



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

I – REQUERIMENTO

Elaborado pelo estabelecimento de ensino para o (a) Secretário (a) de Estado da Educação.

II – IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Indicação do nome do estabelecimento de ensino, de acordo com a vida legal do estabelecimento (VLE).

III - PARECER E RESOLUÇÃO DO CREDENCIAMENTO DA INSTITUIÇÃO

IV – JUSTIFICATIVA (Completar com a justificativa conforme indicação abaixo.)

A área de Biotecnologia é uma das que mais avançaram ao longo das últimas décadas. É considerada a ciência em destaque no atual momento dos avanços tecnológicos, onde recai sobre ela a solução dos grandes problemas atuais da humanidade, tais como a alimentação e a saúde.

Cresce o número de empresas e indústrias baseadas na biotecnologia em áreas como a produção de alimentos por melhoramento genético de plantas e animais, a produção de biocombustíveis como substitutos aos combustíveis fósseis, a produção de novos medicamentos para velhas e novas doenças, a criação de alternativas para a redução de poluentes e geração de energias alternativas.

Desta maneira a biotecnologia, como um dos pilares dos processos industriais atuais e futuros, exige a existência de pessoas com a formação apropriada para esta vasta área, tendo no Técnico em Biotecnologia o profissional de nível médio indicado para esta tarefa.

Assim o Curso de Biotecnologia pretendido, além de capacitar o futuro técnico em todas as áreas já citadas, deve instrumentá-lo com uma concepção de formação técnica que articule trabalho, ciência e tecnologia como princípios que sintetizem todo o seu processo formativo.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Para isso, os componentes curriculares deste plano de curso articulam-se para garantir que os saberes científicos e tecnológicos sejam a base da formação profissional deste técnico, tendo como coparticipantes as ciências humanas e sociais que permitam a este mesmo técnico se compreender como sujeito histórico que produz sua existência pela interação consciente com a realidade, construindo valores, conhecimentos e cultura.

JUSTIFICAR O PORQUÊ DA OFERTA DO CURSO NA REGIÃO ONDE ESTÁ LOCALIZADA A INSTITUIÇÃO DE ENSINO...

V – OBJETIVOS

- Organizar experiências pedagógicas que levem à formação de sujeitos críticos e conscientes capazes de intervir de maneira responsável na sociedade em que vivem.
- Articular conhecimentos científicos e tecnológicos das áreas naturais e sociais estabelecendo uma abordagem integrada das experiências educativas.
- Oferecer um conjunto de experiências teóricas e práticas na área de Biotecnologia com a finalidade de consolidar o “saber fazer”.
- Oferecer um processo que assegure a integração entre a formação geral e a formação profissional de forma a permitir tanto a continuidade de estudos como a inserção no mundo do trabalho.
- Formar para o exercício da cidadania, com entendimento da realidade social, econômica, política e cultural do mundo do trabalho, para a atuação de forma ética como sujeito histórico.
- Destacar em todo o processo educativo a importância da preservação dos recursos e do equilíbrio ambiental desenvolvendo consciência crítica no exercício da profissão.
- Formar profissionais capazes de atuar nas análises laboratoriais e nos processos produtivos de biotecnologia animal e vegetal em indústrias, empresas e centros de pesquisa.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

VI – DADOS GERAIS DO CURSO

Habilitação Profissional: Técnico em Biotecnologia

Eixo tecnológico: Produção Industrial

Forma: Subsequente ao Ensino Médio

Carga Horária Total do Curso: 1408 horas

Regime de Funcionamento: de 2ª a 6ª feira, no(s) período(s): **(manhã, tarde ou noite).**

Regime de Matrícula: Semestral

Número de Vagas: por turma. (Conforme m² - mínimo 30 ou 40)

Período de Integralização do Curso: Mínimo de 04 (quatro) semestres letivos e máximo de 10 (dez) semestres letivos.

Requisitos de Acesso: Conclusão do Ensino Médio

Modalidade de Oferta: Presencial

VII - PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Técnico em Biotecnologia possui conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos relevantes produzidos pela humanidade. Compreende o processo de produção, utiliza as diferentes linguagens de expressão e comunicação, de forma a intervir na realidade do trabalho, nas relações sociais amplas, com autonomia intelectual e moral, para o agir crítico e transformador.

Executa atividades laboratoriais de biotecnologia e biociências em centros de pesquisas, indústrias e empresas no setor de saúde humana e animal, ambiental e agropecuário. Opera, controla e monitora processos industriais e laboratoriais, incluindo laboratórios de saúde e ambiental. Prepara materiais, meios de cultura, soluções e reagentes. Analisa substâncias e materiais biológicos. Cultiva in vivo e in vitro microrganismos, células e tecidos animais e vegetais. Realiza o preparo de amostras dos tecidos animais e vegetais. Extrai, replica e quantifica biomoléculas. Realiza a produção de imunobiológicos, vacinas, diluentes, kits de diagnóstico e bioprocessos industriais. Colabora nas atividades de perícia criminal e investigação



Secretaria de Estado da Educação
Superintendência da Educação
Departamento de Educação e Trabalho



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

genética. Desenvolve pesquisa de melhoramento genético. Opera a criação e manejo de animais de experimentação. Controla a qualidade e a compra de matérias-primas, insumos e produtos.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

II - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CONTENDO AS INFORMAÇÕES RELATIVAS À ESTRUTURA DO CURSO

a. Descrição de cada componente curricular contendo ementa:

1. ANÁLISE AMBIENTAL

Carga horária total: 64 h

EMENTA: Estudo da Biotecnologia Ambiental.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Biotecnologia ambiental	Conceitos de biotecnologia ambiental Conceitos ecológicos Impactos ambientais	Poluição e suas implicações sobre o meio ambiente Histórico da biotecnologia ambiental Áreas de atuação da biotecnologia ambiental Histórico de acidentes ambientais decorrentes de processos bioquímicos Uso da biotecnologia na avaliação de impactos ambientais Produtos biotecnológicos de agricultura moderna, causas e impactos ambientais. Biossensores e suas aplicações no diagnóstico de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos e terrestres Saúde, segurança e meio ambiente
	Resíduos	Conceito de resíduo e classificação do mesmo Noções de gerenciamento e destinação de resíduos e lodo Resíduos gerados na indústria de processos biotecnológicos, nos laboratórios de serviços de saúde e laboratórios de biotecnologias



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

	Legislação ambiental	Noções de Legislação ambiental
	Processos biotecnológicos de descontaminação do solo:	Produção de inoculante para uso na agricultura, biorremediação e Fitorremediação
	Estudo dos constituintes do esgoto	Matéria orgânica, nutrientes, óleos, substâncias perigosas, etc. Relações de esgoto com o meio ambiente: eutrofização, autodepuração, contaminação, etc.
	Noções de tratamento de esgoto	Tratamento físico-químico Tratamento biológico: aeróbico, anaeróbio e meios anóxicos
	Noções de tratamento de água	Métodos biológicos de tratamento de águas residuais (remoção biológica de carbono e remoção biológica de nutrientes) Clarificação, desinfecção e esterilização, tratamento de água de uso industrial
	Análise de água e efluentes	Noções de amostragem, principais análises físico-químicas e biológicas: DBO, DQO, oxigênio dissolvido, pH, turbidez, nitrogenados, fosforados, sólidos, alcalinidade, dureza, óleos, poluentes tóxicos, cor, condutividade, coliformes, etc.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

BIBLIOGRAFIA

ANDREOLI, C.V.; BONNET, B. R.. P.. **Manual de métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem agrícola de lodo de esgoto**. Curitiba: Sanepar, 1998.

BACCAN, N. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. ed. 2001.

BAIRD, C. **Química ambiental**. Tradução da 2ª edição norte-americana. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BERRY, R. S.. **Physical Chemistry**. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2000.

BONATTO, A. Uma **alternativa para o esgotamento sanitário em áreas periféricas no município de Curitiba**. Curitiba: Revista Espaço para a Saúde, 1999. Katia R. M.; ANDREOLI, C. V. (Coord.). **Alternativas de uso de resíduos do saneamento**. Curitiba: ABES, 2006.

FERNANDES, M.L.M. O ensino de Química e o Cotidiano. Curitiba: Editora IBEPEX, 2007.

FLORENCIO, L.; BASTOS, R. K. X.; AISSE, M. M. (Coord.). **Tratamento e utilização de esgotos sanitários**. Recife: ABES, 2006.

GONÇALVES, R. F.; JORDÃO, E. P.; ALÉM SOBRINHO, P. **Esgoto: desinfecção de efluentes sanitários, remoção e patógenos e substâncias nocivas, aplicação para fins produtivos como agricultura, aquicultura e hidroponia do Programa de Pesquisas em Saneamento Básico** . 438 p. il. Projeto PROSAB. ISBN 85-86552-72-0.

HAMMER, Mark J. **Sistemas de abastecimento de água e esgotos**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979

HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. Rio de Janeiro: Editora Livro Técnico Científico, 2005.

Manual de Gerenciamento de Resíduos de serviços de saúde – Anvisa 2006



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

PELCZAR, M. J. et al. **Microbiologia: Conceitos e Aplicações**. São Paulo: MAKRON BOOKS, 1996.

PÓS-TRATAMENTO de efluentes de reatores anaeróbios. Belo Horizonte: Segrac, 2001. 544 p. **Alternativa para o esgotamento sanitário em áreas periféricas no município de Curitiba**, Uma / 1999 - TCCP - Pós-Graduação – 4).

RDC 358/2005. Anvisa – Dispõem sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos para o serviço de saúde.
Fonte: [www. Anvisa.gov.br](http://www.Anvisa.gov.br)

RICHTER, C.A. ., AZEVEDO NETTO, J.M. **Tratamento de Água**. São Paulo: Edgard Blücher Editora Ltda., 1995.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. Introdução à **química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SEIZI, O. **Fundamentos de Toxicologia**, Atheneu Editora São Paulo Ltda., 1996.

SHREVE, R. Norris & BRINK, Joseph A. **Indústrias de processos químicos**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil Ltda., 1980.

TRABULSI, L. R. **Microbiologia**. São Paulo: Ateneu, 1992.

VIANNA, Marcos Rocha. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água**. Belo Horizonte: Instituto de Engenharia Aplicada, 1992.

VOGEL; BASSET; DENNEY; JEFFERY; MEDHAM - **Análise Inorgânica Quantitativa**. Ed, Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro,1981.

VOGEL, A. **Química Analítica Quantitativa**. São Paulo. Mestre Jou, 1981.

VOGEL; BASSET; DENNEY; JEFFERY; MEDHAM . **Análise inorgânica quantitativa**. Ed, Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro,1981.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

VOGEL, A. **Química analítica quantitativa**. São Paulo. Mestre Jou, 1981.

