



**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial**  
**Departamento Regional de São Paulo**

# **PLANO DE CURSO**

(De acordo com a Resolução CNE/CEB no 4/12  
e a Resolução CNE/CP nº 1/21)

Eixo Tecnológico  
**Produção Industrial**

Habilitação  
**TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA**

**SENAI-SP, 2021**

*Diretoria Regional*

**CONSELHO REGIONAL<sup>1</sup>**

**Presidente**

Paulo Skaf

**Representantes das Atividades Industriais**

*Titulares*

Antonio Carlos Fiola Silva

Antonio Carlos Teixeira Álvares

Pedro Guimarães Fernandes

Saulo Pucci Bueno

*Suplentes*

Heitor Alves Filho

José Romeu Ferraz Neto

Paulo Vieira

Wayner Machado da Silva

**Representantes das Categorias Econômicas dos Transportes, das Comunicações e da Pesca**

*Titular*

Irineu Govêa

*Suplente*

Aluizio Bretas Byrro

**Diretor Regional**

Ricardo Figueiredo Terra

**Representantes do Ministério do Trabalho (atual Ministério da Economia)**

*Titular*

Marco Antonio Melchior

*Suplente*

Alice Grant Marzano

**Representantes do Ministério da Educação**

*Titular*

Wagner Alves Carvalho

*Suplente*

Garabed Kenchian

**Representante dos Trabalhadores da Indústria**

*Titular*

Antonio de Sousa Ramalho Junior

---

<sup>1</sup> Conforme estrutura publicada em <http://sp.senai.br/institucional/125/0/conselho>, consultado em 29 de junho de 2021..

# SUMÁRIO

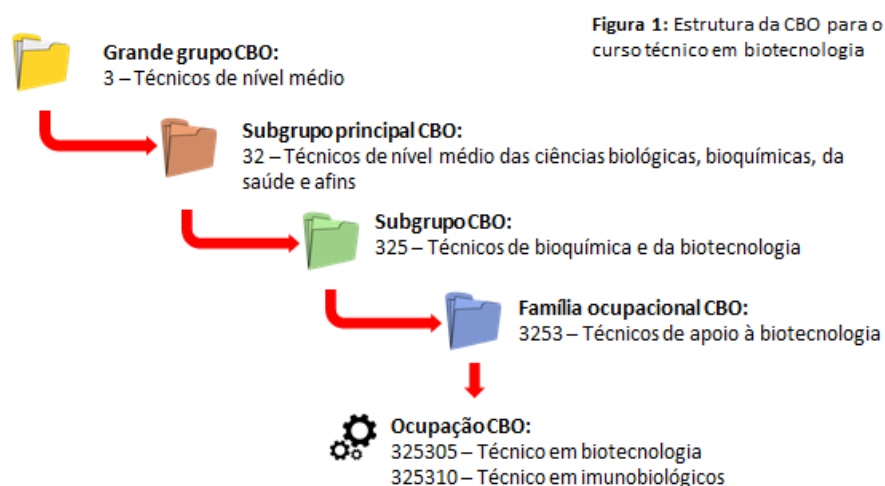
<b>I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO</b> .....	<b>5</b>
a) Justificativa .....	5
b) Objetivos .....	7
<b>II. REQUISITOS DE ACESSO</b> .....	<b>7</b>
<b>III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO</b> .....	<b>8</b>
a) Competências Profissionais .....	8
b) Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional .....	16
<b>IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	<b>23</b>
a) Itinerário do Curso Técnico de Biotecnologia .....	23
b) Matriz do Curso Técnico de Biotecnologia .....	24
c) Quadro de Organização Curricular.....	25
d) Desenvolvimento Metodológico do Curso .....	26
e) Ementa de Conteúdos Formativos .....	32
f) Organização de Turmas.....	77
g) Estágio supervisionado .....	77
h) Prática Profissional na Empresa .....	77
<b>V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES</b> .....	<b>81</b>
<b>VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b> .....	<b>82</b>
<b>VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>82</b>
<b>VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO</b> .....	<b>82</b>
<b>IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS</b> .....	<b>83</b>
<b>CONTROLE DE REVISÕES</b> .....	<b>87</b>



## I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

### a) Justificativa

**Técnico em Biotecnologia**, objeto deste Plano de Curso, é uma ocupação que encontra correspondência na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) sob a titulação homônima mediante o código 325305. A estrutura da formação profissional, no entanto, permite atuação no mercado de trabalho para mais uma ocupação técnica de nível médio nos termos da 4ª edição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Assim, a organização na CBO da possibilidade de atuação do profissional é detalhada conforme a figura abaixo:



Ainda segundo a CBO, estes profissionais trabalham em locais fechados nos horários diurnos organizados em equipe multidisciplinar. São empregados formais com registro em carteira, absorvidos no mercado de trabalho por universidades, institutos de pesquisa de biotecnologia, genética e bioengenharia, assim como laboratórios de biotecnologia, indústrias químicas e farmacêuticas, incubadoras, entre outras. Em algumas das atividades que exercem ficam expostos a material tóxico, radiação, riscos biológicos e aqueles associados a utensílios perfurocortantes. Trabalham sob supervisão de profissionais e pesquisadores de nível superior em biotecnologia. Até o presente momento não há descrição acerca dos níveis de competências destes profissionais no âmbito do Quadro Brasileiro de Qualificações (QBQ).

Considerando a família ocupacional supracitada e a proposta de atendimento a diversos setores econômicos, um estudo realizado tendo como base os dados da RAIS identificou dezenas de atividades econômicas vinculadas ao Sistema Indústria no Estado de São Paulo que poderiam se beneficiar de profissionais técnicos de nível

médio dedicados à biotecnologia. No entanto, a quantidade de profissionais da família ocupacional analisada atuando na indústria de transformação é significativamente pequena: com dados agregados do CAGED, foram apontados somente 61 registros ao final de 2020, o que pode implicar na falsa conclusão de que a indústria não tem demanda nestes profissionais.

A inferência se dá pela hipótese de registro profissional em outras ocupações que não aquelas relacionadas à biotecnologia. Dentre diversas ocupações possíveis e dirigidas a setores econômicos em particular, a CBO revela uma ocupação técnica de nível médio que poderia eventualmente acolher profissionais de biotecnologia: técnicos em laboratório industrial. Ocupação transversal, apresentou 5,4 mil registros no Estado de São Paulo em 2019, queda de 17% em dez anos. A indústria alimentícia emprega um terço deste contingente, embora tenha reduzido na mesma proporção do recuo da ocupação em geral. A indústria química emprega um quinto dos profissionais e apresentou recuo de 11%. Por fim, a indústria farmacêutica é o terceiro setor mais representativo com 11% dos registros. Na contramão dos demais, ele cresceu 14% entre 2009 e 2019. Desta forma, considera-se mais pertinente justificar o desenvolvimento deste plano de curso a partir da relevância setorial em termos de contribuição ao Sistema SENAI-SP e dispersão no Estado de São Paulo do que concentrar-se em dados do mercado de trabalho, uma vez que há indícios da evolução e amadurecimento desta demanda por profissionais qualificados.

Na indústria química, a atividade econômica de fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal apresentava 540 unidades produtivas no Estado de São Paulo em 2009 e chegou a 629 em 2019. Esta atividade econômica cuja produção abastece outros segmentos da indústria de alimentos e bebidas e cuja mão de obra qualificada certamente emprega profissionais da área de biotecnologia, no entanto, não apenas se revelou resiliente como cresceu durante o período. Para além desta atividade e dos segmentos relacionados à química orgânica, observa-se também mercado de trabalho em todas as atividades econômicas relacionadas à indústria de alimentos e bebidas, indústria do fumo, indústria petroquímica e indústria farmacêutica.

Segundo dados do SIGA, foi possível identificar 49 atividades econômicas contribuintes as quais os profissionais da área de biotecnologia poderiam atuar. Considerando apenas o ano de 2019, estas atividades representaram 18% de toda a contribuição ao DR-SP naquele ano. Dados da RAIS de 2019 apontam forte evolução na quantidade de estabelecimentos contribuintes destas atividades no Estado de São Paulo ao longo do tempo. Uma análise mais detalhada acerca da natureza tributária da empresa também apresenta resiliência: os estabelecimentos produtivos não optantes do SIMPLES (e,

portanto, contribuintes) ficaram praticamente estáveis entre 2009 e 2019. Observa-se de grande parte destas empresas são unidades produtivas de grande porte. Já as empresas optantes do SIMPLES (e, portanto, não contribuintes, mas ainda assim beneficiárias) apresentaram crescimento de 72% no período analisado.

Concluindo, considerando a representatividade dos estabelecimentos contribuintes no Estado de São Paulo que podem demandar profissionais técnicos de nível médio da área de biotecnologia, justifica-se o desenvolvimento do plano de Curso Técnico em Biotecnologia para atendimento às demandas das empresas vinculadas ao Sistema Indústria estabelecidas no estado de São Paulo.

## **b) Objetivos**

O **Curso Técnico em Biotecnologia** tem por objetivo habilitar profissionais para atuar na produção de produtos biotecnológicos e realizar o controle de qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

## **II. REQUISITOS DE ACESSO**

A inscrição e a matrícula no Curso Técnico de Biotecnologia estão abertas a candidatos que comprovem estar cursando o ensino médio a partir da 2ª série ou ter concluído o ensino médio. Dependendo das circunstâncias, outros requisitos como idade, experiência e aprovação em processo seletivo podem também ser exigidos.

### III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

#### Perfil Profissional do Técnico em Biotecnologia<sup>2</sup>

**Eixo Tecnológico:** Produção Industrial

**Área:** Química

**Segmento de Área:** Química

**Habilitação Profissional:** Técnico em Biotecnologia

**Nível de Educação Profissional:** Técnico de nível médio

**Nível de Qualificação<sup>3</sup>:** 3

**CBO:** 325305

#### a) Competências Profissionais

**Competência Geral:** Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial e atuar na manufatura de produtos biotecnológicos, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

#### Relação das Funções

##### Função 1:

Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

##### Função 2:

Atuar na manufatura de produtos biotecnológicos, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

<sup>2</sup> Perfil profissional do Técnico em Biotecnologia, estabelecido no âmbito do Comitê Técnico Setorial da Área de Biotecnologia, no dia 16 de junho de 2021, reunião online, com a utilização da Metodologia SENAI de Educação Profissional.

<sup>3</sup> O campo de trabalho requer, geralmente, a aplicação de técnicas que exigem grau médio-alto de especialização e cujo conteúdo exige atividade intelectual compatível. O trabalhador realiza funções e tarefas com considerável grau de autonomia e iniciativa, que podem abranger responsabilidades de controle de qualidade de seu trabalho ou de outros trabalhadores e ou coordenação de equipes de trabalho. Requer capacidades profissionais tanto específicas quanto transversais

## FUNÇÃO 1

Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
1.1. Realizar análises químicas de biomoléculas	1.1.1 Realizando análise preliminar de riscos 1.1.2 Preparando soluções, reagentes e vidrarias 1.1.3 Preparando amostras de acordo com procedimento operacional padrão 1.1.4 Aplicando os métodos analíticos na realização das análises químicas 1.1.5 Aplicando os métodos analíticos na realização das análises químicas clássicas 1.1.6 Aplicando os métodos analíticos na realização das análises químicas instrumentais 1.1.7 Preparando instrumentos para realizar as análises 1.1.8 Definindo metodologia para determinação do analito 1.1.9 Ajustando os parâmetros da análise em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos 1.1.10 Tratando os dados gerados nas análises 1.1.11 Gerando relatório de resultados das análises 1.1.12 Realizando tratamento e descarte de resíduos.
1.2. Realizar análises físicas e físico-químicas de biomoléculas	1.2.1 Realizando análise preliminar de riscos 1.2.2 Preparando soluções, reagentes e vidrarias 1.2.3 Preparando amostras de acordo com procedimento operacional padrão 1.2.4 Preparando instrumentos para realizar as análises

## FUNÇÃO 1

Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
	<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.5 Definindo metodologia para determinação do analito</li><li>1.2.6 Aplicar métodos analíticos na realização das análises físico-químicas</li><li>1.2.7 Tratando os dados gerados nas análises</li><li>1.2.8 Gerando relatório de resultados das análises</li><li>1.2.9 Ajustando os parâmetros da análise em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos</li></ul>
1.3. Realizar análises microbiológicas	<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1 Realizando análise preliminar de riscos</li><li>1.3.2 Preparando meios de cultura, reagentes e vidrarias</li><li>1.3.3 Realizando cálculos atrelados ao método a ser utilizado ou a norma reguladora</li><li>1.3.4 Esterilizando soluções, meios de cultivo e vidrarias</li><li>1.3.5 Manipulando microrganismos, células e tecidos animais e vegetais</li><li>1.3.6 Cultivando, <i>in vitro</i>, microrganismos</li><li>1.3.7 Cultivando, <i>in vitro</i>, células animais e vegetais</li><li>1.3.8 Preparando amostras de acordo com procedimento operacional padrão</li><li>1.3.9 Preparando instrumentos para realizar as análises</li><li>1.3.10 Aplicando métodos para realização das análises microbiológicas</li><li>1.3.11 Tratando os dados gerados nas análises</li><li>1.3.12 Gerando relatório de resultados das análises</li></ul>

## FUNÇÃO 1

Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
	1.3.13 Ajustando os parâmetros das análises em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos 1.3.14 Realizando tratamento e descarte de resíduos
1.4. Realizar análises bioquímicas e imunológicas	1.4.1 Preparando soluções e reagentes 1.4.2 Preparando amostras de acordo com procedimento operacional padrão 1.4.3 Preparando instrumentos para realizar as análises 1.4.4 Aplicando métodos e técnicas para realização das análises bioquímicas 1.4.5 Quantificando aminoácidos, proteínas e carboidratos por meio de análises bioquímicas 1.4.6 Quantificando anticorpos, antígenos e a reação entre eles por meio de marcadores enzimáticos (ELISA) 1.4.7 Quantificando anticorpos e antígenos por meio de imunoenaios 1.4.8 Aplicando métodos e técnicas para análise por Western Blotting 1.4.9 Separando proteínas por meio de eletroforese vertical 1.4.10 Realizando ensaios através de técnicas de imunoaglutinações para as diversas aplicações 1.4.11 Realizando testes de imunofluorescências para identificação de antígenos, anticorpos e proteínas

## FUNÇÃO 1

Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
	1.4.12 Tratando os dados gerados nas análises 1.4.13 Gerando relatório de resultados das análises 1.4.14 Ajustando os parâmetros das análises em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos
1.5. Realizar análises de biologia molecular	1.5.1 Preparando soluções e reagentes 1.5.2 Preparando amostras de acordo com procedimento operacional padrão 1.5.3 Preparando instrumentos para realizar as análises 1.5.4 Identificando as diferentes aplicações de métodos e técnicas para realização das análises de biologia molecular 1.5.5 Realizando a extração de DNA 1.5.6 Realizando técnicas de clonagem de genes 1.5.7 Realizando técnicas de expressão de proteínas recombinantes 1.5.8 Realizando a reação de amplificação de DNA por PCR e suas variações 1.5.9 Aplicando técnicas de eletroforese, de acordo com as normas vigentes 1.5.10 Controlando parâmetros químicos e físico-químicos durante as análises laboratoriais 1.5.11 Quantificando as biomoléculas 1.5.12 Tratando os dados gerados nas análises 1.5.13 Gerando relatório de resultados das análises 1.5.14 Ajustando os parâmetros da análise em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos

### FUNÇÃO 1

Controlar a qualidade de biomoléculas no ambiente laboratorial, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
	1.5.15 Realizando tratamento e descarte de resíduos

### FUNÇÃO 2

Atuar na manufatura de produtos biotecnológicos, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
2.1 Produzir insumos e produtos biotecnológicos	2.1.1 Interpretando os resultados das análises realizadas 2.1.2 Escalonando a produção de produtos e insumos biotecnológicos 2.1.3 Executando procedimentos de higienização no processo produtivo 2.1.4 Testando o comportamento de microorganismos em diferentes variáveis de processo 2.1.5 Registrando os dados obtidos no processo 2.1.6 Preparando soluções, matérias primas e inóculos para a produção de produtos e insumos biotecnológicos 2.1.7 Inspeccionando equipamentos e instrumentos 2.1.8 Monitorando a qualidade das amostras e dos pré-inóculos que darão início a produção

## FUNÇÃO 2

Atuar na manufatura de produtos biotecnológicos, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
	<p>2.1.9 Programando <i>start up</i> de equipamentos da produção de insumos e produtos biotecnológicos</p> <p>2.1.10 Ajustando os parâmetros do processo de acordo com o produto a ser produzido</p> <p>2.1.11 Monitorando os parâmetros de processos</p> <p>2.1.12 Realizando tratamento e descarte dos resíduos do processo</p> <p>2.1.13 Analisando estatisticamente os dados do processo de produção de insumos e produtos biotecnológicos</p> <p>2.1.14 Controlando as variáveis do processo de produção de insumos e produtos biotecnológicos</p> <p>2.1.15 Executar os procedimentos de amostragem de acordo com o plano preestabelecido</p> <p>2.1.16 Executando os procedimentos de manutenção de acordo com o plano preestabelecido</p>
2.2 Realizar a gestão da produção	<p>2.2.1 Interpretando metas do planejamento e controle da produção de insumos e produtos biotecnológicos</p> <p>2.2.2 Dimensionando materiais para produção de insumos e produtos biotecnológicos conforme meta pré-estabelecida.</p> <p>2.2.3 Calculando capacidade produtiva dos equipamentos para produção de insumos e</p>

## FUNÇÃO 2

Atuar na manufatura de produtos biotecnológicos, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.

