

Habilitação Profissional  
Técnica

# Técnico em Química

Eixo: Produção Industrial

Área: Química



CFP SENAI Nilo

**SENAI**

**FIERGS**

Maio 2025



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Carga horária:** 1.300 horas

**CBO:** 3111-05

**Código SGE:** TEC0050.03

**Resolução de Aprovação CR:** 17/2025

**Data de Aprovação CR:** 22/05/2025

**Versão CNCT:** 2024

**Versão IN:** 2024

**Início da Vigência:** julho de 2025



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**SENAI-RS – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL CONSELHO  
REGIONAL**

**Presidente Nato**

*Claudio Affonso Amoretti Bier – Presidente do Sistema FIERGS/CIERGS*

**Conselheiros Representantes das Atividades Industriais**

**Titulares:**

*Gilberto Brocco*

*Celso Theisen*

*Rodrigo Holler Petry*

*Hernane Kaminski Cauduro*

**Suplentes:**

*Marcelo Weiller Chaves*

*Ubiratã Rezler*

*Airton Zoch Viñas*

*Otto Trost*

**Representante da Categoria Econômica da Pesca**

*Torquato Ribeiro Pontes Netto*

**Representante do Ministério da Educação – MEC**

**Titular**

*Júlio Xandro Heck*

**Suplente**

*Nídia Heringer*

**Representante da Superintendência Regional do Trabalho no Rio Grande do Sul**

**Titular**

*Claudir Antonio Nespolo*

**Suplente**

*Christian Carvalho Liberato De Mattos*

**Representante dos Trabalhadores**

**Titular**

*Adriano Souza Filippetto*

**Suplente**

*Ênio Klein*

**SENAI-RS**

*Susana Maria Kakuta - Diretora de Educação, Saúde e Tecnologia*



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Unidade Escolar**

CNPJ:	<b>03.775.069/0102-29</b>
Razão Social:	<b>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</b>
Nome Fantasia:	<b>Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin</b>
Esfera Administrativa:	<b>Federal</b>
Endereço (Rua, Nº.):	<b>Av. Presidente Vargas, nº 3023 – Bairro Centro</b>
Cidade/UF/CEP:	<b>Esteio – RS                      CEP 93260-006</b>
Telefone/Fax:	<b>(51) 3904-2660</b>
E-mail de contato:	<b><a href="mailto:nbet@senairs.org.br">nbet@senairs.org.br</a></b>
Site da unidade:	<b><a href="http://www.senairs.org.br">www.senairs.org.br</a></b>
Eixo Tecnológico:	<b>Produção Industrial</b>
Área Tecnológica	<b>Química</b>



## PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

### **TÉCNICO EM QUÍMICA** (Modalidade Presencial)

#### **1 - IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

**1.1 Forma:** Subsequente e Articulada concomitante, com aproveitamento das oportunidades educacionais disponíveis, sem projeto pedagógico unificado.

#### **1.2 Habilitação: TÉCNICO EM QUÍMICA**

Carga Horária: 1.300 horas

#### **2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO**

##### **2.1. JUSTIFICATIVA**

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, do qual faz parte o Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin, tem como Missão “*Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da Indústria Brasileira*”.

O Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin, pela oferta do Curso Técnico em Química, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Química) cumpre importante papel nos processos industriais de diferentes áreas e segmentos tecnológicos.

O Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin, da cidade de Esteio, tem localização privilegiada, favorecida pela proximidade com as cidades circunvizinhas de Canoas, Cachoeirinha, Gravataí, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Nova Santa Rita, entre outras, todas favorecidas pelo movimento econômico gerado pela Refinaria Alberto Pasqualini, Polo Petroquímico de Triunfo, Quimisa, Dupont, Bettanin, TFL, Bianchini e demais indústrias da região. O município de Esteio possui um diversificado parque industrial, associado à indústria química e petroquímica.

De acordo com o Mapa Estratégico da Indústria 2018-2022, elaborado pela CNI, o aumento da competitividade e da produtividade está nas mãos das empresas. É através de lançamento de novos e melhores produtos e modelos de negócio, pela melhoria contínua nos processos fabris e de gestão e pela conquista de novos mercados, que melhoraremos a competitividade do país. Cursos profissionalizantes, alinhados às necessidades das empresas são essenciais para a formação da força de trabalho, sobretudo para que esta possua as



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

competências necessárias para propor soluções mais eficazes para os problemas do dia a dia, adaptar melhor os produtos e processos produtivos, bem como desenvolver e implementar inovações.

Dados do Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, atualizado em 2010 pela Secretaria de Planejamento, apontam a importância do setor Químico no Estado, indicam sua forte influência na região de Porto Alegre e região metropolitana. De acordo com o IBGE, o setor das Indústrias Químicas correspondeu a mais de 10% da produção bruta e valor da transformação industrial do Rio Grande do Sul. A região metropolitana é de fato contemplada com indústrias de diversos ramos, sendo que o segmento da transformação química significativo para seu desenvolvimento.

No estado do Rio Grande do Sul, a cadeia química tem expressiva participação e, constantemente, tem sido ampliada devido à iniciativa do empresariado e, também, através de programas que a FIERGS tem apoiado junto às empresas. Salienta-se o histórico relevante e a tradição do Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin na preparação de Operadores de Processos Químicos Industriais e Operadores de Processos Químicos e Petroquímicos para o Polo Petroquímico de Triunfo.

Nesse contexto, a preparação de profissionais para a área de Química é de fundamental importância, devendo considerar a capacidade necessária para a formação de trabalhadores multifuncionais, com visão abrangente das empresas e dos processos de trabalho, domínio sólido e amplo de conhecimentos, capacidade de identificar e resolver problemas, além de desempenhar um amplo conjunto de atividades inerentes à ocupação, atendendo às novas exigências das organizações do trabalho.

O Curso Técnico em Química do Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin é, portanto, consequência das exigências do mercado de trabalho, que requer profissionais com competências mais alinhadas com as demandas geradas pelo processo da globalização, pelo novo paradigma de produção e pelos avanços vividos no campo da tecnologia e nos processos de trabalho. Sua implantação decorre da necessidade apontada pelo mercado de buscar novos padrões produtivos em decorrência da competitividade.

A proposta do Curso Técnico em Química está em sintonia com as Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e possui um perfil de caráter nacional, identificado com as necessidades do mercado, que possibilitará a formação um trabalhador cidadão, com conhecimentos técnicos e tecnológicos, capaz de atuar de forma autônoma, participativa, crítica e criativa, com mobilidade e flexibilidade, tanto na vida profissional quanto na vida social.

Essa iniciativa, de se elaborar Itinerários Nacionais de Educação Profissional, nasceu da necessidade de se ter Perfis Profissionais mais abrangentes e flexíveis no que diz respeito à definição e desenvolvimento das competências, permitindo que estas tenham validade, abrangência e reconhecimento em nível nacional. Para tanto está sendo utilizada Metodologia específica que permite capturar as expectativas de empresários e de representantes do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo.

**A Metodologia SENAI para Formação Profissional com Base em Competências** permite capturar as expectativas de empresários e de representantes do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo, bem como orienta os aspectos didático-pedagógicos, considerando as seguintes etapas:

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Constituição de **Comitê Técnico Setorial** - fórum técnico-consultivo, composto por especialistas de empresas e do SENAI, representantes de sindicatos, do meio acadêmico e de instituições públicas das áreas de Educação, Trabalho, Ciência e Tecnologia, que está voltado ao debate e à troca de informações e conhecimentos que possibilitam a identificação das competências requeridas por uma determinada Qualificação Profissional, numa visão atual e prospectiva.
- ✓ Elaboração do **Perfil Profissional** - consiste no tratamento e na organização das informações fornecidas pelo Comitê Técnico Setorial, através de uma análise funcional que leva em conta o contexto de trabalho, os sistemas organizativos, as relações funcionais, os resultados da produção de bens e de serviços e as demandas futuras. Essa análise ampla possibilita contextualizar as funções descritas sob a forma de competências profissionais, que incluem conhecimentos, habilidades, atitudes e capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas.
- ✓ Elaboração do **Desenho Curricular** - é a fase de organização da proposta formativa para o desenvolvimento das competências descritas no perfil profissional, apresentando estrutura modularizada e as possibilidades de saídas intermediárias.
- ✓ Os subsídios didático-pedagógicos são apresentados no documento **Norteador da Prática Pedagógica**, que orienta: a) a definição de estratégias de ensino (Situações de Aprendizagem), capazes de assegurar o desenvolvimento das competências específicas explicitadas no Perfil Profissional; b) a avaliação de competências, que consiste na coleta de evidências, a partir de padrões de desempenho previamente estabelecidos, quanto à apropriação das competências descritas no perfil profissional e desenvolvidas ao longo do processo formativo do aluno.

## 2.2. OBJETIVOS DO CURSO

O Curso Técnico em Química tem por objetivos:

- Formar Técnicos em Química com sólidos conhecimentos e as competências requeridas para executar análises químicas, físicas, microbiológicas e instrumentais, operar processos industriais e laboratoriais e atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
- Desenvolver a iniciativa, o espírito crítico e empreendedor dos alunos, para que possam identificar e gerenciar novas oportunidades de trabalho e de geração de renda, numa economia em constante mudança.
- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de sua capacidade pessoal e de equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.

### 3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

Para ingresso no Curso, o candidato deve estar matriculado no Ensino Médio ou comprovar a conclusão do mesmo.

O ingresso no curso se dá mediante inscrição prévia e realização da matrícula na data estabelecida.

A efetivação da matrícula ocorre depois de atendidos os requisitos de acesso e apresentação da documentação exigida.

### 4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Elaborados com base nos pressupostos da Metodologia SENAI de Educação Profissional, os Perfis Profissionais apresentam, na sua essência, o conjunto de competências requeridas para o exercício profissional do trabalhador qualificado, considerando a seguinte estrutura:

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Funções (Unidades de Competência)** – cada uma das grandes funções ou responsabilidades que constituem o desempenho profissional de uma determinada ocupação. Contribuem para o alcance da Competência Geral, representando parte significativa do processo de trabalho, gerando produtos ou serviços completos.
- ✓ **Subfunções (Elementos de Competência)** – representam os subprocessos ou os resultados que se espera que os profissionais alcancem em relação às Unidades de Competência. Descrevem o que os profissionais devem ser capazes de fazer nas situações de trabalho relativas a cada uma das Unidades de Competência.
- ✓ **Padrões de Desempenho** – estabelecem os parâmetros qualitativos das atividades realizadas. São especificações objetivas que permitem verificar se o profissional alcança ou não o resultado descrito no Elemento de Competência.

**Competências de Gestão** - conjunto de capacidades organizativas, metodológicas e sociais relativas à qualidade e à organização do trabalho, às relações no trabalho, à condição de responder a situações novas e imprevistas e as competências necessárias ao exercício da cidadania. Referem-se a aspectos das atividades profissionais que são transversais, isto é, não mantêm uma relação de exclusividade com uma ou outra competência técnica específica, mas que são imprescindíveis no exercício profissional e da cidadania do trabalhador.

O perfil profissional de conclusão do Técnico em Química contempla as atribuições descritas no Eixo Tecnológico “Produção Industrial” para esse curso e, com base nas mesmas, apresenta as competências específicas da habilitação profissional.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

O egresso do curso Técnico em Química apresenta as competências necessárias para executar análises químicas, físicas, microbiológicas e instrumentais, operar processos industriais e laboratoriais e atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental, conforme segue:

- **Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais**, considerando as seguintes etapas: Realizar análises químicas e físicas; Realizar análises microbiológicas; Realizar análises instrumentais; Realizar análises físico-químicas; Realizar análises orgânicas.
- **Operar os processos industriais e laboratoriais**, considerando as seguintes etapas: Realizar a operação de equipamentos dos processos industriais; Controlar os processos industriais e laboratoriais; Realizar operações unitárias em escalas laboratoriais; Realizar a operação de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais.
- **Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos**, considerando as seguintes etapas: Participar na elaboração e aplicação de pesquisas de produtos e serviços; Participar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos; Realizar a gestão de equipes de trabalho.
- **Desenvolver soluções inovadoras**, considerando as seguintes etapas: Elaborar projeto da solução inovadora; Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora; Elaborar a proposta de valor da solução inovadora; Elaborar os protótipos da solução inovadora; Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço.

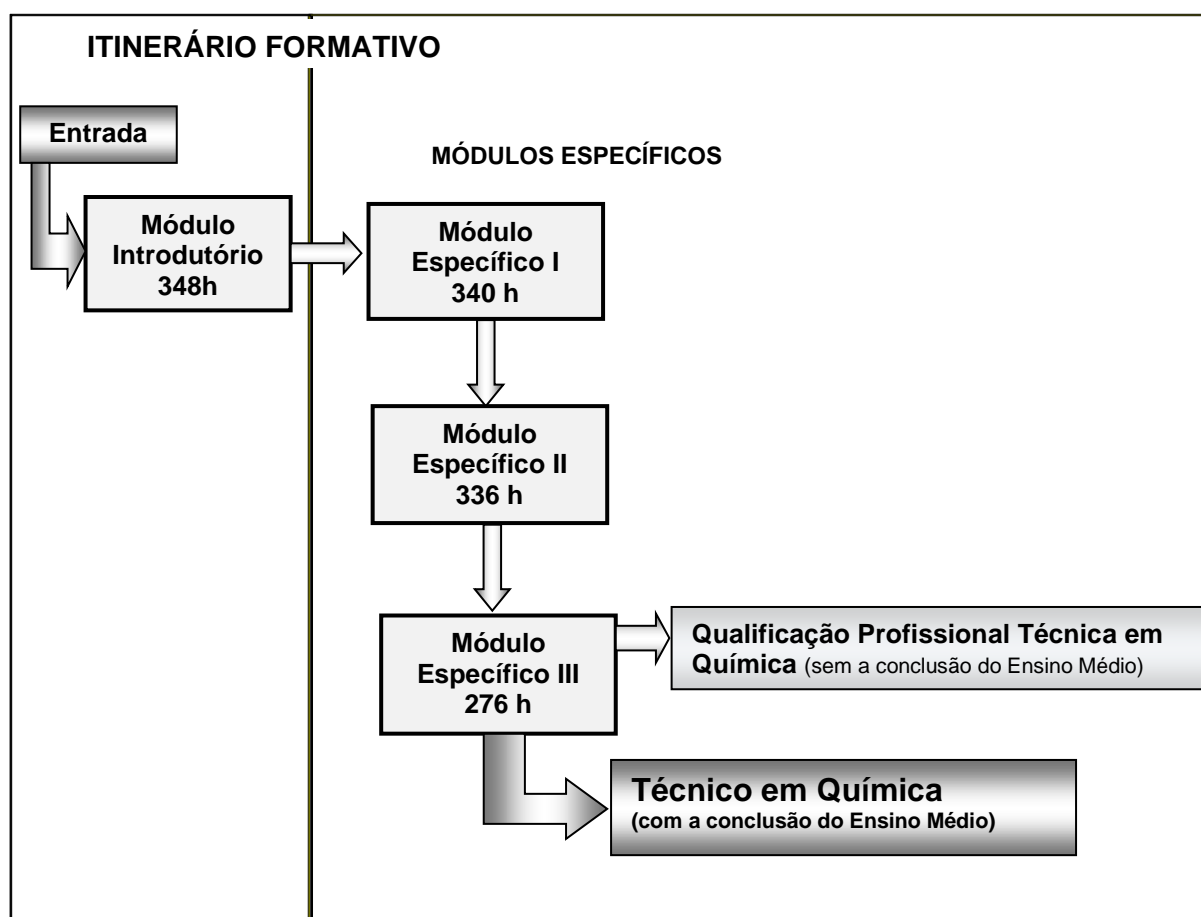
**Competências Associadas:**

- ✓ Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- ✓ Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- ✓ Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- ✓ Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- ✓ Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- ✓ Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- ✓ Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## 5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O **Itinerário Formativo** é a sequência de desenvolvimento proposta para o conjunto de módulos que, ordenados pedagogicamente, capacitam para o exercício profissional. Estabelece as possibilidades de entrada, progressão e saída durante e ao final do curso.

No Curso Técnico em Química, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos, sendo 1(um) Introdutório e 3 (três) Específicos, num total de 1.300 horas.



### 5.1. DESENHO CURRICULAR

O **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos, organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Os **Módulos** são conjuntos didático-pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.

As **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

A Matriz da Habilitação e Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio tem como objetivo identificar os módulos necessários para cada qualificação profissional.

Matriz das Qualificações / Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio *					
Qualificação/Habilitação Profissional	Carga Horária	MÓDULOS ESPECÍFICOS			
		Módulo Básico	Módulo Específico I	Módulo Específico II	Módulo Específico III
Carga Horária		348 h	340 h	336 h	276 h
<b>Técnico em Química</b>	<b>1.300 h</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\* A Matriz da Habilitação Profissional tem como objetivo identificar os módulos necessários para cada qualificação profissional.

O **Módulo Introdutório** contempla todas as unidades de competências e é integrado por unidades curriculares para desenvolvimento das competências básicas, num total de 348 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Introdutório** – “Sustentabilidade nos processos industriais”; “Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação”; “Saúde e Segurança no Trabalho”; “Fundamentos das Técnicas Laboratoriais”; “Fundamentos de Bioquímica e Microbiologia”; “Fundamentos de Matemática e Física”; “Fundamentos de Química Geral e Inorgânica” e “Fundamentos da Química Orgânica”.

Os **Módulos Específicos** são integrados por Unidades Curriculares referentes às competências específicas, num total de 952 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** – “Fundamentos de Processos Químicos Industriais”; “Química Orgânica Experimental”; “Análises Microbiológicas”; “Química Analítica”; e “Físico-química Aplicada”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – “Introdução à Qualidade e Produtividade”; “Introdução ao Desenvolvimento de Projetos”; “Análises

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

*Instrumentais*”; “*Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos*”; “*Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais*”; “*Operação de Processos Industriais*”; e “*Operações Unitárias Laboratoriais*”.

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – “*Introdução à Indústria 4.0*”; “*Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação*”; “*Modelagem de Projetos de Inovação*”; “*Prototipagem de Negócios Inovadores*”; “*Implementação de Negócios Inovadores*”; “*Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos*”; “*Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços*”; “*Gestão de Equipes de Trabalho*”.

## 5. 2. MÓDULO INTRODUTÓRIO - 348 HORAS

Ao final do Módulo Introdutório, o aluno terá desenvolvido as capacidades básicas e transversais necessárias ao desenvolvimento das competências específicas do perfil de formação.

O **Módulo Introdutório** é constituído pelas unidades curriculares “*Sustentabilidade nos processos industriais*”; “*Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação*”; “*Saúde e Segurança no Trabalho*”; “*Fundamentos das Técnicas Laboratoriais*”; “*Fundamentos de Bioquímica e Microbiologia*”; “*Fundamentos de Matemática e Física*”; “*Fundamentos de Química Geral e Inorgânica*” e “*Fundamentos da Química Orgânica*”. É pré-requisito para o Módulo Específico I.

### UNIDADE CURRICULAR: SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS

**Sustentabilidade nos processos industriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.

#### Conteúdos Formativos:

- **Desenvolvimento Sustentável**
  - Meio Ambiente
    - ✓ Definição
    - ✓ Relação entre Homem e o meio ambiente
  - Recursos Naturais
    - ✓ Definição
    - ✓ Renováveis
    - ✓ Não renováveis
  - Sustentabilidade
    - ✓ Definição
    - ✓ Pilares
    - ✓ Políticas e Programas

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Produção e consumo inteligente
  - ✓ Uso racional de recursos e fontes de energia

### • Poluição Industrial

- Definição
- Resíduos Industriais
  - ✓ Caracterização
  - ✓ Classificação
  - ✓ Destinação
- Ações de prevenção da Poluição Industrial
  - ✓ Redução
  - ✓ Reciclagem
  - ✓ Reuso
  - ✓ Tratamento
  - ✓ Disposição
- Alternativas para prevenção da poluição
  - ✓ Ciclo de Vida (Definição e Fases)
  - ✓ Logística Reversa (Definição e Objetivo)
  - ✓ Produção mais limpa (Definição e Fases)
  - ✓ Economia Circular (Definição e Princípios)

### • Organização de ambientes de trabalho

- Princípios de organização
- Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- Organização do espaço de trabalho.
- Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.

### Bibliografia Básica

- BANASZESKI, Célio Luiz. **Gestão da qualidade, meio ambiente e sustentabilidade**. Curitiba: contentus, 2020. *E-book*.
- MAZZAROTTO, Angelo de Sá. **Sustentabilidade e consumo consciente**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Meio Ambiente). *E-book*
- SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de resíduos sólidos: cenários e mudanças de paradigma**. Curitiba: Intersaberes, 2018. *E-book*.
- STEFANI, Edson Junior. **Recursos naturais, energia e educação ambiental**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável: das origens à agenda 2030**. São Paulo: Vozes, 2020. *E-book*.
- LÉLIS. Eliacy Cavalcanti. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.



- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Logística sustentável**. Brasília: SENAI/DN, [2023] (Série Logística). *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

**Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.

### Conteúdos Formativos:

- **Elementos da Comunicação**

- Emissor;
- Receptor;
- Mensagem;
- Canal;
- Ruído;
- Código;
- Feedback.

- **Níveis de Fala**

- Linguagem culta;
- Linguagem técnica
  - ✓ Jargão
  - ✓ Características

- **Comunicação**

- Identificação de textos técnicos
- Relatórios;
- Atas;
- Memorandos;
- Resumos.