2. BIOLOGIA MOLECULAR E CULTIVO CELULAR

Carga horária total: 112 h

EMENTA: Estudo da Biologia Molecular aplicada ao cultivo de células vegetais e animais.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Biologia Molecular	Células como estrutura básica da vida	Estrutura Função Compartilhamentos Separação de células Diferenciação de procariontes e eucariontes Frações celulares. Isótopos. Anticorpos
	Estrutura dos ácidos nucleicos	Estrutura primária do DNA Propriedades de desnaturação e renaturação do DNA Tipos de DNA Formas de DNA e supertorção Outras estruturas de DNA
	Síntese de RNA	Transcrição
	Implicações dos avanços biológicos no fenômeno da vida. Manipulação Genética	Conceitos, Leis, Herança, Biologia Molecular Organismos Geneticamente Modificados Tecnologia de Genes Clonagem Manipulação Genética



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Biologia Molecular		Melhoramento Genético Células-tronco Reprodução Assistida
	Processamento de RNA	Excisão de íntrons Adição do CAP na extremidade 5' de mRNAs nucleares Metilação de mRNAs nucleares Processamento dos rRNAs Processamento dos tRNAs Edição de RNA Código genético e síntese proteínas Compactação do material genético Controle da expressão gênica em procariotos Controle da expressão gênica em eucariotos
Tecnologia de Cultivo de Tecidos Vegetais	Cultura de célula e tecidos vegetais	Técnicas e aplicações da cultura de tecidos vegetais, aplicações à produção e multiplicação vegetal à escala industrial Relações da planta com a água, transporte de íons, transpiração Introdução aos principais eventos de nutrição mineral, metabolismo do Nitrogênio, Enxofre, Fósforo e outros Cátions Estrutura do floema e relação desta estrutura com a translocação de compostos orgânicos Produtos naturais e metabolitos produzidos por plantas, culturas de órgãos, tecidos e células em suspensão Biotransformação de metabolitos por culturas de células em suspensão Imobilização de células vegetais Produção de biomassa vegetal e metabolitos secundários de origem vegetal



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Tecnologia de Cultivo de Tecidos Vegetais	Estrutura e organização de laboratórios de cultura de tecidos vegetais	Cultura de células vegetais em biorreatores Regeneração de plantas por cultura in vitro: Cultura de sementes e de embriões zigóticos Cultura de meristemas e eliminação de vírus. Micropropagação; Microenxertia Regeneração de plantas por organogênese Sincronismo Embriogênese repetitiva Principais problemas em culturas in vitro (e.g. fenolização hiperhidricidade, envelhecimento). Cultura de células haplóides: Técnicas clássicas de haploidização Androgênese e oogênese Protoplastos vegetais e hibridização: Conceitos e aplicações. Isolamento e purificação de protoplastos Cultura e regeneração de protoplastos Hibridização e transformação Métodos de Fusão Técnicas de seleção Conservação de material vegetal: Vantagens e Técnicas Criopreservação: Métodos e Etapas, Aplicações e cuidados a ter. Avaliação das culturas. Variabilidade em culturas: Variabilidade somaclonal e de variabilidade gametoclinal Alterações genéticas e epigenéticas Mutagênese
	Relações entre Biotecnologia e suas aplicações na fisiologia humana e em animais na cadeia produtiva	História e evolução da Biotecnologia e suas relação entre o conhecimento específico da fisiologia frente aos avanços biotecnológicos

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Biotecnologia Animal	Organização genética de eucariotos	Gene eucariótico Genomas eucarióticos Projeto de mapeamento e sequenciamento de genomas Genomas de organelas
	Replicação de DNA	Replicação do DNA e ciclo celular Origem de replicação Mecanismos básicos de replicação DNA polimerases Sistemas de replicação por circulo rolante Mutação e mecanismo de reparação do DNA
	Mecanismo de recombinação genética	Recombinação geral Recombinação sitio-específica Transposons

BIBLIOGRAFIA

ALBERTS, B.; BRAY, D.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; Walter, P. **Fundamentos da Biologia Celular. Uma introdução à biologia molecular da célula.** São Paulo: Editora Artes Médicas, 1999.

BORÉM, A. (Ed). **Biotecnologia Florestal.** Viçosa: UFV, 2007. p. 317-334.

DE ROBERTIS, E.D.P.; DE ROBERTIS JR., E.M.F. **Bases da Biologia Celular e Molecular.** Rio do Janeiro: Editora Guanabara-Koogan, 2001.

HOLTZMAN, E.; NOVIKOFF, A.B. **Células e Estrutura Celular.** Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1985.

KÚHNEL, W. **Atlas de Citologia, Histologia e Anatomia Microscópica.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan , 1991.

JUNQUEIRA, L.C.V.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan, 2000.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

MAILLET, M. **Manual de Biologia Celular**. 3ª ed. Editora Masson do Brasil Ltda. Rio de Janeiro.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H.; HELLER, C.. **Vida – A Ciência da Biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PURVES, W. K, SADAVA, D., ORIAN, G.H. & HELLER, H. C.. **Vida: A ciência da Biologia. Vol II: Evolução, diversidade e ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ROBERTIS, E.D., ROBERTIS JR, E.M.F. **Bases da biologia celular e molecular**. 2ª ed. Guanabara Koogan, 1993.

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. **Cultura de Tecidos e Transformação genética de plantas** Vol II. Brasília, Embrapa, 1999. p. 679-735.

VIDAL, B.C., MELLO, M.L. **Biologia celular**. Libreria Atheneu, Rio de Janeiro.

3. BIOQUÍMICA

Carga horária total: 96 h

EMENTA: Estudo das biomoléculas e do metabolismo.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Biomoléculas e Metabolismo	Introdução à Bioquímica	Introdução à Bioquímica Conhecimento das bases moleculares dos organismos vivos Conceito de biomoléculas e sua classificação em unidades monoméricas e em macromoléculas

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

<p>Biomoléculas e Metabolismo</p>		Interações químicas entre as biomoléculas com a água e conceito de pH e sistemas tampões Compreensão dos níveis de organização supramolecular das biomoléculas na constituição das organelas celulares
	Aminoácidos	Estrutura Propriedades físico-químicas Função
	Proteínas	Estrutura (primária, secundária, terciária e quaternária) Fatores influenciadores da estrutura Função biológica das proteínas Divisão, significado e efeito biológico das proteínas Ligação peptídica Peptídeo Metabolismo (ciclo da ureia) Processos de desnaturação e renaturação de proteínas Efeitos cooperativos e alostéricos Operações de purificação de proteínas Proteínas como fármacos Dosagem de proteínas
	Enzimas	Conceito, aplicações tecnológicas das enzimas, fatores que afetam atividade enzimática, cinética (catálise e regulação) imobilização de enzimas
	Carboidratos	Estrutura química (monossacarídeos, dissacarídeos, polissacarídeos) Função Metabolismo Digestão Propriedades físico-químicas Quebra enzimática do amido e celulose Glicose na obtenção de etanol como um processo complexo Dosagem de Glicídios.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Biomoléculas e Metabolismo	Lipídios	Estrutura Propriedades químicas Função Biossíntese do colesterol no fígado Colesterol e dislipidemias Síntese de ácidos graxos Integração do metabolismo Hormônios
	Ciclo dos ácidos tricarboxílicos	Relação entre estrutura e função biológica Síntese derivadas e função central no metabolismo
	Membranas biológicas	Membranas biológicas: Construção e dinâmica Função dos lipídios e ácidos graxos
	Vitaminas	Estrutura das vitaminas Funções no desenvolvimento e no metabolismo orgânico Vitaminas como precursoras dos cofatores enzimáticos Principais vitaminas
	Metabolismo	Conceitos básicos, integração do metabolismo, metabolismo energético e metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. Deficiências e disfunções metabólicas

BIBLIOGRAFIA

BEHE M.J. **A caixa preta de Darwin: o desafio da bioquímica a teoria da evolução**. Rio de Janeiro. J. Zahar, 1997.

BERG J.M., TYMOCZKO J.L., STRYER L. **Bioquímica**. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

BLANCH H.W. **Biochemical engineering**. New York: M. Dekker, 1997.

CAMPBELL, Mary K. & FARRELL, Shawn O. **Bioquímica - Combo**. 5ª ed Thomson, 2007.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

CHAMPE, P.C. **Bioquímica Ilustrada**. Ed. Artes Médicas, 2002.

DEVLIN, T.M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. Ed. Edgard Blücher, 2002.

HARPER H.A., MURRAY R.K. Harper: **Bioquímica**. 7ª ed. São Paulo, Atheneu, 1994.

LEHNINGER A.L., NELSON D.L., COX M. **Princípios de bioquímica**. 4ª ed. São Paulo, Sarvier, 2006.

MARKS, D.B. **Bioquímica Médica Básica De Marks: Uma Abordagem Clínica**. 2ª ed, Ed. Artmed, 2007.

SEGEL I.H. **Bioquímica: Teoria e Problemas**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1979.

STRYER, LUBERT. **Bioquímica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

VOET D., VOET J.G., PRATT C.W. **Fundamentos de bioquímica**. Porto Alegre, Artmed, 2002.

4. BIOSSEGURANÇA E CONTROLE BIOLÓGICO

Carga horária total: 48 h

EMENTA: Noções de legislação, segurança laboratorial e contenção das contaminações biológicas.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Legislação	Legislação e Normas	Legislação vigente a Segurança do Trabalho Conceitos de Saúde Segurança e Meio Ambiente (SSMA) Conceitos de SGI (Sistema de Gestão Integrado) em SSMA



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

		Procedimentos padrões para níveis de segurança Siglas e sinalização em biossegurança
Segurança Laboratorial	Medidas de Biossegurança	Equipamentos de segurança: EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC (Equipamentos de Proteção coletiva) Biossegurança de animais, vegetais e organismos geneticamente modificados Noções básicas de saúde, segurança do trabalho e meio ambiente Conceitos de acidentes do trabalho, prevenção e primeiros socorros Saúde ocupacional Segurança Química
Segurança Laboratorial	Riscos	Percepção de risco Riscos químicos, físico, biológico, radioativo e ergonômico: definições, fontes, prevenção e medidas de controle Mapas de risco: confecção e análise Prevenção e combate a incêndio

BIBLIOGRAFIA

MAESTROENI M. F., **Biossegurança – Aplicada a laboratórios e Serviços de Saúde**; ed Atheneu, 2004.

Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia, Ministério da Saúde – Funasa, Brasília – DF, 2004.

LIMA e SILVA, Francelina H. A. et al **Barreiras de Contensão**. Fonte: www.anvisa.gov.br.

Higiene ocupacional – Agentes Biológicos, Químicos e Físicos. Ed. SENAC SP 2006.

HIROYUKI, M. MANCINI, J. F. **Manual de Biossegurança** ed. Manole, 2002.

FERRAZ, F. C. FEITOZA, A. C. **Técnicas de Segurança em laboratórios – Regras e Práticas.**; ed. Helmus 2004.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

SZABO Jr, A.M. **Manual de Segurança Higiene e Medicina do Trabalho**. Editora Rideel.

