 282 p. v. 7	Matemática	05
IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos; MACHADO, Nilson José. Fundamentos de matemática elementar: limites, derivadas, noções de integral. 6. ed. São Paulo: Atual, c2008. 263 p. v. 8	Matemática	05
IEZZI, Gelson ;DOLCE, Osvaldo. Fundamentos de matemática elementar: geometria plana. 8. ed. São Paulo: Atual, 2005. 456 p. v. 9	Matemática	05
DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. Fundamentos de matemática elementar: geometria espacial, posição e métrica. 6. ed. São Paulo: Atual, 2005. 440 p. v. 10	Matemática	05
FELTRE, Ricardo. Química: química geral. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2009. 527 p. v. 1	Química	09
FELTRE, Ricardo. Química: físico-química. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 560 p. V.2.	Química	09
FELTRE, Ricardo. Química: química orgânica. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 560 p. v. 3	Química	09
SARDELLA, Antônio; FALCONE, Marly. Química: volume único. 1. ed. São Paulo: Ática, 2007. 672 p.	Química	09
CARVALHO, Geraldo Camargo de. Química moderna. São Paulo: Scipione, 1997. 687 p. único vol.	Química	09
PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. Química: na abordagem do cotidiano: química geral e inorgânica. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 648 p. v. 1.	Química	09
PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. Química: na abordagem do cotidiano : físico-química. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 640 p. v. 2	Química	09
PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. Química: na abordagem do cotidiano : química orgânica. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 16 p. v. 3	Química	09
ALMEIDA, Lúcia Marina Alves de; RIGOLIN, Tércio Barbosa. Fronteiras da globalização: geografia geral e do Brasil. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009. 528 p.	Geografia	09
ROSS, Jurandir L. Sanches. Geografia do Brasil. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2009. 549 p.	Geografia	09
MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio de. Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2010. 183 p.	Geografia	11
ROSS, Jurandyr L. Sanches. Ecogeografia do Brasil.1. ed.São Paulo : Oficina de Textos, 2006.208p.	Geografia	10
LEITÃO, Juarez. História geral. Fortaleza: TECNOGRAF, 1997. 406 p	História	09
REZENDE, Antonio Paulo; DIDIER, Maria Thereza. Rumos da história:	História	09

história geral e do Brasil. São Paulo: Atual, 2001. 640 p.		
PEDRO, Antonio; CÁCERES, Florival. História geral. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1982. 351 p	História	09
PILETTI, Nelson. História do Brasil. 18. ed. São Paulo: Ática, 1996. 431 p.	História	09
SILVA, Francisco de Assis; BASTOS, Pedro Ivo de Assis. História do Brasil: colônia, império e república. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 1983. 304p.	História	09
ARANHA, Maria Lucia de Arruda. Filosofando: introdução à filosofia. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2009. 479 p	Filosofia	09
CHAUÍ, Marilena. Filosofia. São Paulo: Ática, 2008. 256 p. il. (Série Brasil)	Filosofia	09
GHIRALDELLI JÚNIOR, Paulo. Introdução à filosofia. São Paulo: Manole, 2003. 186 p.	Filosofia	09
DICIONÁRIO Oxford escolar para estudantes brasileiros de inglês: português - inglês / inglês - português. Oxford: Oxford Press, 2009. 685p.	Inglês	12
MARQUES, Amadeu. A new time for english. 8. ed. São Paulo: Ática, 1991. 96 p. book 1v.	Inglês	09
MARQUES, Amadeu. A new time for english. 7. ed. São Paulo: Ática, 1991. 111 p. book 2v.	Inglês	09
MARQUES, Amadeu. A new time for english. 7. ed. São Paulo: Ática, 1992. 112 p. book 3v.	Inglês	09
MARQUES, Amadeu. A new time for english. 6. ed. São Paulo: Ática, 1992. 111 p. book 4v.	Inglês	09
RICHARDS, Jack C.; HULL, Jonathan; PROCTOR, Susan. New Interchange: English for international communication : workbook. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 48 p. 1Av.	Inglês	09
RICHARDS, Jack C.; PROCTOR, Susan; HULL, Jonathan. New Interchange: English for international communication : workbook. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 48 p. 2Av.	Inglês	09