- **Textos Técnicos**

- Definição
- Tipos e exemplos
- Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
- Interpretação

- **Informática**

- Fundamentos de hardware
  - ✓ Identificação de componentes;
  - ✓ Identificação de processadores e periféricos.
- Sistema Operacional

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Tipos
- ✓ Fundamentos e funções;
- ✓ Barra de ferramentas;
- ✓ Utilização de periféricos;
- ✓ Organização de arquivos (Pastas)
- ✓ Pesquisa de arquivos e diretórios;
- ✓ Área de trabalho;
- ✓ Compactação de arquivos;

**• Software de escritório**

- Editor de Textos
  - ✓ Tipos;
  - ✓ Formatação;
  - ✓ Configuração de páginas;
  - ✓ Importação de figuras e objetos;
  - ✓ Inserção de tabelas e gráficos;
  - ✓ Arquivamentos;
  - ✓ Controles de exibição;
  - ✓ Correção ortográfica e dicionário;
  - ✓ Quebra de páginas;
  - ✓ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;
  - ✓ Marcadores e numeradores;
  - ✓ Bordas e sombreamento;
  - ✓ Colunas;
  - ✓ Controle de alterações;
  - ✓ Impressão.
- Editor de Planilhas Eletrônicas
  - ✓ Funções básicas e suas finalidades;
  - ✓ Linhas, colunas e endereços de células;
  - ✓ Formatação de células;
  - ✓ Configuração de páginas;
  - ✓ Inserção de fórmulas básicas;
  - ✓ Classificação e filtro de dados;
  - ✓ Gráficos, quadros e tabelas;
  - ✓ Impressão.
- Editor de Apresentações
  - ✓ Funções básicas e suas finalidades;
  - ✓ Tipos;
  - ✓ Formatação;
  - ✓ Configuração de páginas;
  - ✓ Importação de figuras e objetos;
  - ✓ Inserção de tabelas e gráficos;
  - ✓ Arquivamentos;
  - ✓ Controles de exibição;
  - ✓ Criação de apresentações em slides e vídeos;
  - ✓ Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.

**• Internet (World Wide Web)**

- Políticas de uso;
- Navegadores;
- Sites de busca;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Download e gravação de arquivos;
  - Correio eletrônico;
  - Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
  - Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- **Segurança da Informação**
    - Definição dos pilares da Segurança da Informação
    - Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
    - Tipos de golpes na internet
    - Contas e Senhas
    - Navegação segura na internet;
    - Backup;
    - Códigos maliciosos (Malware)
  - **Comunicação em equipes de trabalho**
    - Dinâmica do trabalho em equipe
    - Busca de consenso
    - Gestão de Conflitos

### **Bibliografia Básica**

- BITTENCOURT, Paulo Henrique M. (org.). **Ambientes operacionais**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*
- GEBER, Cláudia Osna. **Comunicação organizacional**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação e informática aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da comunicação**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- RATTMANN, Amilton Carlos. **Comunicações digitais**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- SALVADOR, Arlete. **Escrever bem no trabalho: do WhatsApp ao relatório**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2016. *E-book*.

**UNIDADE CURRICULAR: SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO**

**Saúde e Segurança no Trabalho** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.

**Conteúdos Formativos:**

- **Segurança do Trabalho**
  - Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil
  - Hierarquia das leis
  - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
  - CIPA
    - ✓ Definição
    - ✓ Objetivo
  - SESMT
    - ✓ Definição
    - ✓ Objetivo
- **Riscos Ocupacionais**
  - Perigo e risco
  - Classificação de Riscos Ocupacionais:
    - ✓ físico,
    - ✓ químico, biológico,
    - ✓ ergonômico
    - ✓ de acidentes
  - Mapa de Riscos
- **Medidas de Controle**
  - Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo
- **Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais**
  - Definição
  - Tipos
  - Causa:
    - ✓ Imprudência, imperícia e negligência
    - ✓ Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
  - Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)
  - CAT
    - ✓ Definição
- **Código de Ética profissional**
- **O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho**

**Bibliografia Básica**

- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. PC\_03.775.069/0102-29 \_ Técnico em Química \_ Presencial

Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*

- PEGATIN, Thiago de Oliveira. **Segurança no trabalho e ergonomia**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança do trabalho e saúde ocupacional** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- TESTA, Marcelo (org.) **Gerenciamento de perigos e risco à saúde (GPRS)**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- OLIVEIRA, Celso Luis de; PIZA, Fábio de Toledo (org.) **Segurança e saúde no trabalho**. São Caetano do Sul: Difusão, 2016. v.1. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SZABÓ Júnior, Adalberto Mohai. **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho**. 12 ed. atual. São Paulo: Rideel, 2018. *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DAS TÉCNICAS LABORATORIAIS**

**Fundamentos das Técnicas Laboratoriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno executar técnicas laboratoriais relativas a processos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Normas de Segurança Laboratoriais**
  - Normas de saúde e segurança vigentes:
    - ✓ NR 1: Disposições Gerais
    - ✓ NR 6: EPIs e EPCs
    - ✓ NR 26: Sinalização de Segurança
    - ✓ NBR 14725 - Fichas de dados de Segurança (FDS) e Fichas de Emergência (FE)
- **Boas Práticas Laboratoriais (BPL)**
  - Organização do local de trabalho
  - Higienização de vidrarias e equipamentos
  - Leitura do ambiente de trabalho
  - Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros
- **Fundamentos das Técnicas de Laboratório**
  - Técnicas de pesagem:
    - ✓ Método por Diferença

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Método Direto
  - ✓ Método Indireto
  - ✓ Método por Adição
  - Manuseio de vidrarias, materiais e insumos:
    - ✓ Vidrarias de laboratório: Tipos e funções
    - ✓ Aferição de menisco
    - ✓ Técnicas de pipetagem
    - ✓ Medição de Volume: escalas de graduação
    - ✓ Águas para uso laboratorial
  - Técnicas Separação de misturas heterogêneas:
    - ✓ Líquido-líquido
    - ✓ Sólido-líquido
    - ✓ Gás-Gás
  - Tendências tecnológicas para o desenvolvimento de produtos:
    - ✓ Pesquisa para a aplicação de novos produtos
- **Resíduos químicos**
    - Conceitos
    - Tipos
    - Tratamento, disposição e descarte
    - Princípios da química verde
  - **Equipamentos de Laboratório**
    - Tipos, finalidades e cuidados:
      - ✓ Equipamentos de aquecimento
      - ✓ Equipamentos de centrifugação
      - ✓ Equipamentos de homogeneização
      - ✓ Balanças: Limpeza, calibração e nivelamento
  - **Segurança Laboratorial**
    - Inspeção de segurança
    - Armazenamento e manuseio de materiais e insumos
    - Precauções a serem tomadas nas atividades laboratoriais
    - Leitura e Interpretação de rótulo de reagentes

### **Bibliografia Básica**

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.
- LENZI, Ervim et al. **Química geral experimental**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024. E-book.
- MORITA, Tokio; ASSUMPÇÃO, Rosely Maria Viegas. **Manual de soluções, reagentes e solventes**: padronização, preparação, purificação, indicadores de segurança, descarte de produtos químicos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2007. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ensaio analítico e instrumentais para controle de processos petroquímicos**. Brasília, SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos das técnicas laboratoriais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). E-book
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de química**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- DIAS, Silvio Luis Pereira et al. **Química analítica: teoria e práticas essenciais**. Porto Alegre: Bookman. 2016.
- MOURA, Roberto de Almeida et al. **Técnicas de laboratório**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2001.
- SILVA Roberto Ribeiro, et. al. **Introdução à Química Experimental**. 3 ed., São Carlos: Edufscar. 2019.

## **UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA E MICROBIOLOGIA**

**Fundamentos de Bioquímica e Microbiologia** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno compreender fundamentos de bioquímica e microbiologia para executar atividades relativas a processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

#### **• Fundamentos de Bioquímica**

- Estudo das Biomoléculas: Estrutura, Propriedades e Aplicação
  - ✓ Proteínas
  - ✓ Carboidratos
  - ✓ Lipídios
  - ✓ Ácidos Nucleicos
  - ✓ Enzimas

#### **• Fundamentos Biológicos**

- Conceitos de biologia e de microbiologia
- Grupos de Micro-organismos
  - ✓ Bactérias
  - ✓ Vírus
  - ✓ Bolores
  - ✓ Leveduras
  - ✓ Enzimas

#### **• Fundamentos de Microscopia**

- Origem
- Tipos

### **Bibliografia Básica**

- BARBOSA, Heloiza Ramos; GOMEZ, José Gregório Cabrera; TORRES, Bayardo Baptista. **Microbiologia básica: bacteriologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2018. E-book.
- ROCHA, Arnaldo (org). **Fundamentos da microbiologia**. Blumenau: Rideel. 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos físicos, químicos e biológicos: volume 1**. Brasília, 2015. (Série Química). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos físicos, químicos e biológicos: volume 2**. Brasília, 2016. (Série Química). E-book.
- TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio (ed.). **Microbiologia**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004. E-book.
- RIZZOLO, Joana. **Bioquímica**. Curitiba: Contentus, 2020. E-book.
- SOHN, Jeferson Machado Batista; LIMA, Cristina Peitz de; SILVA FILHO, Benisio Ferreira da. **Bioquímica geral: moléculas, reações e processos químicos na manutenção do organismo**. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book.

## **UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA E FÍSICA**

**Fundamentos de Matemática e Física** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para aplicar fundamentos matemáticos, estatísticos e físicos relacionados a processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Matemática Aplicada a química**

- Razões e proporções
- Porcentagem
- Regra de três simples e composta
- Potenciação
- Sistemas de unidades de medidas
- Conversão de unidades
- Notação Científica
- Logaritmo
- Algarismo significativo
- Regra de arredondamento

- **Estatística Aplicada**

- Organização de dados numéricos:
  - ✓ Ordenação

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Agrupamento
- ✓ Intervalos
- ✓ Classificação
- Medidas de tendência central
  - ✓ Média aritmética
  - ✓ Média ponderada
  - ✓ Moda
  - ✓ Mediana
- Desvio Padrão
- Erro relativo
- Erro absoluto
- Coeficiente de variação
- Uso de Calculadora Científica

**• Física Aplicada**

- Sistema de Medidas
  - ✓ Grandezas físicas e unidades (Pressão; Temperatura; Vazão; Nível; Densidade; Viscosidade)
- Sistema de Unidades
  - ✓ Internacional (SI)
  - ✓ CGS
  - ✓ MKS
  - ✓ FPS
- Conversão de unidades de medidas
- Dinâmica
  - ✓ Princípios (Inércia; 2ª Lei Newton; Ação e Reação)
- Hidrostática
  - ✓ Escala de Pressão (Relativa; Absoluta)
  - ✓ Lei de Stevin
  - ✓ Princípio de Pascal
- Mecânica dos fluídos
  - ✓ Viscosidade
  - ✓ Regime de escoamento
  - ✓ Equação da continuidade
  - ✓ Equação de Bernoulli
  - ✓ Perda de carga
- Termometria
  - ✓ Escalas termométricas
  - ✓ Conversões de temperatura
  - ✓ Equilíbrio térmico
  - ✓ Dilatação térmica
- Calorimetria
  - ✓ Calor
  - ✓ Específico
  - ✓ Latente
  - ✓ Sensível
  - ✓ Mudança de Fases
  - ✓ Transferência de calor (Condução; Convecção; Radiação)
- Termodinâmica
  - ✓ 1ª Lei
  - ✓ 2ª Lei



### **Bibliografia Básica**

- BONAFINI, Fernanda César (org.). **Matemática**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018. E-book.
- BRAVO, Dayane Perez. **Matemática aplicada**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- LALIS, Diovana de Mello; SCHAEDLER, Andrew. **Física industrial**. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book.
- LARSON, Roland Edwin; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2016. E-book.
- MACIEL, EUGÊNIO Bastos. **Fundamentos de Física**. Curitiba: InterSaber, 2021. E-book

### **Bibliografia Complementar**

- BONAFINI, Fernanda César (org.). **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2019. E-book.
- LEITE, Álvaro Emílio. **Física: conceitos e aplicações de mecânica**. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de matemática e estatística**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). E-book.

## **UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA**

**Fundamentos de Química Geral e Inorgânica** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno compreender fundamentos de química para executar atividades relativas aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Fundamentos de Química Geral**
  - Matéria
    - ✓ Definição
    - ✓ Propriedades da matéria
    - ✓ Substâncias Puras e Misturas
    - ✓ Separação de Misturas
    - ✓ Fenômenos Químicos e Físicos
  - Estrutura atômica
    - ✓ Modelos Atômicos
    - ✓ Átomos no estado fundamental
    - ✓ Cátions e Ânions
    - ✓ Semelhança Atômica
  - Distribuição Eletrônica



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Números Quânticos
- Tabela Periódica
  - ✓ Classificação periódica dos elementos
  - ✓ Propriedade Periódica
- Ligações químicas
  - ✓ Ligações Iônicas
  - ✓ Ligações covalentes
  - ✓ Ligações metálicas
  - ✓ Fórmulas moleculares
  - ✓ Fórmula Estrutural
  - ✓ Polaridade
- Interações intermoleculares
- Quantificação da Matéria
  - ✓ Massa atômica
  - ✓ Massa Molar
  - ✓ Mol

### • Fundamentos de Química Inorgânica

- Número de Oxidação (NOX)
- Funções Inorgânicas - Definição, Classificação, Propriedades e Nomenclatura
  - ✓ Ácidos
  - ✓ Bases
  - ✓ Sais
  - ✓ Óxidos
  - ✓ Hidretos
- Reações Inorgânicas
  - ✓ Síntese
  - ✓ Decomposição
  - ✓ Deslocamento
  - ✓ Dupla Troca
  - ✓ Balanceamento de reações
- Cálculo Estequiométrico
  - ✓ Leis Ponderais
  - ✓ Relação entre número de moléculas
  - ✓ Relação entre massas
  - ✓ Relação entre volume molar
  - ✓ Reagente limitante
  - ✓ Reagente Excesso
  - ✓ Rendimento

### Bibliografia Básica

- ATKINS, Peter; Loretta Jones; Laverman, Leroy. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
- CHRISTOFF, Paulo. **Química geral**. Curitiba: Intersaberes, 2015. E-book.
- DIAS, Sarah Vitorino Estevam; COSTA, Gabriela da. **Físico-química e termodinâmica**. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book.
- DIAS, Silvio Luís Pereira et al. **Química analítica**: teoria e práticas essenciais. Porto Alegre: Bookman. 2016.

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de química**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- CHRISTOFF, Paulo. **Química inorgânica**: tabelando com a química. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controle de processos químicos**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Química). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de química**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). E-book.

## **UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA**

**Fundamentos de Química Orgânica** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para o aluno compreender os fundamentos de química orgânica relacionados a processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Fundamentos de Química Orgânica:**
  - Definição e histórico de compostos do carbono
  - Classificação das cadeias carbônicas
  - Hidrocarbonetos
    - ✓ Propriedades
    - ✓ Nomenclatura
  - Funções orgânicas: propriedades e nomenclaturas
    - ✓ Álcoois
    - ✓ Fenóis
    - ✓ Éteres
    - ✓ Ésteres
    - ✓ Ácidos Carboxílicos
    - ✓ Anidrido Acético
    - ✓ Aldeídos
    - ✓ Cetonas
    - ✓ Haletos Orgânicos
    - ✓ Aminas
    - ✓ Amidas
    - ✓ Sais de Ácidos
    - ✓ Compostos de Grignard
    - ✓ Nitrocompostos
  - Isomeria
    - ✓ Isomeria plana
    - ✓ Isomeria espacial
    - ✓ Isomeria Óptica

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Técnicas Laboratoriais**
  - Solubilidade
  - Polaridade
  - Ponto de Fusão e Ponto de Ebulição
  - Boas Práticas de Laboratório - BPL
- **Tendências Tecnológicas para o Desenvolvimento de Produtos**
  - Pesquisa para a aplicação de novos produtos

**Bibliografia Básica**

- KLEIN, David. **Química orgânica**: volume 1. São Paulo: LTC, 2016.
- KLEIN, David. **Química orgânica**: volume 2. São Paulo: LTC, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de química**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SOLOMONS, Graham; FRYLEI, Craig; Snyder, Scott. **Química orgânica**: volume 1. 13 ed. São Paulo: LTC, 2024.
- SOLOMONS, Graham; FRYLEI, Craig; Snyder, Scott. **Química orgânica**: volume 2. 13 ed. São Paulo: LTC, 2024.

**Bibliografia Complementar**

- MANO, Eloisa Biasotto; DIAS, Marcos Lopes; OLIVEIRA, Clara Marize Firemand. **Química experimental de polímeros**. São Paulo: Blucher, 2004. E-book.
- SANDRINO, Bianca. **Química orgânica**. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book.
- VOLLHARDT, Peter; SCHORE, Neil. **Química orgânica**: estrutura e função. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

**5.3 MÓDULO ESPECÍFICO I – 340 HORAS**

**Ao final do Módulo Específico I, o aluno terá desenvolvido as competências para:**

- **Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais**, considerando as seguintes etapas: Realizar análises químicas e físicas; Realizar análises microbiológicas; Realizar análises instrumentais; Realizar análises físico-químicas; Realizar análises orgânicas.

**Competências Associadas:**

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

O **MÓDULO ESPECÍFICO I** Está organizado pelas unidades curriculares “*Fundamentos de Processos Químicos Industriais*”; “*Química Orgânica Experimental*”; “*Análises Microbiológicas*”; “*Química Analítica*”; e “*Físico-química Aplicada*” Não possui caráter de terminalidade e certificação. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

### UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS

**Fundamentos de Processos Químicos Industriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno a compreensão dos fundamentos dos processos químicos industriais.

#### Conteúdos Formativos:

- **Tecnologias dos Processos Químicos**
  - Conceito de processo químico
  - Segmentos industriais e unidades de processamento
    - ✓ Tipos de segmentos industriais
    - ✓ Características das matérias-primas, insumos, produtos e utilidades
    - ✓ Principais equipamentos industriais e instrumentos de medição
    - ✓ Tipos e aplicações de operações unitárias
  - Sistemas básicos de medição e controle:
    - ✓ Pressão
    - ✓ Nível
    - ✓ Temperatura

## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Vazão
- Fluxogramas dos processos industriais
  - ✓ Tipos de fluxogramas: blocos, processos e de engenharia
  - ✓ Simbologias
- Resíduos industriais
  - ✓ Classificação
  - ✓ Segregação
  - ✓ Destinação
- Economia Circular
  - ✓ Princípios da economia circular
  - ✓ Aplicação nos segmentos industriais
  - ✓ Princípios da química verde
- **Boas Práticas de Fabricação**
  - Conceito e finalidade
  - Normas vigentes aplicada ao segmento industrial
  - Procedimento Operacional (importância, conceito, tipos, roteiros)
- **Fluxo de processo logístico**
  - Processos logísticos
  - Fluxos de processo
  - Leiaute de produção
  - Manufatura enxuta
- **Segurança e Saúde no Processo Industrial Químico**
  - Riscos químicos, físicos e biológicos no trabalho
  - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
    - ✓ Tipos
    - ✓ Características
    - ✓ Aplicação e usabilidades
  - Preparação do ambiente de trabalho
    - ✓ Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
  - Armazenamento e manuseio de materiais
  - Tipos de Manutenção industrial
    - ✓ Preditiva
    - ✓ Preventiva
    - ✓ Corretiva
- **Planos de emergências**
  - Rota de fuga
  - Comunicação de emergência
  - Procedimentos de emergência
  - Medidas de emergência para contenção
- **Princípios de Qualidade**
  - Sistema de Gestão da Qualidade
    - ✓ Qualidade, Ambiental, Segurança - ISO
    - ✓ INMETRO
    - ✓ ANVISA
  - Princípios do Sistema de Qualidade no Processo Industrial



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Políticas de Gestão nas organizações
- Ferramentas da Qualidade:
  - ✓ PDCA
  - ✓ Diagrama de Causa e Efeito
  - ✓ Pareto
  - ✓ Histograma
  - ✓ Matriz SWOT
  - ✓ 5W2H
  - ✓ 8S
  - ✓ Matriz GUT
- **Tecnologias habilitadoras da Indústria**
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicada a plantas químicas
    - ✓ Internet das Coisas (IoT)
    - ✓ Manufatura Aditiva (impressão 3D)
    - ✓ Inteligência Artificial
    - ✓ Realidade aumentada e realidade virtual
    - ✓ Gêmeos digitais

### **Bibliografia Básica**

- FELDER, Richard. M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. **Princípios elementares dos processos químicos**. Rio de Janeiro: LTC 2018.
- GAUTO, Marcelo A. (org). **Petróleo e gás**: princípios de exploração, produção e refino. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- PROENÇA, Marcos Baroncini. **Princípios dos processos químicos industriais**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos da Indústria Petroquímica II**: química industrial. Brasília, SENAI/DN 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- TADINI, Carmem Cecília et al. **Operações unitárias na Indústria de alimentos**: volume 1. Rio de Janeiro: LTC, 2016. E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. **Qualidade**: conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos. São Paulo, SP: Blucher, 2018. E-book.
- FIGUEIREDO, Alberthmeiry Teixeira de; BARRADO, Cristiano Morita. **Processos da indústria química**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023. E-book.
- STUMM, Silvana Bastos. **Segurança do trabalho e ergonomia**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.