Subfunções	Padrões de Desempenho
	<p>produtos biotecnológicos conforme meta pré-estabelecida.</p> <p>2.2.4 Elaborando cronograma da produção de insumos e produtos biotecnológicos, considerando a capacidade de produção</p> <p>2.2.5 Realizando o controle da produção por meio de ferramentas de gestão</p> <p>2.2.6 Monitorando indicadores de desempenho de produção</p> <p>2.2.7 Realizando a validação do processo produtivo</p> <p>2.2.8 Elaborando relatório técnico com os resultados do monitoramento da produção para equipe de gestão</p>
2.3 Propor otimização de processos biotecnológicos com foco na pesquisa e inovação	<p>2.3.1 Identificando as necessidades de clientes e mercados em diversos contextos da biotecnologia</p> <p>2.3.2 Planejando as atividades da pesquisa e do projeto</p> <p>2.3.3 Realizando buscas em bancos de dados</p> <p>2.3.4 Acessando patrimônio genético utilizando os mecanismos públicos existentes</p> <p>2.3.5 Verificando disponibilidade de recursos (insumos, equipamentos etc.)</p>

<b>FUNÇÃO 2</b>	
Atuar na manufatura de produtos biotecnológicos, seguindo normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança, meio ambiente e procedimentos de biossegurança e bioética.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
	<p>2.3.6 Elaborando hipóteses para atendimento de necessidades de clientes e mercados em diversos contextos da biotecnologia</p> <p>2.3.7 Validando hipóteses para resolução de problemas</p> <p>2.3.8 Testando potenciais soluções para resolução de problemas, considerando viabilidades técnica e financeira</p> <p>2.3.9 Elaborando documentação técnica de acordo com norma ABNT</p>

### **COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS**

- Trabalhar em equipe de forma colaborativa
- Demonstrar capacidade de organização
- Demonstrar atenção a detalhes
- Comunicar-se de forma ativa e assertiva;
- Demonstrar raciocínio lógico;
- Demonstrar capacidade de planejamento.

### **b) Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional**

#### **MEIOS**

##### **Máquinas e Equipamentos**

- Agitador magnético
- Agitador mecânico
- Agitador tipo *shaker*
- Agitador *vortex*

- Analisador de umidade
- Aspirador de secreção
- Autoclave
- Balança
- Banho Maria
- Banho seco
- Biorreator
- Blistadeira
- Bomba a vácuo
- Bomba
- Cabine de segurança biológica
- Câmara climática
- Capela
- Centrifuga a vácuo
- Centrifuga refrigerada
- Chapa aquecedora
- Citômetro de fluxo
- Colorímetro
- Condutivímetro
- Contador de colônia
- Cromatógrafo gasoso
- Cromatógrafo líquido
- Cuba de eletroforese
- Cuba de transferência
- Deionizador
- Densímetro
- Destilador
- Desumidificador
- Drageadeira
- Durômetro
- Encapsuladeira
- Espectrofotômetro UV/VIS
- Estufa de CO<sub>2</sub>
- Estufa de despirogenização
- Estufa

- Extrator tipo *Soxhlet*
- Extrator
- Filtração tangencial
- Fonte de eletroforese
- Fotodocumentador
- Granulômetro
- Incubadora
- Jar-teste
- Lavadora automática de placas
- Lavadora automática de utensílios
- Leitor de Elisa – espectrofotômetro
- Liofilizador
- Manta aquecedora
- Máquina de gelo
- Medidor de ponto fusão
- Mesa agitadora orbital em plataforma universal
- Microcentrifuga com resfriamento
- Microextrator de fase sólida - SPME
- Microscópio ótico, invertido, eletrônico, com focal
- Moinho
- Mufla
- NIRS – Espectroscopia de infravermelho próximo
- Osmose reversa
- PCR *real time*
- PHmetros
- Potenciômetro de oxirredução
- Prensa francesa
- Prensa
- Purificador de água ultrapura
- Refratômetro
- Reômetro
- Rotoevaporador
- Sacarímetro
- Sequenciador de DNA
- Sistema de envase

- Sistema de separação (filtros, centrífugas, evaporadores, etc.)
- Sonicador
- *Spray dryer*
- Tanque de fermentação
- Termociclador
- Transiluminador UV
- *Ultra-freezer* – 80° C
- Ultrassom

#### **Ferramentas e Instrumentos:**

- Materiais de plástico (béquer, pipetas, bastões, garrafas de cultura de células, tubos, microtubos, microplacas, ponteiros autoclaváveis e estéreis, bandejas e provetas)
- Materiais descartáveis de produção
- Micropipetas
- Vidrarias (proveta, pipeta, béquer, condensadores).

#### **CONDIÇÕES DE TRABALHO**

Ambientes de trabalho (tipos e características)

- Ambientes laboratoriais
- Ambientes de plantas pilotos
- Laboratórios acreditados
- Ambientes de sala limpa
- Ambientes produtivos
- Ambientes agrícolas
- Ambientes produtivos certificados.

Riscos profissionais

- Riscos biológicos: exposição a agentes biológicos (níveis I, II, III e IV)
- Riscos físicos: queda, corte, fratura, choque físicos e elétricos, pressão, radiações (ionizantes e não ionizantes), queimadura por temperaturas extremas e/ou produtos químicos, risco de perda de audição por excesso de ruído e perda da visão.

- Riscos químicos: exposição a agentes químicos (sólidos, líquidos e gases).

Áreas de atuação (setor, atividade econômica, tipo de empresa)

- Empresas de diferentes setores industriais como: farmacêutica, alimentícia, saúde, agroindústria, meio ambiente, nanotecnologia, veterinária, química, genética e melhoramento, cosméticos, biocombustíveis, mineração
- Instituições de ensino, pesquisa, desenvolvimento e inovação
- Laboratórios clínicos e de prestação de serviços.
- Empresas que trabalhem com bioprocessos visando aplicações nas áreas química, nutrição, agrícola, energia, óleo e gás.
- Laboratórios industriais de pesquisa e desenvolvimento
- Laboratórios de startups de biotecnologia

## ***EVOLUÇÃO DA QUALIFICAÇÃO***

**Mudanças nos fatores tecnológicos, organizacionais e econômicos:**

- Adesão à produção com tecnologias limpas
- Implantação de tecnologia 4.0 no processo produtivo biotecnológico
- Alimentos funcionais e nutracêuticos
- Alimentos transgênicos
- Biocombustíveis
- Biofábricas e biorreatores
- Biofármacos
- Bioimpressão,
- Bioinformática
- Biologia sintética
- Biomarcadores
- Biomassa
- Biomateriais
- Biomineração
- Biopesticidas
- Biorrefinarias
- Biorremediação
- Biossensores
- Biossimilares

- Células-tronco
- Cultivo de células 3D
- Economia circular
- Expressão genica recombinante e transiente
- Inoculantes
- Insumos farmacêuticos ativos
- Manipulação genética – CRISPR
- Melhoramento genético animal e vegetal
- Metagenômica
- Modelagem molecular
- Nanobiotecnologia
- Novos testes (in vitro) para substituir testes em animais
- *Planted based products*
- Processos enzimáticos
- Proteômica
- Químicos renováveis
- Silenciamento de genes
- Softwares de simulação e digitalização de bioprocessos
- Terapia gênica
- Vacinas.

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL RELACIONADA À HABILITAÇÃO**

Ofertas formativas para dar continuidade à aquisição de competências:

Curso de Graduação:

- Ciências Biológicas
- Química
- Farmácia
- Biomedicina
- Bioquímica
- Biotecnologia
- Engenharia de Bioprocessos
- Engenharia de Materiais
- Engenharia Química
- Engenharia de Produção

Cursos de pós-graduação:

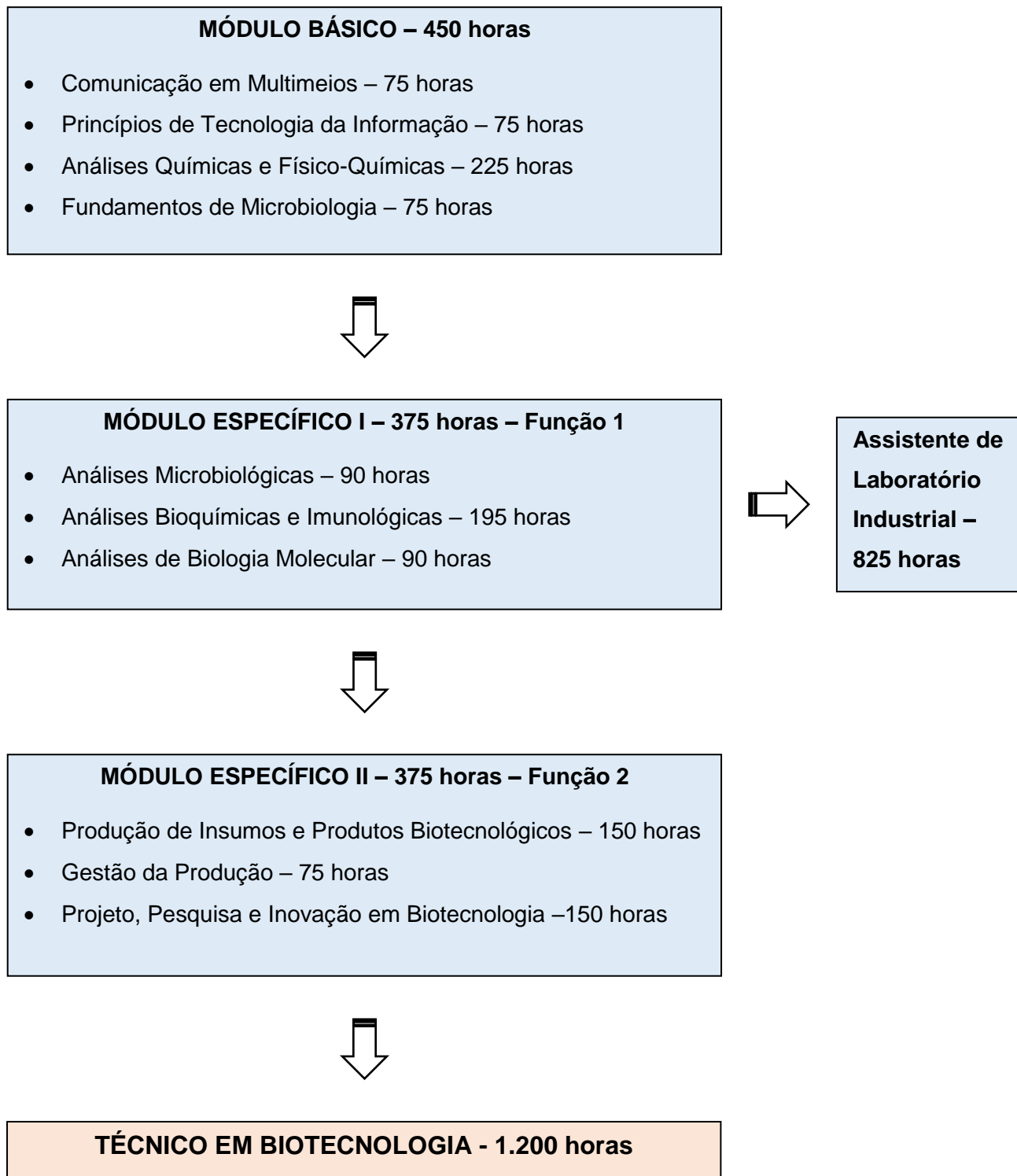
- Bioprocessos
- Assuntos Regulatórios
- Biossegurança
- Boas práticas de laboratório (BPL)
- Boas práticas de fabricação (BPF)
- Engenharia genética
- Técnicas de biologia molecular
- Engenharia de tecidos

***POSSÍVEIS SAÍDAS PARA O MERCADO DE TRABALHO***

- Analista de bioprocessos
- Operador de bioprocessos

## IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### a) Itinerário do Curso Técnico de Biotecnologia





**c) Quadro de Organização Curricular**

LEGISLAÇÃO	UNIDADE CURRICULAR	SEMESTRES <sup>4</sup>			CARGA HORÁRIA TOTAL	
		1º		2º	3º	HORAS
		Presencial	Não presencial			
Lei Federal no 9394/96 Decreto Federal no 5154/04 Resolução CNE/CP nº 1/2021	Comunicação em Multimeios	60	15			<b>75</b>
	Princípios de Tecnologia da Informação	75				<b>75</b>
	Análises Químicas e Físico-Químicas	180	45			<b>225</b>
	Fundamentos de Microbiologia	60	15			<b>75</b>
	Análises Microbiológicas			90		<b>90</b>
	Análises Bioquímicas e Imunológicas			195		<b>195</b>
	Análises de Biologia Molecular			90		<b>90</b>
	Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos				150	<b>150</b>
	Gestão da Produção				75	<b>75</b>
	Projeto, Pesquisa e Inovação em Biotecnologia				150	<b>150</b>
	<b>Carga Horária Semestral</b>		<b>450</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	
	<b>TOTAL GERAL</b>					<b>1.200</b>

<sup>4</sup> Nas unidades curriculares Comunicação em Multimeios, Análises Químicas e Físico-Químicas e Fundamentos de Microbiologia, uma parte da carga horária será desenvolvida por meio de atividades não presenciais. Assim, deve-se considerar 375 horas presenciais e 75 horas de atividades não presenciais, conforme orientações descritas no desenvolvimento metodológico.

#### **d) Desenvolvimento Metodológico do Curso**

A implantação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial para a habilitação – Técnico em Biotecnologia, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, numa visão atual e prospectiva, bem como o contexto de trabalho em que o profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontado pelo Comitê Técnico Setorial. Vale ressaltar que, na definição do perfil profissional, o Comitê teve como referência o disposto no Eixo Tecnológico Produção Industrial e na proposta para o Técnico em Biotecnologia, de acordo com a legislação vigente.

A organização curricular para o desenvolvimento deste curso é composta pela sequência de dois módulos, sendo um pré-requisito do outro:

- Módulo Básico – 450 horas
- Módulo Específico I – 375 horas
- Módulo Específico II – 375 horas

Para o desenvolvimento integral das capacidades, o docente deve se atentar às seguintes observações gerais, que se aplicam a todos os semestres e Unidades Curriculares:

- Podem ser previstas intervenções externas de mercado como: palestrantes, especialistas e visitas técnicas. Os palestrantes podem contribuir com conhecimentos transversais, tais como: *Softskills*, Gestão de Pessoas, Inovação, Empreendedorismo etc.
- É interessante que o docente utilize situações de aprendizagem considerando temas atuais, alinhados com o perfil profissional e o mundo do trabalho, visando aumentar o engajamento dos alunos.
- Nas unidades curriculares do 1º semestre, listadas abaixo, a carga horária será distribuída entre aulas presenciais e atividades não presenciais.
  - Comunicação em Múltiplos Meios – 45 horas aulas presenciais e 15 horas com atividades não presenciais.
  - Análises Químicas e Físico-Químicas – 180 horas aulas presenciais e 45 horas com atividades não presenciais.
  - Fundamentos de Microbiologia – 60 horas aulas presenciais e 15 horas com atividades não presenciais.