OLIVEIRA, Pérsio Santos de. Introdução à sociologia. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. 320 p.	Sociologia	09
COSTA, Cristina Maria Castilho. Sociologia: introdução à ciência da sociedade. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 415 p	Sociologia	09
TOLOMIO, Cristiano. Sociologia. São Paulo: Didática Suplegraf, 2009. 64 p.	Sociologia	09

FORMAÇÃO PROFISSIONAL	DISCIPLINA(S) CONTEMPLADA(S)	QTDE. DE EXEMPLARES
LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. Biociologia Industrial. Vol.1, Editora Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2001.	Bioquímica e microbiologia dos biocombustíveis	10
LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. Biociologia Industrial. Vol.2, Editora Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2001.	Bioquímica e microbiologia dos biocombustíveis	10
LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. Biociologia Industrial. Vol.3, Editora Edgard Blucher, São Paulo, SP, 2001.	Bioquímica e microbiologia dos biocombustíveis	10
MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica Básica. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007.	Bioquímica e microbiologia dos biocombustíveis	10

NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de Bioquímica de Lehninger . 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.	Bioquímica e microbiologia dos biocombustíveis	10
TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal . 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.	Bioquímica e microbiologia dos biocombustíveis	10
ADAD, J. M. T. Controle químico de qualidade . Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982. 200p.	Controle de Qualidade de Biocombustíveis	10
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos . São Paulo. 3ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.1, 1985. 533p.	Controle de Qualidade de Biocombustíveis	10
AZEVEDO, D.M.P. de.; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M.; SOARES, J.J.; VIEIRA, R.M. de; MOREIRA, J.A.M. Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira <i>Ricinus communis</i>L. no nordeste do Brasil . Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 39p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 25).	Culturas produtoras de biocombustíveis	10
BATISTA, F.A.S.; LIMA, E.F.; SOARES, J.J.; AZEVEDO, D.M.P. de. Doenças e pragas da mamoneira <i>Ricinus communis</i>L. e seu controle . Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 53p. (EMBRAPA, CNPA. Circular Técnica, 21).	Culturas produtoras de biocombustíveis	10
BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C. Os múltiplos uso do óleo da mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.) e a importância do seu cultivo no Brasil. Fibras e Óleos , Campina Grande, n. 31, p. 7, 1999.	Culturas produtoras de biocombustíveis	10
CANECCHIO FILHO, V.; ROCHA, J.L.V.; FREIRE, E.S. Sobre a colheita da mamoneira .Bragantia, v.22, p. LXXVII – LXXIX, dez. 1963. (Nota 16).	Culturas produtoras de biocombustíveis	10
SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool - tecnologia e perspectivas . Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 577 p.	Culturas produtoras de biocombustíveis	10
FOX, Robert W; MCDONALD, Alan T;FRANÇA, Geraldo Augusto Campolina. Introdução à mecânica dos fluidos . Tradução de Ricardo Nicolau Nassar Koury. 5.ed Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001	Fenômenos de Transporte	10
INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P.; BERGMAN, Theodore L.; LAVINE, Adrienne S. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa , 6ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.	Fenômenos de Transporte	10
KERN, D, Q. Processo de Transmissão de Calor . Ed. Guanabara Dois, Rio Janeiro. 1980 GHIZZE, A. Manual de trocadores de calor, vasos e tanques. IBRASA.	Fenômenos de Transporte	10
KREITH, F/ BOHN, M.S. Princípios de Transferência de Calor . Tradução AllTasks, São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2003.	Fenômenos de Transporte	10
LIVI, Celso Pohlmann. Fundamentos de fenômenos de transporte: um texto para cursos básicos . Rio de Janeiro: Sub-Reitoria de Ensino de Graduação e Corpo Discente, UFRJ, 1997. 2v. (Cadernos didáticos UFRJ, 30).	Fenômenos de Transporte	10