5. BOTÂNICA

Carga horária total: 80 h

EMENTA: Caracterização dos tecidos vegetais em cultura de interesse econômico.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Morfofisiologia Vegetal	Morfologia vegetal	Células, tecidos e órgãos Meristema primário e secundário Parênquimas de preenchimento e de assimilação Parênquima de reserva, aquífero, aerífero e amilífero Colênquima e esclerênquima Xilema e floema Epiderme e súber Anatomia do eixo vegetativo: raiz, caule, folha Importância da água: os fluidos de seiva bruta e elaborada Técnicas básicas de laboratório aplicadas ao estudo da histologia vegetal
	Fotossíntese Germinação Crescimento Floração e Frutificação Nutrição mineral Condução	Pigmentos fotossintéticos e das fases de claro e escuro Fotoquímica do processo Quebra de dormência e germinação Fisiologia da reprodução Fisiologia das flores e frutos Secreção e excreção nos vegetais



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Morfofisiologia Vegetal	Metabolitos secundários, hormônios vegetais e movimentos vegetais	Hormônios vegetais e os reguladores de crescimento Crescimento, desenvolvimento e diferenciação vegetal Medidas de crescimento e fatores externos que influenciam o crescimento vegetal Auxinas, tropismos e nastismos Citocininas Giberelinas Etileno e inibidores de crescimento Movimentos vegetais Técnicas básicas de laboratório aplicadas ao estudo da fisiologia das plantas
	Principais famílias botânicas de interesse econômico e sua nomenclatura	Principais famílias botânicas de interesse econômico e medicinais e sua aplicação nos processos biotecnológicos industriais Impactos ambientais destas espécies Manipulação de produtos vegetais Aplicações da biotecnologia na produção de espécies florestais Aplicações comerciais, medicinais e biotecnologia de compostos naturais Radicais livres e antioxidantes Fitoterapia, cultivo, beneficiamento e distribuição Cuidados na Cadeia Produtiva Conservação e manipulação Macroscopia e Microscopia Princípios ativos naturais Manipulação da resistência de plantas a fungos, bactérias, vírus, insetos, herbicidas e estresses Aplicações à produção de plantas melhoradas e síntese de novos produtos Produção de Matérias Primas de interesse econômico e medicinal, controle de qualidade Físico-químico e Microbiológico



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

		Plantas Tóxicas e Interações Medicamentosas Fitocosméticos e Fitocosméticos Orgânicos Extração de óleos essenciais. Osmologia
--	--	--

BIBLIOGRAFIA

ALQUINI, Y. & TAKEMORI, N.K. **Organização estrutural de espécies vegetais de interesse farmacológico.** Curitiba: Herbarium,, 2000.

ALTMAN, D.W. **Introgressão de genes para melhoria do algodão: contraste com cruzamento tradicional com a biotecnologia.** [S.l.]: Monsanto do Brasil, 1995.

APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; GUERREIRO, S. M. (Eds). **Anatomia Vegetal.** Viçosa: Editora da UFV, 2003.

ARAGÃO, F.J.L.; VIANNA, G.R.; RECH, E.L. **Feijão transgênico. Bio-tecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v.1, 1998.

BINSFELD, P.C. **Análise diagnóstica de um produto transgênico. Bio-Tecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 12, 2000.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas.** Viçosa: Ed. Universidade Federal de Viçosa. 1998.

BORÉM, A. (Ed). *Biotecnologia Florestal. *Viçosa: UFV, 2007. p. 317-334.

BRASILEIRO, A.C.M.; CARNEIRO, V.T.C. (Eds.) **Manual de Transformação Genética de Plantas.** Brasília: Embrapa, 1998.

CARNEIRO, V.T.C. de; CONROI, T.; BARROS, L.M.G.; MATSUMOTO, K.
Protoplastos: Cultura e aplicações. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO,J.A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas.** Brasília: Embrapa- SPI/ Embrapa-CNPH,1998.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

CID, L.P.B. **A propagação in vitro de plantas. O que é isso? Bio-tecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v.19, 2001.

CIÊNCIA & natureza: **Vida das plantas**. Rio de Janeiro: Ed. Abril, 1997.

Conselho de Informações em Biotecnologia . <<http://www.cib.org.br>>.

COSTA, S. O. P. (Coord.) **Genética Molecular e de Microorganismos: Os fundamentos da Engenharia Genética**. São Paulo: Ed. Manole, 1987.

CUTTER, EG. **Anatomia Vegetal I. Células e Tecidos**. São Paulo: Roca, 1986. ESAÚ, K.. **Anatomia de plantas com sementes**. São Paulo: Editora EDUS, 1974.

DEBERGH, P.C.; ZIMMERMAN. **Micropropagação**. [S.I.]: Academic Press, 1991.

FAHN, **APlant Anatomy**. Oxford : Pergamon, 1990.

FAHN, A. **Secretory Tissues in Plants**. London: Academic, 1979.

FERNANDES, M.I.B.M. de. **Obtenção de plantas haplóides através da cultura de anteras**. In: TORRES, A C.; CALDAS, L.S. eds. **Técnicas e aplicação da cultura de tecidos de planta**. Brasília: BCTP/EMBRAPA/CNPH, 1990.

FERRI, M. G. **Botânica: morfologia externa das plantas (organografia)**. São Paulo: Nobel, 1983.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. **Micropropagação**. In: TORRES, A.C.ed. **Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de planta**. Brasília: ABCTP/ **Noções de Cultivo de Tecidos Vegetais** EMBRAPA-CNPH, 1990

LINDSEY, K. **Biotecnologia Vegetal Agrícola**. Zaragoza: Editorial Acribia, 2004.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

LORENZI, H; ABREU MATOS, FJ. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MONTEIRO, A.J.L.C. **A biotecnologia no Brasil. Bio-tecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v.3, p.26-27, 2000.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. São Paulo: Atheneu, 1987.

PASQUAL, M.; CARVALHO, G.R.; HOFFMANN, A.; RAMOS, J.D. **Cultura de tecidos: tecnologia e aplicações: aplicações no melhoramento genético de plantas**. Lavras: [s.n.], 1997.

PIERIK, R.L.M. **Cultivo In vitro de las plantas superiores**. Madrid: Mundiprensa, 1988.

PURVES, W. K, SADAVA, D., ORIAN, G.H. & HELLER, H. C.. **Vida: A ciência da Biologia. Vol II: Evolução, diversidade e ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RAVEN, PH.; EVERT, RF.; EICHHORN, SE.. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,. 2001.

SANTOS, R.A.D. **Farmacopéia Brasileira I**. Companhia Editora Nacional: São Paulo, 1926.

SIMÕES, C.M.O. et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. Porto Alegre/ Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/ Editora da UFSC, 1999.

SOUZA, V.C & LORENZI, H.. **Botânica sistemática**. Nova Odessa:Plantarum,. 2005.

STRASBURGER, E. et al. **Tratado de Botânica**. Barcelona: Omega. 2000.

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. **Cultura de Tecidos e Transformação genética de plantas Vol II**. Brasília, Embrapa, 1999. p. 679-735.

VIDAL, WN, VIDAL MRR. **Botânica – Organografia**. Viçosa: Editora da UFV. 1999.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

6. BROMATOLOGIA

Carga horária total: 64 h

EMENTA: Estudo da conservação dos alimentos e suas principais análises

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Análise de Alimentos	Conservação de alimentos	Técnicas e Métodos de conservação de alimentos
	Fatores que afetam o desenvolvimento microbiano nos alimentos	Principais alterações nos alimentos causadas por microrganismos Microrganismos indicadores Microrganismos patogênicos em alimentos Infecções Intoxicações e toxinfecções Métodos analíticos microbiológicos
	Agentes antimicrobianos	Mecanismo de ação e resistência dos microrganismos
	Análise de proteínas	Análise de proteínas em diversas amostras pelo método Kjdal
	Análise de lipídios	Índice de saponificação Índice de iodo Extração gorduras pelo método Soxlet
	Análise de carboidratos	Diferenciação dos açúcares Dosagem de açúcares
	Análises Gravimétricas	Fundamentos teóricos e aplicação técnica Técnicas de coleta e preparo de amostras Análise de umidade, cinzas

BIBLIOGRAFIA



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biotechnologia Básica Industrial: Biotechnologia na Produção de Alimentos**. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 2001.

AQUARONE, E.; LIMA, V. A.; BORZANI, W. **Biotechnologia Industrial: Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 1988.

BARUFFALDI, R. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998.

BOBBIO, P. A. **Química do processamento de alimentos**. São Paulo: Varela, 1995.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1994.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDCRAF, U. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. São Paulo: E. Blücher, Complementar: 1987.

ORNELLAS, L. H. **Técnicas dietética: seleção e preparo de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2001.

SCRIBAN, R. **Biotechnologia**. São Paulo: Editora Manole, 1984.

VOGEL; BASSET; DENNEY; JEFFERY; MEDHAM - **Análise Inorgânica Quantitativa**. Ed, Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, 1981.

VOGEL, A. **Química Analítica Quantitativa**. São Paulo. Mestre Jou, 1981.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

7. ÉTICA E BIOÉTICA

Carga horária total: 32 h

EMENTA: Introdução à Ética e Bioética. Introdução à organização do trabalho.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Ética	Conceitos, origens e ideia de ética Relação entre ética, ciência e cultura	Inter-relações existentes entre a Ética e a Moral Aspectos sociais, econômicos, morais e éticos da biotecnologia
Bioética	História, conceitos e discussões Manipulação científica e direitos humanos Estudos de caso: tribunais éticos	Caracterização da Bioética como uma Ética inserida na Prática Comparação entre os diferentes modelos explicativos utilizados na Bioética
Organização do Trabalho	Conceitos de Organização do Trabalho Organização da produção e do trabalho Habilidades interpessoais Conceito de Times e Equipes	Pirâmide da Maslow Fatores higiênicos e motivacionais (Herzberg) Equipes com autonomia Resolução de Conflitos Negociação Feedback

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, Marco A.O. de. **Bioética fundamental**. Porto Alegre: Tomo editorial, 2002



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

BADIOU, Alain. **Ética – ensaio sobre a consciência do mal**. Rio de Janeiro: relume – Dumará, 1995

CHEDIAK, Karla. **Filosofia da biologia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008

DUSEK, Val. **Filosofia da tecnologia**. São Paulo: Loyola, 2009

HOLLAND, Stephen. **Bioética – enfoque filosófico**. São Paulo: Loyola, 2008

RIFKIN, Jeremy. **O século da biotecnologia**. Editora Makron

VARGA, Andrew C. **Problemas de bioética**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2005.

8. FUNDAMENTOS DA BIOTECNOLOGIA

Carga horária total: 48 h

EMENTA: Estudo dos principais aspectos da Biotecnologia.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Biotecnologia	Introdução à Biotecnologia	Conceituação de Biotecnologia Origem e perceptiva histórica
	Produtos e processos	Produtos, processos e serviços obtidos por via biotecnológica Agentes biológicos de interesse em Biotecnologia (bactérias, fungos, parasitas, algas, células vegetais e animais)



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

	Multidisciplinariedade	Multidisciplinariedade da área de biotecnologia Técnicas de biotecnologia nas diferentes áreas do conhecimento biológico
	Sistemas biotecnológicos.	Panorama global dos sistemas biotecnológicos aplicados a microrganismos, células animais e vegetais Agentes biológicos de interesse em Biotecnologia
	Panorama geral e aplicações da biotecnologia	Áreas da Biotecnologia: Saúde humana, Processos Industriais, Agropecuária, Nanotecnologia, Meio ambiente, Cosmetologia

BIBLIOGRAFIA

AQUARONE, E. **BIOTECNOLOGIA industrial: fundamentos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.

BORÉM, A. VIEIRA. M. **Glossário de Biotecnologia**. Viçosa: Editora. UFV, 2005.

COSTA, N. M. B.; CARVALHO, V. F. (coor) **Biotecnologia e nutrição**. São Paulo: Editora Nobel, 2003.

MALAJOVICH, M. A. **Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Editora Axcel Books, 2004.

SILVEIRA, J. M. F. J. et al (Org.) **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: Instituto de economia/FINEP, 2004.