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos 2021, o curso, na modalidade presencial, poderá prever até 20% da sua carga horária diária em atividades não presenciais.

Dessa forma, para as atividades online, o docente poderá utilizar as mesmas ferramentas utilizadas em aulas remotas. Por exemplo, gravar aulas, elaborar formulários interativos, sugerir vídeos e textos complementares, elaborar painel interativo, trabalhos colaborativos entre outros. No entanto, ressaltamos que, essas atividades devem planejadas, contextualizadas, inseridas nas situações de aprendizagem, mediadas, monitoradas e avaliadas. A utilização dessas ferramentas, tecnologias e recursos práticos e inclusivos mantêm os estudantes envolvidos e autônomos.

Na unidade curricular **Comunicação em Múltiplos Meios** o objetivo é promover a comunicação por diversos meios, ao interpretar e elaborar textos orais e escritos, de acordo com o contexto profissional, inclusive em apresentações orais e em ambiente virtual. Para isso, o docente deve se atentar para as seguintes observações:

- sugere-se um trabalho integrado das capacidades *Comunicar-se oralmente e por escrito* e *Adequar o processo de comunicação a diferentes contextos* contemplando os conhecimentos *Processo de comunicação, Ferramentas de comunicação online e Técnicas de argumentação*, para que o estudante vivencie o processo comunicativo nas suas múltiplas formas em um ambiente online.
- é importante ressaltar que para desenvolver as capacidades *Elaborar documentação técnica, Elaborar apresentações diversas com recursos múltiplos meios* e *Produzir conteúdo em múltiplos meios* subentende-se um conhecimento prévio de interpretação de textos orais e escritos, para o qual o docente pode trabalhar com diferentes estratégias, como a produção de mapas mentais, sempre integradas com as unidades curriculares concomitantes.
- não é esperado que o estudante produza todos os tipos de apresentação ou conteúdos múltiplos meios, mas que ele tenha um conhecimento generalista desses meios para selecionar e produzir o que será mais aderente a suas apresentações de projetos.
- no que concerne à capacidade *Elaborar documentação pessoal para inserção no mercado de trabalho* sugere-se a elaboração de currículos e cartas de apresentação nos moldes mais atuais em voga no mercado de trabalho, com foco na adequação destes documentos para a realidade de cada empresa.
- por fim, para a capacidade *Reconhecer suas habilidades comportamentais exigidas no mercado de trabalho*, o docente deve se ater a apresentar os conceitos de *hard e*

*soft skills* e as ferramentas utilizadas para identificação dos perfis comportamentais e de personalidade amplamente divulgadas nos meios digitais, incentivando os alunos a se autoconhecerem.

A unidade curricular **Princípios de Tecnologia da Informação** tem como objetivo desenvolver habilidades tecnológicas para aplicações em diferentes situações profissionais e sociais, tendo em vista as transformações do mundo digital. Dessa forma, os conceitos da indústria 4.0 permitem ao aluno visualizar a aplicação das tecnologias habilitadoras nos processos biotecnológicos. O letramento digital visa propiciar ao aluno a produção de diferentes modalidades de apresentação, integrado com a unidade curricular **Comunicação em Multimeios**, além da familiaridade para seu ingresso no mercado de trabalho.

A unidade curricular **Análises Químicas e Físico-Químicas** deverá desenvolver capacidades relativas à preparação de reações físicas e químicas para execução e condução de análises laboratoriais com foco em operação de processos. Para isso o docente deve se atentar para as seguintes observações:

- O conteúdo formativo desta unidade desenvolve o conhecimento sobre os elementos químicos e as substâncias compostas por eles, assim como as reações químicas que podem ocorrer. Ademais enfatiza a aplicação desse conhecimento por meio da apropriação de uma série de capacidades que permitam preparar soluções e amostras, identificar distintos riscos e compreender a reatividade de compostos químicos e os produtos formados.
- Para o conhecimento *Análises de Riscos* dará base para a capacidade *Realizar a análise de riscos*, o docente poderá elaborar uma situação de aprendizagem num ambiente laboratorial onde seja possível realizar o mapeamento de riscos e as formas de proteção individual e coletiva.

A unidade curricular **Fundamentos de Microbiologia** objetiva desenvolver capacidades em que se baseiam as atividades laboratoriais referentes às análises microbiológicas. O conteúdo formativo desta unidade desenvolve o conhecimento sobre os tipos de microrganismos e os fatores intrínsecos e extrínsecos que os afetam. Além disso, promove a aplicação desse conhecimento por meio da apropriação de uma série de capacidades que permitam preparar amostras, meios de cultura e materiais estéreis e aplicar boas práticas laboratoriais. A ênfase está na utilização de equipamentos básicos de laboratórios microbiológicos, manutenção de equipamentos nível usuário, observação por meio da microscopia aos diversos microrganismos e suas possíveis

aplicações em processos biotecnológicos visando inovações e otimização de processos microbiológicos.

O Módulo Específico I é composto por: **Análises Microbiológicas, Análises Bioquímicas e Imunológicas, Análises de Biologia Molecular.**

Em **Análises Microbiológicas** têm como objetivo desenvolver capacidades relativas à manipulação e cultivo de microrganismos para execução e condução de análises laboratoriais com foco no controle de qualidade em processos. Para isso o docente deve se atentar para as seguintes observações:

- Para o conhecimento *Análises de Riscos* dará base para a capacidade *Realizar a análise de riscos*, o docente poderá elaborar uma situação de aprendizagem num ambiente laboratorial onde seja possível realizar o mapeamento de riscos e as formas de proteção individual e coletiva, prezando sempre pela biossegurança.
- As situações de aprendizagem devem abordar a parte prática de cultivo de microrganismos em meios líquido e sólido, as técnicas de cultivo envolvidas e as análises microbiológicas que correlacionam quantificação de microrganismos e controle de qualidade.

A unidade curricular **Análises Bioquímicas e Imunológicas** deverá desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relativas à realização de análises bioquímicas e imunológicas, sendo capaz de quantificar, diferenciar biomoléculas e avaliar os resultados obtidos em análises aplicadas a processos biotecnológicos, inclusive para processos e produtos inovadores e manutenção de equipamentos nível usuário. O conteúdo formativo desta unidade desenvolve o conhecimento sobre a estrutura e a função de biomoléculas assim como sua composição. Ademais, enfatiza a aplicação desse conhecimento por meio da apropriação de uma série de capacidades que permitam preparar soluções e amostras, identificar distintos riscos, compreender as aplicações das biomoléculas e as reações de extrema especificidade.

Nesta unidade curricular **Análises de Biologia Molecular** a ênfase será em métodos experimentais e sua aplicabilidade na solução de problemas em diferentes áreas da biotecnologia. Consiste principalmente em estudar as interações entre os vários sistemas da célula, partindo da relação entre o DNA, o RNA e a síntese de proteínas, e o modo como essas interações são reguladas, sendo uma área intimamente ligada à genética e à bioquímica. O docente deve propiciar a utilização de técnicas de biologia molecular aplicadas à análise de ácidos nucleicos, inclusive para o desenvolvimento de processos e produtos inovadores. Esta unidade é fundamental na área da Biotecnologia

uma vez que é por meio das técnicas de manipulação de ácidos nucleicos que novos organismos geneticamente modificados podem gerar novos produtos ou melhorias de processos biotecnológicos.

A conclusão dos módulos básico e específico I corresponde a qualificação profissional técnica **Assistente de Laboratório Industrial**.

O Módulo Específico II é composto por **Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos, Gestão da Produção e Projeto, Pesquisa e Inovação em Biotecnologia**.

A unidade curricular **Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos** deverá desenvolver capacidades relativas à execução de atividades produtivas sustentáveis em escala piloto na obtenção de produtos e insumos biotecnológicos preparando-o para o escalonamento industrial. Vale ressaltar a importância da visão sistêmica dos processos biotecnológicos, suas etapas e respectivos pontos críticos. Para tanto, o docente pode utilizar a estratégia de simulação de processos em escala industrial permitindo que o aluno desenvolva análise crítica de falhas e seja capaz de propor soluções.

A unidade curricular **Gestão da Produção** deverá desenvolver capacidades relativas ao monitoramento e controle dos processos industriais, conforme normas de qualidade. O docente pode utilizar a estratégia de estudos de casos ou simuladores que permitam ao aluno vivenciar situações reais de problemas industriais estimulando a capacidade de tomada de decisões frente a modificação de parâmetros. Além disso, é importante enfatizar a aplicação de ferramentas da qualidade, o monitoramento de parâmetros, a análise de resultados e avaliação de indicadores de desempenho para o controle e melhoria de processos biotecnológicos experimentais.

A unidade curricular **Projeto, Pesquisa e Inovação em Biotecnologia** deverá desenvolver capacidades relativas à concepção e experimentação de projetos com foco em inovações de produtos ou de processos biotecnológicos. Refere-se ao desenvolvimento de projetos na vertente aprendizagem, quando o aluno pesquisa, planeja, desenvolve e avalia processos, produtos e ou serviços, possibilitando ao aluno vivenciar a interdisciplinaridade entre as unidades curriculares e perceber que a presença destas no currículo está estreitamente relacionada com as competências definidas no perfil profissional. Além disso, a proposta de solução de problemas reais ou mesmo hipotéticos, feita pelos próprios alunos e mediadas pelos docentes, propicia também a consolidação da visão sistêmica de processos biotecnológicos.

Cabe considerar que, de acordo com a legislação vigente, não há dissociação entre teoria e prática. Dessa forma, “a prática se configura não como situações ou momentos

distintos do curso, mas como metodologia de ensino que contextualiza e põe em ação o aprendizado”. Nesse sentido, os conteúdos teóricos e práticos serão ministrados, por meio de estratégias diversificadas que facilitem sua apreensão, possibilitando ao aluno perceber a aplicabilidade dos conceitos em situações reais, contextualizando os conhecimentos apreendidos.

Alinhados a esse princípio, a avaliação deve ser pensada e desenvolvida como meio de coleta de informações para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio, assessoria e nunca de punição ou simples decisão final a respeito do desempenho do aluno.

Assim, o processo de avaliação deverá, necessariamente, especificar claramente o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos mais adequados, possibilitar a autoavaliação por parte do aluno, estimulá-lo a progredir e a buscar sempre a melhoria de seu desempenho, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão do curso.

A conclusão dos 3 módulos, respeitando os requisitos de escolaridade, permite a habilitação profissional do Técnico em Biotecnologia.

De acordo com a portaria do Ministério do Trabalho e Emprego Nº 723/2012, os conteúdos formativos das Unidades Curriculares previstas para o módulo de Educação para o Trabalho (Leitura e Comunicação, Relações Socioprofissionais, Cidadania e Ética, Saúde e Segurança do Trabalho, Planejamento e Organização do Trabalho, Raciocínio Lógico e Análise de Dados) são desenvolvidos por meio de estratégias diversas ao longo do curso, como: palestras, visitas técnicas, resolução de desafios, campanhas extracurriculares, programas institucionais, entre outras.

## e) Ementa de Conteúdos Formativos

Considerando a metodologia de formação para o desenvolvimento de competências, a ementa de conteúdos formativos apresenta, para o desenvolvimento de cada unidade curricular, as capacidades básicas ou as capacidades técnicas, as capacidades socioemocionais e os conhecimentos a estes relacionados.

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>Unidade Curricular: Comunicação em Multimeios – 75 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> promover a comunicação em diversos meios, ao interpretar e elaborar textos orais e escritos, de acordo com o contexto profissional, inclusive em apresentações orais e em ambiente virtual.	
<b>Competências Específicas e de Gestão (gerais)</b>	
<b>Capacidades Básicas</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Comunicar-se oralmente e por escrito considerando a intencionalidade dos interlocutores, inclusive por meio de ferramentas online</li><li>2. Adequar o processo de comunicação a diferentes contextos</li><li>3. Elaborar documentação técnica</li><li>4. Elaborar apresentações diversas com recursos multimeios</li><li>5. Produzir conteúdo em multimeios</li><li>6. Elaborar documentação pessoal para inserção no mercado de trabalho</li><li>7. Reconhecer suas habilidades comportamentais exigidas no mercado de trabalho</li></ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Processo de comunicação</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Definição</li><li>1.2. Elementos<ol style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Emissor</li><li>1.2.2. Receptor</li><li>1.2.3. Mensagem</li><li>1.2.4. Código</li><li>1.2.5. Canal</li><li>1.2.6. Contexto</li></ol></li><li>1.3. Intencionalidade</li><li>1.4. Retroalimentação (<i>feedback</i>)</li><li>1.5. Interferências</li><li>1.6. Tipos de linguagem<ol style="list-style-type: none"><li>1.6.1. Verbal</li><li>1.6.2. Não-verbal</li></ol></li><li>1.7. Níveis de fala<ol style="list-style-type: none"><li>1.7.1. Formal</li><li>1.7.2. Informal</li></ol></li></ol></li><li>2. <b>Ferramentas de comunicação online</b><ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Plataformas de comunicação audiovisual</li><li>2.2. Aplicativos de mensagens e videoconferência</li><li>2.3. E-mail</li></ol></li></ol>
<b>Capacidades Socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Demonstrar postura proativa</li><li>2. Demonstrar atenção a detalhes</li><li>3. Atuar em equipes de trabalho de forma colaborativa</li></ol>	

## MÓDULO BÁSICO

### Unidade Curricular: Comunicação em Multimeios – 75 horas

- 2.4. Configuração
- 2.5. Reuniões online
  - 2.5.1. Planejamento
  - 2.5.2. Condução
  - 2.5.3. Documentação
- 3. Técnicas de argumentação**
  - 3.1. Escrita
  - 3.2. Oral
- 4. Documentação técnica**
  - 4.1. Definição
  - 4.2. Estrutura
  - 4.3. Finalidades
  - 4.4. Etapas de elaboração
  - 4.5. Sequência lógica das informações
  - 4.6. Citação das fontes consultadas
  - 4.7. Tipos
- 5. Técnicas de apresentação**
  - 5.1. Oralidade
    - 5.1.1. Vícios orais
    - 5.1.2. Fala
    - 5.1.3. Eloquência
    - 5.1.4. Tom de voz
    - 5.1.5. Dicção
    - 5.1.6. Ritmo
  - 5.2. Linguagem corporal
    - 5.2.1. Postura
    - 5.2.2. Olhar
    - 5.2.3. Vestimenta
    - 5.2.4. Gestos
  - 5.3. Tipos
    - 5.3.1. Clássica
    - 5.3.2. *Pitch*
    - 5.3.3. Quadro de modelo de negócios
  - 5.4. Planejamento
    - 5.4.1. Objetivo
    - 5.4.2. Público-alvo
    - 5.4.3. Assunto
    - 5.4.4. Roteiro