## **UNIDADE CURRICULAR: QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL**

**Química Orgânica Experimental** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno executar experimentos orgânicos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Qualidade e Segurança Laboratorial**
  - Ferramentas da qualidade aplicadas à análises
  - Política de gestão da qualidade
  - Garantia da qualidade na análise laboratorial
  - Normas de saúde e Segurança
  - EPI e EPC
  - Resíduos Químicos
    - ✓ Segregação
    - ✓ Destinação
    - ✓ Princípios da Química Verde
  
- **Polímeros**
  - Definição de Polímero
  - Tipos de Polímeros
  - Classificação dos Polímeros
  - Técnicas de Polimerização
  
- **Química Orgânica Aplicada**
  - Reações Orgânicas
    - ✓ Substituição
    - ✓ Adição
    - ✓ Oxidação
    - ✓ Eliminação
    - ✓ Polimerização
    - ✓ Esterificação
    - ✓ Reação de Grignard
  - Análises Orgânicas
    - ✓ Introdução ao Laboratório de Química Orgânica
    - ✓ Propriedades e Reatividade de compostos orgânicos
    - ✓ Sínteses Orgânicas
    - ✓ Outras reações
    - ✓ Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros
  - Pesquisa de novos produtos e processos orgânicos aplicados a processos industriais
    - ✓ Biopolímeros
    - ✓ Compósitos
  
- **Técnicas de Purificação**
  - Purificação de sólidos
    - ✓ Recristalização

- **Registro e Tratamento de dados**
  - Organização de dados da análise
  - Controle de registro
  - Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
- **Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados**

### **Bibliografia Básica**

- ENGEL, Randall et al. **Química orgânica experimental**. São Paulo Cengage Learning, 2013.
- SANTOS, Jacyelle Cardoso Marinho dos. **Química orgânica experimental**. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Análise exploratória de dados e inteligência artificial aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2022 (Série TI - Software). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamento de química**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos para processamento de polímeros**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Polímeros). E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- MANO, Eloisa Biasotto; DIAS, Marcos Lopes; OLIVEIRA, Clara Marize Firemand. **Química experimental de polímeros**. São Paulo: Blucher, 2004. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia de processamento do plástico**: livro 1. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Polímeros). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia de processamento do plástico**: livro 2. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Polímeros). E-book.

## **UNIDADE CURRICULAR: ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS**

**Análises Microbiológicas** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno realizar análises microbiológicas, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Microbiologia Aplicada**

## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Conceito
  - Materiais, equipamentos, utensílios, utilidades e reagentes
  - Metabolismo microbiano
  - Agentes antimicrobianos
  - Fontes de contaminação e deterioração microbiana
  - Alterações químicas causadas por microrganismos
  - Culturas de micro-organismo
  - Controle de populações bacterianas
  - Micro-organismo indicadores de qualidade, higiênicos e sanitários
  - Biossegurança
- **Meio de cultura**
    - Definição
    - Tipos
    - Procedimentos para preparação
    - Materiais, equipamentos, utensílios, utilidades e reagentes
    - Boas Práticas de Laboratórios – BPL
    - Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros
- **Análises Microbiológicas**
    - Técnicas Microbiológicas:
      - ✓ Preparo de Material
      - ✓ Inoculação
      - ✓ Incubação
      - ✓ Repicagem
    - Análise de Água
      - ✓ Técnica de Amostragem
      - ✓ Técnica NMP
    - Análise de Alimentos
      - ✓ Técnica de Amostragem
      - ✓ Técnica NMP
      - ✓ Contagem de Bolores e Leveduras
    - Teste de Superfície para bactérias
    - Microscopia Óptica
      - ✓ Coloração Simples
      - ✓ Coloração de Gram
    - Boas Práticas de Laboratórios – BPL
    - Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros
- **Técnicas de assepsia**
    - Biossegurança
    - Limpeza
    - Sanitização
    - Higienização
    - Esterilização
    - Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros
- **Amostragem**
    - Definição

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Tipos
  - Procedimentos
  - Fluxograma de amostragem
  - Rastreabilidade
  - Periodicidade
  - Armazenamento
  - Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros
- **Qualidade e Segurança Laboratorial**
    - Ferramentas da qualidade aplicadas à análise
      - ✓ Política de gestão da qualidade
      - ✓ Garantia da qualidade na análise laboratorial
      - ✓ Normas de saúde e Segurança
      - ✓ EPI e EPC
  - **Descarte de resíduos laboratoriais**
    - Químico
    - Microbiológicos
    - Princípios da Química Verde
  - **Registro e Tratamento de dados**
    - Organização de dados da análise
    - Controle de registro
    - Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
    - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados

### **Bibliografia Básica**

- DAMS, Rosemeri Inês. **Microbiologia geral e de alimentos**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Análises microbiológicas**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SP). **Microbiologia aplicada a processos químicos industriais**. São Paulo: SENAI/SP, 2015.
- SILVA, Neusely da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 6. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2021. E-book.
- VERMELHO, Alane Beatriz et al. **Práticas de microbiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2019.

### **Bibliografia Complementar**

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.
- ROCHA, Maria Carolina Vieira da. **Microbiologia ambiental**. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Microbiologia aplicada a laboratório**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Biotecnologia). E-book.

**UNIDADE CURRICULAR: QUÍMICA ANALÍTICA**

**Química Analítica** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam realizar análises químicas, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

**Conteúdos Formativos:****• Soluções para análises**

- Coeficiente de solubilidade
- Classificação das soluções
- Unidades de concentração:
  - ✓ Concentração Comum
  - ✓ Molaridade
  - ✓ Proporção
  - ✓ Fração Molar
  - ✓ Percentual
  - ✓ Título
  - ✓ Normalidade
  - ✓ ppm, ppb, ppt
- Diluição de soluções
- Mistura de soluções sem reação
- Mistura de soluções com reação
- Preparo de soluções
  - ✓ Técnicas de preparo de soluções
  - ✓ Rotulagem de soluções
  - ✓ Acondicionamento de soluções
- Padronização de soluções:
  - ✓ Padrões Analíticos Primários
  - ✓ Padrões Analíticos Secundários
  - ✓ Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.

**• Qualidade e Segurança Laboratorial**

- Ferramentas da qualidade aplicadas à análises
- Política de gestão da qualidade
- Garantia da qualidade na análise laboratorial
- Normas de saúde e Segurança
- EPI e EPC
- Resíduos Químicos
  - ✓ Classificação
  - ✓ Segregação
  - ✓ Destinação
  - ✓ Princípios da Química Verde

**• Boas práticas de Laboratório**

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Organização do local de trabalho
- Higienização de vidrarias e equipamentos

**• Métodos Analíticos**

- Análise Qualitativa:
  - ✓ Teste de Chama
  - ✓ Análise sistemática de cátions e ânions
- Análises Quantitativa volumétricas:
  - ✓ Neutralização
  - ✓ Complexação
  - ✓ Precipitação
  - ✓ Oxirredução
  - ✓ Aplicação dos métodos
- Gravimetria
- Análises Físicas:
  - ✓ Densidade
  - ✓ Viscosidade
  - ✓ Ponto de Fusão
  - ✓ Ponto de Ebulição
- Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros

**• Amostragem**

- Fluxogramas de amostragem
- Tipos de amostras
- Características físico-químicas das amostras
- Processo de amostragem:
  - ✓ Seleção
  - ✓ Tratamento
  - ✓ Quantidade
  - ✓ Acondicionamento
  - ✓ Transporte
- Tipos de amostragem (Incluindo particularidades das amostras para análises de insumos)
- NQA – Nível de Qualidade Aceitável
- Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros

**• Registro e Tratamento de dados**

- Organização de dados da análise
- Controle de registro
- Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
- Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados
- Tratamento dos dados analíticos:
  - ✓ Intervalo de Confiança
  - ✓ Coeficiente de Variância
  - ✓ Variância Desvio Padrão
  - ✓ Erro Relativo
  - ✓ Teste Q
- Registro dos resultados analíticos
- Elaboração de Relatório Analítico

**Bibliografia Básica**

- BORGES, Roger. **Princípios básicos de química analítica quantitativa**. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book.
- GADELHA, Antonio José Ferreira. **Princípios de química analítica: abordagem teórica qualitativa e quantitativa**. São Paulo: Blucher, 2022. E-book.
- HARRIS, Daniel C.; LUCY, Charles A. **Análise química quantitativa**. 10 ed. São Paulo: LTC, 2023.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ensaio analítico e instrumentais para controle de processos petroquímicos**. Brasília, SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SKOOG, Douglas A. et al. **Fundamentos de química analítica**. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

**Bibliografia Complementar**

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.
- DIAS, Silvio Luís Pereira. **Química analítica: teoria e prática essenciais** 3. ed. São Paulo: Bookman, 2016.
- TOMA, Henrique Eisi. **Química de coordenação, organometálica e catálise**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2016. (Coleção Química Conceitual, v. 4)

**UNIDADE CURRICULAR: FÍSICO-QUÍMICA APLICADA**

**Físico-química Aplicada** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno executar experimentos de físico-química aplicada, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

**Conteúdos Formativos:**

- **Físico-química Experimental**
  - Termoquímica
    - ✓ Reações Endotérmicas e Exotérmicas
    - ✓ Energia interna; calor; trabalho
    - ✓ Entalpia Padrão
    - ✓ Entalpia de formação
    - ✓ Entalpia de Ligação
    - ✓ Entalpia de Combustão
    - ✓ Lei de Hess
  - Eletroquímica
    - ✓ Reações de oxirredução:
    - ✓ Redução
    - ✓ Oxidação



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Ânodo e cátodo
- ✓ Corrente elétrica
- ✓ Leis de Faraday
- ✓ Pilhas
- ✓ Eletrólise
- ✓ Eletrólito
- Comportamento dos Gases
  - ✓ Gás ideal
  - ✓ Gás real
  - ✓ Transformações gasosas
  - ✓ Equação de Clapeyron
- Cinética química
  - ✓ Teoria de colisão e do estado de transição
  - ✓ Determinação da energia de ativação
  - ✓ Equações cinéticas. Velocidades das reações
  - ✓ Determinação da ordem de reações
  - ✓ Lei da Velocidade
  - ✓ Fatores que influenciam na velocidade da reação (Temperatura, superfície de contato, concentração e catalisador)
  - ✓ Procedimento experimental da cinética de uma reação química
  - ✓ Procedimento experimental dos fatores que influenciam a velocidade
- Equilíbrio Químico
  - ✓ Reações Reversíveis
  - ✓ Constante de equilíbrio em termos de concentração ( $K_c$ )
  - ✓ Constante de equilíbrio em termos de pressão ( $K_p$ )
  - ✓ Princípio de Le Châtelier
  - ✓ Equilíbrio Homogêneos
  - ✓ Equilíbrio Heterogêneos
  - ✓ Procedimento experimental da perturbação do equilíbrio químico
- Equilíbrio Iônico
  - ✓ Constante de Ionização
  - ✓ Lei de Diluição de Ostwald
  - ✓ Constante de Ionização ( $K_i$ )
  - ✓ Constante de Acidez ( $K_a$ ) para ácido mono e poliatômicos
  - ✓ Constante de Basicidade ( $K_b$ ) para bases mono e poliatômicas
- Equilíbrio Iônico da Água ( $K_w$ )
  - ✓ pH
  - ✓ pOH
  - ✓ Indicadores Ácido-Básico
  - ✓ Hidrólise
  - ✓ Tampão
  - ✓ Verificação experimental do pH resultante
  - ✓ Procedimento experimental do efeito de tamponamento
  - ✓ Procedimento experimental de escalas de pH dos indicadores
- Equilíbrio de Solubilidade ( $K_{ps}$ )
- Boas práticas de Laboratório
  - ✓ Organização do local de trabalho
  - ✓ Higienização de vidrarias e equipamentos
  - ✓ Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros

### • Qualidade e Segurança Laboratorial

- Ferramentas da qualidade aplicadas à análises



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Política de gestão da qualidade
- Garantia da qualidade na análise laboratorial
- Normas de saúde e Segurança
- EPI e EPC
- Resíduos Químicos
  - ✓ Segregação
  - ✓ Destinação
  - ✓ Princípios da Química Verde
- **Registro e Tratamento de dados**
  - Organização de dados da análise
  - Controle de registro
  - Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados

### Bibliografia Básica

- ATKINS, Peter; DE PAULA, Julio. **Físico-química**: volume 1. 10 ed. Porto Alegre:LTC, 2018.
- ATKINS, Peter; DE PAULA, Julio. **Físico-química**: volume 2. 10 ed. Porto Alegre:LTC, 2018.
- ATKINS, Peter; Loretta Jones;Laverman, Leroy. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ensaio analítico e instrumentais para controle de processos petroquímicos**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de química**. Brasília, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

### Bibliografia Complementar

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.
- DIAS, Sarah Vitorino Estevam; COSTA, Gabriela da. **Físico-química e termodinâmica**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2020. E-book.
- LENZI, Ervim et al. **Química geral experimental**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024. E-book.

## 5.4 MÓDULO II – 336 HORAS

**Ao final do Módulo II, o aluno terá desenvolvido competências para:**



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Operar os processos industriais e laboratoriais**, considerando as seguintes etapas: Realizar a operação de equipamentos dos processos industriais; Controlar os processos industriais e laboratoriais; Realizar operações unitárias em escalas laboratoriais; Realizar a operação de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais.

### Competências Associadas:

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

O **Módulo II** é composto pelas Unidades Curriculares de “*Introdução à Qualidade e Produtividade*”; “*Introdução ao Desenvolvimento de Projetos*”; “*Análises Instrumentais*”; “*Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos*”; “*Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais*”; “*Operação de Processos Industriais*”; e “*Operações Unitárias Laboratoriais*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade e certificação. É pré-requisito para o Módulo Específico III.

## UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

**Introdução à Qualidade e Produtividade** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.

**Conteúdos Formativos:**

- **Qualidade**
  - Definição
  - Evolução da qualidade
  
- **Princípios da gestão da qualidade**
  - Foco no cliente.
  - Liderança.
  - Engajamento das pessoas.
  - Abordagem de processos.
  - Tomada de decisão baseado em evidências.
  - Melhoria.
  - Gestão de relacionamentos
  
- **Métodos e Ferramentas da Qualidade**
  - Definição e Aplicabilidade
    - ✓ PDCA
    - ✓ MASP
    - ✓ Histograma
    - ✓ Brainstorming
    - ✓ Fluxograma de processos
    - ✓ Diagrama de Pareto.
    - ✓ Diagrama de Ishikawa.
    - ✓ CEP.
    - ✓ 5W2H
    - ✓ Folha de verificação.
    - ✓ Diagrama de dispersão.
  
- **Filosofia Lean**
  - Definição e importância
  - Mindset
  - Pilares
  - Etapas
    - ✓ Preparação
    - ✓ Coleta
    - ✓ Intervenção
    - ✓ Monitoramento
    - ✓ Encerramento
  - Ferramentas
    - ✓ Diagrama espaguete
    - ✓ Cronoanálise
    - ✓ Takt-time
    - ✓ Cadeia de valores
    - ✓ Mapa de fluxo de valor.
  
- **Visão Sistêmica**
  - Conceito
  - Microcosmo e macrocosmo
  - Pensamento sistêmico

- **Estrutura organizacional**

- Formal e informal;
- Funções e responsabilidades;
- Organização das funções, informações e recursos;
- Sistema de Comunicação.

**Bibliografia Básica**

- ANDREOLLI, Taís Pasquoio; BASTOS, Livia Tiemi. **Gestão da qualidade**: melhoria contínua e busca pela excelência. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.) **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coleção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- LÉLIS. Eliacy Cavalcanti. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- PANSONATO, Roberto Candido. **Lean manufacturing**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*
- RODRIGUES, Elsimar Aparecida Barros; BONAFINI, Fernanda César (org.). **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.

**Bibliografia Complementar**

- ESPÍNOLA, Lucas. **Gestão, a essência para grandes resultados**. São Paulo: Labrador, 2020. *E-book*.
- GRAMMS, Lorena Carmen; LOTZ, Erika Gisele. **Gestão da qualidade de vida no trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Letícia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade**: conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

**UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS**

**Introdução ao Desenvolvimento de Projetos** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos.

**Conteúdos Formativos:**

- **Projetos**

- Definição
- Tipos



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Características
- Fases
  - ✓ Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)
  - ✓ Fundamentação
  - ✓ Planejamento
  - ✓ Viabilidade
  - ✓ Execução
  - ✓ Resultados
  - ✓ Apresentação
- Normas técnicas relacionadas a projetos
  
- **Métodos de Desenvolvimento de projeto**
  - Método indutivo
  - Método dedutivo
  - Método hipotético-dedutivo
  - Método dialético
  
- **Formulação de hipóteses e perguntas**
  - Argumentação;
  - Colaboração;
  - Comunicação;
  
- **Postura Investigativa**
  
- **Estratégias de Resolução de problemas**

### Bibliografia Básica

- BUENO, Gislaine. **Gestão de projetos para cybersecurity**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- COSTA, Adriana Bastos da; PEREIRA, Fernanda da Silva. **Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática: como gerenciar projetos de sucesso**. Curitiba: Intersaberes, 2019. (Série Administração Estratégica). *E-book*.
- PRADO, Darci; LADEIRA, Fernando. **Planejamento e controle de projetos**. 8. ed. Nova Lima: Falconi, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Introdução ao desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Conteúdos Transversais). *E-book*.

### Bibliografia Complementar



- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- REZENDE, Denis Alcides. **Planejamento estratégico público ou privado com inteligência organizacional**: guia para projetos em organizações de governo ou de negócios. Curitiba: Intersaberes, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: ANÁLISES INSTRUMENTAIS

**Análises Instrumentais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para realizar análises químicas instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### Conteúdos Formativos:

- **Introdução às Análises Instrumentais**
  - Definição
  - Princípios físicos e químicos dos Métodos Instrumentais
  - Componentes dos Instrumentos de Análise
  - Seleção do Método Instrumental
- **Preparo de amostras para Análises Instrumentais**
  - Amostragem
    - ✓ Fluxograma de amostragem
  - Preparo de amostras
    - ✓ Tratamento preliminar
    - ✓ Dissolução
    - ✓ Extração
    - ✓ Decomposição
- **Métodos para Análise Instrumental**
  - Métodos ópticos (Polarimetria; Refratometria; Turbidimetria)
  - Métodos eletroanalíticos
    - ✓ Potenciometria
    - ✓ Condutimetria
    - ✓ Coulometria
  - Métodos espectroscópicos
    - ✓ Espectroscopia molecular (UV/Vis, FTIR)
    - ✓ Espectroscopia atômica (FAAS, ICP-OES)
  - Métodos térmicos
    - ✓ DSC (Calorimetria Exploratória Diferencial)
    - ✓ TGA (Análise Termogravimétrica)
  - Métodos cromatográficos



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Cromatografia em Camada Delgada
- ✓ Cromatografia em Coluna (Líquida, iônica e gasosa)

### • **Análises Instrumentais**

- Calibração de instrumentos
- Polarimetria
- Refratometria
- Análises espectroscópicas
- Análises eletroanalíticas
- Análises cromatográficas
- Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.

### • **Boas práticas de Laboratório:**

- Organização do local de trabalho.
- Higienização de vidrarias e equipamentos
- Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.

### • **Qualidade e Segurança Laboratorial:**

- Ferramentas da qualidade aplicadas à análises
- Política de gestão da qualidade
- Garantia da qualidade na análise laboratorial
- Normas de saúde e segurança
- EPI e EPC
- Resíduos Químicos
  - ✓ Segregação
  - ✓ Destinação
  - ✓ Princípios da Química Verde

### • **Registro e Tratamento de Dados:**

- Curva Analítica
- Registro de Dados
- Figuras de Mérito
  - ✓ Precisão
  - ✓ Exatidão
  - ✓ Limite de Detecção
  - ✓ Limite de Quantificação
  - ✓ Sensibilidade
  - ✓ Robustez
  - ✓ Seletividade
- Validação do Método
- Organização de dados da análise
- Controle de registro
- Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
- Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados

### **Bibliografia Básica**

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- D'OCA, Caroline da Ros Montes. **Ferramentas espectroscópicas na análise de compostos orgânicos**: uma aproximação descomplicada. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book.
- LANÇAS, Fernando M. **Cromatografia líquida moderna**: HPLC/CLAE. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: Átomo, 2016.
- LUCENA, Malson Neilson de (org.). **Bioquímica experimental**: um guia prático para jovens pesquisadores. Rio de Janeiro: Interciência, 2022. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ensaio analítico e instrumentais para controle de processos petroquímicos**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

### Bibliografia Complementar

- LIMA, Ana Luiza Lorenzen. **Estudos de eletroquímica**: reações químicas e energia. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book.
- NERI, Kátya Dias; SOUSA, Marcia Cristina de. **Análise instrumental inorgânica**. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book.
- NERI, Kátya Dias; SOUSA, Marcia Cristina de. **Análise instrumental orgânica**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2022. E-book.