9. FUNDAMENTOS DO TRABALHO

Carga horária total: 32 h

EMENTA: Estudo do trabalho humano nas perspectivas ontológica e histórica.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Trabalho Humano	Trabalho como realização da humanidade Trabalho como produtor da sobrevivência e da cultura Trabalho como mercadoria no industrialismo e na dinâmica capitalista	Dimensões do trabalho humano Perspectiva histórica das transformações do mundo do trabalho Trabalho como mercadoria: processo de alienação Emprego, desemprego e subemprego
Tecnologia e Globalização	Globalização e o mundo do trabalho Novas tecnologias Qualificação do trabalho e do trabalhador	Processo de globalização e seu impacto sobre o mundo do trabalho Impacto das novas tecnologias produtivas e organizacionais no mundo do trabalho Qualificação do trabalho e do trabalhador Perspectivas de inclusão do trabalhador na nova dinâmica do trabalho

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, Maria Aparecida Ferreira de. **Psicologia aplicada à administração: teoria crítica e a questão ética nas organizações**. São Paulo: Excellus, 1992.

ARANHA, M. L.A. **História da Educação**. São Paulo: Moderna, 1996.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas**. 3ª Edição. Editora Campus. 2008

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**. 9ª Edição. Editora Campus. 2009

DANIELLOU, A. **Ergonomia em Busca de Seus Princípios**. Editora Edgar Blucher.

FERNANDES, Florestam. **Fundamentos da explicação sociológica** – 3 ed. Rio de Janeiro:

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção**. Editora Edgar Blucher.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

MAXIMIANO, Antônio C. A. **Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução Digital**. São Paulo: Atlas, 2002.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora NR 17 – Ergonomia. Disponível em <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.asp>. Acessado em janeiro de 2009.

NUNES, Benedito. Introdução à Filosofia da Arte. 3. ed. Série: Fundamentos. N.38. São Paulo: Ática, 1991.

SPECTOR, Paulo E. **Psicologia nas organizações**. São Paulo: Saraiva, 2002.

WOOD, T. **Gestão Empresaria: O Fator Humano**. Jr. Editora Atlas.

10. GESTÃO DA QUALIDADE

Carga horária total: 48 h

EMENTA: Aplicação da Qualidade na Biotecnologia. Gestão, planejamento e controle da produção.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
	Conceitos de Qualidade	Conceitos e evolução da Qualidade na indústria e nos serviços Conceitos de Qualidade Total, produtividade, competitividade Conceitos de Gestão da Qualidade Conceitos de Garantida da Qualidade Definições, enfoques e dimensões da Qualidade, cultura voltada à



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Qualidade		<p>qualidade, a voz do cliente, controle da qualidade total, gerenciamento da rotina e da melhoria</p> <p>Definição e princípios de Qualidade</p> <p>Mestres da qualidade e suas definições</p> <p>14 Princípios de Deming</p>
	Ferramentas para o aprimoramento da Qualidade	<p>Ferramentas e Metodologias da Qualidade: Kaizen</p> <p>Análise SWOT</p> <p>Benchmarking</p> <p>Brainstorming</p> <p>Matriz GUT (gravidade, urgência, tendência)</p> <p>Método 5W2H</p> <p>Princípio de Pareto</p> <p>Ciclo PDCA</p> <p>Diagrama Espinha de Peixe</p> <p>Lição de um ponto/Lição ponto a ponto</p> <p>Plano de Ação</p> <p>5s</p>
Qualidade	Sistemas de Qualidade	<p>Abordagem sistêmica da Qualidade métodos de Qualidade: Ciclo PDCA</p> <p>MASP – Metodologia de Análise e Solução de Problemas</p> <p>Normas ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas</p> <p>Sistemática de auditorias</p> <p>Norma ISO 9001:2008 e outras normas</p> <p>Sistema de Gestão da Qualidade</p> <p>Não conformidades e Padronização</p> <p>Procedimentos Operacionais Padrão</p> <p>Validação</p> <p>Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Produtos</p> <p>Auditorias</p> <p>Padrões de Trabalho</p>



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

		Documentações para Análises, Inspeções, Auditorias, controle de processos, métodos de limpeza, fluxogramas Conceitos de Controle Estatístico de Processo Estabelecimento de metas. Organizações voltadas a resultados, gestão do lucro, indicadores de Processo
Produção	Gestão de produção	Conceitos de Gestão de Produção Estratégia de Operações Indicadores de Desempenho e Performance Estratégia de Capacidade Conceitos de Programação da Produção Conceitos de Melhoria Contínua Conceitos de Produção enxuta (lean) e melhores práticas de manufatura Gerenciamento da rotina diária Gestão por processos Gestão de Projetos Gestão da Manutenção (PCM)
	Planejamento e controle da produção	Planejamento e Controle de Manutenção: Conceitos de Manutenção Corretiva Conceitos de Manutenção Preditiva Conceitos de Manutenção Preventiva Conceito de Quebras Conceito de Falhas Conceitos de TPM (Manutenção Produtiva Total)

BIBLIOGRAFIA

CAMPOS, V. F. **TQC - Controle da qualidade total no estilo japonês**. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CARVALHO, M. M. **Gestão da Qualidade**, Editora Campus



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

CASTRO, A. LIMA, M. G., S.M.V.; GOEDERT, W.J, FREITAS FILHO, A; VASCONCELOS, J.R.P. **Prospecção tecnológica de cadeias produtivas e sistemas naturais. Embrapa. DPD.** Brasília: Embrapa- DPD, 1988.

CORREA, H. L. **Administração de Produção e Operações.** 2ª Edição. Editora Atlas.

FALCONI, V. TQC – **Controle da Qualidade Total.** 8ª Edição. Editora INDG.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total. Estratégias para o Gerenciamento e Tecnologia da Qualidade ANO: 1994.** São Paulo: Makron Books, 1994.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade. A visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

JURAN, J. M. ; GRZYNA, F. M. **Controle da Qualidade Handbook. Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade.** São Paulo: Makron Books, 1991.

LEITE F. **Validação em Análise Química.** 4ª Edição. Editora Atomo

LOURENÇO FILHO, R. de. **Controle Estatístico de Qualidade.** Rio de Janeiro: L.T.C, 1974.

MERHI, D. **Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento.** 3ª edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MILLS, C.A. **A Auditoria da Qualidade ANO 1994.** São Paulo: Makron Books, 1994.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: ABNT. **Coletânea de Normas Garantiada Qualidade.** Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

MORAES, A. M. **Ergonomia – Conceitos e Aplicações.** Editora 2AB

SLACK, N. **Administração da Produção.** 2ª edição. Editora Atlas.

SZABO Jr, A.M. **Manual de Segurança Higiene e Medicina do Trabalho.** Editora Rideel.

VIANA, H.R.G. **PCM – Planejamento e Controle da Manutenção.** Editora Quality Mark



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

11. MATEMÁTICA APLICADA

Carga horária total: 64 h

EMENTA: Aplicação da Matemática e da Estatística à Biotecnologia.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Matemática básica	Operações básicas Conversões de unidades Funções	Operações básicas Conversão das principais unidades (matemáticas, físicas e químicas) Regras de arredondamento Revisão com aplicação na área de biotecnologia: Regra de três simples e composta Função de 1º e 2º grau Regressão linear Potenciação (operações de potência e notação científica) Função exponencial Logaritmo (operações com a base decimal) Função logarítmica Manuseio de calculadoras científicas e computadores
Tratamento de dados e informações	Estatística descritiva	Conceitos estatísticos (variável, população e amostra) Distribuição de frequência, conceito e classificação Erro conceito, classificação: Erro Absoluto, Erro relativo e propagação



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

		Precisão Exatidão Algarismos significativos
	Medidas de tendência central (médias) e dispersão	Média aritmética e ponderada, mediana e moda Medidas de dispersão (desvio médio, desvio padrão, variância, coeficiente de variação)
	Organização e apresentação de dados estatísticos	Variáveis contínuas e discretas, tipos de amostragem, cálculo do tamanho da amostra, tipos de gráficos e de tabelas Distribuição normal
Probabilidades	Cálculo de probabilidades	Teste do qui-quadrado: teste de hipóteses, nível de significância graus de liberdade, tabelas de contingência Teste-t de Student Cálculo da análise de variância (ANOVA)
Regressões	Correlações e regressões lineares	Análise de correlações e regressões lineares

BIBLIOGRAFIA

BERQUO, E.S.; Souza, J.M.P.; Gotlieb, S.L.D. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1980.

BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

D'AMBROSIO, U., BARROS, J.P.D. **Computadores, escola e sociedade**. São Paulo: Scipione, 1988.

DANTE, L.R. **Didática da resolução de problemas**. São Paulo: Ática, 1989.

DORIA, , U. Filho. **Introdução à Bioestatística**. São Paulo: Negócio Editora, 1999.

KRULIK, Stephen & REYS, Robert E.A. **A resolução de problemas na Matemática escolar**. Trad. Higino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

LIMA, Elon Lages ET. Alii. **A matemática do ensino médio**. Rio de Janeiro: SBM, 1997. 3vols. (Coleção do Professor de Matemática.)

LINQUIST, Mary Montgomery & SHULTE, Albert P. (orgs). **Aprendendo e ensinando Geometria**. Trad. Higino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

MATEMÁTICA/ varios autores. - Curitiba: SEED-PR, 2006.

MATEMÁTICA/ varios autores. - Curitiba: SEED-PR, 2006.

PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados Qualitativos**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 1999.

PETIT, Jean-Pierre. **Os mistérios da Geometria**. Lisboa: Publicações Dom Pixote, 1982. (Coleção As Aventuras de Anselmo Curioso)

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**.

Revista do professor de Matemática. Publicação da Sociedade Brasileira de Matemática.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1981.

12. MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA

Carga horária total: 96 h

EMENTA: Estudo dos grupos de microrganismos. Introdução à imunologia e vacinologia.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Microorganismos	Introdução à microbiologia	Histórico da microbiologia Ramos da microbiologia Evolução do estudo dos microrganismos História da descoberta dos antibióticos
	Microorganismos	Grupos de microrganismos (algas, protozoários, bactérias, fungos, vírus e príons) Classificação (reinos) Taxonomia Morfologia e estrutura Ciclo de vida Metabolismo e nutrição (metabolismo aeróbio e anaeróbio) Reprodução Patogenia e benefícios Principais classes de interesse econômico e ambiental
	Estrutura da célula procariótica	Núcleo bacteriano Genoma Membrana citoplasmática Parede celular Cápsula e muco Flagelo e mobilidade Substância de reserva e outras inclusões celulares Endósporos e formas de resistência
	Estrutura de células procariontes	Taxonomia e sistemática Cocos gram-positivos Cocos gram-negativos Bacilos gram-positivos não esporulados

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Microorganismos		<p>Formadores de esporos Pseudomas e espécies parentes Espirilos e vibriões Espiroquetas Bactérias parasitas obrigatórias de células Micoplasmas Bactérias fototrópicas, bacilos gram-negativos anaeróbios facultativos Arquebactérias</p>
	Vírus	<p>Generalidade Vírus de plantas Vírus patogênicos de animais Vírus de bactérias Estrutura de vírus Principais doenças relacionadas</p>
	Fungos	<p>Generalidades Estrutura Reprodução Fungos inferiores Fungos formadores de ascos Basidiomicetos (cogumelos) Fungos imperfeitos</p>
Sistema imune	Introdução aos estudos do Sistema Imune	<p>Células, tecidos e órgãos do sistema imune Imunidade celular Imunidade humoral, bases da imunidade, as imunoglobulinas Sistema imune inato e adaptativo</p>
	Anticorpos e antígenos	<p>Reação antígeno-anticorpo: vacinas e sorologias Sistema de fixação do complemento Regulação da resposta imune</p>
	Infecção	<p>Infecção, resistência e imunidade, reações citotóxicas</p>



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

	Hipersensibilidade, Autoimunidade e Imunodeficiência	Hipersensibilidade Desordens e deficiências imunitárias Autoimunidade, métodos imunológicos de análise
	Imunossenescência Estresse Transplante Testes imunológicos	Definições e implicações Complexo de histocompatibilidade principal (MHC) e receptores de células T (TCR)
Vacinação e sorologia	Vacinologia	Perspectivas futuras, bases imunológicas na produção de vacinas
	Tipos de vacinas	Adjuvantes e imunomoduladores
	Soro	Produção de soro e suas aplicações

BIBLIOGRAFIA

ABBAS & LICHTMAN. **Imunologia Celular e Molecular**, 6ª edição. Rio de Janeiro, Revinter, 2008.