## MÓDULO BÁSICO

### Unidade Curricular: Comunicação em Multimeios – 75 horas

5.4.5. *Storytelling*

5.4.6. Tempo

5.4.7. Conteúdo

5.5. Situações de uso

5.5.1. Videoconferência

5.5.2. Entrevista

5.5.3. Debate

5.5.4. Dinâmica de grupo

5.5.5. Webinar

#### 6. Conteúdos em multimeios

6.1. Redes sociais profissionais

6.1.1. Perfil

6.1.2. Palavras-chave

6.1.3. Conexões

6.1.4. Publicações

6.1.5. Interações

6.2. *Podcast*

6.2.1. Ferramenta

6.2.2. Conteúdo

6.2.3. Roteiro

6.3. Canal em plataforma de *streaming*

6.3.1. Ferramenta

6.3.2. Conteúdo

6.3.3. Roteiro

6.4. Canva

6.5. Vídeo

6.5.1. Enquadramento

6.5.2. Iluminação

6.5.3. Fundo

6.5.4. Câmera e áudio

6.5.5. Postura

#### 7. Currículo

7.1. Modelos/Formato

7.1.1. Clássico

7.1.2. Minicurriculo

7.1.3. Vídeo-curriculo

7.2. Conteúdo

#### 8. Carta de apresentação

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>Unidade Curricular: Comunicação em Multimeios – 75 horas</b>	
	<p>8.1. Modelos/Formato</p> <p>8.2. Adequação ao perfil da empresa</p> <p>8.3. Situação de uso</p> <p style="padding-left: 20px;">8.3.1. Corpo de e-mail</p> <p style="padding-left: 20px;">8.3.2. Arquivo anexo</p> <p><b>9. Habilidades do profissional do futuro</b></p> <p>9.1. <i>Hard skills</i></p> <p>9.2. <i>Soft skills</i></p> <p>9.3. Ferramentas</p> <p style="padding-left: 20px;">9.3.1. Perfil de personalidade</p> <p style="padding-left: 20px;">9.3.2. Perfil comportamental</p>
<p><b>Ambiente pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula convencional.</li> <li>• Laboratório de informática.</li> </ul>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GRANATIC, Branca. <b>Técnicas básicas de redação</b>. São Paulo: Scipione, 1988.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Comunicação oral e escrita</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014. (Coleção Educação)</li> <li>• KOCH, I. G. V. e TRAVAGLIA, L. C. <b>Texto e coerência</b>. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.</li> <li>• BROWN, Tim. <b>Design Thinking</b>. Editora Alta Books, 2017.</li> <li>• YOUTUBE (org.). <b>Escola de Criadores de Conteúdo</b>. Disponível em: <a href="https://creatoracademy.youtube.com/">https://creatoracademy.youtube.com/</a>. Acesso em: 19 fev. 2021.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HOUAISS, Antônio. <b>Novo dicionário Houaiss da língua portuguesa</b>. São Paulo: Objetiva, 2010.</li> <li>• NADÓLSKIS, Héndricas. <b>Comunicação redacional atualizada</b>. São Paulo: Saraiva, 2010.</li> <li>• KNAPP, J.; KOWITZ, B.; ZERATSKY, J. <b>Sprint: o método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias</b>. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Princípios de Tecnologia da Informação — 75 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver habilidades tecnológicas para aplicações em diferentes situações profissionais e sociais, tendo em vista as transformações do mundo digital. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Básicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interagir com grupos diversos por meios digitais</li> <li>2. Identificar aplicativos para uso pessoal e profissional</li> <li>3. Elaborar textos em meios digitais</li> <li>4. Estruturar planilhas de dados</li> <li>5. Elaborar gráficos a partir de planilhas eletrônicas</li> <li>6. Elaborar apresentação por meio de recursos diversos</li> <li>7. Aplicar funções em planilhas eletrônicas</li> <li>8. Utilizar sistemas operacionais</li> <li>9. Identificar os princípios da indústria 4.0 no processo produtivo</li> <li>10. Identificar tecnologias habilitadoras da indústria 4.0</li> <li>11. Empregar procedimentos seguros para utilizar computadores sem expor-se a riscos digitais</li> <li>12. Programar utilizando recursos lógicos</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Computadores e mobile</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Estrutura</li> <li>1.2. <i>Hardware</i></li> <li>1.3. <i>Software</i></li> <li>1.4. Sistemas operacionais</li> <li>1.5. Gerenciamento de Arquivos</li> <li>1.6. Periféricos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Impressoras</li> <li>1.6.2. Acessórios</li> </ol> </li> <li>1.7. Dispositivos mobile               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. <i>Smartphones</i></li> <li>1.7.2. <i>Tablets</i></li> <li>1.7.3. Leitores de livros digitais – <i>e-readers</i></li> <li>1.7.4. <i>Smartglasses</i></li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>2. Indústria 4.0</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Princípios               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Virtualização</li> <li>2.1.2. Descentralização</li> <li>2.1.3. Ampliação de inter-relação entre serviços e produtos</li> <li>2.1.4. Modularidade</li> <li>2.1.5. Interoperabilidade</li> <li>2.1.6. Tomada de decisão em tempo real</li> <li>2.1.7. Customização em massa</li> </ol> </li> <li>2.2. Tecnologias habilitadoras               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Definição</li> <li>2.2.2. Tipos</li> <li>2.2.3. Aplicabilidade</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

**MÓDULO BÁSICO**

**UNIDADE CURRICULAR:**

**Princípios de Tecnologia da Informação — 75 horas**

<p>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</p> <p>4. Demonstrar atenção a detalhes</p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico</p>	<p><b>3. Internet</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1. História</li><li>3.2. Serviços WEB</li><li>3.3. Segurança digital<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1. Vulnerabilidades</li><li>3.3.2. Contra medidas e mitigação</li></ul></li><li>3.4. Usabilidade</li><li>3.5. Direito autoral</li><li>3.6. Direito de imagem</li><li>3.7. Uso responsável</li></ul> <p><b>4. Aplicações web e aplicativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Definição</li><li>4.2. Tipos<ul style="list-style-type: none"><li>4.2.1. Para uso profissional</li><li>4.2.2. Para uso pessoal</li></ul></li><li>4.3. Responsividade</li><li>4.4. Navegadores</li><li>4.5. Aplicabilidade</li><li>4.6. Gamificação</li><li>4.7. Em nuvem</li></ul> <p><b>5. Editor de texto</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Comandos</li><li>5.2. Formatação<ul style="list-style-type: none"><li>5.2.1. Fonte</li><li>5.2.2. Parágrafo</li><li>5.2.3. Página</li></ul></li><li>5.3. Impressão</li></ul> <p><b>6. Interação digital</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Tipos<ul style="list-style-type: none"><li>6.1.1. E-mails</li><li>6.1.2. Sistemas de mensagens instantâneas</li><li>6.1.3. Redes sociais</li><li>6.1.4. Blogs</li><li>6.1.5. Canais de vídeo</li></ul></li><li>6.2. Características</li><li>6.3. Tendências</li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Princípios de Tecnologia da Informação — 75 horas</b>	
	<p>6.4. Segurança do usuário</p> <p><b>7. Tipos de apresentação</b></p> <p>7.1. Vídeos</p> <p>7.2. <i>Pitch</i></p> <p>7.3. <i>Podcast</i></p> <p>7.4. Editores de apresentação</p> <p>7.4.1. Formatação</p> <p>7.4.2. Impressão</p> <p><b>8. Planilhas eletrônicas</b></p> <p>8.1. Organização de dados</p> <p>8.1.1. Tabelas</p> <p>8.1.2. Gráficos</p> <p>8.2. Recursos</p> <p>8.2.1. Funções lógicas</p> <p>8.2.2. Funções matemáticas</p> <p>8.3. Impressão</p> <p><b>9. Programação</b></p> <p>9.1. Blocos lógicos</p> <p>9.2. Linguagem estruturada</p> <p>9.3. Conjunto de instruções</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de informática</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. <b>Informática – fundamentos e terminologia</b>: ms windows 8, ms office word 2013, ms office excel 2013, ms office powerpoint 2013 e internet. Vol. 1. São Paulo, Editora Senai-SP, 2015.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Análises Químicas e Físico-Químicas – 225 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas à preparação de reações físicas e químicas para execução e condução de análises laboratoriais com foco em operação de processos. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Básicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar análise preliminar de riscos</li> <li>2. Preparar soluções, reagentes e vidrarias</li> <li>3. Preparar amostras de acordo com procedimento operacional padrão</li> <li>4. Aplicar os métodos analíticos na realização das análises físico-químicas</li> <li>5. Aplicar os métodos analíticos na realização das análises químicas clássicas</li> <li>6. Aplicar os métodos analíticos na realização das análises químicas instrumentais</li> <li>7. Preparar instrumentos para realizar as análises</li> <li>8. Definir metodologia para determinação do analito</li> <li>9. Ajustar os parâmetros da análise em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos</li> <li>10. Tratar os dados gerados nas análises</li> <li>11. Gerar relatório de resultados das análises</li> <li>12. Realizar tratamento e descarte de resíduos.</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <p><b>1. Análise de riscos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Riscos químicos</li> <li>1.3. Equipamentos de proteção individual - EPI</li> <li>1.4. Equipamentos de proteção coletiva - EPC</li> <li>1.5. Mapa de riscos</li> <li>1.6. Prevenção</li> <li>1.7. Orientação em caso de acidentes</li> </ol> <p><b>2. Matéria e sua natureza</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características dos elementos químicos</li> <li>2.2. Nomenclatura dos elementos</li> <li>2.3. Propriedades químicas e físicas dos elementos</li> <li>2.4. Funções químicas</li> </ol> <p><b>3. Vidrarias</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Tipos</li> <li>3.2. Aplicações</li> <li>3.3. Técnicas de medição</li> <li>3.4. Técnicas de manuseio             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Calibração</li> <li>3.4.2. Lavagem</li> <li>3.4.3. Higienização</li> </ol> </li> </ol> <p><b>4. Matéria-prima</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definição</li> <li>4.2. Estados da matéria</li> <li>4.3. Controle de qualidade</li> <li>4.4. Rastreabilidade</li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Análises Químicas e Físico-Químicas – 225 horas</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</li> <li>4. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>5. Demonstrar raciocínio lógico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.5. Estocagem</li> <li>4.6. Armazenamento</li> <li><b>5. Soluções</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Definição</li> <li>5.2. Solute</li> <li>5.3. Solvente</li> <li>5.4. Reagente</li> <li>5.5. Preparo</li> </ol> </li> <li><b>6. Misturas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Definição</li> <li>6.2. Tipos               <ol style="list-style-type: none"> <li>6.2.1. Homogênea</li> <li>6.2.2. Heterogênea</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>7. Coloides</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Características</li> <li>7.2. Classificação conforme as fases do soluto e solvente</li> <li>7.3. Propriedades das soluções coloidais</li> <li>7.4. Preparo e estabilização</li> </ol> </li> <li><b>8. Padronização</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Cálculos               <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1.1. Concentração comum</li> <li>8.1.2. Título</li> <li>8.1.3. Molaridade</li> <li>8.1.4. Densidade</li> <li>8.1.5. Normalidade</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>9. Amostragem</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Definição</li> <li>9.2. Normas</li> <li>9.3. Amostra               <ol style="list-style-type: none"> <li>9.3.1. Coleta</li> <li>9.3.2. Extração</li> <li>9.3.3. Preparo</li> </ol> </li> <li>9.4. Rotulagem</li> <li>9.5. Conservação</li> <li>9.6. Armazenamento</li> </ol> </li> <li><b>10. Equipamentos e instrumentos</b></li> </ol>

**MÓDULO BÁSICO**

**UNIDADE CURRICULAR:**

**Análises Químicas e Físico-Químicas – 225 horas**

- 10.1. Tipos
- 10.2. Parâmetros de uso
- 10.3. Aplicações
- 10.4. Verificação
- 10.5. Manutenção e ajustes
- 10.6. Operação
- 10.7. Leitura de resultados

**11. Tratamento dos dados**

- 11.1. Média
- 11.2. Desvio padrão
- 11.3. Desvio padrão relativo
- 11.4. Intervalo de confiança
- 11.5. Teste F - Fischer
- 11.6. Teste T – *Student*

**12. Validação de método**

- 12.1. Regressão linear
- 12.2. Repetitividade
- 12.3. Reprodutibilidade
- 12.4. Exatidão
- 12.5. Precisão
- 12.6. Limites de detecção
- 12.7. Limites de quantificação

**13. Erros de medição**

- 13.1. Definição
- 13.2. Tipos de erros
- 13.3. Valores dispersos (*outliers*)
- 13.4. Parâmetros de aceitação

**14. Análises volumétricas**

- 14.1. Definição
- 14.2. Volumetria de neutralização
  - 14.2.1. Alcalimetria
  - 14.2.2. Acidimetria
  - 14.2.3. Reações e cálculos
  - 14.2.4. Aplicações
- 14.3. Volumetria de complexação
  - 14.3.1. Complexometria de EDTA
  - 14.3.2. Reações e cálculos

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Análises Químicas e Físico-Químicas – 225 horas</b>	
	<p>14.3.3. Aplicações</p> <p>14.4. Volumetria de óxido-redução</p> <p style="padding-left: 20px;">14.4.1. Iodometria</p> <p style="padding-left: 20px;">14.4.2. Reações e cálculos</p> <p style="padding-left: 20px;">14.4.3. Aplicações</p> <p>14.5. Volumetria de precipitação</p> <p style="padding-left: 20px;">14.5.1. Argentometria</p> <p style="padding-left: 20px;">14.5.2. Reações e cálculos</p> <p style="padding-left: 20px;">14.5.3. Aplicações</p> <p>14.6. Estequiometria</p> <p><b>15. Análises gravimétricas</b></p> <p>15.1. Definição</p> <p>15.2. Precipitados</p> <p style="padding-left: 20px;">15.2.1. Técnicas de formação</p> <p style="padding-left: 20px;">15.2.2. Tipos</p> <p style="padding-left: 20px;">15.2.3. Contaminação</p> <p><b>16. Equilíbrio químico</b></p> <p>16.1. Definição</p> <p>16.2. Constantes de equilíbrio</p> <p>16.3. Deslocamento de equilíbrio</p> <p><b>17. Resíduos</b></p> <p>17.1. Tipos</p> <p>17.2. Tratamento</p> <p>17.3. Descarte</p> <p>17.4. Legislação</p> <p><b>18. Termoquímica</b></p> <p>18.1. Definição</p> <p>18.2. Primeira lei da termodinâmica</p> <p style="padding-left: 20px;">18.2.1. Trabalho</p> <p style="padding-left: 20px;">18.2.2. Calor</p> <p style="padding-left: 20px;">18.2.3. Entalpia</p> <p style="padding-left: 20px;">18.2.4. Entropia</p> <p>18.3. Segunda lei da termodinâmica</p> <p style="padding-left: 20px;">18.3.1. Transformações da matéria</p> <p>18.4. Terceira lei da termodinâmica</p> <p>18.5. Energia livre de Gibbs</p> <p><b>19. Espectrometria</b></p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises Químicas e Físico-Químicas – 225 horas</b>	
	19.1. Definição 19.2. UV – Visível 19.3. Absorção Atômica 19.4. Infravermelho 19.5. Curva analítica <b>20. Cromatografia</b> 20.1. Definição 20.2. Preparo de amostra 20.3. Preparo de consumíveis 20.4. Gasosa 20.5. Líquida 20.6. Curva analítica <b>21. Normas e procedimentos</b> 21.1. Técnicas 21.2. Ambientais 21.3. Qualidade 21.4. Saúde e segurança 21.5. Relatórios
<b>Ambiente Pedagógico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Laboratório de físico-químicas</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>	
<b>Referências Básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI SP. <b>Ciências Aplicadas Vol. II:</b> Química e Física. SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SP. SENAI – SP Editora, 2019.</li> <li>• SENAI SP. <b>Espectrometria:</b> Teoria e Prática. 80 p.: ils. SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SP. SENAI – SP Editora, 2016.</li> <li>• SENAI SP. ROMÃO, Kerley C. V. <b>Cromatografia Gasosa e Líquida.</b> 128 p.: il. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2019.</li> </ul>	
<b>Referências Complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATKINS, P.; DE PAULA, J. <b>Físico-química:</b> fundamentos. 5ª ed. São Paulo: LTC, 2011.</li> <li>• KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; TOWNSEND, J. R.; TREICHEL, D. A. <b>Química Geral e Reações Químicas:</b> vol. 1. 9ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. ISBN: 9788522118274.</li> </ul>	

**MÓDULO BÁSICO**

**UNIDADE CURRICULAR:**

**Análises Químicas e Físico-Químicas – 225 horas**

- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; TOWNSEND, J. R.; TREICHEL, D. A. **Química Geral e Reações Químicas: vol. 2.** 9ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. ISBN: 9788522118298.
- LEVINE, I. N. **Físico-química:** vol. 1. 6ª ed. São Paulo: LTC, 2012. .
- SENAI SP. **Técnicas Laboratoriais.** 96 p.: ils. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2019