SISSOM, Leighton E., PITTS, Donald R. Fenômenos de transporte . Riode Janeiro: Guanabara, 1988.	Fenômenos de Transporte	10
CAMPOS, JOSÉ ROBERTO (coordenador). Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo . Rio de Janeiro : ABES, 1999. 464 p. : il. Projeto PROSAB.	Gestão de Resíduos	10
MONTEIRO, JOSÉ HENRIQUE PENIDO. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos /..[et al.]; coordenação técnica Victor ZularZveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.200 p.	Gestão de Resíduos	10
DA SILVA, V. G. Legislação Ambiental Comentada . 3. ed. Brasília: Fórum, 2006. 560 p.	Introdução a Legislação Ambiental	10

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSULTORIA JURÍDICA. Legislação Ambiental Básica . Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008. 350 p.	Introdução a Legislação Ambiental	10
LEITE, J. R. M.; FERREIRA, H. S. Biocombustíveis - Fonte de Energia Sustentável? - Considerações Jurídicas, Técnicas e Éticas . São Paulo: Saraiva, 2010. 313 p.	Introdução a Legislação Ambiental	10
Eletrobrás/PROCEL Educação, UNIFEI, FUPAI. Eficiência Energética - Teoria e Prática . 2007, 244p.	Introdução ao Planejamento Energético	10
JANUZZI, G.M.; SWISHER, J.N.P.(1997) Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – Meio Ambiente, Conservação de energia e Fontes Renováveis . Campinas: Editora Autores Associados.	Introdução ao Planejamento Energético	10
Mauricio TiomnoTolmasquim, Geração de energia elétrica no Brasil . Interciência, 2005.	Introdução ao Planejamento Energético	10
Himmelblan,David M.; Eng. Química Princípios e Cálculos . - Trad. Jussyl de Souza Peixoto. Prentice/Hall do Brasil. - 4ª ed. - 1982.	Introdução aos Processos Químicos	10
Gomide, R. Estequiometria Industrial . Ed. do Autor. São Paulo, 1979 - 2ª edição	Introdução aos Processos Químicos	10
Felder, Richard M.; Princípios Elementares Dos Processos Químicos . Editora LTC, Ano 2005	Introdução aos Processos Químicos	10
Bastos, R. G. Tecnologia das fermentações – Fundamentos de bioprocessos . – EdUFSCar, 2010.	Introdução aos Reatores Químicos e Bioquímicos	10
CIOLA, R. Fundamentos de Catálise , Editora Moderna, 1981.Guisnet, M. , Ribeiro, F. R. Zeólitos Um Nanomundo ao Serviço da Catálise, Fundação CalousteGulbenkian, 2004.	Introdução aos Reatores Químicos e Bioquímicos	10
SMITH,J.M. " Chemical Engineering Kinetics ", McGraw-Hill, N. York, 1978.	Introdução aos Reatores Químicos e Bioquímicos	10
ALBERTAZZI, A. Sousa, A. R. - Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial . Ed. Manole, 2008. ISBN: 978-85-204-2116-1	Noções Básicas de Metrologia e Instrumentação	10
FIALHO, A. B. Instrumentação Industrial – Conceitos Aplicações e Testes , Ed. Erica, 2004. ISBN: 8571949220;	Noções Básicas de Metrologia e Instrumentação	10
LIRA, F. A. Metrologia na Indústria . Ed. Erica, 2001. ISBN: 857194783X;	Noções Básicas de Metrologia e Instrumentação	10
FOUST, A.S etalli. Princípios das Operações Unitárias , Gomide, R. - Operações Unitárias, vol. I e III – Edição do Autor - 1983 - São Paulo.	Operações Unitárias	10
INCROPERA, F.P. e Dewitt, D.P. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa , 5a ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2003	Operações Unitárias	10
FOUST, Wenzel, Clump, Maus, Andersen, Princípios as Operações Unitárias . 2ª ed., Guanabara Dois,1982;	Operações Unitárias	10
COULSON E RICHADSON, Tecnologia Química - Operações Unitárias, vol II Fundação CalousteGulbenkian, 1968	Operações Unitárias	10
BLACKADDER, Nedderman, Nemus, Manual de Operações Unitárias , 1982	Operações Unitárias	10

BAIRD, C. Química Ambiental . 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844 p.	Química Ambiental	10
ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. Introdução à química ambiental . Porto Alegre: Bookman, 2004. 154 p.	Química Ambiental	10
SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. Química ambiental . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009. 352 p.	Química Ambiental	10
Atkins, P.W. e Jones. L.L. “Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o meio ambiente” . Porto Alegre, Bookman Editora, 2001.	Química Experimental e Analítica	10