ABBAS & LICHTMAN. **Imunologia Básica**, 3ª edição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

ALBERTS, B.P. **Fundamentos da Biologia Celular: uma introdução à biologia molecular da célula**. Porto Alegre, Artes Médicas Sul.

DE ROBERTIS E.D.P., DE ROBERTIS E.M.F. **Bases da Biologia Celular e Molecular** 4ª ED. RIO DE JANEIRO, GUANABARA KOOGAN, 2006.

FRANCO, B.D.G.M.; Landcraf,U. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

HAYES,P.R. **Microbiologia e higiene de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1993.

JAWETZ, E; ORNSTON, LN; BUTEL, JS. **Microbiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

- JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. **Biologia Celular e Molecular**. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.
- KINDT, T.J., GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B. A. **Imunologia de Kuby**, 6ª edição. Porto Alegre, Artmed, 2008.
- MIMS, C.; PLAYFAIR, J.; ROITT, I.; WAKELIN, D.; WILLIAMS, R. **Microbiologia Médica**. São Paulo: Manole, 1999.
- MOSSEL, D.A.A., MORENO, B., STRUIJK, C.B. **Microbiologia de los alimentos**, 2ª ed., 2003.
- MURPHY, K., TRAVERS, P., WALPORT, M. **Imunobiologia de Janeway**, 7ª edição. Porto Alegre, Artmed, 2010.
- MURRAY, P.R.; DREW, W.L.; KOBAYASHI, G.S.; THOMPSON, J.H. **Microbiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- TIZARD, I.R. **Imunologia Veterinária – Uma Introdução**, 6ª edição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2008.
- TORTORA, G. J.; VAINSTEIN, M. H.; SCHRANK, A. (**Cons., super., rev. técn.**). **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- TRABULSI. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 2004.
- VERMELHO, A. B.; Pereira. A. F.; Coelho R. R. R.; PADRON, T. C. B. S. **S.Práticas de Microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- ZAITS, C. **Compêndio de Micologia Médica**. Rio de Janeiro: Medsi. 1998.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

13. MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL

Carga horária total: 112 h

EMENTA: Estudo das normas de manipulação e cultivo de materiais microbiológicos.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Normas de biossegurança	Métodos e técnicas de assepsia	Desinfecção e esterilização de materiais utilizados em laboratório microbiológico Esterilização versus contaminação Morte térmica dos microrganismos Efeitos da temperatura sobre a velocidade específica de morte Esterilização descontínua Esterilização contínua dos meios de cultura Esterilização pelo uso do calor úmido e seco Esterilização pelo uso de raios ultravioleta, ondas eletromagnéticas, descarga elétrica, pulverização de germicidas, filtragem mecânica Esterilização de equipamentos industriais. Testes de esterilidade Recepção de Amostras e Observações Preliminares
Fermentação	Preparo de Meios de Cultura	Sólidos e líquidos Substratos utilizados como fonte de carbono e nitrogênio Preparo do inóculo Condições de cultivo Método de cultivo Cinética de proliferação e monitoração da proliferação de microrganismo Conservação e esterilização Técnicas de cultivo, isolamento e identificação de Cultura Pura



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Fermentação		Exames Microscópicos Microscopia e identificação de microrganismos Identificação convencional de bactérias. Identificação convencional de leveduras Microcultivo para identificação de fungos filamentosos Técnicas de quantificação Métodos diretos (câmaras de contagem) Diluições e plaqueamentos Principais Métodos de Coloração: Coloração de Gram, coloração de Ziehl Nielsen [bacilo álcool-ácido resistentes (BAAR)], coloração de esporos, etc.
	Microbiologia e a Fermentação	Processos fermentativos Condições favoráveis à ocorrência de fermentações Fatores que influenciam na ocorrência dos processos fermentativos Principais enzimas utilizadas em processos fermentativos industriais

BIBLIOGRAFIA

FRANCO, B.D.G.M.; Landcraf,U. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

HAYES,P.R. **Microbiologia e higiene de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1993

JAWETZ, E; ORNSTON, LN; BUTEL, JS. **Microbiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

MIMS, C.; PLAYFAIR, J.; ROITT, I.; WAKELIN, D.; WILLIAMS, R. **Microbiologia Médica**. São Paulo: Manole, 1999.

MOSSEL, D.A.A., MORENO, B., STRUIJK, C.B. **Microbiologia de los alimentos**, 2ª ed., 2003

MURRAY, P.R.; DREW, W.L.; KOBAYASHI, G.S.; THOMPSON, J.H. **Microbiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

VERMELHO, A. B.; Pereira. A. F.; Coelho R. R. R.; PADRON, T. C. B. S. S. **Práticas de Microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

TORTORA, G. J.; VAINSTEIN, M. H.; SCHRANK, A. (**Cons., super., rev. técn.**). **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TRABULSI. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 2004.

ZAITZ, C. **Compêndio de Micologia Médica**. Rio de Janeiro: Medsi. 1998.

14. PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS

Carga horária total: 64 h

EMENTA: Aplicação industrial de reações ou vias biológicas para a biotransformação de matérias primas em produtos.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Biotransormação	Tipos de Fermentações	Alcoólica Alcoólica de mosto sacarín Alcoólica de mosto amiláceo Produtos de origem vegetal fermentados (ensilados, picles, chucrute, olivias) Produtos orientais fermentados (shoyu, miso, tempeh, tofu) Cogumelos comestíveis (Agaricus, Volvariella volvacea, Lentínula edodes, Pleurotus, Flamulina) Biotecnologia e melhoramento genético aplicado à indústria de bebidas, laticínios e alimentos



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Biotransformação	Biotransformação na indústria de laticínios	Matéria primas, processo e bioprodutos Leite, queijo, iogurte, leites fermentados, produtos de ação probiótica, manteiga
	Biotransformação na indústria de produtos cárnicos	Salame, salsicha, linguiça, presuntos
	Biotransformação na indústria de bebidas.	Matéria primas, processo e bioproduto. Bebidas fermentadas e fermento destiladas (cerveja, vinho, cidra, champanhe, uísque, cachaça, etc.) Café, cacau, chá
	Bioaditivos	Corantes, estabilizantes, espessantes, aromatizantes, acidulantes, antioxidantes, antimicrobianos, etc.

BIBLIOGRAFIA

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biologia Industrial: Biologia na Produção de Alimentos**. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 2001.

AQUARONE, E.; LIMA, V. A.; BORZANI, W. **Biologia Industrial: Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 1988.

BARUFFALDI, R. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998.

BOBBIO, P. A. **Química do processamento de alimentos**. São Paulo: Varela, 1995.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1994.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDCRAF, U. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. São Paulo: E. Blücher, Complementar: 1987.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

ORNELLAS, L. H. **Técnicas dietética: seleção e preparo de alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2001.

SCRIBAN, R. **Biotecnologia.** São Paulo: Editora Manole, 1984.

15. PROCESSOS INDUSTRIAIS

Carga horária total: 128 h

EMENTA: Aplicação e controle dos Processos Industriais na Biotecnologia.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Processos Industriais	Processos	Processos em Regime Estacionário e Transiente Batelada e Contínuo
	Operações unitárias	Conceito das Operações Unitárias e dos métodos de funcionamento de equipamentos como: Agitação, Moagem, processos de separação (Peneiras, Filtros, Centrífugas, Cristalizador, secador, destilador, extração, membranas, etc.) Conversão de Unidades
	Biorreatores e equipamentos de troca de calor	Biorreatores: principais acessórios construção e modelos Equipamentos de troca de calor: trocador de calor, caldeiras, sistema de refrigeração Tubulações e equipamentos de transporte e riscos de contaminação Processos de desinfecção de equipamentos industriais
	Noções de cálculo de balanço de massa em processos	Lei da conservação da massa, equação global procedimentos de cálculos para reatores biotecnológicos (transiente e estacionário)

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Processos Industriais	biotecnológicos	Balanço de massa em sistema de filtração contínua em biorreatores contínuos, em biorreatores com reciclo de células Equação de equilíbrio líquido-vapor
	Noções de cálculo de balanço de energia em processos biotecnológicos	Conservação de energia, equação geral, procedimentos de cálculos para reatores biotecnológicos (transiente e estacionário) tabelas de vapor Termodinâmica do crescimento microbiano e balanço de energia no cultivo de células Monitoramento e controle de processo em indústrias de biotecnologia (pH, temperatura, etc.) Fluxograma de processo
	Processos fermentativos industriais	Introdução a processos fermentativos industriais Biomassa microbiana Enzimas (Produção de fermentos (starters) para panificação) Microrganismos de interesse na indústria de alimentos Metabólitos Produtos recombinantes Evolução da indústria de fermentação Etapas dos processos fermentativos Isolamento e preservação de microrganismos com potencial para aplicações em processos industriais
	Meios de cultivo para Fermentações industriais	Formulação de meios Água Fontes de energia (carboidratos, óleos e gorduras, hidrocarbonetos e seus derivados) Fontes de nitrogênio (fatores que influenciam a escolha da fonte de nitrogênio) Minerais Fatores de crescimento Antiespumantes

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Processos Industriais	Desenvolvimento do inóculo para fermentação industrial	Cinética do crescimento celular Consumo de substrato Formação de produto em diferentes fermentadores (batelada, batelada alimentada e contínua) Agitação e aeração
	Fermentação no estado sólido	Seleção de substratos Processos e aplicações Produção de metabólitos primários e secundários Processos variáveis (pré-tratamento do suporte, suplementação nutricional, tamanho da partícula, teor de umidade, atividade de água, densidade do inóculo, temperatura, pH, modelos de fermentadores utilizados)
	Bioprocesso na área de Bioenergia e Biocombustível	Conceito de tecnologias limpas e sua relação com a viabilidade social, econômica e ambiental das empresas Metodologias de implantação de tecnologias limpas Tecnologias limpas mais utilizadas Certificação de processos e tecnologias limpas Energias alternativas
	Álcool	Processo bioquímico da síntese do etanol, matérias primas, microrganismos produtores de etanol, sistemas utilizados na produção, rendimento dos processos Produção do etanol a partir da cana de açúcar: recepção da cana de açúcar (sistema de amostragem, teor de sacarose), preparo da cana de açúcar, extração do caldo, tratamento do caldo (tratamento primário, pasteurização), preparo do mosto, preparo do fermento (pé de cuba), fermentação (fermentação contínua ou descontínua), centrifugação do vinho, destilação, retificação, desidratação, debenzolagem, armazenamento e distribuição Bagaço: Uma importante fonte de energia nas usinas de álcool Vinhaça e CO ₂ : Resíduos ou matéria prima?