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Fundamentos de Microbiologia — 75 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas à identificação de microrganismos utilizando técnicas de microscopia e coloração. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Básicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar análise preliminar de riscos</li> <li>2. Preparar reagentes e vidrarias para análises</li> <li>3. Realizar cálculos atrelados ao método a ser utilizado e ou a norma reguladora</li> <li>4. Esterilizar vidrarias para análises</li> <li>5. Preparar amostras de acordo com procedimento operacional padrão</li> <li>6. Preparar instrumentos para realizar as análises microscópicas</li> <li>7. Aplicar técnicas de coloração para realização das análises microscópicas</li> <li>8. Tratar os dados gerados nas análises microscópicas</li> <li>9. Gerar relatório de resultados das análises microscópicas</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</li> <li>4. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>5. Demonstrar raciocínio lógico</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <p><b>1. Análise de riscos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Riscos biológicos <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Definição</li> <li>1.1.2. Laboratório microbiológico</li> <li>1.1.3. Equipamentos de proteção individual - EPI</li> <li>1.1.4. Equipamentos de proteção coletiva - EPC</li> <li>1.1.5. Mapa de riscos</li> <li>1.1.6. Prevenção</li> <li>1.1.7. Orientação em caso de acidentes</li> <li>1.1.8. Classificação</li> </ol> </li> <li>1.2. Biossegurança <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Níveis</li> <li>1.2.2. Normas</li> <li>1.2.3. Organismos geneticamente modificados</li> </ol> </li> </ol> <p><b>2. Origem e evolução dos seres vivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Biogênese e abiogênese</li> <li>2.2. Reinos dos seres vivos</li> <li>2.3. Classificação por domínios</li> <li>2.4. Taxonomia</li> </ol> <p><b>3. Microbiologia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definições</li> <li>3.2. Histórico e evolução</li> <li>3.3. Microscopia</li> <li>3.4. Aplicação</li> </ol> <p><b>4. Diversidade fisiológica de microrganismos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fototróficos</li> <li>4.2. Quimotróficos</li> <li>4.3. Autotróficos</li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Fundamentos de Microbiologia — 75 horas</b>	
	<p>4.4. Heterotróficos</p> <p>4.5. Aeróbios</p> <p>4.6. Anaeróbios</p> <p><b>5. Microscopia</b></p> <p>5.1. Microscópio</p> <p>5.2. Estrutura</p> <p>5.3. Aplicação</p> <p>5.4. Formas de manuseio</p> <p>5.5. Câmara de Neubauer</p> <p>5.6. Lâminas micrométricas</p> <p>5.6.1. Preparo</p> <p>5.6.2. Amostras</p> <p>5.6.3. Reagente</p> <p>5.7. Objetivas acromáticas</p> <p>5.8. Ajustes</p> <p>5.9. Cálculo do aumento do microscópio</p> <p><b>6. Técnicas de coloração</b></p> <p>6.1. Direto sem coloração</p> <p>6.2. Coloração de Wright Giemsa</p> <p>6.3. Coloração de GRAM</p> <p>6.4. Exame de campo escuro</p> <p><b>7. Vidrarias</b></p> <p>7.1. Tipos</p> <p>7.2. Manuseio</p> <p>7.3. Aplicações</p> <p>7.4. Esterilização</p> <p><b>8. Cálculos em análises microscópicas</b></p> <p>8.1. Concentração</p> <p>8.2. Unidade formadora de colônia</p> <p>8.3. Quadrante</p> <p><b>9. Grupos microbianos</b></p> <p>9.1. Bacteriologia</p> <p>9.1.1. Morfologia bacteriana</p> <p>9.1.2. Reprodução bacteriana</p> <p>9.1.3. Esporulação bacteriana</p> <p>9.1.4. Técnicas de manipulação</p> <p>9.1.5. Identificação</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Fundamentos de Microbiologia — 75 horas</b>	
	<p>9.2. Micologia</p> <p>9.2.1. Fatores do desenvolvimento fúngico</p> <p>9.2.2. Reprodução dos fungos</p> <p>9.2.3. Classificação dos fungos</p> <p>9.2.4. Técnicas de manipulação</p> <p>9.2.5. Identificação</p> <p>9.3. Virologia</p> <p>9.3.1. Estrutura dos vírus</p> <p>9.3.2. Replicação viral</p> <p>9.3.3. Aplicações</p> <p><b>10. Normas e procedimentos</b></p> <p>10.1. Técnicas</p> <p>10.2. Ambientais</p> <p>10.3. Qualidade</p> <p>10.4. Saúde e segurança</p> <p>10.5. Relatórios</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de microscopia e microbiologia</li> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALBERTS, B. <i>et al.</i> <b>Biologia Molecular da Célula</b>. Ed. Artmed. São Paulo, 2004.</li> <li>• SENAI/SP. <b>Microbiologia aplicada a processos químicos industriais</b>. 108 p.: il. SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SP. SENAI – SP Editora, 2015.</li> </ul>	
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CORINGA, Josias E. S. <b>Biossegurança</b>. Curitiba: Livro Técnico, 2010.</li> <li>• INGRAHAM, J.; INGRAHAM, C. A. <b>Introdução à Microbiologia</b> - Uma abordagem baseada em estudos de casos. Cengage, 2008.</li> <li>• MARIANGELA, CR., <i>et al.</i> <b>Microbiologia Prática – Roteiro e Manual – Bactérias e Fungos</b>. Ed. Atheneu, 2011.</li> <li>• SENAI/SP - <b>Técnicas Laboratoriais</b>. 96 p.: il. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2019</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Análises Microbiológicas — 90 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas à manipulação e cultivo de microrganismos para execução e condução de análises laboratoriais com foco no controle de qualidade em processos. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar meios de cultura, reagentes e vidrarias para análises microbiológicas</li> <li>2. Realizar cálculos atrelados ao método a ser utilizado e ou a norma reguladora</li> <li>3. Esterilizar soluções, meios de cultivo e vidrarias</li> <li>4. Manipular microrganismos, células e tecidos animais e vegetais</li> <li>5. Cultivar, <i>in vitro</i>, microrganismos</li> <li>6. Cultivar, <i>in vitro</i>, células animais e vegetais</li> <li>7. Preparar amostras de acordo com procedimento operacional padrão</li> <li>8. Preparar instrumentos para realizar as análises microbiológicas</li> <li>9. Aplicar métodos para realização das análises microbiológicas</li> <li>10. Tratar os dados gerados nas análises microbiológicas</li> <li>11. Gerar relatório de resultados das análises microbiológicas</li> <li>12. Ajustar os parâmetros da análise em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos</li> <li>13. Realizar tratamento e descarte de resíduos</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Equipamentos, vidrarias e utensílios</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tipos</li> <li>1.2. Aferição</li> <li>1.3. Ajuste</li> <li>1.4. Manuseio</li> <li>1.5. Operação</li> <li>1.6. Aplicação</li> </ol> </li> <li><b>2. Cultivo de microrganismos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos</li> <li>2.2. Técnicas de cultivo</li> <li>2.3. Meios de cultura               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Composição</li> <li>2.3.2. Estado físico</li> <li>2.3.3. Utilização</li> <li>2.3.4. Preparo</li> <li>2.3.5. Cálculo de concentração</li> <li>2.3.6. Esterilização</li> </ol> </li> <li>2.4. Técnicas de assepsia e desinfecção</li> <li>2.5. Isolamento e identificação</li> <li>2.6. Inoculação e repiques               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Definição</li> <li>2.6.2. Técnica de esgotamento por estriação</li> <li>2.6.3. Técnica de semeadura em superfície</li> <li>2.6.4. Método de pour-plate</li> <li>2.6.5. Diluição com extinção</li> </ol> </li> <li>2.7. Obtenção de culturas puras</li> <li>2.8. Manutenção de culturas em laboratório</li> </ol> </li> <li><b>3. Análises microbiológicas para controle de qualidade</b></li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Análises Microbiológicas — 90 horas</b>	
<p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</li> <li>4. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>5. Demonstrar raciocínio lógico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Tipos</li> <li>3.2. Padrões de aceitação de acordo com a legislação do produto ou processo</li> <li>3.3. Aplicações</li> </ol> <p><b>4. Desenvolvimento microbiano</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fatores intrínsecos</li> <li>4.2. Fatores extrínsecos</li> <li>4.3. Parâmetros de controle               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. pH</li> <li>4.3.2. Temperatura</li> <li>4.3.3. Pressão</li> <li>4.3.4. Osmolaridade</li> <li>4.3.5. Nível de oxigenação</li> </ol> </li> </ol> <p><b>5. Técnicas de quantificação</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Métodos diretos: câmaras de contagem</li> <li>5.2. Diluições seriadas</li> <li>5.3. Plaqueamentos</li> </ol> <p><b>6. Curva de crescimento microbiano</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Elaboração</li> <li>6.2. Análise</li> </ol> <p><b>7. Teste de sensibilidade a antimicrobianos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Definição</li> <li>7.2. Tipos</li> <li>7.3. Antibiograma</li> </ol> <p><b>8. Técnicas de cultivo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Cultivo “In vitro”               <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1.1. Definição</li> <li>8.1.2. Forma</li> <li>8.1.3. Tipos (animal e vegetal)</li> <li>8.1.4. Manutenção</li> </ol> </li> </ol> <p><b>9. Normas e procedimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Técnicas</li> <li>9.2. Ambientais</li> <li>9.3. Qualidade</li> <li>9.4. Saúde e segurança</li> <li>9.5. Tratamento e descarte de resíduos</li> <li>9.6. Relatórios</li> </ol>
<b>Ambiente Pedagógico:</b>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR: Análises Microbiológicas — 90 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de microbiologia e microscopia</li> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALBERTS, B. <i>et al.</i> <b>Biologia Molecular da Célula</b>. Ed. Artmed. São Paulo, 2004.</li> <li>• SENAI/SP. <b>Microbiologia aplicada a processos químicos industriais</b>. 108 p.: il. SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SP. SENAI – SP Editora, 2015.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CORINGA, Josias E. S. <b>Biossegurança</b>. Curitiba: Livro Técnico, 2010.</li> <li>• INGRAHAM, J.; INGRAHAM, C. A. <b>Introdução à Microbiologia</b> - Uma abordagem baseada em estudos de casos. Cengage, 2008.</li> <li>• MARIANGELA, CR., <i>et al.</i> <b>Microbiologia Prática – Roteiro e Manual – Bactérias e Fungos</b>. Ed. Atheneu, 2011.</li> <li>• SENAI/SP - <b>Técnicas Laboratoriais</b>. 96 p.: il. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2019</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas a atividades laboratoriais com biomoléculas, incluindo análises bioquímicas e imunológicas para processos biotecnológicos. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Básicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar soluções e reagentes</li> <li>2. Preparar amostras de acordo com procedimento operacional padrão</li> <li>3. Preparar instrumentos para realizar as análises</li> <li>4. Aplicar métodos e técnicas para realização de análises bioquímicas</li> <li>5. Quantificar aminoácidos, proteínas e carboidratos por meio de análises bioquímicas</li> <li>6. Quantificar anticorpos, antígenos e a reação entre eles por meio de marcadores enzimáticos (ELISA)</li> <li>7. Quantificar anticorpos e antígenos por meio de imunoenaios</li> <li>8. Aplicar metodologia e técnicas para análise por Western Blotting</li> <li>9. Separar proteínas por meio de eletroforese vertical</li> <li>10. Realizar ensaios através de técnicas de imunoaglutinações para as diversas aplicações</li> <li>11. Realizar testes de imunofluorescências para identificação de antígenos, anticorpos e proteínas</li> <li>12. Tratar os dados gerados nas análises</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Bioquímica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Tipos de biomoléculas e seus grupos funcionais</li> </ol> </li> <li><b>2. Biomoléculas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Proteínas           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Estrutura</li> <li>2.1.2. Funções</li> <li>2.1.3. Aplicações</li> </ol> </li> <li>2.2. Carboidratos           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Estrutura</li> <li>2.2.2. Funções</li> <li>2.2.3. Aplicações</li> </ol> </li> <li>2.3. Lipídeos           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Estrutura</li> <li>2.3.2. Funções</li> <li>2.3.3. Aplicações</li> </ol> </li> <li>2.4. Vitaminas           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Estrutura</li> <li>2.4.2. Funções</li> <li>2.4.3. Aplicações</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>3. Bioenergética e metabolismo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definição</li> <li>3.2. Coenzimas - Estrutura e função           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Adenosina Trifosfato (ATP)</li> <li>3.2.2. Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo (NAD)</li> <li>3.2.3. Dinucleotídeo de Flavina Adenina (FAD)</li> </ol> </li> <li>3.3. Catabolismo e anabolismo</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
<p>13. Gerar relatório de resultados das análises</p> <p>14. Ajustar os parâmetros das análises em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos</p> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <p>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</p> <p>2. Demonstrar capacidade de organização</p> <p>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</p> <p>4. Demonstrar atenção a detalhes</p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico</p>	<p><b>4. Catabolismo de carboidratos</b></p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Reação via glicolítica – regulação</p> <p>4.3. Vias alternativas a glicólise</p> <p>4.4. Destinos do piruvato</p> <p>4.4.1. Lática</p> <p>4.4.2. Acética</p> <p>4.4.3. Alcolica</p> <p>4.5. Ciclo de Krebs</p> <p>4.6. Cadeia respiratória</p> <p><b>5. Catabolismo de lipídios</b></p> <p>5.1. Ativação</p> <p>5.2. <math>\beta</math>-oxidação</p> <p>5.3. Balanço energético</p> <p>5.4. Regulação</p> <p><b>6. Catabolismo de proteínas</b></p> <p>6.1. Transaminação</p> <p>6.2. Descarboxilação</p> <p>6.3. Via de degradação de aminoácidos</p> <p>6.4. Regulação</p> <p><b>7. Ciclo de nitrogênio</b></p> <p>7.1. Definição</p> <p>7.2. Fixação</p> <p>7.2.1. Biológica</p> <p>7.2.2. Não biológica</p> <p>7.3. Assimilação</p> <p>7.4. Mineralização</p> <p>7.5. Nitrificação</p> <p>7.6. Desnitrificação</p> <p>7.7. Eutrofização</p> <p><b>8. Análises bioquímicas laboratoriais</b></p> <p>8.1. Definição</p> <p>8.2. Grupos funcionais</p> <p>8.3. Sistema tampão</p> <p>8.4. Soluções</p> <p>8.4.1. Preparo</p> <p>8.4.2. Cálculo de concentração</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
	<p>8.4.3. Vidrarias</p> <p>8.4.4. Curva padrão</p> <p><b>9. Instrumentos de medição</b></p> <p>9.1. Tipos</p> <p>9.1.1. pHmetro</p> <p>9.1.2. Balança</p> <p>9.1.3. Medidor de densidade</p> <p>9.1.4. Espectrofotômetro</p> <p>9.2. Manuseio</p> <p>9.3. Aferição</p> <p>9.4. Ajuste</p> <p>9.5. Operação</p> <p><b>10. Plano de amostragem</b></p> <p>10.1. Amostra</p> <p>10.1.1. Coleta</p> <p>10.1.2. Preparo</p> <p><b>11. Métodos de análise por extração</b></p> <p>11.1. Definição</p> <p>11.2. Tipos de rompimento celular</p> <p>11.2.1. Mecânico</p> <p>11.2.2. Químico</p> <p>11.2.3. Enzimático</p> <p>11.3. Principais técnicas</p> <p>11.3.1. Líquido-líquido</p> <p>11.3.2. Sólido-líquido</p> <p>11.3.3. Sólido-sólido</p> <p><b>12. Métodos de análise por identificação</b></p> <p>12.1. Definição</p> <p>12.2. Principais técnicas</p> <p>12.2.1. Titulação</p> <p>12.2.2. Ninhidrina</p> <p>12.2.3. Biureto</p> <p>12.2.4. Millon</p> <p>12.2.5. Bradford</p> <p>12.2.6. Selliwanoff</p> <p>12.2.7. Ácido 3-5 dinitrosalicílico (DNS)</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
	<p>12.2.8. Teste de iodo</p> <p>12.2.9. Benedict</p> <p>12.2.10. Acidez</p> <p><b>13. Métodos de análise por quantificação</b></p> <p>13.1. Definição</p> <p>13.2. Principais técnicas</p> <p>13.2.1. Titulação</p> <p>13.2.2. Bradford</p> <p>13.2.3. Ácido 3-5 dinitrosalicílico (DNS)</p> <p>13.2.4. Método de Gerber</p> <p>13.2.5. Método a frio (Bligh-dyer)</p> <p>13.2.6. Método a quente (Soxhlet)</p> <p><b>14. Métodos de análise por separação</b></p> <p>14.1. Definição</p> <p>14.2. Principais técnicas</p> <p>14.2.1. Titulação</p> <p>14.2.2. Flocculação</p> <p>14.2.3. Flotação</p> <p>14.2.4. Filtração</p> <p>14.2.5. Centrifugação</p> <p><b>15. Método de análise por purificação</b></p> <p>15.1. Definição</p> <p>15.2. Principais técnicas</p> <p>15.2.1. Cristalização</p> <p>15.2.2. Cromatografia</p> <p>15.2.3. Precipitação</p> <p>15.2.4. Ultracentrifugação</p> <p>15.2.5. Filtração</p> <p>15.2.6. Absorção</p> <p>15.2.7. Congelamento</p> <p>15.2.8. Diálise</p> <p>15.2.9. Ultrafiltração</p> <p><b>16. Métodos de análise por acabamento</b></p> <p>16.1. Definição</p> <p>16.2. Principais técnicas</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>16.2.1. Secagem</li> <li>16.2.2. Concentração</li> <li>16.2.3. Liofilização</li> </ul> <p><b>17. Imunologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>17.1. Definição</li> <li>17.2. Imunologia inata</li> <li>17.3. Sistema sanguíneo <ul style="list-style-type: none"> <li>17.3.1. Eritrócitos</li> <li>17.3.2. Plaquetas</li> <li>17.3.3. Sistema ABO e fator Rh</li> <li>17.3.4. Sistema hematopoiético</li> <li>17.3.5. Células-tronco</li> </ul> </li> </ul> <p><b>18. Células do sistema imunológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>18.1. Granulócitos <ul style="list-style-type: none"> <li>18.1.1. Basófilos</li> <li>18.1.2. Eosinófilos</li> <li>18.1.3. Neutrófilos</li> <li>18.1.4. Mastócitos</li> </ul> </li> <li>18.2. Agranulócitos <ul style="list-style-type: none"> <li>18.2.1. Monócitos</li> <li>18.2.2. Macrófagos</li> <li>18.2.3. Linfócitos</li> <li>18.2.4. Células dendríticas</li> </ul> </li> <li>18.3. Órgãos do sistema imunológico: <ul style="list-style-type: none"> <li>18.3.1. Geradores</li> <li>18.3.2. Periféricos.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>19. Antígenos, anticorpos e o sistema complemento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>19.1. Antígenos</li> <li>19.2. Anticorpos (Imunoglobulinas)</li> <li>19.3. O sistema complemento <ul style="list-style-type: none"> <li>19.3.1. Via clássica</li> <li>19.3.2. Via alternativa</li> <li>19.3.3. Via da lectina</li> <li>19.3.4. MAC – Complexo de ataque à membrana</li> <li>19.3.5. Funções</li> </ul> </li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
	<p><b>20. Resposta imune inata</b></p> <p>20.1. Barreiras de proteção</p> <p style="padding-left: 20px;">20.1.1. Componentes celulares</p> <p style="padding-left: 20px;">20.1.2. Componentes moleculares</p> <p style="padding-left: 20px;">20.1.3. Receptores de reconhecimento padrão</p> <p>20.2. Fagocitose</p> <p>20.3. Inflamação tecidual</p> <p>20.4. Resposta inflamatória</p> <p><b>21. Resposta imune adaptativa</b></p> <p>21.1. Ativação de linfócitos para resposta adaptativa</p> <p>21.2. Resposta imune celular</p> <p>21.3. Resposta imune humoral e imunoglobulinas</p> <p>21.4. Interação antígeno-anticorpo</p> <p>21.5. Anticorpos monoclonais</p> <p>21.6. Mecanismo de ação da resposta humoral</p> <p><b>22. Resposta imunológica</b></p> <p>22.1. Contra tumores</p> <p>22.2. Contra transplantes</p> <p><b>23. Reações alérgicas e/ou de hipersensibilidade</b></p> <p><b>24. Produtos para imunização artificial</b></p> <p>24.1. Soros</p> <p>24.2. Vacinas</p> <p>24.3. Classificação das vacinas</p> <p style="padding-left: 20px;">24.3.1. Vacinas com bactérias ou vírus atenuados</p> <p style="padding-left: 20px;">24.3.2. Vacinas com bactérias ou vírus inativados</p> <p style="padding-left: 20px;">24.3.3. Toxóides</p> <p style="padding-left: 20px;">24.3.4. Vacinas conjugadas ou com subunidades</p> <p><b>25. Métodos de análise imunológica</b></p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises Bioquímicas e Imunológicas — 195 horas</b>	
	25.1. Precipitação 25.2. Aglutinação 25.3. Fixação do complemento 25.4. Radioimensaio 25.5. ELISA 25.6. Western Blot 25.7. Quimioluminescência 25.8. Imunofluorescência 25.9. Citometria de fluxo <b>26. Normas e procedimentos</b> 26.1. Técnicas 26.2. Ambientais 26.3. Qualidade 26.4. Saúde e segurança 26.5. Tratamento e descarte de resíduos 26.6. Relatórios
<b>Ambiente Pedagógico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Laboratório de bioquímica</li> <li>• Laboratório de imunologia</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>	
<b>Referências Básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LEHNINGER, T. M., NELSON, D. L. &amp; COX, M. M. Princípios de Bioquímica. 6ª Edição, 2014. Ed. Artmed.</li> </ul> VOET, D.; VOET, J. G. <b>Bioquímica</b> . 4. ed Porto Alegre: Artmed - Bookman, 2013.	
<b>Referências Complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BERG, Jeremy Mark. <b>Bioquímica</b>. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.</li> <li>• SENAI/SP. <b>Espectrometria: Teoria e Prática</b>. 80 p.: ils. SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SP. SENAI – SP Editora, 2016.</li> <li>• SENAI/SP. <b>Técnicas Laboratoriais</b>. 96 p.: il. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2019.</li> <li>• VAZ, A.J.; TAKEI, K.; BUENO, E.C.: <b>Imunoensaios: fundamentos e aplicações</b>. 1ª Edição - Editora Guanabara Koogan, 2007.</li> <li>• SENAI/SP - ROMÃO, Kerley C. V. <b>Cromatografia Gasosa e Líquida</b>. 128 p.: il. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2019.</li> </ul>	