## UNIDADE CURRICULAR: TRATAMENTO DE ÁGUAS E EFLUENTES E CONTROLE DE RESÍDUOS

**Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno compreender as etapas de tratamento de águas e efluentes e controle de resíduos seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### Conteúdos Formativos:

- **Resíduos do Processo Industrial**
- **Resíduos do Processo Industrial**
  - Tipos
  - Características
  - Classificação quanto ao estado físico
  - Técnicas de disposição final
    - ✓ Aterros industriais
    - ✓ Incineração
    - ✓ Coprocessamento e outros
    - ✓ Normas Vigentes e Legislações (CONAMA e outras.)
- **Águas para uso Industrial**
  - Aquecimento

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Resfriamento
- Tratamentos Aplicáveis
  - ✓ Desmineralização
  - ✓ Dessalinização
  - ✓ Abrandamento
  - ✓ Deionização
  - ✓ Troca Iônica
  - ✓ Osmose Reversa
- **Tratamento de Águas e Efluentes**
  - Água Potável
    - ✓ Definição
    - ✓ Legislação
    - ✓ Fluxograma
    - ✓ Etapas de Tratamento - Coagulação, floculação e neutralização de pH e outros.
  - Tratamento de Efluentes
    - ✓ Definição,
    - ✓ Classificação
    - ✓ Legislação
    - ✓ Fluxograma
    - ✓ Tratamento Preliminar (remoção de sólidos grosseiros e materiais indesejados)
    - ✓ Tratamento Primário (decantação e separação física, coagulação, floculação e neutralização)
    - ✓ Tratamento Secundário (Biológico) (processos aeróbios e anaeróbios, biodegradação de compostos orgânicos, reatores biológicos, sistemas de lodos ativados, biodiscos e filtros biológicos)
    - Tratamento Terciário e Polimento (oxidação e redução de compostos orgânicos e inorgânicos)
  - Uso de produtos químicos no tratamento de águas e efluentes conforme regulamentação do CONAMA
  - Normas, manuais e Procedimento Operacional Padrão (POP)
- **Amostragem e caracterização de Águas e Efluentes Industriais**
  - Métodos de amostragem coleta e preservação de amostras
  - Parâmetros físico-químicos e microbiológicos para caracterização
- **Técnicas analíticas no Tratamento de Águas e Efluentes**
  - Análises Físico-Químicas
    - ✓ Alcalinidade Total
    - ✓ Alcalinidade Parcial
    - ✓ Dureza
    - ✓ Cloreto
    - ✓ pH
    - ✓ Condutividade
    - ✓ Turbidez
    - ✓ Simulador Jar Test
    - ✓ Sólido Solúveis
    - ✓ DBO
    - ✓ DQO
    - ✓ Colorimetria
    - ✓ Nitrogênio Total – NTK

## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Nitrogênio Amoniacal
- ✓ Óleos e Graxas Totais, Minerais, Animais e Vegetais – OG
- ✓ Determinação de Sólidos Suspensos Totais, Fixos e Voláteis
- Registros dos resultados e dados obtidos
- Interpretação de resultados e padrões de qualidade conforme normas do CONAMA
  
- **Legislações e Normas Ambientais**
  - Legislações CONAMA e ANVISA
  - Lei de Crimes Ambientais
  - Política Nacional de Resíduos Sólidos
  - Normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
  - Leis ambientais Estaduais e Municipais
  
- **Tecnologias no Controle Ambiental**
  - Aplicáveis ao processo
    - ✓ Processos oxidativos avançados
    - ✓ Adsorção
    - ✓ Membranas avançadas
    - ✓ Nanofiltração
    - ✓ Eletrodialise
    - ✓ Outras Tecnologias
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados
  
- **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**
  - Princípios e conceitos de gestão ambiental
  - Conceitos de ESG (Environmental, Social and Governance)
  - Sistema de Gestão Ambiental (SGA): ISO 14001
  - Aspectos e impactos ambientais
  - Auditorias ambientais e certificações ambientais
  - Ferramentas da qualidade aplicadas ao Controle Ambiental (fluxogramas de SGA e outros)
  - Plano de Gerenciamento e controle de resíduos sólidos
  
- **Meio Ambiente, Saúde e Segurança**
  - Responsabilidade socioambiental
  - Uso racional de recursos
  - Riscos ambientais à saúde e à segurança
  - Garantia da qualidade na análise laboratorial
  - Normas de saúde e Segurança
  - EPI e EPC
  - Resíduos Químicos
    - ✓ Segregação
    - ✓ Destinação
    - ✓ Princípios da Química Verde

### **Bibliografia Básica**

- AUER, Ana Marise. **Gestão de riscos e impactos ambientais**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- SCHORR, Adriano de Souza. **Tratamento de águas e efluentes**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gerenciamento e tratamento de resíduos de processos**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operação de sistemas de utilidades**. Brasília: SENAI/DN, 2025. (Série Petroquímica). E-book.
- SCHORR, Adriano de Souza. **Tratamento de águas e efluentes**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book.
- VICENTE, Túlio Vagner dos Santos. **Estrutura da sustentabilidade empresarial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- BARDINI, Mebur (org.) **Meio ambiente e qualidade de vida**. São Paulo: Pearson, 2016. E-book.
- LIBARDI JUNIOR, Nelson. **Sistemas de tratamento para águas e efluentes**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- RUSS, Bruna Ribas. **Sistema de gestão ambiental**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.

## **UNIDADE CURRICULAR: CONTROLE DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS E LABORATORIAIS**

**Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno realizar o controle dos processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Monitoramento de Processos**
  - Metas de produção
  - Indicadores de desempenho
  - Avaliação
  - Conforme e não conforme
  - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC
  - Melhoria de processos
- **Controle Estatístico do Processo**
  - Estatística aplicada aos processos químicos
  - Limites de controle
  - Gráficos de controle
- **Controle de Processos**
  - Tipos e características



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Instrumentação industrial
  - ✓ Terminologias
  - ✓ Simbologias: Norma ISA
- Produção contínua e descontínua
- Fluxograma e leiaute dos processos industriais
- Simbologias
- Sistemas de controles
- Tipos de variáveis de processo
  - ✓ Variável medida
  - ✓ Variável controlada
  - ✓ Variável manipulada
- Malhas de controle
- Softwares de controle
  - ✓ Conceito
  - ✓ Operação
  - ✓ Análise
- **Planejamento e Controle de Produção**
  - Tipos
  - Plano de atividades
  - Metas
  - Indicadores de resultados
  - Cronograma
  - Máquinas e equipamentos
  - Matérias primas
  - Insumos
  - Recursos humanos
- **Melhoria de processos**
  - Tipos de processos
  - Características operacionais dos processos industriais
  - Otimização dos processos
- **Parâmetros de processos**
  - Importância
  - Identificação
  - Monitoramento
  - Desvios
  - Correções
- **Análise crítica**
  - Limitadores de processo
  - Indicadores de desempenho da produção
- **Análise de demanda das matérias primas, insumos e produtos**
  - Capacidade produtiva
  - Procedimentos operacionais
  - Recursos materiais e insumos
  - Logística de produção



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Registros
- **Indicadores de controle da manutenção**
  - Tipos
  - Características de falhas
  - Inspeção
  - Registro de Dados
- **Qualidade e Segurança**
  - Política de gestão da qualidade
  - Garantia da qualidade no controle de processos químicos
  - Normas de saúde e segurança
  - Riscos no processo industrial
  - EPI e EPC
  - Resíduos Químicos
- **Tecnologias habilitadoras da Indústria**
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicadas a operação e manutenção de equipamentos
    - ✓ Internet das Coisas (IoT)
    - ✓ Manufatura Aditiva (impressão 3D)
    - ✓ Inteligência Artificial
    - ✓ Realidade aumentada e realidade virtual
    - ✓ Gêmeos Digitais

### **Bibliografia Básica**

- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**: volume 1. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**: volume 2. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- Garcia, Claudio. **Controle de processos industriais**: estratégias convencionais. São Paulo: Blucher, 2017. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de processos de produção**. Brasília, SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle aplicados aos processos petroquímicos**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda César (org.). **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015. E-book.
- BEGA, E. A. (org.); COHN, P. E. et al. **Instrumentação Industrial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção industrial**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). E-book.



## **UNIDADE CURRICULAR: OPERAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Operação de Processos Industriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno a operação dos processos industriais relacionados a operação de equipamentos dos processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Processos Químicos Industriais**

- Processos unitários x Operações unitárias
- Principais Operações Unitárias
  - ✓ Operações Mecânicas
  - ✓ Transferência de Calor
  - ✓ Transferência de Massa

- **Máquinas e Equipamentos e industriais**

- Características
- Funcionamento
- Aplicações
- Tipos de Equipamentos
  - ✓ Bombas
  - ✓ Compressores
  - ✓ Trocadores de Calor
  - ✓ Torre de resfriamento
  - ✓ Secador
  - ✓ Colunas de destilação, absorção, adsorção e extração
  - ✓ Tanques
  - ✓ Vasos de pressão
  - ✓ Fornos
  - ✓ Caldeiras
  - ✓ Reatores
  - ✓ Válvulas
  - ✓ Chiller
  - ✓ Lavador de gases
- Manual do Fabricante
- Normas Técnicas de utilização
- Pontos de ajustes
- Limpeza e conservação

- **Utilidades Industriais**

- Água
- Vapor
- Energia
- Ar comprimido

**• Operação de equipamentos**

- Procedimento operacional padrão (POP)
- Manobras de comissionamento e start up
- Manobras para ajustes e set up do equipamento
- Manobras para intervenção de manutenção (dispositivos de bloqueio, sinalização e outros)
- Checklist de operação
- Fluxograma de processos

**• Variáveis de processos**

- Vazão (mássica, molar e volumétrica)
- Pressão (atmosférica, manométrica e absoluta)
- Temperatura
- Nível

**• Cálculos simplificados de balanço**

- Classificação dos processos químicos
  - ✓ Batelada
  - ✓ Contínuo
  - ✓ Semi-contínuo
  - ✓ Regime transiente e permanente
- Noções de balanço de massa sem reação
- Noções de balanço de energia

**• Manutenção industrial**

- Tipos de manutenção
  - ✓ Preventiva
  - ✓ Corretiva
  - ✓ Preditiva
- Análise de histórico de manutenção
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)
- Consultas à ordem de serviço, manuais técnicos, plano de manutenção
- Cronograma de manutenção
- Procedimento de registros

**• Fundamentos da Corrosão**

- Tipos e características
- Corrosão Química e Eletroquímica
- Fatores que influenciam a corrosão
- Métodos de Prevenção e Controle
- Tratamento de superfícies
- Tecnologias contra corrosão

**• Planejamento Operacional**

- Conceito e aplicação
- Documentos normativos
  - ✓ Legislações e normas regulamentadoras
  - ✓ Diretrizes internas
  - ✓ Procedimentos Operacionais



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Instruções de trabalho
- ✓ Manuais técnicos
- **Qualidade e Segurança na Operação de Processos Industriais**
  - Ferramentas da qualidade aplicadas à processos industriais
    - ✓ PDCA
    - ✓ Diagrama de Causa e Efeito
    - ✓ Pareto
    - ✓ Histograma
    - ✓ 5W2H
    - ✓ 8S
    - ✓ Matriz GUT
  - Garantia da qualidade nos processos industriais
  - Normas de saúde e Segurança
  - EPI e EPC
  - Resíduos Químicos
    - ✓ Segregação
    - ✓ Destinação
    - ✓ Princípios da Química Verde
- **Registro e Tratamento de dados**
  - Organização de registros de dados
  - Controle de registro
  - Softwares para registro e organização de dados
- **Tecnologias habilitadoras da Indústria**
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicadas a operação e manutenção de equipamentos
    - ✓ Internet das Coisas (IoT)
    - ✓ Manufatura Aditiva (impressão 3D)
    - ✓ Inteligência Artificial
    - ✓ Realidade aumentada e realidade virtual
    - ✓ Gêmeos Digitais

### **Bibliografia Básica**

- BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda César (org.). **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015. E-book.
- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. **Princípios elementares dos processos químicos**. 4. ed. São Paulo: LTC, 2018.
- GARCIA, Claudio. **Controle de processos industriais: estratégias convencionais**. São Paulo: Blucher, 2017. E-book.
- GAUTO, Marcelo; ROSA, Gilber Ricardo. **Processos e operações unitárias da indústria química**. São Paulo: Ciencia Moderna, 2020.
- ZAMBELLI, Rafael Audino. **Operações unitárias na Indústria de alimentos e química**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. E-book.

**Bibliografia Complementar**

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operação de sistemas de utilidades**. Brasília: SENAI/DN, 2025. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operação de sistemas petroquímicos**. Brasília: SENAI/DN/2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos da indústria petroquímica II: química industrial**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

**UNIDADE CURRICULAR: OPERAÇÕES UNITÁRIAS LABORATORIAIS**

**Operações Unitárias Laboratoriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno a realização das operações unitárias em escala laboratorial, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

**Conteúdos Formativos:**

- **Qualidade e Segurança Laboratorial**
  - Política de gestão da qualidade
  - Garantia da qualidade na análise laboratorial
  - Normas de saúde e Segurança
  - EPI e EPC
  - Resíduos Químicos
  - Princípios da Química Verde
- **Operações Unitárias em Escala Laboratoriais**
  - Fluxogramas dos processos
  - Balanço de massa sem reação
  - Balanço de energia
  - Boas práticas de Laboratório
    - ✓ Organização do local de trabalho.
    - ✓ Higienização de vidrarias e equipamentos
    - ✓ Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.
  - Técnicas Separação de misturas homogêneas:
    - ✓ Destilação Simples
    - ✓ Destilação Fracionada
  - Extração
    - ✓ Extração sólido-líquido (Arraste a vapor, Soxhlet, Clevenger)
    - ✓ Extração líquido-líquido
  - Purificação
  - Sedimentação
  - Secagem

- **Equipamentos Aplicados a Operações Unitárias Laboratoriais**
  - Rotaevaporador
    - ✓ Definição
    - ✓ Aplicação
    - ✓ Utilização
  - Extrator (Soxhlet, Clevenger)
    - ✓ Definição
    - ✓ Aplicação
    - ✓ Utilização
  - Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.
- **Tendências tecnológicas para o desenvolvimento de produtos**
  - Pesquisa para a aplicação de novos produtos
- **Registro e Tratamento de dados**
  - Organização de dados da análise
  - Controle de registro
  - Softwares laboratoriais para registro e organização de dados (excel e outros)
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados

### **Bibliografia Básica**

- ISENMANN, Armin Franz. **Operações unitárias na indústria química**. [S.l.]:Clube de Autores, 2024.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operação de sistemas petroquímicos**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos da indústria petroquímica I: mecânica e materiais**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos da indústria petroquímica II: química industrial**. Brasília: SENAI/DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.
- ZAMBELLI, Rafael Audino. **Operações unitárias na Indústria de alimentos e química**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. **Diretrizes para elaborar procedimentos eficazes de operação e manutenção**. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Análise exploratória de dados e inteligência artificial aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2022 (Série TI - Software). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da qualidade em laboratório**. Brasília: SENAI/DN, 2018 (Série Biotecnologia). E-book.

## 5.5. MÓDULO III - 276 HORAS

**Ao final do Módulo Específico III, o aluno terá desenvolvido as competências para:**

- **Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos**, considerando as seguintes etapas: Participar na elaboração e aplicação de pesquisas de produtos e serviços; Participar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos; Realizar a gestão de equipes de trabalho.
- **Desenvolver soluções inovadoras**, considerando as seguintes etapas: Elaborar projeto da solução inovadora; Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora; Elaborar a proposta de valor da solução inovadora; Elaborar os protótipos da solução inovadora; Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço.

### **Competências Associadas:**

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

O **Módulo III** é constituído pelas Unidades Curriculares de *“Introdução à Indústria 4.0”*; *“Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação”*; *“Modelagem de Projetos de Inovação”*; *“Prototipagem de Negócios Inovadores”*; *“Implementação de Negócios Inovadores”*; *“Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos”*; *“Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços”*; *“Gestão de Equipes de Trabalho”*, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo.

**UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À INDÚSTRIA 4.0**

**Introdução a Indústria 4.0** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.

**Conteúdos Formativos:**

- **Histórico da evolução industrial.**
  - 1ª Revolução Industrial
    - ✓ Mecanização dos processos
  - 2ª Revolução Industrial
    - ✓ A eletricidade
    - ✓ O petróleo
  - 3ª Revolução Industrial
    - ✓ A energia nuclear
    - ✓ A automação
  - 4ª Revolução Industrial
    - ✓ A digitalização das informações
    - ✓ A utilização dos dados
- **Tecnologias Habilitadoras**
  - Definições e aplicações
    - ✓ Big Data
    - ✓ Robótica Avançada
    - ✓ Segurança Digital
    - ✓ Internet das Coisas (IoT)
    - ✓ Computação em Nuvem
    - ✓ Manufatura Aditiva
    - ✓ Manufatura Digital
    - ✓ Integração de Sistemas
- **Inovação**
  - Definição e característica
    - ✓ Inovação x Invenção
  - Importância
  - Tipos
    - ✓ Incremental
    - ✓ Disruptiva
  - Impactos
- **Raciocínio Lógico**
  - Dedução
  - Indução
  - Abdução
- **Comportamento Inovador**
  - Postura Investigativa



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
- Curiosidade
- Motivação Pessoal
  
- **Visão sistêmica**
  - Elementos da organização e as formas de articulação entre elas
  - Pensamento sistêmico

### Bibliografia Básica

- BASSO, Douglas Eduardo. **Big data**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- DE ROSE, César A. F. **O que é esta tal de nuvem e o que pode fazer por você?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020. *E-book*.
- HENRIQUES, Sílvia Helena (org.) **Gestão da inovação e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- KOLBE JÚNIOR, Armando. **Computação em nuvem**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SACOMANO, José Benedito et al. (org.). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SILVA, Elcio B. et al. (coord.) **Automação & sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil**. São Paulo: Brasport, 2018. *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- CRUZ, Eduardo Díaz de la; CRUZ, Jaime Díaz de la. **Automação predial 4.0: a automação predial na quarta revolução**. Rio de Janeiro: Brasport, 2019. *E-book*.
- LEITE, Álvaro Emílio. **Raciocínio lógico e lógica quantitativa**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- VOLPATO, Neri (org.). **Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: CRIATIVIDADE E IDEIAÇÃO EM PROJETOS DE INOVAÇÃO

**Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação.

### Conteúdos Formativos:

- **Área e Segmento Tecnológico de Interesse alinhado ao perfil profissional**
  - Características

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Transformações históricas e recentes.
- Tendências futuras
  - ✓ Aspectos técnicos e tecnológicos
  - ✓ Aspectos sociais
  - ✓ Aspectos econômicos
  - ✓ Aspectos políticos
  - ✓ Aspectos ambientais
- Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento.
- Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico
  - ✓ Pesquisas bibliográficas
  - ✓ Pesquisas de campo
  - ✓ Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado.
  - ✓ Pesquisa de anterioridade
- **Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo**
  - Para a coleta de dados e informações;
  - Para a sistematização de dados e informações;
  - Para análise de dados e informações.
- **Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras**
  - Tipos de ferramentas de ideação:
    - ✓ Mapa de empatia
    - ✓ Triz de ideias
    - ✓ Crazy 8
    - ✓ Funil de ideias
    - ✓ Matriz de alinhamento
    - ✓ Como poderíamos?
    - ✓ Benchmarking
    - ✓ Brainstorming/Mural de possibilidades
    - ✓ Matriz de prioridades
    - ✓ Outras ferramentas...
  - Características
  - Funções
  - Requisitos de aplicação
  - Sessões de ideação colaborativa
- **Plano de desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora**
  - Previsão e delimitação de resultados parciais esperados
  - Definição de resultado final do projeto
  - Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado).
  - Plano inicial de gerenciamento do projeto
    - ✓ Necessidades dos interessados (stakeholders)
    - ✓ Cronograma
    - ✓ Escopo do projeto
  - Restrições
    - ✓ Aquisições
    - ✓ Recursos envolvidos
    - ✓ Plano de risco e perdas do projeto

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Ferramentas para a estruturação e sistematização de informações do projeto**
  - Metodologias para a elaboração do projeto;
  - Tipos de ferramentas:
    - ✓ Formulários
    - ✓ Ferramentas de apresentação
    - ✓ Planilhas de acompanhamento
    - ✓ Painéis
    - ✓ Ferramentas físicas e digitais de gestão
  - Documentação para o início do desenvolvimento do projeto.
  
- **Requisitos da exequibilidade do projeto**
  - Normas técnicas aplicáveis ao projeto;
  - Resoluções
  - Regulamentações
    - ✓ Quanto à viabilidade
    - ✓ Quanto às restrições
    - ✓ Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança.
  - Documentação para o desenvolvimento do projeto:
    - ✓ Resumos executivos
    - ✓ Relatórios
  
- **Identificação de problemas e necessidades no trabalho**

### **Bibliografia Básica**

- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de. **Gestão de projetos**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018. *E-book*.
- ORTIZ, Felipe Chibás. **Criatividade, inovação e empreendedorismo: startups e empresas digitais na economia criativa**. São Paulo: Phorte, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Criatividade e ideação**. Brasília: SENAI/DN, 2023. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- LUZ, Sandro Fabiano da. **Relação entre projetos ágeis e área de processos**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Metodologia de pesquisa**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Meio Ambiente). *E-book*.