Freddy & Delmo, - Análise Instrumental . Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2000	Química Experimental e Analítica	10
Kotz, J.C. e Treichel Jr., P., “Química e Reações Químicas” , Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A., 1998.	Química Experimental e Analítica	10
Russel, J. B.; “Química Geral” ; Tradução: Márcia Guekezian e colaboradores; 2ª Ed.; São Paulo; Makron Books Editora do Brasil Ltda (1994).	Química Experimental e Analítica	10
FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho . Rio de Janeiro: ABPA, 1985.	Segurança no Trabalho	10
GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho . São Paulo: LTR, 2000.	Segurança no Trabalho	10
OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho . São Paulo: LTR, 2002.	Segurança no Trabalho	10
ARAÚJO, Giovanni Morais. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional . Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.	Segurança no Trabalho	10
ABRAMOVAY, R. Biocombustíveis: A energia da controvérsia . São Paulo: SENAC São Paulo, 2009. 184 p.	Tecnologia da Produção da Biomassa Energética Tecnologia da Produção de Biodiesel	15
CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. Biomassa para energia . Campinas: Editora da UNICAMP, 2008. 736 p.	Tecnologia da Produção da Biomassa Energética Tecnologia da Produção de Biogás Tecnologia da Produção de Bioetanol Tecnologia da Produção de Biodiesel	15
ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira . Campinas: UNICAMP, 2005. 448 p.	Tecnologia da Produção da Biomassa Energética	10
KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J. Manual de Biodiesel . Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. 340 p.	Tecnologia da Produção de Biodiesel Controle de Qualidade de Biocombustíveis Gestão de Resíduos	10
MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C. Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos . Londrina: Embrapa Soja, 2001. 40 p.	Tecnologia da Produção de Biodiesel	10
BNDES E CGEE. Bioetanol de cana-de-açúcar: Energia para o desenvolvimento sustentável . Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 314 p.	Tecnologia da Produção de Bioetanol	10
LIMA, L. D. R.; MARCONDES, A. D. A. Álcool carburante: uma estratégia brasileira . Curitiba: Editora da UFPR, 2002. 245 p.	Tecnologia da Produção de Bioetanol	10
SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool - tecnologia e perspectivas . Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 577 p.	Tecnologia da Produção de Bioetanol	10

FERRER, J. T. V.; ALVES, J. W. S.; CETESB. Biogás: Projetos e Pesquisas no Brasil . São Paulo: Secretária de Meio Ambiente de São Paulo, 2006. 184 p.	Tecnologia da Produção de Biogás	10
ICLEI - GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE, SECRETARIADO PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE. Manual para aproveitamento do biogás: volume um, aterros sanitários . São Paulo: ICLEI, 2009. 80 p.	Tecnologia da Produção de Biogás	10
BEZERRA, A.M. Aplicações Térmicas da Energia Solar . Editora universitária UFPB.	Tecnologia de Energia Renovável	10
CUSTÓDIO, R. dos S. Energia Eólica para produção de energia elétrica . Edição: ELETROBRAS.	Tecnologia de Energia Renovável	10
DOS REIS, L.B. Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade . Editora Manole.	Tecnologia de Energia Renovável	10
GOLDEMBERG, J., LUCON, O. Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento . Editora EDUSP.	Tecnologia de Energia Renovável	10
TOLMASQUIM, M.T. Fontes Renováveis de Energia no Brasil . Editora Interciência.	Tecnologia de Energia Renovável	10
CGEE. Manual - Mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo . Brasília/DF, 2010, 272p.	Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	10
MUYLAERT, M.S et al - COOPE/UFRJ. Consumo de Energia e Aquecimento do Planeta – Análise do mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL – do Protocolo de Kyoto – Estudo de Casos . 2001, 257 p.	Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	10
SEIFFERT, M. E. B. Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto: oportunidades de Negócio na Busca da Sustentabilidade . 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009. v. 1. 202 p.	Tópicos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	10