<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Análises de Biologia Molecular — 90 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas a Biologia Molecular com ênfase em métodos experimentais e a aplicabilidade destes métodos na solução de problemas em diferentes áreas da biotecnologia. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar soluções e reagentes</li> <li>2. Preparar amostras de acordo com procedimento operacional padrão</li> <li>3. Preparar instrumentos para realizar as análises</li> <li>4. Identificar as diferentes aplicações de métodos e técnicas para realização das análises de biologia molecular</li> <li>5. Realizar a extração de DNA</li> <li>6. Realizar técnicas de clonagem de genes</li> <li>7. Realizar técnicas de expressão de proteínas recombinantes</li> <li>8. Realizar a reação de amplificação de DNA por PCR e suas variações</li> <li>9. Aplicar técnicas de eletroforese, de acordo com as normas vigentes</li> <li>10. Controlar parâmetros químicos e físico-químicos durante as análises laboratoriais</li> <li>11. Quantificar as biomoléculas</li> <li>12. Tratar os dados gerados nas análises</li> <li>13. Gerar relatório de resultados das análises</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Estrutura celular</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Composição da célula</li> <li>1.2. Matriz extracelular</li> <li>1.3. Células               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Procarióticas</li> <li>1.3.2. Eucarióticas</li> </ol> </li> <li>1.4. Organelas               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Tipos</li> <li>1.4.2. Funções</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>2. Genética molecular</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ácidos nucleicos               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. DNA</li> <li>2.1.2. RNA</li> </ol> </li> <li>2.2. Transcrição e processamento do mRNA</li> <li>2.3. Tradução e síntese proteica</li> <li>2.4. Código genético</li> </ol> </li> <li><b>3. Organização gênica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Cromossomos               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Formação</li> <li>3.1.2. Estrutura</li> <li>3.1.3. Composição</li> </ol> </li> <li>3.2. Estrutura e funcionamento dos genes</li> <li>3.3. Regulação da expressão gênica</li> <li>3.4. Organização do genoma</li> </ol> </li> <li><b>4. DNA - Ácido desoxirribonucleico</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Tipos</li> <li>4.2. Replicação:               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Procarioto</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Análises de Biologia Molecular — 90 horas</b>	
<p>14. Ajustar os parâmetros da análise em função dos padrões estabelecidos em normas ou procedimentos</p> <p>15. Realizar tratamento e descarte de resíduos</p> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <p>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</p> <p>2. Demonstrar capacidade de organização</p> <p>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</p> <p>4. Demonstrar atenção a detalhes</p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico</p>	<p>4.2.2. Eucarioto</p> <p>4.2.3. Polimerases de procariotos</p> <p>4.2.4. Polimerase de eucariotos</p> <p>4.2.5. Outras moléculas envolvidas</p> <p>4.3. Mutação e reparo</p> <p>4.3.1. De ponto</p> <p>4.3.2. Inserção e deleção</p> <p>4.3.3. Outros</p> <p>4.4. Sequenciamento</p> <p>4.4.1. Descoberta</p> <p>4.4.2. Tipos</p> <p>4.4.3. Aplicações</p> <p>4.5. Bibliotecas</p> <p>4.5.1. DNA</p> <p>4.5.2. CDNA</p> <p><b>5. RNA – Ácido ribonucleico</b></p> <p>5.1. Estrutura</p> <p>5.2. Tipos</p> <p>5.3. Função</p> <p>5.4. Transcrição</p> <p>5.4.1. Polimerase em procariotos</p> <p>5.4.2. Polimerase em eucariotos</p> <p>5.5. Promotores e iniciação</p> <p>5.6. Alongamento</p> <p>5.7. Terminação</p> <p>5.8. Processamento pós-transcricional</p> <p>5.8.1. Do mRNA</p> <p>5.8.2. Do rRNA</p> <p>5.8.3. Do tRNA</p> <p><b>6. Tradução</b></p> <p>6.1. Código genético</p> <p>6.1.1. Leitura sequencial de códons</p> <p>6.1.2. Decodificação do código genético</p> <p>6.1.3. Degenerado</p> <p>6.2. Interações códon-anticódon</p> <p>6.2.1. tRNA</p>