**UNIDADE CURRICULAR: MODELAGEM DE PROJETOS DE INOVAÇÃO**

**Modelagem de Projetos de Inovação** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis.

**Conteúdos Formativos:**

- **Recursos demandados pelo projeto**
  - Previsão de soluções tecnológicas
    - ✓ Relação custo x benefício
  - Necessidades de recursos materiais
  - Necessidades de recursos estruturais
  - Necessidades de recursos humanos
  - Necessidades de recursos financeiros
  
- **Estudos de viabilidade Técnica e Financeira**
  - Ferramentas e Tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de Viabilidade Técnica e Financeira;
    - ✓ Sites de busca;
    - ✓ Planilhas eletrônicas.
  - Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras.
  - Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira.
  - Necessidades de investimentos
    - ✓ Órgãos de fomento e financiamento;
    - ✓ Parcerias.
  - Critérios para a tomada de decisão
  
- **Proposta de valor e modelo de negócios**
  - Bases conceituais
  - Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios.
    - ✓ Considerando concorrentes
    - ✓ Considerando benefícios do produto/serviço
    - ✓ Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)
  - Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios
    - ✓ Clareza
    - ✓ Linguagem
    - ✓ Transparência
    - ✓ Ética
    - ✓ Legalidade
  - Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor.
    - ✓ Ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Business Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor;
  - Documentos da proposta de valor e modelo de negócios



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Resumos executivos
  - ✓ Relatórios
  - ✓ Apresentações
  - ✓ Vídeos
  - Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios.
- **Resolução de problemas**
    - Acolhimento de indicações e sugestões
    - Proposição de hipóteses
    - Testagem de hipóteses
    - Validação de resultados

### **Bibliografia Básica**

- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de. **Gestão de projetos**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de inovação**. Brasília: SENAI/DN, 2023. (Série Gestão). *E-book*.
- SOUSA NETO, Manoel Veras de. **Gerenciamento de projetos: project model Canvas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014. *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- JUCÀ, Ricardo. **A pirâmide do fazer acontecer: 5 passos para trazer mais resultados em menos tempo e com mais satisfação**. Campinas: Papyrus, 2023. *E-book*
- MEGLIORINI, Evandir. **Custos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: PROTOTIPAGEM DE NEGÓCIOS INOVADORES**

**Prototipagem de Negócios Inovadores** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Protótipos para projetos de inovação**

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Bases conceituais
    - ✓ Projetos educacionais
    - ✓ Projetos industriais
  - Tipos de protótipos:
    - ✓ Protótipo ou modelagem virtual
    - ✓ Protótipo sujo
    - ✓ Protótipo funcional
    - ✓ MVP (Mínimo Produto Viável)
  - Testes de funcionalidades:
    - ✓ Métodos e Técnicas
    - ✓ Ferramentas
  - Provas de conceito:
    - ✓ Métodos e Técnicas
    - ✓ Ferramentas
    - ✓ Reavaliação da viabilidade do protótipo.
  - Documentação da prototipagem
  - Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem.
- **Postura investigativa**
    - Análise Crítica
    - Análise de Cenários
    - Identificação do problema

### **Bibliografia Básica**

- PAIXÃO, Márcia Valéria. **Inovação em produtos e serviços**. Curitiba: Intersaberes, 2019. E-book.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prototipagem de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2022. (Série Gestão). E-book.
- SILVA, Jessica Laisa Dias da; STATI, Cesar Ricardo. **Prototipagem e testes de usabilidade**. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. E-book.
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book.
- VICENTE, Afonso Ricardo Paloma. **Gestão estratégica da inovação**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.

**UNIDADE CURRICULAR: IMPLEMENTAÇÃO DE NEGÓCIOS INOVADORES**

**Implementação de Negócios Inovadores** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.

**Conteúdos Formativos:****• Estratégias de gestão para negócio inovador**

- Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos:
  - ✓ Abrangência
  - ✓ Complexidade
  - ✓ Possibilidades
  - ✓ Restrições
  - ✓ Riscos da implementação do negócio
- Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura;
- Definição de cronogramas
  - ✓ Etapas para a implementação do projeto
  - ✓ Dimensionamento do tempo
  - ✓ Dimensionamento da distribuição financeira
  - ✓ Definição de entregas.
- Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios
- Fluxo operacional de execução do projeto;
- Monitoramento e controle de indicadores:
  - ✓ Do planejamento;
  - ✓ Da produção;
  - ✓ Da comercialização.
  - ✓ Ferramentas de gestão de negócios.

**• Entrega Final**

- Detalhamento da solução
- Modelo de negócio
- Protótipo
- Plano de Marketing
- Estratégias de Gestão
- Vídeo Pitch

**• Estratégias de venda de produtos e/ou serviços**

- Mapeamento do público-alvo:
  - ✓ Considerando as características e aplicação do produto/serviço;
  - ✓ Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades.
- Estratégias de vendas:
  - ✓ Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas;
  - ✓ Estruturação e sistematização da estratégia de vendas.
- Ações de marketing para projetos de inovação:

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Estratégias de Comunicação e Divulgação
- ✓ Elaboração de ações e estratégias de Divulgação

### • Autoempreendedorismo

- Características empreendedoras
- Atitudes empreendedoras
- Processo empreendedor
- Perfil do empreendedor
- Autorresponsabilidade e empreendedorismo
- Valores do empreendedor
  - ✓ Persistência
  - ✓ Comprometimento
- Persuasão e rede de contatos
- Independência e autoconfiança
- Cooperação como ferramenta de desenvolvimento
- Fatores do sucesso,
  - ✓ Características do empreendedor
  - ✓ Comportamento do empreendedor

### • Intraempreendedorismo

#### **Bibliografia Básica**

- BRUNING, Camila; RASO, Cristiane Cecchin Monte; PAULA, Alessandra de. **Comportamento organizacional e intraempreendedorismo**. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane; CHERNEV, Alexander. **Administração de marketing**. 16. ed. Porto Alegre: Grupo A, 2024. *E-book*.
- PAIXÃO, Márcia Valéria. **Inovação em produtos e serviços**. Curitiba: Intersaberes, 2019. *E-book*.
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.

#### **Bibliografia Complementar**

- JUCÀ, Ricardo. **A pirâmide do fazer acontecer: 5 passos para trazer mais resultados em menos tempo e com mais satisfação**. Campinas: Papirus, 2023. *E-book*
- MEGLIORINI, Evandir. **Custos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prototipagem de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2022. (Série Gestão). *E-book*.

**UNIDADE CURRICULAR: DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ANALÍTICOS, PRODUTOS E PROCESSOS**

**Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno colaborar no desenvolvimento de produtos, serviços e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

**Conteúdos Formativos:**

- **Segurança e Boas Práticas**
  - Garantia da qualidade no desenvolvimento
  - Normas de saúde e segurança
  - EPI e EPC
  - Resíduos químicos
  - Boas práticas laboratoriais
  
- **Gestão de Projetos**
  - Brainstorm
  - Design Thinking
  - CANVAS
  - PMI
  - Gráfico de GANTT
  - PITCH
  - Kaizen
  
- **Execução do Método de Desenvolvimento**
  - Planejamento de Projeto:
    - ✓ Etapas, procedimentos e execução de projetos
    - ✓ Viabilidade técnica e econômica (tecnologias, equipamentos, ferramentas, materiais e instalações aplicáveis)
    - ✓ Levantamento das necessidades de mercado
    - ✓ Benchmarking
    - ✓ Fluxogramas (Elaboração e Interpretação)
    - ✓ Cronograma
  - Desenvolvimento de projeto:
    - ✓ Normas e Regulamentações (normas técnicas, metodologias e legislações aplicáveis, incluindo ANVISA, Farmacopeias, CONAMA, STANDARD METHODS, dentre outras)
    - ✓ Planejamento e Execução (etapas de desenvolvimento, aplicação de metodologias e execução do projeto)
    - ✓ Análise e Avaliação dos Resultados (interpretação dos dados, validação de métodos e avaliação de conformidade)
    - ✓ Documentação Técnica (elaboração de relatórios, proposta de serviços e registro de produtos)
    - ✓ Produção em Escala Piloto (aplicação prática e testes em pequena escala)
  - Apresentação de Projeto

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Ferramentas de Apresentação (uso de PowerPoint, Canva, dentre outros recursos)
- ✓ Técnicas de Comunicação (oratória, estruturação de discurso e clareza na exposição)
- ✓ Postura e Impacto Visual (expressão corporal, controle emocional e engajamento da audiência)
- Resíduos Sólidos e Líquidos
  - ✓ Tratamento e Disposição (métodos de gerenciamento e destinação adequada)
  - ✓ Princípios da Química Verde (estratégias para redução de impacto ambiental e uso sustentável de recursos)
- **Registro e Tratamento de dados**
  - Organização de dados da análise
  - Controle de registro
  - Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados
- **Tecnologias Inovadoras**
  - Nanotecnologia
  - Biotecnologia
  - Química Verde

### **Bibliografia Básica**

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.
- D'OCA, CAROLINE DA ROS. **Ferramentas espectroscópicas na análise de compostos orgânicos**: uma aproximação descomplicada. Curitiba: InterSaberes, 2021. E-book.
- GOMES, Monike Felipe. **Tecnologias limpas**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- KILIKIAN, eatriz Vahan; PESSOA JR., Adalberto. (coord.) **Purificação de produtos biotecnológicos**: operação e processos com aplicação industrial. 2. ed.I. São Paulo: Blucher, 2020. E-book.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2021.

### **Bibliografia Complementar**

- KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. E-book.
- PEROVANO, Dalton Gean. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Curitiba: Intersaberes, 2016. E-book.
- SOUZA, Carla Patrícia da Silva. **Gestão de projetos**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.

**UNIDADE CURRICULAR: PESQUISAS E APLICAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS**

**Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno a realização pesquisas e aplicação de produtos e serviços, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

**Conteúdos Formativos:**

- **Setores da Indústria Química**
  - Produtos Químicos de Uso Industrial:
    - ✓ Produtos Inorgânicos
    - ✓ Produtos Orgânicos
    - ✓ Resinas e Elastômero
    - ✓ Produtos Químicos de Uso Final
  - Segmentos Industriais
    - ✓ Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
    - ✓ Farmacêutico
    - ✓ Alimentos e Bebidas
    - ✓ Saneantes e Domissanitários
    - ✓ Tintas, Esmaltes e Vernizes
    - ✓ Papel e celulose
    - ✓ Adubos e Fertilizantes
    - ✓ Defensivos agrícolas
    - ✓ Petroquímica
    - ✓ Biotecnologia
    - ✓ Siderurgia
- **Pesquisa de Novos Produtos e Serviço nos Processos Químicos Industriais**
  - Metodologia científica aplicada à pesquisa
  - Tendências Mercadológicas
  - Ciclo de Vida do Produto
  - Viabilidade Econômica
  - Aplicação de novas tecnologias
  - Normas Aplicáveis, Fichas técnicas e especificações
  - Ferramentas da qualidade aplicáveis a geração e priorização de ideias
- **Aplicação de Processos Industriais em Escala Laboratorial**
  - Saneantes e Domissanitários, Cosméticos, Fármacos, Alimentos e Bebidas, dentre outros
    - ✓ Normas vigentes
    - ✓ Procedimentos experimentais e manuais técnicos
    - ✓ Avaliação do procedimento aplicado
    - ✓ Viabilidade técnica e econômica
    - ✓ Boas Práticas de Fabricação (BPF)
- **Qualidade e Segurança Laboratorial**



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Política de gestão da qualidade
- Garantia da qualidade na análise laboratorial
- Normas de saúde e Segurança
- EPI e EPC
- Resíduos Químicos
  - ✓ Segregação
  - ✓ Destinação
  - ✓ Armazenamento
  - ✓ Princípios da Química Verde
- **Registro e Tratamento de dados**
  - Organização de dados da análise
  - Controle de registro
  - Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
  - Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados

### Bibliografia Básica

- ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa (org.). **Boas práticas de laboratório**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. E-book.
- BARBOSA, Gleisa Pitareli. **Operações da indústria química: princípios, processos e aplicações**. São Paulo: Érica. 2015.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Análise exploratória de dados e inteligência artificial aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2022, (Série TI - Software). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Alimentos e Bebidas). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de pesquisa e inovação**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Biotecnologia). E-book.

### Bibliografia Complementar

- BRAVO, Dayane Perez. **Matemática aplicada**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- COSTA, Adriana Bastos da; PEREIRA, Fernanda da Silva. **Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática - como gerenciar projetos de sucesso**. Curitiba: Intersaberes, 2019. E-book.
- VEIGA JUNIOR, Valdir Florêncio da; WIEDEMANN, Larissa Silveira Moreira; MORAES, Roseane de Paula Gomes. **Práticas de laboratório de pesquisa em química de produtos naturais**. Rio de Janeiro: Interciência, 2020. E-book.

## UNIDADE CURRICULAR: GESTÃO DE EQUIPES DE TRABALHO

**Gestão de Equipes de Trabalho** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno a gestão de equipes de trabalho,

seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Perfis profissionais**

- Tipos
  - ✓ Comunicadores
  - ✓ Analistas
  - ✓ Executores
  - ✓ Planejadores
- Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho

- **Gestão de conflitos**

- Diferenças entre as gerações
  - ✓ Baby boomer, X, Y, Z, alfa, milleniuns...
- Respeito às diferenças
- Habilidades da comunicação
- Inteligência Emocional

- **Soft Skills habilidades comportamentais requeridas pela indústria**

- Liderança de equipe
  - ✓ Liderança exponencial
  - ✓ Estilos tradicionais de liderança
- Orientação para resultados
- Comunicação eficaz
- Desafios e Metas
- Flexibilidade
- Colaboração
- Inclusão

- **Gestão de Desempenho**

- Avaliação
  - ✓ Indicadores de desempenho
  - ✓ Métodos de avaliação individual e coletivo
  - ✓ Cronograma de Trabalho
- Feedback
- Capacitação
  - ✓ Técnicas de treinamento
  - ✓ Disseminação de informações para equipes
  - ✓ Verificação de desempenho
  - ✓ Orientações para prevenção de acidentes

- **Relações Institucionais verticais e horizontais**

- Relação com pares
- Relação com Líderes
- Relação com clientes internos e externos
- Relação com subordinados

- **Relacionamentos em Equipes de Trabalho**

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Trabalho em equipe
  - Trabalho em grupo
  - O relacionamento com os colegas de equipe
  - Responsabilidades individuais e coletivas
- **Condição segura no ambiente de trabalho**
    - Normas de segurança e meio ambiente
    - Utilização de EPI e EPC
    - Limpeza e organização do ambiente de trabalho
    - Equipamentos e ferramentas adequadas
    - Condições de máquinas, objetos e equipamentos
    - Resíduos Químicos
      - ✓ Segregação
      - ✓ Destinação

### **Bibliografia Básica**

- CHIAVENATO, Idalberto. Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- DESSLER, Gary. Administração de recursos humanos. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2015. E-book.
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A.; SOBRAL, Filipe. Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro. 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). Gestão de pessoas. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). Gestão de processos de produção. Brasília: SENAI/ DN, 2024. (Série Petroquímica). E-book.

### **Bibliografia Complementar**

- CAPARROS JÚNIOR, José Benedito. **Avaliação de desempenho e gestão por competências**. Curitiba: Contentus, 2021. E-book.
- GRAMMS, Lorena Carmen; LOTZ, Erika Gisele. **Gestão da qualidade de vida no trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane; CHERNEV, Alexander. **Administração de marketing**. 16. ed. São Paulo: Bookman, 2024. E-book.

## 5.6 INDICAÇÕES E ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

O desenvolvimento de competências supõe a adoção de metodologia centrada no sujeito que aprende, criando condições e situações desafiadoras para que ele construa o seu próprio conhecimento na interação com o meio, através de experiências concretas, numa relação teoria e prática que permite ao aluno apropriar-se não só do conteúdo, mas, a partir dele, *Aprender a Aprender*:



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Aprender baseando-se em hipóteses, a partir do questionamento de suas necessidades reais;
- ✓ Aprender para melhorar seu ambiente, suas condições de vida, suas relações sociais, portanto, um ensino crítico e criativo da realidade.

Nessa perspectiva, as Metodologias adotadas privilegiam a contextualização do conhecimento, através da integração entre teoria e a prática, e o desenvolvimento de competências, favorecendo a capacidade de construção e gestão do conhecimento, o autodesenvolvimento contínuo e a incorporação consciente e crítica da ética das relações humanas.

A possibilidade de integrar teoria e prática proporciona ao aluno vivenciar situações e experiências reais, similares ao ambiente empresarial, possibilitando a aplicação dos conhecimentos que estão sendo construídos ao longo do curso, constituindo-se em verdadeira prática profissional orientada pelos docentes.

O desenvolvimento de competências pressupõe a utilização de diferentes metodologias de ensino (considerando que cada aluno tem a sua forma de aprender) e diferentes ambientes de aprendizagem (como laboratórios, ambientes virtuais, bibliotecas, espaços da comunidade e das empresas, ambientes naturais, todos considerando o mundo do trabalho e o contexto sociocultural).

O **Plano de trabalho dos docentes** é realizado através de planejamento integrado, em sintonia com a organização e o sistema de avaliação do presente Plano de Curso, de modo a atender as exigências de relacionamento, ordenação e integração entre as Unidades Curriculares.

O planejamento integrado dos docentes se estrutura a partir de projetos interdisciplinares, operacionalizados através de **Situações de Aprendizagem**, que possuem características problematizadoras e contextualizadas, desafiando os alunos a mobilizarem diferentes capacidades, conhecimentos, habilidades e atitudes, na busca dos resultados esperados. As Situações de Aprendizagem são apresentadas com dificuldades crescentes, culminando com o desenvolvimento conjunto das competências estabelecidas no perfil profissional de conclusão.

Através de uma **Situação de Aprendizagem**, o docente tem a possibilidade de fazer circular o máximo de informações e explorar diferentes estratégias de ensino, como desenvolvimento de projetos, estudos de caso, pesquisas e gestão de situações-problema.

As **estratégias de ensino** têm caráter mobilizador e integrador de saberes, uma vez que seus eixos organizadores são as competências específicas (capacidades técnicas) e de gestão (sociais, organizativas e metodológicas) que, inseridas em um contexto desafiador e significativo, despertam o interesse do aluno e estimulam a sua participação nas vivências coletivas e nas aprendizagens profissionais significativas. Os educandos, através das estratégias de ensino utilizadas, são desafiados a colocarem em ação tudo o que sabem e pensam e a solucionarem problemas e a tomarem decisões em relação aos desafios propostos.

Considerando o disposto na Resolução CNE nº 1, de 5 de janeiro de 2021, bem no Catálogo Nacional de Curso Técnicos, a Escola pode desenvolver atividades não presenciais de até 20% da carga horária do curso por intermédio da utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sendo os alunos atendidos, nessas atividades, por docentes e tutores.



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

As atividades não presenciais são disponibilizadas no AVA, podendo ser exibidas por intermédio de mídias, como textos, imagens, vídeos, simulações, animações, dentre outras. As atividades não presenciais propostas articulam teoria e prática, proporcionando a mobilização dos conhecimentos e das habilidades requeridas para a solução de desafios propostos.

O desenvolvimento das atividades presenciais e das atividades não presenciais segue os princípios da Metodologia SENAI de Educação Profissional, que se alicerça nos princípios da aprendizagem mediada, a interdisciplinaridade, a contextualização, o desenvolvimento de capacidades que sustentam competências, a ênfase no aprender a aprender, a aproximação da formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais, a integração entre teoria e prática, o incentivo ao pensamento criativo e à inovação, a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa, e a afetividade como condição para a aprendizagem significativa.

### **5.7. PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO**

A prática Profissional intrínseca ao currículo compreende diferentes situações de vivência, aprendizagem e trabalho, considerando: experimentos e atividades práticas em ambientes especiais, como laboratórios, oficinas, ateliês e outros; investigações sobre atividades profissionais; projetos de pesquisa e/ou intervenção; visitas técnicas; simulações; observações; entre outras. Constituem-se em momentos proporcionados ao aluno com o objetivo de aliar teoria e prática.

As atividades relativas à prática profissional são organizadas pelo conjunto de docentes do módulo, podendo envolver uma ou mais unidades curriculares. São desenvolvidas ao longo do módulo, de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, em ambientes de aprendizagem da escola ou em ambientes empresariais, podendo ou não representar etapas das Situações de Aprendizagem. Todas as atividades são supervisionadas pelos docentes e a frequência é registrada no Diário de Classe. A avaliação é realizada em conformidade com os critérios estabelecidos pelos docentes responsáveis. Os critérios são detalhados e descritos em instrumentos específicos, sendo dados a conhecer ao aluno.

### **5.8. ESTÁGIO VOLUNTÁRIO (Não Obrigatório)**

O Estágio Voluntário caracteriza-se como ato educativo escolar, supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo do educando, constituindo-se em instrumento para facilitar a sua passagem do ambiente escolar para o mundo do trabalho.

O Estágio Voluntário é aquele desenvolvido como atividade opcional, de livre escolha do educando, que tem por objetivos propiciar experiência prática complementar, a preparação para o trabalho produtivo e favorecer a aprendizagem de competências próprias de atividades profissionais e o desenvolvimento para a vida cidadã.

A carga horária do Estágio Voluntário é independente da carga horária obrigatória do curso.

Os alunos matriculados no curso podem realizar o Estágio Voluntário, desde que observem os requisitos estabelecidos na legislação vigente, tais como:



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Matrícula e frequência regular no curso;
- Celebração de termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino; e
- Compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e as previstas no termo de compromisso.

Os aspectos relacionados ao desenvolvimento do Estágio Voluntário estão contemplados na legislação vigente e nos procedimentos internos do SENAI.

O Estágio Voluntário é de livre opção para o aluno (realiza se desejar), constituindo-se em oportunidade de:

- a) Aproximação com a realidade do mercado de trabalho;
- b) Construção de experiências práticas “in loco”;
- c) Aprendizagem de competências próprias de atividades profissionais, e;
- d) Desenvolvimento para a vida cidadã.

Não é responsabilidade da Escola assegurar as vagas para o Estágio Voluntário. Cabe ao aluno identificar as oportunidades (vagas) oferecidas pelo mercado de trabalho nas quais tenha interesse em realizar o estágio.

A carga horária desenvolvida no estágio Voluntário será registrada no Histórico Escolar do aluno.

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

Os conhecimentos e experiências anteriores, adquiridos informalmente, desenvolvidos no ambiente de trabalho, através de cursos e programas de livre oferta, em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica ou em Cursos Superiores de Graduação podem ser aproveitados, mediante avaliação do estudante, conforme estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais, devendo estar em sintonia com o “Catálogo Nacional de Cursos Técnicos” organizados pelo MEC e com o perfil profissional do curso.