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

	Biodiesel	Definição, aplicações, importância econômica para o Brasil, processo de transesterificação, matérias primas e rendimentos, plantas de processamento (capacidade e investimentos)
	Biogás	Processos de metanização (hidrólise, acidogênese, acetogênese, metagênese) Elementos e condução da metanização Tecnologia da metanização (descontínua e contínua) Utilização, tratamento e purificação do Biogás Considerações econômicas

BIBLIOGRAFIA

AQUARONE, E. **Biotecnologia industrial: fundamentos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.

BENNET, Carrol O.; MYERS, John E. **Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

BORÉM, A. VIEIRA. M. **Glossário de Biotecnologia**. Viçosa: Editora. UFV, 2005.

BROWN, George G. **Operaciones básicas de la ingeniería química**. Barcelona: Manuel Marín, 1955.

COSTA, N. M. B.; CARVALHO, V. F. (coor) **Biotecnologia e nutrição**. São Paulo: Editora Nobel, 2003.

COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Tecnologia química v.II: operações unitárias**. 2. ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1968.

MALAJOVICH, M. A. **Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Editora Axcel Books, 2004.

SILVEIRA, J. M. F. J. et al (Org.) **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: Instituto de economia/FINEP, 2004.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

PERRY and SHILTON. **Manual do Engenheiro Químico.**

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção:** A produtividade no chão de fábrica.

16. QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA

Carga horária total: 176 h

EMENTA: Estudo teórico, prático e instrumental das técnicas quantitativas aplicada à Biotecnologia.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Química Quantitativa	Grandezas Químicas	Massa atômica e molecular Conceito de mol e Constante de Avogadro Cálculos Estequiométricos Relação entre massa e mol
	Preparo e padronização de soluções	Técnicas de preparo e padronização de soluções, nas diversas formas de expressar concentração de soluções Técnicas de diluição de soluções Formas de mistura de soluções (misturas de mesmo soluto e de solutos diferentes que não reagem entre si) Princípio da equivalência para os cálculos de misturas que reagem entre si
	Conceito de pH e pOH	Conceitos de pH e pOH Grau de Acidez e basicidade: Solução neutra, ácida e básica ou alcalina



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

		Escala de pH e de pOH Cálculos envolvendo pH e pOH
	Solução tampão	Solução-tampão: adição de uma base forte à solução-tampão Adição de um ácido forte à solução tampão Cálculo de pH e pOH de uma solução-tampão Aplicações da solução tampão
	Análise Volumétricas	Identificação dos materiais e reagentes utilizados nas técnicas de Análise Volumétricas Fundamentos teóricos e aplicação técnica das Análises Volumétricas de Complexação e neutralização
	Cálculos químicos envolvidos nos métodos analíticos quantitativos	Compilação de dados obtidos na análise através de cálculos de análises nas diversas concentrações e da pureza dos produtos
Química Analítica Instrumental	Ultravioleta – visível Absorção atômica Cromatografia líquida de alta eficiência Cromatografia gasosa Plasma Infravermelho	Técnicas modernas de análise qualitativa e quantitativa para compostos orgânicos e inorgânicos através dos vários equipamentos

BIBLIOGRAFIA

BACCAN, N. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. ed. 2001.

BACCAN, N.; GODINHO, O. E. S.; ALEIXO, LM.; STEIN, E. **Introdução à Semi-microanálise Qualitativa**. Campinas: Editora da Unicamp, 1987.

BAIRD, C. Química ambiental. Tradução da 2ª edição norte-americana. Porto Alegre : Bookman, 2002.

BERRY, R. S.. **Physical Chemistry**. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2000.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L. B. **Introdução a métodos cromatográficos**. 3. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988.

COLLINS, C.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. **Introdução á métodos cromatográficos**. Editora Unicamp, Campinas. 1997.

EWING, G. **Métodos instrumentais de Análise Química**, v. I. São Paulo: Universidade de São Paulo, edição Edgard-Blucher, São Paulo, 1972.

EWING, G. W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo : Edgard Blucher , 1990.

FERNANDES, M.L.M. **O ensino de Química e o Cotidiano**. Curitiba: Editora IBPEX, 2007.

HARRIS, D.C. - **Análise Química Quantitativa**, 5th. ed., (Carlos A. S. Riehl e Alcides W.S. Guarino - trads.), Rio de Janeiro, LTC-W.H. Freeman 2001.

HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. Rio de Janeiro: Editora Livro Técnico Científico, 2005.

KING, E. J. **Análise Qualitativa**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

KOBAL, Junior & SARTÓRIO Júnior, L. **Química Analítica Quantitativa**. São Paulo. Moderna,1981.

MAHAN, B. M. **Química: Um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

OHLWEILER, O. A. - "**Fundamentos de Análise Instrumental**", Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos 1981, 486 pp.

RODRIGUES, Jayme F. **Química Analítica Quantitativa**. São Paulo: Hemus Editora Ltda, s.d.

RUSSELL, John Blair. **Química geral**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil Ltda., 1982.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

SEIZI, O. **Fundamentos de Toxicologia**, Atheneu Editora São Paulo Ltda., 1996.

SILVERSTEIN, R.M.; BASSLER, G.C.; MORRIL, T.C. **Identificação espectrométrica de Compostos orgânicos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SKOOG, D.A. **Química Analítica**. Editora Mcgraw-Hill Interame, 2001.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; MIEMAN, T. A. - **Princípios de Análise Instrumental**, 5. ed., (Ignez Caracelli, Paulo C. Isolani et al. - trads., Célio Pasquini, supervisão e revisão), Porto Alegre/São Paulo, Artmed - Bookman (2002).

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.. **Fundamentos de Química Analítica**. Tradução da 8. ed. norte-americana. São Paulo: Thomson Learning, 2005.

SHREVE, R. Norris & BRINK, Joseph A. **Indústrias de processos químicos**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil Ltda., 1980.

TRABULSI, L. R. **Microbiologia**. São Paulo: Ateneu, 1992.

VAITSMAN, Delmo S., BITTENCOURT, Olymar A. **Análise Química Qualitativa**. Rio de Janeiro: Campos , 1981.

VOGEL; BASSET; DENNEY; JEFFERY; MEDHAM - **Análise Inorgânica Quantitativa**. Ed, Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, 1981.

VOGEL, A. **Química Analítica Quantitativa**. São Paulo. Mestre Jou, 1981.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

17. QUÍMICA EXPERIMENTAL

Carga horária total: 64 h

EMENTA: Estudo da Química Inorgânica e laboratorial.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Química Inorgânica	Ligações Químicas	Ligações iônicas e covalentes Ligação metálica, sigma-pi e de hidrogênio Ligações polares e apolares
	Funções Químicas	Ácidos, Bases, Sais e Óxidos
Química Analítica Qualitativa	Análise de cátions e ânions	Principais cátions e ânions por via úmida e teste de chama
	Hidrólise de sais	Hidrólise de cátions e de ânions Cátions provenientes de bases fortes Cátions provenientes de bases fracas Ânions provenientes de ácidos fortes Ânions provenientes de ácidos fracos Produto de solubilidade
Química Analítica Qualitativa	Equilíbrio Químico	Equilíbrios Moleculares Tipos de equilíbrio Equilíbrio dinâmico em reações químicas, características e condições do equilíbrio Estudo gráfico do equilíbrio Classificação de equilíbrios químicos Cálculo da constante de equilíbrio Relação entre as constantes de equilíbrio



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

BIBLIOGRAFIA

- BACCAN, N.; GODINHO, O. E. S.; ALEIXO, LM.; STEIN, E. **Introdução à Semi-microanálise Qualitativa**. Campinas: Editora da Unicamp, 1987.
- BRASIL. LDB – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 9394/96. **Química**/ Vários autores. - Curitiba: SEED-PR, 2006.
- CARVALHO, G. C.. **Química Moderna**. v.1,2,3. São Paulo: Scipione, 1997.
- COTTON, F. A.; WILKINSON, G. **Advanced inorganic chemistry**. 5th ed. New York: John Wiley, 1988.
- COTTON, F.A.; Wilkinson, G.; GAUS, P.L.; **Basic Inorganic Chemistry**, 3rd ed., Wiley, 1994.
- Douglas, B.E.; MacDaniel, D.H.; Alexander, J.; **Concepts y Models in Inorganic Chemistry**, 3rd edition, John Wiley & Sons: Canada, 1994.
- FELTRE, Ricardo. **Química Geral. V. 1**. Ed. Moderna. 4-ed. São Paulo. 1994
- HUHEEY, J. E. **Inorganic chemistry**: principles of structure and reactivity. 2nd ed. New York: Harper & Row, 1978.
- HUHEEY, J.E; KEITER, E.A.; KEITER, R.L.; **Inorganic Chemistry**, 4th ed., New York: HarperCollinsCollege Publishers, 1993.
- KING, E. J. **Análise Qualitativa**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.
- KOTZ, J.C; TREICHEL, P. ,**Química & Reações Químicas**, V.1 e V.2., Editora LTC. 3-ed., 1998.
- LEE, J. D., **Química Inorgânica não tão Concisa**. Tradução da 5^a Edição inglesa 1999 Ed. DegardBlucher Ltda.
- LEMBO, Antônio. **Química Realidade e Contexto**. V. 1. Ed. São Paulo. 1999.
- MAHAN, B. H.; MYERS, R. J. **Química, um curso universitário**, trad. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1993.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

- OHLWEILWER, O.A.; **Química Inorgânica**, vol. 1, Editora Edgard Blucher, 1971.
- PACHECO, Jr V. **Gestão da Segurança e Higiene no Trabalho**. Editora Atlas, 1998.
- PADILHA, A.F. **Materiais de Engenharia - Microestrutura e Propriedades**, Ed. Hemus, 2000.
- PIMENTEL, G. **ChemStudy Química, uma ciência experimental**. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- PIMENTEL; SPRATLEY. **Química, um tratamento moderno**, vol. I e II. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.
- RIOS, E.G.; **Química inorgânica**; Editorial Reverte: Barcelona, 1978.
- RUSSELL, J. B. **Química Geral**, vol. 1 e 2, 2ª Ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- SARDELLA, A. & MATEUS, E. **Dicionário Escolar de Química**, Ed. Ática, São Paulo, 1981
- SARDELLA, A. **Curso de Química**. Volumes 1,2, e 3. Química Geral, Físico-química, Química Orgânica, Ed. Ática.
- SHACKELFORD. **Introduction to Materials Science**, Pearson Education do Brasil Ltda, 2000.
- SHREVE, R. N. BRINK, J. A. Jr., **Indústrias de Processos Químicos**, trad.. Horácio Macedo, 4a.ed., Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1980.
- SHRIVER, D.F. and ATKINS, P.W., **Inorganic Chemistry**, third edition 1999 Oxford.
- TITO e CANTO. **Química na abordagem do cotidiano**. Volume Único. Ed. Moderna. 1996, São Paulo.
- USBERCO & SALVADOR. **Química**.v.1,2,3.2.ed. São Paulo: Saraiva, 1996,
- VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**, Editora Edgar Blücher, 1970.
- VAITSMAN, Delmo S., BITTENCOURT, Olymar A. **Análise Química Qualitativa**. Rio de Janeiro: Campos, 1981.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

18. QUÍMICA ORGÂNICA

Carga horária total: 80 h

EMENTA: Estudo da Química Orgânica, suas reações químicas e técnicas aplicadas a compostos orgânicos.