## MÓDULO ESPECÍFICO I

### UNIDADE CURRICULAR:

#### Análises de Biologia Molecular — 90 horas

6.2.2. mRNA

6.3. Ribossomos

6.3.1. Tipos

6.3.2. Estrutura

6.3.3. Interação com os RNA

6.4. Síntese de proteínas e de polipeptídios

6.4.1. Iniciação da cadeia

6.4.2. Alongamento da cadeia

6.4.3. Terminação da cadeia

### 7. Genética clássica

7.1. Relação entre fenótipo e genótipo

7.2. 1ª Lei de Mendel

7.2.1. Cruzamentos realizados por Mendel

7.2.2. Representações gráficas genéticas

7.2.3. Dominância incompleta ou parcial

7.3. Probabilidade na genética

7.3.1. Regra do “E”

7.3.2. Regra do “OU”

7.4. Alelos múltiplos e a herança de grupos sanguíneos

7.5. 2ª Lei de Mendel

### 8. Técnicas de engenharia genética

8.1. Extração de DNA e RNA

8.1.1. Tipos de células e tecidos

8.1.2. Equipamentos

8.1.3. Instrumentos

8.2. Buffers

8.2.1. Seleção

8.2.2. Preparo (Soluções-Tampão)

8.3. Técnicas de amostragem

8.3.1. Coleta

8.3.2. Rotulagem

8.3.3. Armazenamento

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Análises de Biologia Molecular — 90 horas</b>	
	<p>8.4. PCR - Reação da polimerase em cadeia</p> <p>8.4.1. Definição</p> <p>8.4.2. Princípios e aplicações</p> <p>8.4.3. Interpretação dos resultados</p> <p>8.5. Variações da reação de PCR:</p> <p>8.5.1. <i>Reverse Transcriptase Chain Reaction - RT-PCR</i></p> <p>8.5.2. <i>Multiplex PCR</i></p> <p>8.5.3. <i>Nested PCR</i></p> <p>8.5.4. <i>PCR Competitiva</i></p> <p>8.5.5. <i>Touchdown</i></p> <p>8.5.6. <i>Real time PCR</i></p> <p><b>9. Tecnologia do DNA recombinante</b></p> <p>9.1. Definição</p> <p>9.2. Histórico</p> <p>9.3. Clonagem</p> <p>9.3.1. Histórico</p> <p>9.3.2. Vetores</p> <p>9.3.3. Enzimas de restrição e ligases</p> <p>9.3.4. Plasmídeos</p> <p>9.3.5. Transformação e seleção</p> <p>9.3.6. Estratégias e aplicações</p> <p>9.4. Vacinas</p> <p>9.4.1. Proteínas recombinantes</p> <p>9.4.2. De DNA</p> <p><b>10. Eletroforese</b></p> <p>10.1. Definição</p> <p>10.2. Aplicação</p> <p>10.3. Tipos</p> <p>10.3.1. SDS-PAGE</p> <p>10.3.2. Nativa</p> <p>10.3.3. Agarose</p> <p>10.3.4. Capilar</p> <p><b>11. Técnicas de hibridização</b></p> <p>11.1. <i>Southern Blot</i>,</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises de Biologia Molecular — 90 horas</b>	
	<p>11.2. <i>Northern Blot</i></p> <p>11.3. <i>Colony Blot</i> ou <i>Dot Blot</i></p> <p><b>12. Equipamentos e instrumentos</b></p> <p>12.1. Tipos</p> <p>12.2. Manuseio</p> <p>12.3. Aferição</p> <p>12.4. Ajuste</p> <p>12.5. Operação</p> <p><b>13. Normas e procedimentos</b></p> <p>13.1. Técnicas</p> <p>13.2. Ambientais</p> <p>13.3. Qualidade</p> <p>13.4. Saúde e segurança</p> <p>13.5. Plano de gerenciamento de resíduos biológicos</p> <p><b>14. Relatórios</b></p> <p>14.1. Análise estatística</p> <p>14.2. Interpretação</p> <p>14.3. Comparação dos resultados com os padrões</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Laboratório de biologia molecular</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALBERTS B.; JOHNSON A.; LEWIS J.; MORGAN D.; RAFF M.; ROBERTS K.; WALTER P.; WILSON J.; HUNT T. <b>Biologia Molecular da Célula</b>. – 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017.</li> <li>• JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. <b>Biologia celular e molecular</b>. 8<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 332 p.</li> </ul>	
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• COX, M. M.; DOUDNA, J. A.; O'DONNELL, M. <b>Biologia molecular: princípios e técnicas</b>. Porto Alegre: Artmed, 944 p. 2012.</li> <li>• GRIFFITHS, A. J. F.; LEWONTIN, R. C.; CARROLL, S. B.; WESSLER, S. R. <b>Introdução à genética</b>. 9<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 712 p. 2008.</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Análises de Biologia Molecular — 90 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• KLUG, W. S., M. R. CUMMINGS, C. A. SPENCER &amp; M. A. PALLADINO. <b>Conceitos de Genética</b>. 9ª Edição. Tradução: M. R. Borges-Osório &amp; R. Fischer. ArtMed Editora. Porto Alegre; 2010.</li></ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos — 150 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades relativas à execução de atividades produtivas sustentáveis em escala piloto na obtenção de produtos e insumos biotecnológicos preparando-o para o escalonamento industrial. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar os resultados das análises realizadas</li> <li>2. Escalonar a produção de produtos e insumos biotecnológicos</li> <li>3. Executar procedimentos de higienização no processo produtivo</li> <li>4. Testar o comportamento de microrganismos em diferentes variáveis de processo</li> <li>5. Registrar os dados obtidos no processo</li> <li>6. Preparar soluções, matérias primas e inóculos para a produção de produtos e insumos biotecnológicos</li> <li>7. Inspeccionar equipamentos e instrumentos</li> <li>8. Monitorar a qualidade das amostras e dos pré-inóculos que darão início a produção</li> <li>9. Programar <i>start up</i> de equipamentos da produção de insumos e produtos biotecnológicos</li> <li>10. Ajustar parâmetros do processo de acordo com o produto a ser produzido</li> <li>11. Monitorar os parâmetros de processos</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Bioética</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Legislação</li> </ol> </li> <li><b>2. Segurança industrial</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Normas regulamentadoras</li> <li>2.2. Equipamentos de proteção individual e coletiva</li> <li>2.3. Sinalização e identificação</li> </ol> </li> <li><b>3. Controle e automação de equipamentos e processos industriais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Variáveis de processo</li> <li>3.2. Fluxogramas</li> <li>3.3. Simbologia de instrumentação</li> <li>3.4. Malhas de controle</li> </ol> </li> <li><b>4. Processo biotecnológico</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definição</li> <li>4.2. Modos de condução               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Contínuo</li> <li>4.2.2. Semicontínuo</li> <li>4.2.3. Descontínuo ou batelada</li> </ol> </li> <li>4.3. Boas Práticas de Fabricação - BPF ou GMP</li> </ol> </li> <li><b>5. Produtos biotecnológicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Fabricação e aplicabilidade de               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1.1. Biocombustíveis</li> <li>5.1.2. Enzimas</li> <li>5.1.3. Farmacêuticos</li> <li>5.1.4. Soros e vacinas</li> <li>5.1.5. Biopolímeros</li> <li>5.1.6. Alimentos e bebidas</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos — 150 horas</b>	
<p>12. Realizar tratamento e descarte dos resíduos do processo</p> <p>13. Analisar estatisticamente os dados do processo de produção de insumos e produtos biotecnológicos</p> <p>14. Controlar as variáveis do processo de produção de insumos e produtos biotecnológicos</p> <p>15. Executar os procedimentos de amostragem de acordo com o plano preestabelecido</p> <p>16. Executar os procedimentos de manutenção de acordo com o plano preestabelecido</p> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <p>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</p> <p>2. Demonstrar capacidade de organização</p> <p>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</p> <p>4. Demonstrar atenção a detalhes</p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico</p>	<p>5.1.7.Nanobiotecnológicos</p> <p><b>6. Fermentação</b></p> <p>6.1. Em estado sólido</p> <p>6.2. Em estado semi-sólido</p> <p>6.3. Em estado líquido</p> <p>6.4. Rendimento</p> <p>6.5. Produtividade</p> <p>6.6. Cálculo de</p> <p>6.6.1.Biomassa</p> <p>6.6.2.Substrato</p> <p>6.6.3.Produto</p> <p><b>7. Etapa montante à transformação – Upstream</b></p> <p>7.1. Matéria-prima</p> <p>7.2. Soluções</p> <p>7.3. Preparo do meio</p> <p>7.4. Preparo do inóculo</p> <p>7.5. Agentes de transformação</p> <p>7.6. Pontos de controle</p> <p>7.7. Alimentação da planta</p> <p><b>8. Etapa de transformação ou biorreação</b></p> <p>8.1. Tipos de biorreatores</p> <p>8.2. Formas de agitação</p> <p>8.3. Pontos críticos de controle.</p> <p>8.3.1.pH</p> <p>8.3.2.Temperatura</p> <p>8.3.3.Pressão</p> <p>8.3.4.Gases</p> <p><b>9. Escalonamento da produção de produtos biotecnológicos</b></p> <p>9.1. Definição</p> <p>9.2. Lote</p> <p>9.3. Testes nas diferentes escalas</p> <p>9.3.1.Laboratorial</p> <p>9.3.2.Piloto</p> <p>9.3.3.Industrial</p> <p>9.4. Cálculo de</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos — 150 horas</b>	
	<p>9.4.1. Recuperação nas diferentes escalas</p> <p>9.4.2. Rendimento de processos produtivos</p> <p><b>10. Etapa de recuperação e purificação – downstream</b></p> <p>10.1. Clarificação e operações unitárias</p> <p>10.2. Filtração convencional</p> <p>10.3. Centrifugação</p> <p>10.4. Filtração tangencial</p> <p>10.5. Floculação</p> <p>10.6. Concentração e operações unitárias</p> <p>10.6.1. Precipitação</p> <p>10.6.2. Ultrafiltração</p> <p>10.6.3. Extração em sistemas de duas fases líquidas</p> <p>10.6.4. Evaporação</p> <p>10.7. Purificação e operações unitárias</p> <p>10.7.1. Cromatografia de afinidade</p> <p>10.7.2. Cromatografia de fase reversa</p> <p>10.7.3. Cromatografia de exclusão molecular</p> <p>10.8. Acondicionamento e operações unitárias</p> <p>10.8.1. Cristalização</p> <p>10.8.2. Liofilização</p> <p>10.8.3. Secagem</p> <p>10.9. Pontos de controle</p> <p>10.10. Subprodutos</p> <p><b>11. Produção na planta industrial</b></p> <p>11.1. Cronograma</p> <p>11.2. Instrumentos e equipamentos</p> <p>11.2.1. Tipos</p> <p>11.2.2. Softwares específicos</p> <p>11.2.3. Operação</p> <p>11.2.4. Inspeção</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos — 150 horas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.3. Arranjo físico e leiaute de equipamentos</li> <li>11.4. Manobras de comissionamento e <i>start up</i></li> <li>11.5. Manobras para ajuste e set up do processo industrial</li> <li>11.6. Manobras de parada da planta industrial</li> <li>11.7. Manobras de emergência</li> <li>11.8. Normas de segurança <ul style="list-style-type: none"> <li>11.8.1. Riscos</li> <li>11.8.2. Ergonomia</li> </ul> </li> <li>11.9. Monitoramento <ul style="list-style-type: none"> <li>11.9.1. Limitadores do processo</li> <li>11.9.2. Indicadores de desempenho</li> <li>11.9.3. Parâmetros de aceitação</li> <li>11.9.4. Análise crítica</li> <li>11.9.5. Análise estatística dos dados do processo</li> <li>11.9.6. Análise estatística dos dados do produto</li> </ul> </li> <li>11.10. Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>11.10.1. Relatório de produção</li> <li>11.10.2. Plano de amostragem</li> <li>11.10.3. Fluxogramas de processos industriais</li> </ul> </li> <li><b>12. Medição e controle de variáveis dos processos industriais</b></li> <li>12.1. Variáveis dos processos <ul style="list-style-type: none"> <li>12.1.1. Definição</li> <li>12.1.2. Terminologia</li> <li>12.1.3. Simbologia</li> <li>12.1.4. Fluxogramas</li> <li>12.1.5. Normas aplicáveis</li> </ul> </li> <li>12.2. Sistemas de medição e controle das variáveis <ul style="list-style-type: none"> <li>12.2.1. Pressão</li> </ul> </li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos — 150 horas</b>	
	<p>12.2.2. Nível</p> <p>12.2.3. Vazão</p> <p>12.2.4. Temperatura</p> <p><b>13. Analisadores industriais</b></p> <p>13.1. De gases</p> <p>13.2. De condutividade térmica</p> <p>13.3. De condutividade elétrica</p> <p>13.4. De pH</p> <p>13.5. De osmolaridade</p> <p>13.6. De turbidez</p> <p><b>14. Manutenção industrial</b></p> <p>14.1. Definição</p> <p>14.2. Tipos</p> <p style="padding-left: 20px;">14.2.1. Preditiva</p> <p style="padding-left: 20px;">14.2.2. Preventiva</p> <p style="padding-left: 20px;">14.2.3. Corretiva</p> <p style="padding-left: 20px;">14.2.4. Manutenção total da produtividade- TPM</p> <p style="padding-left: 20px;">14.2.5. Manutenção autônoma</p> <p>14.3. Plano de manutenção</p> <p><b>15. Validação de limpeza</b></p> <p>15.1. Procedimento de limpeza</p> <p>15.2. Protocolo de validação de limpeza</p> <p>15.3. Limites de aceitação</p> <p><b>16. Resíduos industriais</b></p> <p>16.1. Classificação</p> <p>16.2. Destinação</p> <p>16.3. Tratamento de resíduos</p> <p style="padding-left: 20px;">16.3.1. Químico</p> <p style="padding-left: 20px;">16.3.2. Biológico</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de cultivo celular</li> <li>• Laboratório de Bioprocessos</li> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Produção de Insumos e Produtos Biotecnológicos — 150 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIMA N., MOTA M. <b>Biotecnologia. Fundamentos e Aplicações.</b> Lisboa: Lidel, 2003.</li> <li>• SENAI/SP. <b>Introdução à nanociência e nanotecnologias.</b> São Paulo: Ed SENAI-SP, 280p.; 2014.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI/SP. <b>Nanomundo - um universo de descobertas e possibilidades.</b> São Paulo: Ed SENAI-SP, 142p. 2012.</li> <li>• SMITH, Carlos A.; CORRIPIO, Armando B. <b>Princípios e prática do controle automático de processo.</b> 3.ed. 505p., il. Rio de Janeiro: LTC. Trad. Maria Lucia Godinho de Oliveira. Rev. Tec. Robson Mendes Matos. 2008.</li> <li>• VALDMAN, Belkis. <b>Dinâmica, controle e instrumentação de processos.</b> Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 400p.; il. 23cm. 2008.</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Gestão da Produção — 75 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades de monitoramento e controle dos processos industriais, conforme normas de qualidade. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar metas do planejamento e controle da produção de insumos e produtos biotecnológicos</li> <li>2. Dimensionar materiais para produção de insumos e produtos biotecnológicos conforme meta pré-estabelecida.</li> <li>3. Calcular capacidade produtiva dos equipamentos para produção de insumos e produtos biotecnológicos conforme meta pré-estabelecida.</li> <li>4. Elaborar cronograma da produção de insumos e produtos biotecnológicos, considerando a capacidade de produção</li> <li>5. Realizar o controle da produção por meio de ferramentas de gestão</li> <li>6. Monitorar indicadores de desempenho de produção</li> <li>7. Realizar a validação do processo produtivo</li> <li>8. Elaborar relatório técnico com os resultados do monitoramento da produção para equipe de gestão</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Gestão da qualidade em processos industriais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Aplicabilidade</li> <li>1.3. Ferramentas da qualidade               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. PDCA</li> <li>1.3.2. Diagrama causa efeito</li> <li>1.3.3. Pareto</li> <li>1.3.4. Histograma</li> <li>1.3.5. Matriz SWOT</li> <li>1.3.6. Gráfico de Gantt</li> <li>1.3.7. 5W2H</li> <li>1.3.8. 5S</li> <li>1.3.9. Matriz GUT</li> <li>1.3.10. Controle de estoque</li> </ol> </li> <li>1.4. Controle de documentos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Registros</li> <li>1.4.2. Indexação</li> <li>1.4.3. Arquivamento</li> <li>1.4.4. Tempo de retenção</li> <li>1.4.5. Destinação</li> <li>1.4.6. Rastreabilidade (nota fiscal, laudo, etc).</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>2. Indicadores de desempenho</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição</li> <li>2.2. Tipos</li> <li>2.3. Parâmetros de aceitação               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Limites baseados na legislação</li> <li>2.3.2. Normas internas</li> </ol> </li> <li>2.4. Normas regulamentadoras</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Gestão da Produção — 75 horas</b>	
<p>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</p> <p>4. Demonstrar atenção a detalhes</p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico</p>	<p>2.4.1. ISO 9000</p> <p>2.4.2. ISO 14000</p> <p>2.4.3. OHSAS 18000</p> <p>2.4.4. CTNBio</p> <p><b>3. Planejamento de produção</b></p> <p>3.1. Metas de produção</p> <p>3.2. Cronograma</p> <p>3.3. Equipamentos, instrumentos e ferramentas</p> <p>3.4. Capacidade produtiva</p> <p>3.5. Recursos humanos, materiais e insumos</p> <p>3.6. Armazenamento e distribuição do produto</p> <p><b>4. Validação de processos</b></p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Etapas de Processo</p> <p>4.2.1. Programação</p> <p>4.2.2. Documentação de validação</p> <p>4.2.3. Amostragem para validação</p> <p>4.2.4. Avaliação contínua de processo</p> <p>4.3. Tipos de validação</p> <p>4.3.1. Concorrente ou simultânea</p> <p>4.3.2. Retrospectiva</p> <p>4.3.3. Prospectiva</p> <p>4.3.4. Revalidação</p> <p>4.4. Plano mestre de validação (PMV)</p> <p><b>5. Relatório técnico</b></p> <p>5.1. Apresentação da empresa</p> <p>5.2. Diagnóstico</p> <p>5.3. Recomendações</p> <p>5.4. Prognóstico</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Gestão da Produção — 75 horas</b>
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. <b>Administração da produção</b>. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 562 p.</li> <li>• TUBINO, Dalvio Ferrari. <b>Planejamento e controle da produção: teoria e prática</b>. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2009.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AGUIAR, Silvio. <b>Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma</b>. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2006.</li> <li>• CARVALHO, M. M. et al. <b>Gestão da qualidade: teoria e casos</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. cap.7, p. 209-235.</li> <li>• PALADINI, E. P. <b>Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos</b>. São Paulo: Atlas, 2008.</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Projeto, Pesquisa e Inovação em Biotecnologia — 150 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas à concepção e experimentação de projetos com foco em inovações de produtos ou de processos biotecnológicos. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as necessidades de clientes e mercados em diversos contextos da biotecnologia</li> <li>2. Planejar as atividades da pesquisa e do projeto</li> <li>3. Realizar buscas em bancos de dados</li> <li>4. Acessar o patrimônio ou banco de dados genético utilizando os mecanismos públicos existentes</li> <li>5. Verificar disponibilidade de recursos para projeto (insumos, equipamentos etc.)</li> <li>6. Elaborar hipóteses para atendimento de necessidades de clientes e mercados em diversos contextos da biotecnologia</li> <li>7. Validar hipóteses para resolução de problemas</li> <li>8. Testar potenciais soluções para resolução de problemas, considerando viabilidades técnica e financeira</li> <li>9. Elaborar documentação técnica de acordo com norma ABNT</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Mercado de biotecnologia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Panorama</li> <li>1.2 Tendências</li> <li>1.3 Setores industriais</li> </ol> </li> <li><b>2. Pesquisa</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Definição</li> <li>2.2 Características               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Inovação</li> <li>2.2.2 Melhoria</li> </ol> </li> <li>2.3 Tipos de pesquisa               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Documental</li> <li>2.3.2 Bibliográfica</li> <li>2.3.3 Descritiva</li> <li>2.3.4 Experimental</li> </ol> </li> <li>2.4 Objetivo</li> <li>2.5 Fontes de pesquisa               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 Banco de dados</li> <li>2.5.2 Artigos científicos</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>3. Inovação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Definição</li> <li>3.2 Busca de anterioridades               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Patentes e genomas</li> </ol> </li> <li>3.3 Propriedade intelectual</li> <li>3.4 Escopo</li> </ol> </li> <li><b>4. Projeto</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Título</li> <li>4.2 Introdução</li> <li>4.3 Hipóteses               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 Elaboração</li> <li>4.3.2 Validação</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b>	
<b>Projeto, Pesquisa e Inovação em Biotecnologia — 150 horas</b>	
<p>3. Demonstrar comprometimento com o trabalho</p> <p>4. Demonstrar atenção a detalhes</p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico</p>	<p>4.3.3 Experimentação</p> <p>4.4 Metodologia</p> <p>4.5 Cronograma</p> <p>4.6 Referências</p> <p>4.6.1 Tipos</p> <p>4.6.2 Formas de registro</p> <p>4.7 Recursos</p> <p>4.7.1 Técnicos e ou tecnológicos</p> <p>4.7.2 Humanos</p> <p>4.7.3 Materiais</p> <p>4.8 Viabilidade</p> <p>4.8.1 Funcional</p> <p>4.8.2 Técnica</p> <p>4.8.3 Econômica</p> <p>4.9 Testes e simulações</p> <p>4.10 Conclusões</p> <p>4.11 Relatório técnico - Norma ABNT</p> <p>4.12 Critérios técnicos para o desenvolvimento do produto ou do processo</p> <p>4.12.1 Normas</p> <p>4.12.2 Processos de fabricação</p> <p>4.12.3 Manutenção</p> <p>4.12.4 Segurança</p> <p>4.12.5 Tecnologia aplicada</p> <p>4.12.6 Impactos ambientais</p> <p>4.12.7 Procedimentos da qualidade</p> <p>4.12.8 Análise de melhoria de processos</p> <p><b>5. Otimização de processos biotecnológicos</b></p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Parâmetros de processo</p> <p>5.3 Indicadores e padrões</p> <p>5.4 Variáveis de entrada e saída de processo</p> <p>5.5 Parâmetros críticos de processo</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR:</b> <b>Projeto, Pesquisa e Inovação em Biotecnologia — 150 horas</b>	
	5.6 Atributos de qualidade críticos e fontes de variabilidade 5.7 PCP - Planejamento e controle de produção 5.8 AQC - Análise e controle de qualidade 5.9 Relação entre PCP e AQC de produtos biotecnológicos 5.10 Controle estatístico de processos
<b>Ambiente Pedagógico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de informática</li> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de projetos</li> </ul>	
<b>Referências Básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PARANHOS Ligia R. L.; RODOLPHO Paulo J. <b>Metodologia de Pesquisa Aplicada à Tecnologia</b>. São Paulo: SENAI – SP Editora. 160 p.: il. 2014.</li> <li>• BUNGART José W.; POSSARLE Roberto. <b>Metodologia de Projetos: Conceito, Planejamento e Desenvolvimento</b>. SENAI – SP Editora. 144 p.: il. 2019.</li> </ul>	
<b>Referências Complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DAVILA T.; EPSTEIN M. J.; SHELTON R. <b>As regras da inovação: Como gerenciar, como medir e como lucrar</b>. Bookman; 1ª edição, 2007.</li> <li>• SIMON F., KOTLER P. <b>A construção de biomarcas globais: Levando a biotecnologia ao mercado</b>. Bookman; 2004.</li> </ul>	

## **f) Organização de Turmas**

As turmas matriculadas iniciam o curso com um número mínimo de 16 e máximo de 40 alunos.