A avaliação visa a estabelecer uma relação entre as competências evidenciadas pelo aluno e aquelas competências exigidas para o Módulo e suas respectivas Unidades Curriculares.

A avaliação pode ser teórica e prática ou envolver somente uma dessas situações, dependendo das características da Unidade Curricular e das competências a serem evidenciadas.

As avaliações teóricas e práticas são elaboradas pelos docentes responsáveis pelas Unidades Curriculares, com o apoio do Serviço de Orientação Pedagógica.

Estudos realizados em Cursos Técnicos e em processos formais de Certificação Profissional, nas condições estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, podem ser aproveitados mediante análise da documentação apresentada pelo aluno e das competências estabelecidas para o respectivo Módulo e, se necessário, também, através de instrumentos de avaliação.

A análise de documentos apresentados pelo aluno, bem como os registros dos aproveitamentos de estudos e experiências anteriores são de responsabilidade do Serviço de Orientação Pedagógica.

## 7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Sendo o desenho curricular estruturado com base nas competências do perfil profissional, a avaliação também precisa ser concebida e operacionalizada de forma a assegurar os pressupostos da formação profissional por competências.

Dessa forma, implementamos uma **avaliação de competências** essencialmente qualitativa, transparente e participativa, envolvendo alunos e docentes. É um processo de “avaliação formativa” contínuo e cooperativo de coleta de evidências centrada no sujeito e na qualidade de seu desempenho, tendo por referência as competências estabelecidas no perfil profissional de formação.

A avaliação de competências tem como foco a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes devidamente contextualizados, em situações reais de trabalho ou de forma simulada, indo além da aprendizagem de tarefas isoladas.

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

- A verificação do desenvolvimento de capacidades de domínio cognitivo, atributos relacionados ao saber (conjunto de conhecimentos necessários); capacidades psicomotoras dos alunos, atributos relacionados ao saber-fazer; e capacidades socioemocionais, atributos relacionados ao saber ser (atitudes/qualidades pessoais) e ao saber agir (práticas no trabalho);
- O acompanhamento no desenvolvimento de atitudes/qualidades pessoais (comportamentos e valores demonstrados no contexto de trabalho, para alcançar o desempenho descrito);
- O acompanhamento do aluno, conscientizando-o de seus avanços e dificuldades (verificação da aprendizagem, mediante instrumentos diversificados e apoio com atividades de forma simultânea e integrada aos processos de ensino e de aprendizagem);
- A verificação das competências desenvolvidas, evidenciadas pela aptidão do aluno na solução de problemas e no desenvolvimento de atividades propostas.

A avaliação da aprendizagem é tarefa e responsabilidade exclusiva dos docentes. Na avaliação realizada ao longo do processo, os docentes têm sempre presente a relação entre as Unidades Curriculares e o perfil profissional, mantendo o foco no desenvolvimento de competências. Desta forma, utilizam os mais diversos instrumentos de avaliação, tais como trabalhos individuais e em grupo, pesquisas, desenvolvimento de projetos, autoavaliação do aluno, simulações reais de trabalho, listas de verificação, portfólios, provas, ou outras formas que considerem eficientes e eficazes para verificar e acompanhar a aprendizagem e o crescimento do aluno.

Para estabelecer o processo de coleta de evidências para cada Situação de Aprendizagem desenvolvida, os docentes definem os resultados parciais esperados, os indicadores e os critérios de avaliação. O processo de coleta de evidências se constitui em referencial para a verificação do nível de desenvolvimento das capacidades e competências estabelecidas para cada Unidade Curricular e Módulo.

Durante o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem, para cada resultado esperado, são realizadas avaliações teóricas e/ou práticas, constituindo-se estas em referencial para o replanejamento e o reensino pelo professor e para a atribuição das notas parciais e finais em cada Unidade Curricular.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

A expressão dos resultados do desempenho dos alunos é realizada por notas de 0 (zero) a 10 (dez), ao longo e ao final do processo de ensino e aprendizagem, em cada uma das Unidades Curriculares.

Durante o desenvolvimento de cada Unidade Curricular e Módulo, ao aluno que alcançou nota inferior a 7,0, nos resultados parciais de suas avaliações, em cada uma das Unidades Curriculares, são realizadas ações de intervenção pedagógica e oportunizadas atividades de apoio, reforço e recuperação, sempre no sentido de fortalecer as suas aptidões e condições de aprendizagem.

Ao final do módulo, após a realização das Avaliações, inclusive as destinadas à Recuperação da Aprendizagem, e consideradas as conclusões e deliberações do Conselho de Classe, o aluno que alcançou **nota final igual ou superior a 7,0**, como resultado final em cada uma das Unidades Curriculares e **frequência mínima de 75%** (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo, é considerado **APROVADO** no Módulo.

Ao final do módulo, consideradas as conclusões e deliberações do Conselho de Classe, o aluno que obteve **nota final inferior a 7,0**, como resultado final em uma ou mais Unidades Curriculares, **independentemente do percentual de frequência**, é considerado **REPROVADO** no Módulo.

Ao final do módulo, ouvido o Conselho de Classe, o aluno que obteve **nota final igual ou superior a 7,0**, como resultado final em cada uma das Unidades Curriculares e **frequência inferior a 75%** (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo, é considerado **REPROVADO** no Módulo.

O aluno REPROVADO deverá matricular-se novamente no Módulo, devendo cursar todas as Unidades Curriculares estabelecidas para o mesmo.

As orientações referentes ao planejamento dos docentes, os critérios de operacionalização do processo de avaliação estabelecido, as especificidades sobre os instrumentos de avaliação a serem utilizados, os critérios para a realização de Atividades Complementares Compensatórias de Infrequência, a forma de realização dos registros das avaliações parciais e finais do aluno e demais aspectos relacionados à prática pedagógica e ao atendimento do aluno que impactam a avaliação são apresentados e detalhados em documento orientador específico.

## 8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

<b>Sala Professores</b>	<b>Dimensões:</b> 24 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 09 computadores, 02 ar-condicionado split, 09 cadeiras giratórias, 11 mesas de computador, 01 Balcão baixo 03 portas, Armário tipo escaninho com 12 portas, 01 mesa de reunião com 4 cadeiras.	
<b>Sala Orientação Educacional</b>	<b>Dimensões:</b> 8,4 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 computador desktop, 01 mesa apoio com gavetas, 01 armário 0,80cm com 02 portas, 01 cadeiras giratórias, 02 cadeiras fixas e 01 mesa de trabalho.	
<b>Secretaria Escolar</b>	<b>Dimensões:</b> 50,37 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 06 computadores desktop, 01 impressora laser, 01 impressora colorida, 04 cadeiras fixas, 06 cadeiras giratórias, 03 guichês fixos para atendimento ,7 gaveteiros, 3 mesas fixas, 02 Armários 0,80cm com 03 portas, , 01 Armário em aço com gavetas para arquivo, 05 telefones, 01 mural magnético, 01 Quadro de chaves salas, 01 cofre, 02 condicionadores de ar	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Split,	
<b>Sala Direção</b>	<b>Dimensões:</b> 23,30 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 mesa retangular, 01 cadeira giratória com braço, 06 cadeiras fixas, 01 mesa de trabalho, 03 computadores desktop, 01 armário, 02 armários baixo com 2 portas, e 01 Condicionador de ar Split	
<b>Sala de Aula: Sala 320</b>	<b>Dimensões:</b> 90 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 44 cadeiras, 44 mesas, 01 computador desktop, 01 mesa computador, 01 cadeira professor, 01 projetor, 01 quadro branco e 03 condicionadores de ar Split e cortinas,	
<b>Sala de Aula: Sala 319</b>	<b>Dimensões:</b> 70 m <sup>2</sup>
<b>Unidades curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 36 cadeiras, 36 mesas, 01 computador desktop, 01 mesa computador, 01 cadeira professor, 01 projetor, 01 quadro branco, 02 condicionadores de ar Split e cortinas, 01 Armário 1,60m com 02 portas	
<b>Laboratório de Instrumentação e Automação - 202</b>	<b>Dimensões:</b> m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> ME I – Análises instrumentais; ME II – Controle de processos químicos.	
<b>Recursos Materiais:</b> 06 osciloscópios, 06 fontes de tensão, 10 multímetros, 02 Inversor de frequência, 15 controladores de temperatura, 20 sensores, 10 controladores de temperatura, 10 sensores.	
<b>Laboratório de Informática - 321</b>	<b>Dimensões:</b> 41,38 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 21 cadeiras; 21 mesas, 21 computadores de mesa com acesso a internet, 01 condicionador de ar Split, 01 quadro branco 110x200cm e cortinas; 1 impressora 3d.	
<b>Laboratório de Química – sala 405</b>	<b>Dimensões:</b> 65,37m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> MB- Fundamentos das Técnicas laboratoriais; MB- Fundamentos dos Processos Químicos; MEI- Química aplicada a processos químicos, MEI- Análises Instrumentais, MEII- Operação de processos químicos, MEII- Controle de processos químicos.	
<b>Recursos Materiais:</b>	
<b>Mobiliário:</b> 1 armário corta fogo para inflamáveis; 42 banquetas; 3 bancada central com tampo em granito; 3 bancada central de granito com 6 nichos; 3 castelo duplo suspenso; 6 módulo lateral com pia; 1 bancada lateral em “L” com tampo de granito; 1 tampo em l granito ;3 mesa anti-vibratória para balanças ; 10 módulo suspenso duas portas com prateleira; 2 módulo inferior com 4 gavetas ; 5 módulo inferior duas portas com prateleira; 1 módulo inferior uma porta com prateleira; 1 tampo de pia em granito.	
<b>Equipamentos de segurança coletivos:</b> 3 módulos inferior capela com duas portas; 3 módulos superior capela de exaustão com exaustor; 1 chuveiro de emergência com lava olhos; 20 pera insufladora de 3 vias.	
<b>Equipamentos de laboratório/ Instrumentos:</b> 1 Refrigerador; 1 agitador com aquecimento P com aquecimento; 12 agitador magnético; 1 balança analítica; 2 balança sartórios semi analítica de precisão ; 1 balança semi-analítica; 2 banho termostático; 7 bico meker 30mm ;1 bloco digestor 250 mm; 2 bomba compressora/de vácuo; 3 chapa de aquecimento; 1 condutivímetro de bancada ; 20 densímetros ; 1 destilador 5l; 1 dispensador de líquidos para reagentes 50ml ; 1 estufa grande; 1 fotômetro de chama; 10 manta de aquecimento; 1 microscopio metalográfico com câmara digital ; 4 microscópio microbiológico ; 1 mufla; 7 peagômetros; 2 termômetro -10-360°C; 15 termômetro 10-150°C; 3 termômetro 210°C; 20 termometro de álcool; 3 chapa de	



aquecimento com agitação; 3 dessecador .

**Vidrarias de laboratório:** 3 balão volumétrico c rolha pe 1000ml; 31 balão volumétrico c rolha PE 100ml ; 5 balão volumétrico c rolha pe 200ml; 10 balão volumétrico c rolha pe 500ml; 30 balão volumétrico c rolha pe 50ml; 25 bastão de vidro ; 50 béquer PE 150ml; 20 bureta titulação 50ml; 100 capilar de vidro 2mm; 8 conjunto destilação; 3 copo bécker forma baixa graduado 1000ml ; 30 copo bécker forma baixa graduado 150ml; 30 copo bécker forma baixa graduado 250ml; 30 copo bécker forma baixa graduado 50ml; 10 frasco lavador 500ml ; 30 pipeta graduada 10ml; 16 pipeta graduada 20ml; 250 pipeta pasteur ; 20 pipeta sorológica esg total 1/10 5ml; 20 pipeta vol 10ml; 20 pipeta volumétrica classe a 1traço 50ml; 30 pipeta volumétrica classe a 1traço 5ml; 20 pipeta volumétrica classe a 1traço 1ml; 20 pipeta graduada 1ml; 10 proveta 500ml; 30 proveta 50ml base plástico; 10 proveta graduada base vidro 50ml; 100 tubo de ensaio 16x150mm ; 100 tubo de ensaio 18x150mm; 10 frasco contagotas 100ml; 5 frasco reagente ambar 1000ml; 250 tubo de ensaio 12x100 c tampa ; 60 tubo de ensaio 14,5x100 c tampa; 100 tubo de ensaio 12x100 c tampa; 30 erlenmeyer 100 ml; 30 erlenmeyer 250 ml ; 28 erlenmeyer 250ml c/ tampa; 10 kitassato 500 ml; 10 funil buchner 90 mm ; 10 funil buchner 70 mm; 20 funil de vidro P; 10 funil de vidro M; 20 capsula de porcelana; 10 pesa-filtro ; 50 vidro-relógio P; 20 placa de petri c tampa; 20 pera de separação 125 ml; 8 balão de fundo redondo 10 ml; 5 balão de fundo redondo 50 ml; 2 balão de fundo redondo 125ml; 15 balão de fundo redondo 500 ml.

**Utensílios/acessórios de laboratório:** 10 bandeja retangular; 10 bastão magnético P; 10 estante de madeira para 12 tubos de ensaio; 2 suportes giratório para 64 pipetas; 2 baldes pvc 12 L; 4 bombona 5 L; 10 cx organizadora 9,3 L ; 30 pinças de madeira; 5 frascos polietileno para coletas; 10 escova p tubo de ensaio; 10 escova M; 10 escova G; 11 espátula em inox; 8 suportes universais; 8 garras duplas; 10 tripé com tela.

**Em processo de aquisição:** \* 10 balão de 3 bocas, \* 01 centrifuga, \*01 capela de fluxo laminar vertical e horizontal, \*10 Tubo de Thiele, \*10 extrator tipo Soxhlet, \*01 Agitador de Peneiras para Granulometria, Peneiras Redondas - Modelo BT-001, \* 01 colorímetro portátil, \*01 Jar-Test e o Ensaio de Floculação, 06 Plataformas elevatórias, 02 densímetros para gasolina 0700 / 0750, \* 02 densímetros para Etanol 0750 / 0800, \*10 Anel de ferro com mufa 15 cm, 1 bancada didática de manobras de fluídos (controle de vazão/nível/transferência/agitação), \*06 Dean stark, 10 condensador de bolas, 01 Destilador De Fenol Te-1256, 01 espectrofotômetro UV-Vis, 01 rota a vapor, 01 Picnômetro de vidro com termômetro cap.50 ML.

**Biblioteca**

**Dimensões:** 50,37m<sup>2</sup>

**Unidades Curriculares:** Todas as Unidades Curriculares

**Recursos Materiais:** 06 estantes de metal, 01 mesa grande de estudo, 12 cadeiras, 01 balcão de madeira, 03 computadores.

**Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA**

**Unidades Curriculares:** Todas as Unidades Curriculares.

Vídeos, simuladores 2D e 3D, fóruns temáticos, chat, links para conteúdos externos, mensagens instantâneas, animações interativas, ilustrações, RA (Realidade Aumentada), infográficos, exercícios *on line*, exercícios autoavaliativos, avaliações formativas, avaliações somativas, hipertextos, situações de aprendizagem, relatórios de acesso e desempenho dos alunos, livros digitais, portfólios individuais e em grupo.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

A Escola conta com uma estrutura docente e técnica pedagógica, habilitada nos termos da legislação vigente.

Os docentes não habilitados para a docência serão preparados em cursos regulares de licenciatura ou em programas especiais de formação pedagógica.

#### QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO BÁSICA (Diploma de Graduação)	Ano de Conclusão
<b>Diretor</b>	Cleber Spode	– Engenharia Mecânica – Mestrado em Engenharia Mecânica	– 2004 – 2006
<b>Coordenador de Educação Profissional de Nível Técnico</b>	Leandro Daniel de Souza	– Engenharia Mecânica – Programa de Formação Pedagógica para Formadores da Educação – Engenharia de Segurança do Trabalho – Mestrado em Engenharia Elétrica	– 2007 – 2010 – 2012 – 2019
<b>Coordenadora Pedagógica</b>	Jaqueline Chaves Baum	– Pedagogia – Habilitação Orientação Educacional – Pós-graduação em Mídias na Educação – Pós-graduação em Neuropsicopedagogia com ênfase em Educação Especial	– 2012 – 2015 – 2023
<b>Assistente Técnico II Pedagógico</b>	Grasiela Rosa Rodrigues	– Secretariado Escolar – Tecnólogo em Gestão de Processos Educacionais	– 2022 – Andamento
<b>Secretário(a) de Escola</b>	Caroline Santos Azambujo	– Secretariado Escolar	– 2022
<b>Bibliotecária</b>	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	– Bacharel em Biblioteconomia – Pós-Graduada em Gestão Escolar	– 1997 – 2006

#### QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO

Unidades Curriculares do Plano de Curso	Nome do Docente	Graduação/ Ano de conclusão	Formação Pedagógica
---	-----------------	-----------------------------	---------------------

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>- Fundamentos das Técnicas Laboratoriais (MB)</li> <li>- Fundamentos de Bioquímica e Microbiologia; (MB)</li> <li>- Fundamentos de Química Geral e Inorgânica (MB)</li> <li>- Fundamentos da Química Orgânica (MB)</li> <li>- Fundamentos de Processos Químicos Industriais; (M I)</li> <li>- Química Orgânica Experimental (M I)</li> <li>- Análises Microbiológicas (M I)</li> <li>- Química Analítica (M I)</li> <li>- Físico-química Aplicada (M I)</li> <li>- Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li> <li>- Introdução ao Desenvolvimento de Projetos (M II)</li> <li>- Análises Instrumentais; (M II)</li> <li>- Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos (M II)</li> <li>- Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais (M II)</li> <li>- Operação de Processos Industriais (M II)</li> <li>- Operações Unitárias Laboratoriais (M II)</li> <li>- Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>- Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> </ul>	<p>Patrícia Bereta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciatura Plena em Química- 2011</li> <li>- Bacharelado em Química Industrial - 2016</li> <li>- Mestrado Engenharia de Materiais - 2023</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciatura Plena e Pós-Graduação em Docência Técnica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>- Fundamentos das Técnicas Laboratoriais (MB)</li> <li>- Fundamentos de Bioquímica e Microbiologia (MB)</li> <li>- Fundamentos de Química Geral e Inorgânica (MB)</li> <li>- Fundamentos da Química Orgânica (MB)</li> <li>- Fundamentos de Processos Químicos Industriais (M I)</li> <li>- Química Orgânica Experimental (M I)</li> <li>- Análises Microbiológicas (M I)</li> </ul>	<p>Eliane Coser</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciatura Plena em Química- 2001</li> <li>- Bacharelado em Química Industrial – 2007</li> <li>- Mestrado em engenharia de materiais 2009</li> <li>- Doutorado em engenharia de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciatura Plena</li> </ul>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Química Analítica (M I)</li> <li>- Físico-química Aplicada (M I)</li> <li>- Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li> <li>- Introdução ao Desenvolvimento de Projetos (M II)</li> <li>- Análises Instrumentais; (M II)</li> <li>- Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos (M II)</li> <li>- Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais (M II)</li> <li>- Operação de Processos Industriais (M II)</li> <li>- Operações Unitárias Laboratoriais (M II)</li> <li>- Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>- Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>matérias 2014;</li> <li>- Pós Doutora em engenharia metalúrgica 2015 - 2018;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>- Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação (MB)</li> <li>- Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li> <li>- Introdução à Indústria 4.0 (M III)</li> <li>- Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação (M III)</li> <li>- Modelagem de Projetos de Inovação (M III)</li> <li>- Prototipagem de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>- Implementação de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>- Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>- Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> <li>- Gestão de Equipes de Trabalho (M III)</li> </ul>	Luís Pedroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engenharia Mecânica - 1996</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formadores da Educação Profissional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>- Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação (MB)</li> <li>- Saúde e Segurança no Trabalho (MB)</li> <li>- Introdução à Qualidade e</li> </ul>	Ítalo Machado de Sá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engenharia Mecânica - 2017;</li> <li>- Mestrado em materiais e processos industriais - 2021;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pós-graduação em Docência Técnica</li> </ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"> <li>Produtividade (M II)</li> <li>– Introdução à Indústria 4.0 (M III)</li> <li>– Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Modelagem de Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Prototipagem de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Implementação de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>– Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> <li>– Gestão de Equipes de Trabalho (M III)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pós-graduação em Engenharia de projetos Industriais – 2024;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>– Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação; (MB)</li> <li>– Saúde e Segurança no Trabalho; (MB)</li> <li>– Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li> <li>– Introdução à Indústria 4.0 (M III)</li> <li>– Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Modelagem de Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Prototipagem de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Implementação de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>– Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> <li>– Gestão de Equipes de Trabalho (M III)</li> </ul>	<p>Leandro Fontes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Engenheiro Mecânico 2020</li> <li>– Mestrado em Engenharia de Segurança do Trabalho 2022</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pós-Graduação em Docência Técnica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>– Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação (MB)</li> <li>– Saúde e Segurança no Trabalho (MB)</li> <li>– Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li> <li>– Introdução à Indústria 4.0 (M III)</li> <li>– Criatividade e Ideação em Projetos de</li> </ul>	<p>Aldomar Padilha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestão da Produção/Tecnólogo 2011</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Termo de Compromisso</li> </ul>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inovação (M III)</li> <li>– Modelagem de Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Prototipagem de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Implementação de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>– Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> <li>– Gestão de Equipes de Trabalho (M III)</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>– Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação (MB)</li> <li>– Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li> <li>– Introdução à Indústria 4.0 (M III)</li> <li>– Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Modelagem de Projetos de Inovação (M III)</li> <li>– Prototipagem de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Implementação de Negócios Inovadores (M III)</li> <li>– Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li> <li>– Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li> <li>– Gestão de Equipes de Trabalho (M III)</li> </ul>	<p>Ronaldo Ribeiro de Carvalho</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Processamento de Dados – 2000</li> <li>– Elétrica com Ênfase em Eletrônica – 2006</li> <li>– Engenharia Mecânica – 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pós-graduação em Docência para Educação Profissional - 2022</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sustentabilidade nos processos industriais (MB)</li> <li>– Fundamentos das Técnicas Laboratoriais (MB)</li> <li>– Fundamentos de Química Geral e Inorgânica (MB)</li> <li>– Fundamentos da Química Orgânica (MB)</li> <li>– Fundamentos de Processos Químicos Industriais (M I)</li> <li>– Química Orgânica Experimental (M I)</li> <li>– Química Analítica (M I)</li> <li>– Físico-química Aplicada (M I)</li> </ul>	<p>- Fernando Flack</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Engenheiro Químico/2003</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pós-Graduação em Docência Técnica</li> </ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"><li>– Introdução à Qualidade e Produtividade (M II)</li><li>– Introdução ao Desenvolvimento de Projetos (M II)</li><li>– Análises Instrumentais (M II)</li><li>– Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos (M II)</li><li>– Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais (M II)</li><li>– Operação de Processos Industriais (M II)</li><li>– Operações Unitárias Laboratoriais (M II)</li><li>– Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos (M III)</li><li>– Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços (M III)</li></ul>			
<b>Convenções:</b>	Módulo Básico – MB	Módulo I – M I	
	Módulo II – M II	Módulo III – M III	

## 10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Os Certificados, Diplomas e históricos são expedidos em conformidade com a legislação vigente.