CONTEÚDO(S) ESTRUTURANTE(S)	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS
Funções Orgânicas	Funções orgânicas: hidrocarbonetos, oxigenados, nitrogenados, halogenados e outras funções	Carbono: Tipos de ligações covalentes; Classificação de cadeias carbônicas; identificação, caracterização, nomenclatura e elaboração de fórmulas Reconhecimento, identificação e nomenclatura da função Propriedades físicas e químicas de cada função
Reações orgânicas	Noções de Rupturas e mecanismos de reações orgânicas	Identificação dos tipos de rupturas de ligações em compostos orgânicos Identificação e classificação dos principais intermediários de reações químicas orgânicas Reações e mecanismo por adição, por substituição, eliminação, oxirredução e previsão dos produtos formados.
	Produtos cosméticos	Produtos, processos e controle de qualidade para obtenção em laboratório e produção industrial de cosméticos
Análise orgânica	Técnicas com compostos orgânicos	Técnicas para compostos orgânicos puros: determinação de ponto de fusão e ebulição Identificação de halogênio Esterificação Recristalização Purificação Destilação



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

	Extração de óleos essenciais
--	------------------------------

BIBLIOGRAFIA

ALLINGER, N, CAVA, M P. & at all. **Química Orgânica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.

CAMPOS, M. M. **Fundamentos da Química Orgânica**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.

CLAYDEN, J.; GREEVES, N. J.; WARREN, S.; WOTHERS, P. **Organic Chemistry**. Oxford: Oxford University Press, 2003.

COVRE, Geraldo J. **Química: o Homem e a Natureza** v. 3. Ed. FTD. São Paulo: Ed. FTD, 2000.

FELTRE, R. **Químicav**. 3. Editora Moderna. 4. ed. São Paulo: Editora Moderna, 1994.

FERNANDEZ, J. **Química Orgânica Experimental**. Porto Alegre: Sulina, 1987.

GALLO NETTO, C. **Química**, volumes I, II e III. São Paulo: Scipione, 1995.

GONÇALVES, Daniel, WAL, Eduardo e RIVA, Roberto de Almeida. **Química Orgânica Experimental**. Curitiba: Gráfica Editora Barddal Ltda, 1985.

JACKSON, R. A. **Mechanisms in Organic Reactions**. Cambridge: RSC, 2004.

LEMBO, A. **Química Realidade e Contexto** v. 3. Editora Ática. São Paulo: Editora Ática, 1999.

REIS, M.. **Completamente Química**. v. 3. São Paulo: Ed. FTD.

SARDELLA, A. **Curso de Química**. Volumes 1, 2, e 3. Química Geral, Físico-química, Química Orgânica, Ed. Ática.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

SHRINER, R.L.; FUSON, R.C.; CUTIN, D.Y. **Identificação sistemática dos compostos orgânicos**: manual de laboratório. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

SILVERSTEIN, R.M.; BASSLER, G. C.; MORRIL, T.C. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

SYKES, P. **A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

TITO e CANTO. **Química na abordagem do cotidiano**. Volume Único. São Paulo: Ed. Moderna, 1996.

USBERCO & SALVADOR. **Química**. v.1,2,3. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 1996.

VOGUEL, Arthur Israel. **Química analítica orgânica**. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

b. Plano de Estágio NÃO OBRIGATÓRIO com Ato de Aprovação do NRE

1. Identificação da Instituição de Ensino:

- Nome do estabelecimento:
- Entidade mantenedora:
- Endereço (rua, nº., bairro):
- Município:
- NRE:

2. Identificação do curso:



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

- Habilitação:
- Eixo Tecnológico:
- Carga horária total:
- Do curso: _____ horas
- Do estágio: _____ horas

3. Coordenação de Estágio:

- Nome do professor (es):
- Ano letivo:

4. Justificativa

- Concepções (educação profissional, curso, currículo, estágio)
- Inserção do aluno no mundo do trabalho
- Importância do estágio como um dos elementos constituintes de sua formação
- O que distingue o estágio das demais disciplinas e outros elementos que justifiquem a realização do estágio

5. Objetivos do Estágio

6. Local (ais) de realização do Estágio



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

7. Distribuição da Carga Horária (por semestre, período)
8. Atividades do Estágio
9. Atribuições do Estabelecimento de Ensino
10. Atribuições do Coordenador
11. Atribuições do Órgão/Instituição que concede o Estágio
12. Atribuições do Estagiário
13. Forma de acompanhamento do Estágio
14. Avaliação do Estágio
15. Anexos, se houver

*O Plano de Estágio das instituições de ensino que ofertam Cursos Técnicos deve ser analisado pelo Núcleo Regional de Educação que emitirá parecer próprio (Ofício Circular nº 047/2004 - DEP/SEED e Instrução nº 028/2010 - SUED/SEED).



Secretaria de Estado da Educação
Superintendência da Educação
Departamento de Educação e Trabalho



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

c. Descrição das Práticas Profissionais Previstas

Descrever as práticas que a escola desenvolve em relação ao curso, tais como: palestras, visitas, seminários, análises de projetos, projetos e outros.



Secretaria de Estado da Educação
Superintendência da Educação
Departamento de Educação e Trabalho

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

d) Matriz Curricular

Matriz Curricular							
Estabelecimento:							
Município:							
Curso: TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA							
Forma: SUBSEQUENTE				Implantação: gradativa a partir do segundo semestre do ano letivo de 2017			
Turno: Noite				Carga horária: 1408 horas			
				Organização: SEMESTRAL			
Nº	Cód. SAE	DISCIPLINAS	SEMESTRES				HORAS RELÓGIO
			1º	2º	3º	4º	
1	3028	ANÁLISE AMBIENTAL				64	64
2	6318	BIOLOGIA MOLECULAR E CULTIVO CELULAR	48	64			112
3	3501	BIOQUÍMICA		32	64		96
4	3139	BIOSEGURANÇA E CONTROLE BIOLÓGICO	48				48
5	4702	BOTÂNICA	32	48			80
6	3095	BROMATOLOGIA			64		64
7	4371	ÉTICA E BIOÉTICA		32			32
8	3191	FUNDAMENTOS DA BIOTECNOLOGIA	48				48
9	3514	FUNDAMENTOS DO TRABALHO	32				32
10	348	GESTÃO DA QUALIDADE		48			48
11	204	MATEMÁTICA APLICADA	32	32			64
12	3164	MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA	48	48			96
13	3067	MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL			64	48	112
14	4072	PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS				64	64
15	805	PROCESSOS INDUSTRIAIS			64	64	128
16	865	QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA		48	64	64	176
17	6113	QUÍMICA EXPERIMENTAL	64				64
18	818	QUÍMICA ORGÂNICA			32	48	80
		TOTAL	352	352	352	352	1408

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

MATRIZ CURRICULAR OPERACIONAL

Matriz Curricular										
Estabelecimento:										
Município:										
Curso: TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA										
Forma: SUBSEQUENTE					Implantação: gradativa a partir do segundo semestre do ano letivo de 2017					
Turno: Noite					Carga horária: 1408 horas					
					Organização: SEMESTRAL					
Nº	Cód. SAE	DISCIPLINAS	SEMESTRES (HORAS-AULA)							
			1º		2º		3º		4º	
			T	P	T	P	T	P	T	P
1	3028	ANÁLISE AMBIENTAL							1	3
2	6318	BIOLOGIA MOLECULAR E CULTIVO CELULAR	3		2	2				
3	3501	BIOQUÍMICA			2		2	2		
4	3139	BIOSEGURANÇA E CONTROLE BIOLÓGICO	3							
5	4702	BOTÂNICA	2		1	2				
6	3095	BROMATOLOGIA					2	2		
7	4371	ÉTICA E BIOÉTICA			2					
8	3191	FUNDAMENTOS DA BIOTECNOLOGIA	3							
9	3514	FUNDAMENTOS DO TRABALHO	2							
10	348	GESTÃO DA QUALIDADE			3					
11	204	MATEMÁTICA APLICADA	2		2					
12	3164	MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA	1	2	1	2				
13	3067	MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL					2	2	1	2
14	4072	PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS							1	3
15	805	PROCESSOS INDUSTRIAIS					4		1	3
16	865	QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA			1	2	2	2	1	3
17	6113	QUÍMICA EXPERIMENTAL	2	2						
18	814	QUÍMICA ORGÂNICA					2		1	2
TOTAL			22		22		22		22	

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

e. Orientações metodológicas

1 INTRODUÇÃO

Tomando como referência as “Diretrizes Curriculares da Educação Profissional para a Rede Pública do Paraná”, é importante apresentar os encaminhamentos metodológicos como parte integrante do Plano de curso **Técnico em Administração** para organização das práticas pedagógicas a serem desenvolvidas ao longo do curso.

Considerando que as ações pedagógicas dos professores de acordo com as Diretrizes supracitadas objetivam atender as necessidades dos estudantes, tendo em vista o perfil profissional, o compromisso com a formação profissional e da cidadania, a apropriação dos conhecimentos, a reflexão crítica e a autonomia, faz-se necessário assumir a concepção da Educação Profissional e seus princípios:

O trabalho como princípio educativo

O trabalho enquanto categoria ontológica explica que o homem é diferente dos outros animais, pois é por meio da ação consciente do trabalho, que o homem é capaz de criar a sua própria existência. Portanto, é na relação Homem-Homem e Homem-Natureza, que se situa a compreensão da escola politécnica na Educação Profissional.

A organização curricular integrada da Educação Profissional, considerando a categoria do TRABALHO, agrega como elementos integradores a CIÊNCIA, a CULTURA e a TECNOLOGIA, pois a:

- CIÊNCIA é produção de conhecimentos sistematizados social e historicamente pelo homem.
- CULTURA, o processo dinâmico de criação e representações sociais manifestas pelo homem por meio de símbolos.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

- TECNOLOGIA, a construção social que decorre das relações sociais, ou seja, das organizações políticas e econômicas da sociedade. A tecnologia é “mediação entre ciência (apreensão e desvelamento do real) e produção (intervenção) no real”. (RAMOS, 2004; 2005 apud BRASIL, 2007, p. 44).

Essas dimensões articuladas devem promover o equilíbrio entre atuar praticamente e trabalhar intelectualmente.

Assim, o tratamento metodológico deve privilegiar a relação entre teoria e a prática e entre a parte e a totalidade, fazendo com que haja integração entre os conteúdos nas dimensões disciplinar e interdisciplinar.

O princípio da integração

A integração é o princípio norteador da práxis pedagógica na Educação Profissional e articula as dimensões disciplinar e interdisciplinar. Disciplinar significa os campos do conhecimento que podemos reconhecê-los como sendo os conteúdos que estruturam o currículo – conteúdos estruturantes.

As disciplinas, por sua vez, são os pressupostos para a interdisciplinaridade, na medida em que as relações que se estabelecem por meio dos conceitos da relação teoria e prática extrapolam os muros da escola e, permitem ao estudante a compreensão da realidade e dos fenômenos inerentes a ela para além das aparências:

A interdisciplinaridade, como método, é a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos originados a partir de distintos recortes da realidade; isto é, dos diversos campos da ciência representados em disciplinas. (RAMOS, 2007)

Assim, os encaminhamentos metodológicos exigem uma organização dos conteúdos que permita aos estudantes se apropriarem dos conceitos fundamentais das disciplinas no contexto da interdisciplinaridade e da integração.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Os encaminhamentos metodológicos devem considerar os princípios e concepção do ensino médio integrado, na perspectiva de garantir uma formação politécnica aos estudantes da Educação Profissional.