## **g) Estágio supervisionado**

Considerando o disposto pela Resolução nº 1/2021 do Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação, Lei Federal nº 11.788/08 e Resolução nº 1/2004 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, com redação atualizada pela Resolução nº 2/2005 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, o estágio supervisionado, não obrigatório, torna-se disponível ao aluno regularmente matriculado.

Critérios de operacionalização do estágio estão condicionados ao início da vigência de instrução interna que regulamenta a operação no SENAI-SP.

## **h) Prática Profissional na Empresa**

### **Atendimento às disposições da legislação da Aprendizagem Profissional**

Na condição de política pública regulamentada, compete ao Ministério do Trabalho e Previdência definir os parâmetros da oferta de cursos de formação técnico-profissional metódicos que se prestem ao cumprimento de cotas de aprendizagem. Assim, o disposto nesta seção alcança somente os alunos empregados na condição de aprendizes.

### **Sobre as diretrizes relacionadas à formação profissional:**

Os conteúdos de formação humana e científica exigidos são ministrados em caráter transversal nos termos autorizados pela Resolução nº 1/2012 do Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação. O SENAI atende a esta disposição uma vez que a instituição é integrante do Sistema Federal de Ensino conforme disposto pelo artigo 20 da Lei Federal nº 12.513/2011.

Atividades práticas em “ambiente simulado” são realizadas no SENAI-SP para fins de atingimento do perfil profissional de conclusão. O recurso das instalações dos empregadores para prática profissional na empresa (PPE) é considerado como atividade suplementar.

### **Sobre a distribuição de carga horária teórica e prática:**

Considerando o disposto pelo artigo 62 do Decreto Federal nº 9.579/2018, o qual dispõe que a definição das atividades teóricas e práticas do aprendiz é de responsabilidade da entidade formadora à qual compete fixá-las em plano de curso, no que concerne aos programas sob responsabilidade do SENAI-SP, cumpre informar as seguintes disposições:

1. Cursos de Aprendizagem Industrial desenvolvidos de forma presencial, com fase escolar a partir de 800 horas, prescindem de PPE para se configurarem como cursos de formação técnico-profissional metódica para ampararem relações de Aprendizagem Profissional (circunstância prevista nos termos do caput do artigo 65 do Decreto Federal nº 9.579/2018, entendida como “ambiente simulado”) e
2. Cursos de Aprendizagem Industrial desenvolvidos de forma presencial, com fase escolar menor que 800 horas, Cursos de Aprendizagem Industrial desenvolvidos a distância e Cursos Técnicos, independentemente da forma de desenvolvimento ou carga horária, demandam obrigatoriamente o planejamento e realização de PPE para se configurarem como cursos de formação técnico-profissional metódica para ampararem relações de Aprendizagem Profissional.

Alunos contratados na condição de aprendizes, cujos contratos de aprendizagem estão circunscritos às atividades teóricas e práticas exclusivamente no SENAI (fase escolar), não realizam PPE. A carga horária realizada na Escola SENAI, na fase escolar, contempla atividades teóricas e práticas.

Já nos casos de alunos contratados na condição de aprendizes, cujos contratos de aprendizagem evidenciam atividades teóricas e práticas no SENAI (fase escolar) e atividades suplementares de PEE, devem ser observados os números mínimo e máximo de carga horária de PPE conforme tabela apresentada a seguir.

Para ambos os casos, as atividades teóricas (básica e específica) e práticas definidas na sequência atendem à distribuição de carga horária presente em legislação, uma vez que o percentual mínimo disposto para atividades teóricas corresponde a 20% da carga horária total do programa e o máximo, 50%; ao passo que as atividades práticas transitam entre o mínimo de 50% da carga horária total do programa e o máximo de 80%.

**Tabela de cargas horárias mínima e máxima para prática profissional na empresa de acordo com o curso, modalidade e carga horária total do curso**

Curso	Modalidade	Carga horária do curso - fase escolar	Carga horária** inicial a ser cumprida antes da PPE	PPE* carga horária mínima	PPE* carga horária máxima	Total máximo do Programa de Formação
CAI	Presencial ou Online	400	40	400	1600	2000
CAI	Presencial	800	34	0	920	1720
CAI	Online	800	80	800	1840	2640
CAI	Presencial	1200	51	0	1380	2580
CAI	Presencial	1600	68	0	1840	3440
CAI	Presencial	2400	102	0	2760	5160
CT	Presencial ou Online	1125	113	1125	1365	2490
CT	Presencial ou Online	1200	120	1200	1365	2565
CT	Presencial ou Online	1500	150	1500	1840	3340

\*PPE - Prática Profissional na Empresa

\*\* Corresponde a 10% da carga horária teórica

**Sobre os parâmetros referentes à prática profissional na empresa (PPE):**

A prática profissional na empresa (PPE) **deverá se iniciar somente após transcorridas as horas de formação preliminar de fase escolar no SENAI, que correspondem a 10% da carga horária de atividades teóricas desenvolvidas no SENAI**, em atendimento ao disposto pela legislação. Observada essa disposição, as unidades escolares têm liberdade de articulação com a empresa para a definição do início da PPE, devendo-se respeitar a impossibilidade de previsão de atividades na empresa coincidentes com as férias trabalhistas, nos termos do §2º do artigo 136 da CLT.

Atenção deve ser dada às normas técnicas, de qualidade, de preservação ambiental, de saúde e segurança no trabalho e, em especial, o disposto pelo Decreto Federal nº 6.481/2008.

As atividades serão objeto de planejamento integrado entre a unidade escolar ofertante e a respectiva empresa, devidamente registrado em documento específico e complementar a este plano de curso, doravante denominado “Guia de Aprendizagem”, no qual constarão as atividades a serem desenvolvidas pelo aprendiz na empresa, nos termos do §1º do artigo 65 do Decreto Federal nº 9.579/2018.

As atividades deverão ser planejadas de forma articulada àquelas realizadas na fase escolar do SENAI, evitando-se a hipótese de ineditismo, e em prol da maior abrangência possível de experiências, tendo em vista confrontar a amplitude do plano de curso com a diversidade produtiva e ou tecnológica da empresa. Assim, de forma a evitar casos de rotinização e precarização, convém sugerir a redução da atividade suplementar de PPE ou até mesmo sua eliminação, quando necessário.

Ações que antecedem a esta atividade, como capacitação de orientadores de prática na empresa (prerrogativa decorrente do disposto pelo §1º do artigo 65 do Decreto Federal nº 9.579/2018) e análise das instalações do empregador, bem como aquelas que sucedem ao desenvolvimento do Guia de Aprendizagem, como ações de supervisão em prol da melhoria contínua, deverão ser implementadas, considerando a responsabilidade do SENAI na gestão do programa (parágrafo único do artigo 48 do Decreto Federal nº 9.579/2018).

Toda atividade suplementar de PPE com emprego do Guia de Aprendizagem deverá ter sua carga horária apurada para que conste no histórico escolar do aluno, respeitando o limite disposto na tabela apresentada nesta seção (“PPE máximo”).

As atividades suplementares de PPE não poderão ser desenvolvidas após a fase escolar, de forma a evitar atividade de caráter subsequente àquela. Na melhor das hipóteses, tais atividades deverão coincidir seu término no mesmo dia; na pior, na mesma semana. Portanto, as atividades suplementares de PPE em períodos de recesso de atividades do SENAI, não coincidentes com as férias trabalhistas, nos termos do §2º do artigo 136 da CLT, são possíveis, desde que respeitado o limite de jornada diária de 6 horas, nos termos do art. 432 da CLT.

#### **Sobre a aprendizagem na modalidade a distância:**

De acordo com o inciso I do art. 315 da Portaria MTP nº 671/2021, a aprendizagem a distância se refere à modalidade na qual as atividades teóricas são desenvolvidas por mediação de tecnologia de informação e comunicação, podendo ser síncronas, assíncronas, realizadas em tempo real ou não. Nestes casos, para que amparem uma relação de aprendizagem, faz-se necessária a prática profissional na empresa (PPE), já que a carga horária desenvolvida a distância configura-se como parte teórica do curso, devendo ser observados os limites mínimo e máximo de carga horária de PPE indicados na tabela anterior.

Ressalte-se que, conforme o art. 351 da referida portaria, atividades relacionadas a esta estratégia somente poderão ser iniciadas após autorização pela Subsecretaria de Capital Humano (SUCAP). Essa autorização está condicionada aos requisitos e critérios indicados na referida portaria, em seus artigos 354 a 363.

## **V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

Em conformidade com o artigo 46 da Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica

*“Para prosseguimento de estudos, a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de estudos, de conhecimentos e de experiências anteriores, inclusive no trabalho, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação profissional ou habilitação profissional técnica ou tecnológica, que tenham sido desenvolvidos:*

- I. em qualificações profissionais técnicas e unidades curriculares, etapas ou módulos de cursos técnicos ou de Educação Profissional e Tecnológica de Graduação regularmente concluídos em outros cursos;*
- II. em cursos destinados à qualificação profissional, incluída a formação inicial, mediante avaliação, reconhecimento e certificação do estudante, para fins de prosseguimento ou conclusão de estudos;*
- III. em outros cursos e programas de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios formais, não formais ou informais, ou até mesmo em outros cursos superiores de graduação, sempre mediante avaliação do estudante; e*
- IV. 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 de pessoas.”*

A avaliação será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designada pela direção, atendidas as diretrizes e procedimentos constantes na proposta pedagógica da unidade escolar.

## **VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Os critérios de avaliação, promoção, recuperação e retenção de alunos são os definidos pelo Regimento Comum das Unidades Escolares SENAI, aprovado pelo Parecer CEE nº 528/98, e complementados na Proposta Pedagógica da unidade escolar.

## **VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

Para o Curso Técnico de Biotecnologia foi elaborada, pela Gerência de Infraestrutura e Suprimentos – GIS, uma descrição dos ambientes contemplando a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do curso. Esta descrição está disponível para download no Sistema de Gestão de Serviços Educacionais e Tecnológicos do SENAI-SP – SGSET.

A unidade escolar é dotada de Biblioteca com acervo bibliográfico adequado para o desenvolvimento do curso e faz parte do sistema de informação do SENAI.

## **VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO**

O quadro de docentes para o Curso Técnico de Biotecnologia é composto, preferencialmente, por profissionais com nível superior e experiência profissional condizentes com as unidades curriculares que compõem a organização curricular do curso, segundo os seguintes critérios<sup>5</sup>:

- Licenciatura na área ou na unidade curricular, obtida em cursos regulares ou no programa especial de formação pedagógica;
- Graduação na área ou na unidade curricular, com licenciatura em qualquer outra área;
- Graduação na área ou na unidade curricular e mestrado ou doutorado na área de educação;
- Graduação em qualquer área, com mestrado ou doutorado na área da unidade curricular.

---

<sup>5</sup> Conforme disposto nas Indicações CEE nºs 08/00 e 64/07.

Na ausência desses profissionais, a unidade escolar poderá contar, para a composição do quadro de docentes, com instrutores de prática profissional, que tenham formação técnica ou superior, preparados na própria escola.

## **IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

O diploma de técnico é conferido ao concluinte da habilitação profissional de Técnico em Biotecnologia que comprove conclusão do ensino médio.

O aluno que não comprovar a conclusão do ensino médio receberá uma declaração da qual deverá constar que o diploma de técnico só será fornecido após o atendimento às exigências da legislação vigente.

O tempo para a conclusão da habilitação é de no máximo 5 anos a partir da data da matrícula no curso.

## COMITÊ TÉCNICO SETORIAL

Técnico em Biotecnologia - 16 de junho de 2021

Realizado via Teams

### Coordenação

NOME	CARGO	ENTIDADE
Roseli Sivieri de Lima	Especialista em Educação Profissional	GED
Sandra Akemi Hirata Fujita	Especialista em Educação Profissional	GED
Thaís de Camargo Penteado	Especialista em Educação Profissional	GED

### Participantes – Empresas e demais Instituições

NOME	CARGO	EMPRESA
Adriana Maiorino	Gestor de Controle de Qualidade	Vetnil
Antonio Possebom	Gerente Industrial	Usina São Francisco
Assuero Faria Garcia	Pesquisador	Bionovis
Carlos Soares	Diretor do Centro de Biotecnologia	IPEM
Cesar Roncaglia	Gerente de Produção	Ajinomoto do Brasil
Claudia Melo	Gerente	Ceva
Daniel Atala	Diretor de Inovação	Bioprocess Improvement
Danielle Feliciano	Gerente de P&D	Coferyly cosmética LTDA
Debora Fernanda Vieira	Especialista de Controle de Qualidade	Libbs
Eduardo Seiji Moriya	Gerente de Produção	Ajinomoto do Brasil
Felipe Saback	Sales Manager Brasil	Altona Diagnósticos
Gualter Mendes Silva Jardim	Supervisor Industrial	Usina da Pedra
Guilherme Pereira	Supervisor de upstream	Libbs
Henrique Ziani de Cerqueira Luz	Suporte Técnico de Processos	Usina São Martinho
Iuri Gouvea	Pesquisador especialista	ABBI
Joyci Alves	Desenvolvimento de Produtos Biológicos	Ceva
Renata Beltrame Soares	Coordenadora RH	Bionovis
Renata Fernandes	Diretora de pesquisa	Biobreyer
Roberta Cristina Arena Ventura	Coordenadora de Qualidade	Libbs
Telma Alves	Desenvolvimento de Produtos Biológicos	Ceva
Thiago Delboni Innocenti	Engenheiro de Projetos	Bionovis
Thiago Falda	Presidente Executivo	ABBI
Vanda Dolabela de Magalhães	Pesquisadora	Bionovis

**Participantes – SENAI**

<b>NOME</b>	<b>CARGO</b>	<b>UNIDADE</b>
Nathália Ramalho Moreira	<b>Coordenadora de atividades técnicas</b>	<b>1.10</b>
Kelli Cristina Freitas Mariano	<b>Instrutor de Formação Profissional III</b>	<b>1.10</b>
Lenir de Souza Mendes	<b>Instrutor de Formação Profissional III</b>	<b>5.09</b>
Marco Tulio Frade Borna	<b>Instrutor de Formação Profissional III</b>	<b>6.61</b>

## **SENAI-SP, 2021**

*Diretoria Regional*

Ricardo Figueiredo Terra

Coordenação    *Gerência de Educação*  
Cássia Regina Souza da Cruz

Elaboração    *Gerência de Educação*

- Roseli Sivieri de Lima
- Sandra Akemi Hirata Fujita
- Thaís de Camargo Penteado

*Escola SENAI de Biotecnologia*

- Nathália Ramalho Moreira
- Kelli Cristina Freitas Mariano

*Escola SENAI Profº Dr. Euryclides de Jesus Zerbini*

- Lenir de Souza Mendes

*Escola SENAI “Ettore Zanini”*

- Marco Tulio Frade Bornia

Gerência de Infraestrutura e Suprimentos

- Priscilla Podadera

*Comitê Técnico Setorial - Empresas*