Para o curso Técnico em Química a Escola expede:

- a) Diploma de “**Técnico em Química**” - ao aluno que conclui o Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.
- b) Certificado de “**Qualificação Profissional Técnica em Química**” – Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais” – ao aluno que conclui o curso, sem a conclusão do Ensino Médio.
- c) Histórico Escolar, que acompanha o Diploma e explicita as competências que constituem o Perfil Profissional de Conclusão.



## **ANEXOS**

Anexo I – Perfil Profissional

Anexo II – Matriz Curricular

Anexo III – Organização Interna das Unidades Curriculares



## Anexo I – PERFIL PROFISSIONAL

**Ocupação: TÉCNICO EM QUÍMICA**

**Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Área Tecnológica:** Química

**Segmento Tecnológico:** Fabricação de Produtos Químicos

**Educação Profissional:** Técnica de Nível Médio

**Nível de Qualificação:** 3

**CBO:** 3111-05

**COMPETÊNCIA GERAL:** Executar análises químicas, físicas, microbiológicas e instrumentais, operar processos industriais e laboratoriais e atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.

### RELAÇÃO DAS FUNÇÕES:

**Função 1:** Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Função 2:** Operar os processos industriais e laboratoriais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.

**Função 3:** Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.

**Função 4:** Desenvolver soluções inovadoras, considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos.

### FUNÇÃO 1

1. Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.

Subfunções	Padrões de Desempenho
1.1 Realizar análises químicas e físicas.	1.1.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises químicas 1.1.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises químicas. 1.1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
1.2 Realizar análises microbiológicas.	<p>1.2.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises microbiológicas.</p> <p>1.2.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises microbiológicas.</p> <p>1.2.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
1.3 Realizar análises instrumentais.	<p>1.3.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises instrumentais.</p> <p>1.3.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises instrumentais.</p> <p>1.3.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
1.4 Realizar análises físico-químicas.	<p>1.4.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises físico-químicas.</p> <p>1.4.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises físico-químicas.</p> <p>1.4.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
1.5 Realizar análises orgânicas.	<p>1.5.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises orgânicas.</p> <p>1.5.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises orgânicas.</p> <p>1.5.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>

**FUNÇÃO 2**

**2. Operar os processos industriais e laboratoriais**, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.

<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
2.1 Realizar a operação de equipamentos dos processos industriais.	<p>2.1.1 Seguindo os procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis a operação e manutenção de equipamentos.</p> <p>2.1.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na operação dos processos.</p> <p>2.1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
2.2 Controlar os processos industriais e laboratoriais.	<p>2.2.1 Considerando os parâmetros de controle e qualidade dos processos industriais e laboratoriais.</p> <p>2.2.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada que podem contribuir no controle dos processos.</p> <p>2.2.3 Considerando o desempenho dos processos industriais e laboratoriais na melhoria contínua e otimização.</p> <p>2.2.4 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>2.3 Realizar operações unitárias em escalas laboratoriais.</p>	<p>2.3.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às operações unitárias laboratoriais.</p> <p>2.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na elaboração de documentação técnica.</p> <p>2.3.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
<p>2.4 Realizar a operação de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais.</p>	<p>2.4.1 Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis ao controle ambiental.</p> <p>2.4.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada que podem contribuir no controle dos processos na operação de tratamento de águas e efluentes e no controle ambiental.</p> <p>2.4.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>

**FUNÇÃO 3**

**3. Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.**

Subfunções	Padrões de Desempenho
<p>3.1 Participar na elaboração e aplicação de pesquisas de produtos e serviços.</p>	<p>3.1.1 Considerando as tendências e necessidades mercadológicas de métodos analíticos, produtos e processos.</p> <p>3.1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na elaboração de documentação técnica.</p> <p>3.1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
<p>3.2 Participar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</p>	<p>3.2.1 Considerando a performance dos métodos analíticos, produtos e processos de acordo com os parâmetros.</p> <p>3.2.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</p> <p>3.2.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
<p>3.3 Realizar a gestão de equipes de trabalho.</p>	<p>3.3.1 Considerando os desempenhos individuais e coletivos, identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços, conforme as demandas planejadas.</p> <p>3.3.2 Considerando o atendimento da Legislação Trabalhista, Procedimentos Internos da empresa e Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>

**FUNÇÃO 4**

**4. Desenvolver soluções inovadoras, considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos,**

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ambientais e de saúde e segurança estabelecidos.	
Subfunções	Padrões de Desempenho
4.1 Elaborar projeto da solução inovadora.	<p>4.1.1 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).</p> <p>4.1.2 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</p> <p>4.1.3 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</p> <p>4.1.4 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</p> <p>4.1.5 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto.</p> <p>4.1.6 Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto.</p> <p>4.1.7 Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada</p>
4.2 Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora.	<p>4.2.1 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.</p> <p>4.2.2 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira.</p>
4.3 Elaborar a proposta de valor da solução inovadora.	<p>4.3.1 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência, ética e legalidade).</p> <p>4.3.2 Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto.</p>
4.4 Elaborar os protótipos da solução inovadora.	<p>4.4.1 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo.</p> <p>4.4.2 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto.</p> <p>4.4.3 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem.</p> <p>4.4.4 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto.</p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	4.4.5 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.
4.5 Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço.	4.5.1 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio. 4.5.2 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda. 4.5.3 Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto.

### COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

- APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## Anexo II – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Módulos	Unidades Curriculares	C/H	C/H Módulo
<b>INTRODUTÓRIO</b>  * Unidades Curriculares do Módulo Básico da Indústria (autoinstrucionais)	<i>Sustentabilidade nos processos industriais *</i>	8h	348 h
	<i>Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação *</i>	40h	
	<i>Saúde e Segurança no Trabalho *</i>	12h	
	Fundamentos das Técnicas Laboratoriais	44 h	
	Fundamentos de Bioquímica e Microbiologia	36 h	
	Fundamentos de Matemática e Física	40h	
	Fundamentos de Química Geral e Inorgânica	120h	
Fundamentos de Química Orgânica	48h		
<b>ESPECÍFICO I</b>	Fundamentos de Processos Químicos Industriais	40h	340 h
	Química Orgânica Experimental	52h	
	Análises Microbiológicas	48h	
	Química Analítica	120h	
	Físico-química Aplicada	80h	
<b>ESPECÍFICO II</b>	<i>Introdução à Qualidade e Produtividade *</i>	16h	336 h
	<i>Introdução ao Desenvolvimento de Projetos *</i>	12h	
	Análises Instrumentais	88h	
	Tratamento de Águas e Efluentes e Controle de Resíduos	56h	
	Controle dos Processos Industriais e Laboratoriais	56h	
	Operação de Processos Industriais	76h	
	Operações Unitárias Laboratoriais	32h	
<b>ESPECÍFICO III</b>	<i>Introdução à Indústria 4.0 *</i>	24h	276 h
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16h	
	Modelagem de Projetos de Inovação	20h	
	Prototipagem de Negócios Inovadores	24h	
	Implementação de Negócios Inovadores	20h	
	Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Produtos e Processos	72h	
	Pesquisas e Aplicação de Produtos e Serviços	72h	
	Gestão de Equipes de Trabalho	28 h	
<b>TOTAL</b>			<b>1.300 h</b>

## Anexo III – ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

### Módulo INTRODUTÓRIO

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS</b>
<b>Carga Horária:</b>	8 horas
<b>Funções</b>	<p><b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b>, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.</p> <p><b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b>, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.</p> <p><b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b>, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais;</li> <li>– Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais;</li> <li>– Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto;</li> <li>– Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Desenvolvimento Sustentável</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Meio Ambiente                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Definição</li> <li>1.1.2. Relação entre Homem e o meio ambiente</li> </ol> </li> <li>1.2. Recursos Naturais</li> </ol> </li> </ol>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>industriais;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais;</li><li>- Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Definição</li><li>1.2.2. Renováveis</li><li>1.2.3. Não renováveis</li><li>1.3. Sustentabilidade<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1. Definição</li><li>1.3.2. Pilares</li><li>1.3.3. Políticas e Programas</li></ul></li><li>1.4. Produção e consumo inteligente<ul style="list-style-type: none"><li>1.4.1. Uso racional de recursos e fontes de energia</li></ul></li></ul> <p><b>2. Poluição Industrial</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Definição</li><li>2.2. Resíduos Industriais<ul style="list-style-type: none"><li>2.2.1. Caracterização</li><li>2.2.2. Classificação</li><li>2.2.3. Destinação</li></ul></li><li>2.3. Ações de prevenção da Poluição Industrial<ul style="list-style-type: none"><li>2.3.1. Redução</li><li>2.3.2. Reciclagem</li><li>2.3.3. Reuso</li><li>2.3.4. Tratamento</li><li>2.3.5. Disposição</li></ul></li><li>2.4. Alternativas para prevenção da poluição<ul style="list-style-type: none"><li>2.4.1. Ciclo de Vida (Definição e Fases)</li><li>2.4.2. Logística Reversa (Definição e Objetivo)</li><li>2.4.3. Produção mais limpa (Definição e Fases)</li><li>2.4.4. Economia Circular (Definição e Princípios)</li></ul></li></ul> <p><b>3. Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Princípios de organização</li><li>3.2. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>3.3. Organização do espaço de trabalho.</li><li>3.4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.</li></ul>
--	--



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	
– Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos.	
<b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Infraestrutura Mínima</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	– Sala de aula – Biblioteca – Laboratório de Informática –
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	– Computador, Projetor Multimídia, Caixas de Som
<b>Materiais de Apoio</b>	
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Química
Unidade Curricular:	<b>INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO</b>
Carga Horária:	40 horas
Funções	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
Objetivo Geral:	Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho.</li><li>– Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais.</li><li>– Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>Elementos da Comunicação</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Emissor;</li><li>1.2. Receptor;</li><li>1.3. Mensagem;</li><li>1.4. Canal;</li><li>1.5. Ruído;</li><li>1.6. Código;</li><li>1.7. Feedback.</li></ol></li></ol>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação
- Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.

### 2. Níveis de Fala

- 2.1. Linguagem culta;
- 2.2. Linguagem técnica
  - 2.2.1. Jargão
  - 2.2.2. Características

### 3. Comunicação

- 3.1. Identificação de textos técnicos
- 3.2. Relatórios;
- 3.3. Atas;
- 3.4. Memorandos;
- 3.5. Resumos.

### 4. Textos Técnicos

- 4.1. Definição
- 4.2. Tipos e exemplos
- 4.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
- 4.4. Interpretação

### 5. Informática

- 5.1. Fundamentos de hardware
  - 5.1.1. Identificação de componentes;
  - 5.1.2. Identificação de processadores e periféricos.
- 5.2. Sistema Operacional
  - 5.2.1. Tipos
  - 5.2.2. Fundamentos e funções;
  - 5.2.3. Barra de ferramentas;
  - 5.2.4. Utilização de periféricos;
  - 5.2.5. Organização de arquivos (Pastas)
  - 5.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios;
  - 5.2.7. Área de trabalho;
  - 5.2.8. Compactação de arquivos;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 6. Software de escritório

#### 6.1. Editor de Textos

- 6.1.1. Tipos;
- 6.1.2. Formatação;
- 6.1.3. Configuração de páginas;
- 6.1.4. Importação de figuras e objetos;
- 6.1.5. Inserção de tabelas e gráficos;
- 6.1.6. Arquivamentos;
- 6.1.7. Controles de exibição;
- 6.1.8. Correção ortográfica e dicionário;
- 6.1.9. Quebra de páginas;
- 6.1.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;
- 6.1.11. Marcadores e numeradores;
- 6.1.12. Bordas e sombreamento;
- 6.1.13. Colunas;
- 6.1.14. Controle de alterações;
- 6.1.15. Impressão.

#### 6.2. Editor de Planilhas Eletrônicas

- 6.2.1. Funções básicas e suas finalidades;
- 6.2.2. Linhas, colunas e endereços de células;
- 6.2.3. Formatação de células;
- 6.2.4. Configuração de páginas;
- 6.2.5. Inserção de fórmulas básicas;
- 6.2.6. Classificação e filtro de dados;
- 6.2.7. Gráficos, quadros e tabelas;
- 6.2.8. Impressão.

#### 6.3. Editor de Apresentações

- 6.3.1. Funções básicas e suas finalidades;
- 6.3.2. Tipos;
- 6.3.3. Formatação;
- 6.3.4. Configuração de páginas;
- 6.3.5. Importação de figuras e objetos;
- 6.3.6. Inserção de tabelas e gráficos;
- 6.3.7. Arquivamentos;
- 6.3.8. Controles de exibição;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 6.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos;
- 6.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.

### 7. Internet (*World Wide Web*)

- 7.1. Políticas de uso;
- 7.2. Navegadores;
- 7.3. Sites de busca;
- 7.4. *Download* e gravação de arquivos;
- 7.5. Correio eletrônico;
- 7.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 7.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem

### 8. Segurança da Informação

- 8.1. Definição dos pilares da Segurança da Informação
- 8.2. Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
- 8.3. Tipos de golpes na internet
- 8.4. Contas e Senhas
- 8.5. Navegação segura na internet;
- 8.6. *Backup*;
- 8.7. Códigos maliciosos (Malware)

### 9. Comunicação em equipes de trabalho

- 9.1. Dinâmica do trabalho em equipe
- 9.2. Busca de consenso
- 9.3. Gestão de Conflitos

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

de sua responsabilidade.

- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

#### Infraestrutura Mínima

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Auditório</li><li>– RV</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Projetor multimídia; equipamentos de informática; quadro branco; lousa digital; RA; RV</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Estante virtual SENAI DN.</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Química
Unidade Curricular:	<b>SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO</b>
Carga Horária:	12 horas
Funções	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas às diferentes situações profissionais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais.</li><li>– Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais.</li><li>– Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria.</li><li>– Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e</li></ul>	<b>1. Segurança do Trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil</li><li>1.2. Hierarquia das leis</li><li>1.3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho</li><li>1.4. CIPA<ul style="list-style-type: none"><li>1.4.1. Definição</li><li>1.4.2. Objetivo</li></ul></li><li>1.5. SESMT</li></ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>segurança.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais.</li></ul>	<p>1.5.1. Definição 1.5.2. Objetivo</p> <p><b>2. Riscos Ocupacionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Perigo e risco</li><li>2.2. Classificação de Riscos Ocupacionais<ul style="list-style-type: none"><li>2.2.1. Físicos</li><li>2.2.2. Químicos</li><li>2.2.3. Biológicos</li><li>2.2.4. Ergonômicos</li><li>2.2.5. de Acidentes</li></ul></li><li>2.3. Mapa de Riscos</li></ul> <p><b>3. Medidas de Controle</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)</li></ul> <p><b>4. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Definição</li><li>4.2. Tipos</li><li>4.3. Causa<ul style="list-style-type: none"><li>4.3.1. Imprudência, imperícia e negligência</li><li>4.3.2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes</li></ul></li><li>4.4. Consequências dos acidentes do trabalho<ul style="list-style-type: none"><li>4.4.1. Para o trabalhador</li><li>4.4.2. Para a família</li><li>4.4.3. Para a empresa</li><li>4.4.4. Para o país</li></ul></li><li>4.5. CAT<ul style="list-style-type: none"><li>4.5.1. Definição</li></ul></li></ul> <p><b>5. Código de Ética profissional</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Comunicação profissional</li><li>5.2. Postura profissional</li></ul>
---	--



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 6. O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho

#### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

#### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

##### Infraestrutura Mínima

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Laboratório de informática</li><li>– AVA</li><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– SENAI Lab</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Química
Unidade Curricular:	<b>FUNDAMENTOS DAS TÉCNICAS LABORATORIAIS</b>
Carga Horária:	44 horas
Funções	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno executar técnicas laboratoriais relativas a processos industriais e laboratoriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Reconhecer os tipos, características e aplicação dos EPIs e EPCs inerentes às análises laboratoriais;</li><li>– Reconhecer riscos à segurança em diferentes atividades e circunstâncias que envolvem as análises laboratoriais, bem como os equipamentos e medidas de proteção que se fazem necessárias;</li><li>– Interpretar métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos de acordo com as características das análises laboratoriais;</li></ul>	<b>1. Normas de Segurança Laboratoriais</b> 1.1. Normas de saúde e segurança vigentes: 1.1.1. NR 1: Disposições Gerais 1.1.2. NR 6: EPIs e EPCs 1.1.3. NR 26: Sinalização de Segurança 1.1.4. NBR 14725 - Fichas de dados de (FDS) e Fichas de Emergência (FE) <span style="float: right;">Segurança</span>

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Identificar os tipos e características dos materiais necessários para a realização de amostragem e análises laboratoriais, de acordo com os métodos e procedimentos operacionais;
- Reconhecer as propriedades químicas para a realização de análises laboratoriais;
- Identificar os fundamentos de qualidade, saúde, segurança e princípios da química verde, para o desenvolvimento das análises laboratoriais;
- Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas nas análises laboratoriais;
- Interpretar normas e Procedimentos Operacionais Padrão (POP) dos processos industriais e laboratoriais;
- Identificar técnicas de higienização das instalações, máquinas, equipamentos e utensílios, nas análises laboratoriais para garantia da qualidade e segurança do produto;
- Reconhecer possíveis implementações dos novos métodos analíticos, produtos e/ou nos processos industriais e laboratoriais;
- Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises laboratoriais;
- Identificar as normas técnicas ambientais segurança, saúde e qualidade para validação de produtos e ou processos;
- Identificar a conexão das informações para o desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e/ou processos;
- Interpretar métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos de acordo com as características das técnicas laboratoriais;
- Identificar vidrarias e materiais para utilização em técnicas laboratoriais;
- Avaliar os ensaios dos produtos e ou processos, de acordo com as normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança e de qualidade.