A politecnia nesse contexto significa dominar os princípios da ciência e as suas diferentes técnicas, no contexto do processo produtivo – TRABALHO, e não no seu sentido restrito do conjunto de muitas técnicas.

Nesse sentido, a intervenção do professor por meio do ato de ensinar deve ser intencional na medida em que ele se compromete com uma educação de qualidade e uma formação profissional para o mundo do trabalho. Assim, é importante ressaltar também o papel da escola e, para tanto, o reafirmamos com Libâneo:

[...] a escola tem, pois o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização. Junto a isso tem também o compromisso de ajudar os alunos a tornarem-se sujeitos presentes, capazes de construir elementos categoriais de compreensão e apropriação crítica da realidade (LIBÂNEO, 1998, p. 9)

Os conteúdos aqui mencionados não são quaisquer conteúdos, trata-se dos “conhecimentos construídos historicamente e que se constituem, para o trabalhador, em pressupostos a partir dos quais se podem construir novos conhecimentos no processo investigativo e compreensão do real.” (RAMOS, 2005, p.107).

Portanto, como **encaminhamentos metodológicos** indicam-se as proposições apontadas por Marise Ramos:

a) **Problematização dos Fenômenos**

Trata-se de usar a metodologia da problematização, no sentido de desafiar os estudantes a refletirem sobre a realidade que os cerca na perspectiva de buscar soluções criativas e originais para os problemas que se apresentam a respeito dessa realidade:

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

Problematizar fenômenos – fatos e situações significativas e relevantes para compreendermos o mundo em que vivemos, bem como processos tecnológicos da área profissional para a qual se pretende formar [...] como ação prática.

Isso significa:

- Elaborar questões sobre os fenômenos, fatos e situações.
- Responder às questões elaboradas à luz das teorias e conceitos já formulados sobre o(s) objeto(s) estudados – conteúdo de ensino.

b) Explicitação de Teorias e Conceitos

A partir de uma situação problema indicada para reflexão, análise e solução, deixar claro para os estudantes quais conceitos e quais teorias dão suporte para a apreensão da realidade a ser estudada:

Explicitar teorias e conceitos fundamentais para a compreensão do(s) objetivo(s) estudados nas diversas perspectivas em que foi problematizada.

Nesse sentido, é importante:

- Localizá-los nos respectivos campos da ciência (áreas do conhecimento, disciplinas científicas e/ou profissionais).
- Identificar suas relações com outros conceitos do mesmo campo (disciplinaridade) e de campos distintos do saber (interdisciplinaridade).

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

c) Classificação dos Conceitos–Conhecimentos

Os “conhecimentos desenvolvidos na perspectiva da sua utilização pelas pessoas são de **formação geral** e fundamentam quaisquer **conhecimentos específicos** desenvolvidos com o objetivo de formar profissionais”.

Situar os conceitos como conhecimentos de formação geral e específica, tendo como referência a base científica dos conceitos e sua apropriação tecnológica, social e cultural.

Nessa dimensão, estarão os conhecimentos que, uma vez apropriados, permitem às pessoas formularem, agirem, decidirem frente a situações próprias de um processo produtivo. Esses conhecimentos correspondem a desdobramentos e aprofundamentos conceituais restritos em suas finalidades e aplicações, bem como as técnicas procedimentais necessárias à ação em situações próprias a essas finalidades.

d) Organização dos Componentes Curriculares e as Práticas Pedagógicas

As opções pedagógicas implicam em redefinir os processos de ensino, pensando no sujeito que aprende (estudante) de modo a considerar a realidade objetiva (totalidade histórica).

Organizar os componentes curriculares e as práticas pedagógicas, visando a corresponder, nas escolhas, nas relações e nas realizações, ao pressuposto da totalidade do real como síntese das múltiplas determinações.

São ações pedagógicas no contexto dos processos de ensino:

- *Proposições de desafios e problemas.*
- *Projetos que envolvam os estudantes, no sentido de apresentar ações resolutivas – projetos de intervenção.*

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

- *Pesquisas e estudos de situações na perspectiva de atuação direta na realidade.*

Os pressupostos que dão suporte ao currículo ancorado nos encaminhamentos metodológicos apresentados, de fato, se diferenciam de um currículo que tem como referência a reprodução de atividades na perspectiva do currículo tradicional que cinde com o princípio da integração. (RAMOS, 2005, p.122)

REFERÊNCIAS

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação especial. In: **Revista brasileira de educação profissional e tecnológica**. Brasília: MEC, SETEC, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes da educação profissional: fundamentos políticos e pedagógicos**. Curitiba: SEED/PR, 2006.

_____. **Orientações curriculares para o curso de formação de docentes da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, em nível médio na modalidade normal**. Curitiba: SEED/ PR, 2014.

RAMOS, Marise Nogueira. O projeto de ensino médio sob os princípios do trabalho, da ciência e da cultura. In: FRIGOTTO, G. e CIAVATTA, M. **Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2004.

_____. (org.) **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. (org.) **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. Concepção do Ensino Médio Integrado, São Paulo, 2007. Disponível em: < http://www.iiep.org.br/curriculo_integrado.pdf>. Acesso em 20/07/2015.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

IX – SISTEMA DE AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS, COMPETÊNCIAS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

a. Sistema de Avaliação:

A avaliação será entendida como um dos aspectos do ensino pelo qual o professor estuda e interpreta os dados da aprendizagem e de seu próprio trabalho, com as finalidades de acompanhar e aperfeiçoar o processo de aprendizagem dos alunos, bem como diagnosticar seus resultados, e o seu desempenho, em diferentes situações de aprendizagem.

Preponderarão os aspectos qualitativos da aprendizagem, considerada a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade dos conteúdos, com relevância à atividade crítica, à capacidade de síntese e à elaboração sobre a memorização, num processo de avaliação contínua, permanente e cumulativa.

A avaliação será expressa por notas, sendo a mínima para aprovação - 6,0 (seis vírgula zero).

Recuperação de Estudos:

O aluno cujo aproveitamento escolar for insuficiente será submetido à recuperação de estudos de forma concomitante ao período letivo.

1.6 DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS (somente no subsequente)

a) Critérios

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores deverá constar no Projeto Político-Pedagógico e no Regimento Escolar e ocorrerá nos termos do art. 52 da Deliberação nº 05/13 – CEE/PR, que assim determina:

Art. 52. A instituição de ensino poderá aproveitar estudos, mediante avaliação de competências, conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão do respectivo Curso Técnico de Nível Médio e tenham sido adquiridos: I – no Ensino Médio; II – em habilitações profissionais e etapas ou módulos em nível técnico regularmente concluídos nos últimos cinco anos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio; III – em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de,

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação específica; IV – em outros cursos de Educação profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante; V – por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional; VI – em outros países. Parágrafo único. A Avaliação, para fins de aproveitamento de estudos será realizada conforme critérios estabelecidos no Projeto Político-Pedagógico, no Plano de Curso e no Regimento Escolar.

b) Solicitação e Avaliação (deverá estar aprovado no Regimento Escolar):

- O interessado deverá solicitar o aproveitamento de estudos mediante preenchimento de requerimento na Instituição de Ensino em que estiver matriculado, considerando o perfil profissional do respectivo curso técnico de nível médio e a indicação dos cursos realizados, anexando fotocópia de comprovação de todos os cursos ou conhecimentos adquiridos.
- A direção da Instituição de Ensino deverá designar uma comissão de professores, do curso técnico, para análise da documentação apresentada pelo aluno e, posterior, emissão de parecer.
- Havendo deferimento, a comissão indicará os conteúdos (disciplinas) que deverão ser estudados pelo aluno a fim de realizar a avaliação, com data, hora marcada e professores escalados para aplicação e correção.
- Para efetivação da legalidade do aproveitamento de estudos será lavrada ata constando o resultado final da avaliação e os conteúdos aproveitados, na forma legal e pedagógica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 06/2012**. Brasília: MEC, 2012.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **A avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

NAGEL, Lizia Helena. **Avaliação, sociedade e escola: fundamentos para reflexão**. Curitiba, Secretaria de Estado da Educação-SEED/PR, 1985.

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

PARANÁ. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação 07/1999**. Curitiba: CEE-PR, 1999.

_____. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes da educação profissional: fundamentos políticos e pedagógicos**. Curitiba: SEED/ PR, 2006.

X – ARTICULAÇÃO COM O SETOR PRODUTIVO

A articulação com o setor produtivo estabelecerá uma relação entre o estabelecimento de ensino e instituições que tenham relação com o Curso Técnico em Biotecnologia, nas formas de entrevistas, visitas, palestras, reuniões com temas específicos com profissionais das Instituições conveniadas.

Anexar os termos de convênio firmados com empresas e outras instituições vinculadas ao curso.

XI – PLANO DE AVALIAÇÃO DO CURSO

O Curso será avaliado com instrumentos específicos, construídos pelo apoio pedagógico do estabelecimento de ensino para serem respondidos (amostragem de metade mais um) por alunos, professores, pais de alunos, representante(s) da comunidade, conselho escolar, APMF.

Os resultados tabulados serão divulgados, com alternativas para solução.

XII – INDICAÇÃO DO COORDENADOR DE CURSO:

Deverá ser graduado com habilitação específica e experiência comprovada.

XIII – RECURSOS MATERIAIS

a. Biblioteca: (em espaço físico adequado e relacionar os itens da bibliografia específica do curso, conter quantidade)

b. Laboratório: indicar o(s) laboratório(s) de Informática e o(s) específico(s) do

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

curso

c. Instalações Físicas: indicar as outras instalações da instituição e ensino, observando os espaços (iluminação, aeração, acessibilidade) e os mobiliários adequados a cada ambiente e ao desenvolvimento do curso

d. Equipamentos: relacionar os equipamentos e materiais essenciais ao curso

XIV – INDICAÇÃO DE PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO LABORATÓRIO:

Deverá ser graduado com habilitação específica.

XV – INDICAÇÃO DO COORDENADOR DE ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

Deverá ser graduado com habilitação específica e experiência comprovada.

XVI – RELAÇÃO DE DOCENTES

Deverão ser graduados com habilitação e qualificação específica nas disciplinas para as quais forem indicados, anexando documentação comprobatória.

XIII – CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Certificados: Não haverá certificados no Curso Técnico em Biotecnologia considerando que não há itinerários alternativos para qualificação.

Diploma: Ao concluir com sucesso o Curso Técnico em Biotecnologia conforme organização curricular aprovada, o aluno receberá o Diploma de Técnico em Biotecnologia.



PLANO DE CURSO TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA – SUBSEQUENTE

**XVIII – CÓPIA DO REGIMENTO ESCOLAR E/OU ADENDO COM O RESPECTIVO
ATO DE APROVAÇÃO DO NRE**

A finalidade é constatar as normas do curso indicado no plano.

**XIX – ANUÊNCIA DO CONSELHO ESCOLAR DO ESTABELECIMENTO
MANTIDO PELO PODER PÚBLICO**

Ata ou declaração com assinaturas dos membros.

XX - PLANO DE FORMAÇÃO CONTINUADA (DOCENTES)

A instituição de ensino deverá descrever o plano de formação continuada.