### 2. Boas Práticas Laboratoriais (BPL)

- 2.1. Organização do local de trabalho
- 2.2. Higienização de vidrarias e equipamentos
- 2.3. Leiute do ambiente de trabalho
- 2.4. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros

### 3. Fundamentos das Técnicas de Laboratório

- 3.1. Técnicas de pesagem:
  - 3.1.1. Método por Diferença
  - 3.1.2. Método Direto
  - 3.1.3. Método Indireto
  - 3.1.4. Método por Adição
- 3.2. Manuseio de vidrarias, materiais e insumos:
  - 3.2.1. Vidrarias de laboratório: Tipos e funções
  - 3.2.2. Aferição de menisco
  - 3.2.3. Técnicas de pipetagem
  - 3.2.4. Medição de Volume: escalas de graduação
  - 3.2.5. Águas para uso laboratorial
- 3.3. Técnicas Separação de misturas heterogêneas:
  - 3.3.1. Líquido-líquido
  - 3.3.2. Sólido-líquido
  - 3.3.3. Sólido-sólido
- 3.4. Tendências tecnológicas para o desenvolvimento de produtos:
  - 3.4.1. Pesquisa para a aplicação de novos produtos

### 4. Resíduos químicos

- 4.1. Conceitos
- 4.2. Tipos
- 4.3. Tratamento, disposição e descarte
- 4.4. Princípios da química verde

### 5. Equipamentos de Laboratório

- 5.1. Tipos, finalidades e cuidados:
  - 5.1.1. Equipamentos de aquecimento



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 5.1.2. Equipamentos de centrifugação
- 5.1.3. Equipamentos de homogeneização
- 5.1.4. Balanças: Limpeza, calibração e nivelamento

### 6. Segurança Laboratorial

- 6.1. Inspeção de segurança
- 6.2. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos
- 6.3. Precauções a serem tomadas nas atividades laboratoriais
- 6.4. Leitura e interpretação de rótulo de reagentes

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.
- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.
- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Refletir, a partir das suas próprias interpretações, os princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo estabelecidos pelas diretrizes, normas e procedimentos organizacionais, na perspectiva de sua contribuição para o desenvolvimento de atitudes que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão.
- Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas.
- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

#### Infraestrutura Mínima



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Instrumentos de medição (termômetros, densímetros, entre outros)</li><li>– Balança Analítica</li><li>– Refrigerador</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Estufa</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Chapa de Aquecimento</li><li>– Manta Aquecedora</li><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual - EPIs</li><li>– Barrilete de água destilada</li><li>– Balança Semi-Analítica</li><li>– Centrífuga</li><li>– Dessecador</li><li>– Banho Maria</li><li>– Mufla</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Kit multimídia</li><li>– Catálogos técnicos</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA E MICROBIOLOGIA</b>
<b>Carga Horária:</b>	36 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno compreender fundamentos de bioquímica e microbiologia para executar atividades relativas a processos químicos industriais e laboratoriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar princípios biológicos para a realização de análises microbiológicas.</li><li>– Identificar os principais grupos de microrganismos para a realização de análises microbiológicas.</li><li>– Identificar os principais grupos de microrganismos para a realização de microbiológicas e bioquímicas.</li><li>– Reconhecer os princípios básicos de bioquímica e sua aplicação visando a garantia da qualidade e segurança na preparação de materiais e vidrarias.</li></ul>	<b>1. Fundamentos de Bioquímica</b> 1.1. Estudo das Biomoléculas: Estrutura, Propriedades e Aplicação 1.1.1. Proteínas 1.1.2. Carboidratos 1.1.3. Lipídios 1.1.4. Ácidos Nucleicos 1.1.5. Enzimas



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 2. Fundamentos Biológicos

- 2.1. Conceitos de biologia e de microbiologia
- 2.2. Grupos de Micro-organismos
  - 2.2.1. Bactérias
  - 2.2.2. Vírus
  - 2.2.3. Bolores
  - 2.2.4. Leveduras
  - 2.2.5. Enzimas

### 3. Fundamentos de Microscopia

- 3.1. Origem
- 3.2. Tipos

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Constatar o valor da ética nas relações humanas.
- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.
- Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

### Infraestrutura Mínima

#### Ambientes pedagógicos

- Sala de aula
- Biblioteca



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li><li>– Laboratório de Microbiologia</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Refrigerador</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Estufa Bacteriológica</li><li>– Destilador</li><li>– Balança Analítica</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Deionizador</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S)</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Chapa de Aquecimento</li><li>– Manta Aquecedora</li><li>– Autoclave</li><li>– Contador de Colônia</li><li>– Microscópio</li><li>– Capela de Fluxo Laminar</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA E FÍSICA</b>
<b>Carga Horária:</b>	40 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais para aplicar fundamentos matemáticos, estatísticos e físicos relacionados a processos químicos industriais e laboratoriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados nas análises laboratoriais</li><li>– Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão</li><li>– Aplicar fundamentos de estatística na interpretação dos resultados das análises laboratoriais (desvio padrão, média, erro relativo, entre outros)</li><li>– Aplicar ferramentas estatísticas para interpretação e verificação de dados relacionados ao controle de processos industriais e laboratoriais</li></ul>	<b>1. Matemática Aplicada a química</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Razões e proporções</li><li>1.2. Porcentagem</li><li>1.3. Regra de três simples e composta</li><li>1.4. Potenciação</li><li>1.5. Sistemas de unidades de medidas</li><li>1.6. Conversão de unidades</li><li>1.7. Notação Científica</li><li>1.8. Logaritmo</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Identificar as variáveis nos processos industriais (velocidade, vazão, pressão, temperatura entre outros)

- 1.9. Algarismo significativo
- 1.10. Regra de arredondamento

### 2. Estatística Aplicada

- 2.1. Organização de dados numéricos:
  - 2.1.1. Ordenação
  - 2.1.2. Agrupamento
  - 2.1.3. Intervalos
  - 2.1.4. Classificação
- 2.2. Medidas de tendência central
  - 2.2.1. Média aritmética
  - 2.2.2. Média ponderada
  - 2.2.3. Moda
  - 2.2.4. Mediana
- 2.3. Desvio Padrão
- 2.4. Erro relativo
- 2.5. Erro absoluto
- 2.6. Coeficiente de variação
- 2.7. Uso de Calculadora Científica

### 3. Física Aplicada

- 3.1. Sistema de Medidas
  - 3.1.1. Grandezas físicas e unidades (Pressão; Temperatura; Vazão; Nível; Densidade; Viscosidade)
- 3.2. Sistema de Unidades
  - 3.2.1. Internacional (SI)
  - 3.2.2. CGS
  - 3.2.3. MKS
  - 3.2.4. FPS
- 3.3. Conversão de unidades de medidas
- 3.4. Dinâmica
  - 3.4.1. Princípios (Inércia; 2ª Lei Newton; Ação e Reação)
- 3.5. Hidrostática
  - 3.5.1. Escala de Pressão (Relativa; Absoluta)
  - 3.5.2. Lei de Stevin
  - 3.5.3. Princípio de Pascal



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 3.6. Mecânica dos fluidos
  - 3.6.1. Viscosidade
  - 3.6.2. Regime de escoamento
  - 3.6.3. Equação da continuidade
  - 3.6.4. Equação de Bernoulli
  - 3.6.5. Perda de carga
- 3.7. Termometria
  - 3.7.1. Escalas termométricas
  - 3.7.2. Conversões de temperatura
  - 3.7.3. Equilíbrio térmico
  - 3.7.4. Dilatação térmica
- 3.8. Calorimetria
  - 3.8.1. Calor
  - 3.8.2. Específico
  - 3.8.3. Latente
  - 3.8.4. Sensível
  - 3.8.5. Mudança de Fases
  - 3.8.6. Transferência de calor (Condução; Convecção; Radiação)**
- 3.9. Termodinâmica
  - 3.9.1. 1ª Lei
  - 3.9.2. 2ª Lei

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Infraestrutura Mínima	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Equipamentos Multimídia</li><li>– Calculadora Científica</li><li>– Softwares para elaboração planilhas e apresentação</li><li>– Computador com acesso à internet</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livro Didático</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA</b>
<b>Carga Horária:</b>	120 horas
<b>Funções</b>	<p><b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b>, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.</p> <p><b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b>, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.</p>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno compreender fundamentos de química para executar atividades relativas aos processos químicos industriais e laboratoriais.
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>	
<b>CAPACIDADES BÁSICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Reconhecer funções inorgânicas com base nos grupos funcionais para a realização de análises laboratoriais</li><li>– Reconhecer os tipos de reações inorgânicas para a realização de análises laboratoriais</li><li>– Reconhecer tipos de ligações químicas e interações intermoleculares para a realização de análises laboratoriais</li><li>– Identificar fenômenos químicos e físicos da matéria, para a realização das análises laboratoriais</li><li>– Aplicar fundamentos da matemática para cálculos estequiométricos aplicados à reações químicas das análises laboratoriais</li><li>– Aplicar fundamentos da matemática para balanceamentos de reações químicas aplicado análises laboratoriais</li><li>– Reconhecer os princípios básicos da química geral e suas funções visando a sua aplicabilidade</li></ul>	<b>1. Fundamentos de Química Geral</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Matéria<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1. Definição</li><li>1.1.2. Propriedades da matéria</li><li>1.1.3. Substâncias Puras e Misturas</li><li>1.1.4. Separação de Misturas</li><li>1.1.5. Fenômenos Químicos e Físicos</li></ul></li><li>1.2. Estrutura atômica<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Modelos Atômicos</li><li>1.2.2. Átomos no estado fundamental</li><li>1.2.3. Cátions e Ânions</li><li>1.2.4. Semelhança Atômica</li></ul></li><li>1.3. Distribuição Eletrônica</li><li>1.4. Números Quânticos</li><li>1.5. Tabela Periódica<ul style="list-style-type: none"><li>1.5.1. Classificação periódica dos elementos</li><li>1.5.2. Propriedade Periódica</li></ul></li><li>1.6. Ligações químicas<ul style="list-style-type: none"><li>1.6.1. Ligações Iônicas</li><li>1.6.2. Ligações covalentes</li><li>1.6.3. Ligações metálicas</li><li>1.6.4. Fórmulas moleculares</li><li>1.6.5. Fórmula Estrutural</li><li>1.6.6. Polaridade</li></ul></li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

1.7. Interações intermoleculares

1.8. Quantificação da Matéria

1.8.1. Massa atômica

1.8.2. Massa Molar

1.8.3. Mol

### 2. Fundamentos de Química Inorgânica

2.1. Número de Oxidação (NOX)

2.2. Funções Inorgânicas - Definição, Classificação, Propriedades e Nomenclatura

2.2.1. Ácidos

2.2.2. Bases

2.2.3. Sais

2.2.4. Óxidos

2.2.5. Hidretos

2.3. Reações Inorgânicas

2.3.1. Síntese

2.3.2. Decomposição

2.3.3. Deslocamento

2.3.4. Dupla Troca

2.3.5. Balanceamento de reações

2.4. Cálculo Estequiométrico

2.4.1. Leis Ponderais

2.4.2. Relação entre número de moléculas

2.4.3. Relação entre massas

2.4.4. Relação entre volume molar

2.4.5. Reagente limitante

2.4.6. Reagente Excesso

2.4.7. Rendimento

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.
- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

#### Infraestrutura Mínima

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Chapa Aquecedora</li><li>– Manta de Aquecimento</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Chuveiro de Emergência e Lava Olhos</li><li>– Destilador</li><li>– Reagentes</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Equipamentos de Proteção Individuais (EPI'S)</li><li>– Deionizador</li><li>– Balança Analítica</li><li>– Estufa</li><li>– Dessecador</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA</b>
<b>Carga Horária:</b>	48 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais para o aluno compreender os fundamentos de química orgânica relacionados a processos químicos industriais e laboratoriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Reconhecer funções orgânicas com base nos grupos funcionais para a realização de análises laboratoriais;
- Reconhecer os tipos de reações orgânicas para a realização de análises laboratoriais;
- Reconhecer as técnicas laboratoriais para a realização das análises orgânicas;
- Reconhecer as boas práticas laboratoriais para a realização da amostragem das análises orgânicas;
- Reconhecer as propriedades químicas de compostos orgânicos para a realização de análises orgânicas;
- Reconhecer a nomenclatura dos hidrocarbonetos nas análises orgânicas;
- Reconhecer a nomenclatura das funções orgânicas nas análises orgânicas;
- Identificar as propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos e suas reações, relacionados com as transformações que ocorrem nos processos;
- Reconhecer as tendências tecnológicas para o desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e /ou processos.

### 1. Fundamentos de Química Orgânica:

- 1.1. Definição e histórico de compostos do carbono
- 1.2. Classificação das cadeias carbônicas
- 1.3. Hidrocarbonetos
  - 1.3.1. Propriedades
  - 1.3.2. Nomenclatura
- 1.4. Funções orgânicas: propriedades e nomenclaturas
  - 1.4.1. Alcoois
  - 1.4.2. Fenóis
  - 1.4.3. Éteres
  - 1.4.4. Ésteres
  - 1.4.5. Ácidos Carboxílicos
  - 1.4.6. Anidrido Acético
  - 1.4.7. Aldeídos
  - 1.4.8. Cetonas
  - 1.4.9. Haletos Orgânicos
  - 1.4.10. Aminas
  - 1.4.11. Amidas
  - 1.4.12. Sais de Ácidos
  - 1.4.13. Compostos de Grignard
  - 1.4.14. Nitrocompostos
- 1.5. Isomeria
  - 1.5.1. Isomeria plana
  - 1.5.2. Isomeria espacial
  - 1.5.3. Isomeria Óptica

### 2. Técnicas Laboratoriais

- 2.1. Solubilidade
- 2.2. Polaridade
- 2.3. Ponto de Fusão e Ponto de Ebulição
- 2.4. Boas Práticas de Laboratório - BPL

### 3. Tendências Tecnológicas para o Desenvolvimento de Produtos

- 3.1. Pesquisa para a aplicação de novos produtos



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.</li><li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li><li>– Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho.</li><li>– Constatar o valor da ética nas relações humanas.</li><li>– Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.</li><li>– Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.</li></ul>	
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Infraestrutura Mínima</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual - EPIs</li><li>– Centrífuga com refrigeração</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Balança Analítica</li><li>– Refrigerador</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Estufa</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Chapa de Aquecimento</li><li>– Manta Aquecedora</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>
<p><b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Módulo ESPECÍFICO I

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO I	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>FUNDAMENTOS DE PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS</b>
<b>Carga Horária:</b>	40 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais que permitam ao aluno a compreensão dos fundamentos dos processos químicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar as características das matérias primas, insumos e produtos de acordo com os processos industriais e laboratoriais.</li><li>– Identificar os princípios de funcionamento de máquinas e equipamentos nos</li></ul>	<b>1. Tecnologias dos Processos Químicos</b> 1.1. Conceito de processo químico 1.2. Segmentos industriais e unidades de processamento

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>processos químicos industriais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer os princípios da economia circular e de sustentabilidade aplicado aos processos industriais.</li> <li>– Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização.</li> <li>– Reconhecer as características técnicas dos equipamentos, instrumentos e máquinas utilizados nos processos químicos industriais.</li> <li>– Reconhecer os diferentes tipos de fluxogramas dos processos químicos industriais.</li> <li>– Reconhecer os parâmetros e variáveis dos processos químicos industriais</li> <li>– Identificar os instrumentos de medição nos processos químicos industriais.</li> <li>– Identificar os parâmetros de controle dos processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Reconhecer os processos de tratamento de resíduos, por meio de plantas, fluxogramas, entradas e saídas, dentre outros aspectos pertinentes.</li> <li>– Reconhecer os tipos, características e aplicação dos EPIs e EPCs inerentes aos processos químicos industriais.</li> <li>– Identificar os tipos de resíduos e suas respectivas formas de segregação, manuseio, armazenamento e transporte.</li> <li>– Identificar as etapas de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais.</li> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados aos processos industriais.</li> <li>– Identificar legislação, procedimentos e normas técnicas ambientais de destinação e tratamento de resíduos sólidos, líquidos e atmosféricos nos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Tipos de segmentos industriais</li> <li>1.2.2. Características das matérias-primas, insumos, produtos e utilidades</li> <li>1.2.3. Principais equipamentos industriais e instrumentos de medição</li> <li>1.2.4. Tipos e aplicações de operações unitárias</li> <li>1.3. Sistemas básicos de medição e controle:             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Pressão</li> <li>1.3.2. Nível</li> <li>1.3.3. Temperatura</li> <li>1.3.4. Vazão</li> </ul> </li> <li>1.4. Fluxogramas dos processos industriais             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Tipos de fluxogramas: blocos, processos e de engenharia</li> <li>1.4.2. Simbologias</li> </ul> </li> <li>1.5. Resíduos industriais             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Classificação</li> <li>1.5.2. Segregação</li> <li>1.5.3. Destinação</li> </ul> </li> <li>1.6. Economia Circular             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Princípios da economia circular</li> <li>1.6.2. Aplicação nos segmentos industriais</li> <li>1.6.3. Princípios da química verde</li> </ul> </li> </ul> <p><b>2. Boas Práticas de Fabricação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Conceito e finalidade</li> <li>2.2. Normas vigentes aplicada ao segmento industrial</li> <li>2.3. Procedimento Operacional (importância, conceito, tipos, roteiros)</li> </ul> <p><b>3. Fluxo de processo logístico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Processos logísticos</li> <li>3.2. Fluxos de processo</li> <li>3.3. Leiaute de produção</li> <li>3.4. Manufatura enxuta</li> </ul> <p><b>4. Segurança e Saúde no Processo Industrial Químico</b></p>
---	--

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>processos industriais e laboratoriais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer máquinas, equipamentos e instrumentos, em conformidade com o Procedimento Operacional Padrão (POP) e em função do tipo de produto, visando sua industrialização.</li> <li>– Reconhecer checklist de equipamento dos processos industriais.</li> <li>– Identificar o fluxo operacional do processo industrial e laboratorial para o planejamento da produção.</li> <li>– Reconhecer diferentes tipos dos processos industriais e finalidades do processo.</li> <li>– Reconhecer diferentes tipos de equipamentos que compõe os processos industriais de transformações físicas e químicas.</li> <li>– Reconhecer os requisitos de coleta e tratamento de águas ou efluentes, distribuição de água e lançamento ou reuso de efluentes de acordo em legislações e normas vigentes.</li> <li>– Reconhecer os tipos de manutenção aplicado aos processos industriais.</li> <li>– Identificar a classificação e caracterização de águas e efluentes previstas em normas e legislação vigente.</li> <li>– Interpretar textos técnicos em português relacionados aos métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis ao processo industrial.</li> <li>– Identificar as reações químicas dos processos industriais.</li> <li>– Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais.</li> <li>– Reconhecer as etapas de Planejamento e Controle da Produção (PCP) dos processos industriais.</li> <li>– Identificar as oportunidades de melhoria nos processos industriais.</li> <li>– Reconhecer as principais operações unitárias aplicadas aos processos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Riscos químicos, físicos e biológicos no trabalho</li> <li>4.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Tipos</li> <li>4.2.2. Características</li> <li>4.2.3. Aplicação e usabilidades</li> </ul> </li> <li>4.3. Preparação do ambiente de trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho</li> </ul> </li> <li>4.4. Armazenamento e manuseio de materiais</li> <li>4.5. Tipos de Manutenção industrial <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Preditiva</li> <li>4.5.2. Preventiva</li> <li>4.5.3. Corretiva</li> </ul> </li> </ul> <p><b>5. Planos de emergências</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Rota de fuga</li> <li>5.2. Comunicação de emergência</li> <li>5.3. Procedimentos de emergência</li> <li>5.4. Medidas de emergência para contenção</li> </ul> <p><b>6. Princípios de Qualidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Sistema de Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. Qualidade, Ambiental, Segurança - ISO</li> <li>6.1.2. INMETRO</li> <li>6.1.3. ANVISA</li> </ul> </li> <li>6.2. Princípios do Sistema de Qualidade no Processo Industrial</li> <li>6.3. Políticas de Gestão nas organizações</li> <li>6.4. Ferramentas da Qualidade: <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1. PDCA</li> <li>6.4.2. Diagrama de Causa e Efeito</li> <li>6.4.3. Pareto</li> <li>6.4.4. Histograma</li> <li>6.4.5. Matriz SWOT</li> <li>6.4.6. 5W2H</li> <li>6.4.7. 8S</li> <li>6.4.8. Matriz GUT</li> </ul> </li> </ul>
---	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>industriais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Reconhecer ferramentas de qualidade para a otimização dos processos industriais e laboratoriais.</li><li>– Reconhecer riscos à segurança em diferentes atividades e circunstâncias que envolvem os processos industriais, bem como os equipamentos e medidas de proteção que se fazem necessárias.</li><li>– Identificar os fundamentos de qualidade, saúde, segurança e princípios da química verde, para o desenvolvimento dos processos industriais.</li><li>– Identificar as simbologias técnicas nos processos industriais.</li><li>– Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas nos processos industriais.</li><li>– Identificar as etapas do desenvolvimento dos produtos e/ou processos em escala piloto de acordo com o plano do projeto.</li></ul>	<h3>7. Tecnologias habilitadoras da Indústria</h3> <p>7.1. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicada a plantas químicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>7.1.1. Internet das Coisas (IoT)</li><li>7.1.2. Manufatura Aditiva (impressão 3D)</li><li>7.1.3. Inteligência Artificial</li><li>7.1.4. Realidade aumentada e realidade virtual</li><li>7.1.5. Gêmeos digitais</li></ul>
--	---

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade.
- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.
- Constatar o valor da ética nas relações humanas.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

#### Infraestrutura Mínima

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– SENAI Lab</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO ESPECÍFICO I

<b>Perfil Profissional:</b>	<b>Técnico em Química</b>
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL</b>
<b>Carga Horária:</b>	52 horas
<b>Função:</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade,</b>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno executar experimentos orgânicos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>Realizar análises orgânicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises orgânicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar métodos e procedimentos para a realização das análises orgânicas de acordo com as instruções dos manuais, normas técnicas e procedimentos operacionais padrão (pop)</li> <li>Aplicar procedimentos de registro de dados técnicos obtidos nas análises orgânicas de acordo com as instruções de trabalho</li> <li>Aplicar boas práticas laboratoriais para a realização das análises orgânicas em conformidade com os procedimentos técnicos</li> <li>Selecionar os materiais necessários para a realização da amostragem e análises orgânicas, de acordo com os métodos e procedimentos operacionais padrão (pop)</li> <li>Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises laboratoriais</li> <li>Aplicar técnicas para síntese de compostos orgânicos de acordo com os procedimentos operacionais padrão (pop)</li> <li>Avaliar propriedades e reatividade de compostos orgânicos de acordo com os</li> </ul>	<p><b>1. Qualidade e Segurança Laboratorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Ferramentas da qualidade aplicadas à análises</li> <li>1.2. Política de gestão da qualidade</li> <li>1.3. Garantia da qualidade na análise laboratorial</li> <li>1.4. Normas de saúde e Segurança</li> <li>1.5. EPI e EPC</li> <li>1.6. Resíduos Químicos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Segregação</li> <li>1.6.2. Destinação</li> <li>1.6.3. Princípios da Química Verde</li> </ul> </li> </ul> <p><b>2. Polímeros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição de Polímero</li> <li>2.2. Tipos de Polímeros</li> <li>2.3. Classificação dos Polímeros</li> <li>2.4. Técnicas de Polimerização</li> </ul> <p><b>3. Química Orgânica Aplicada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Reações Orgânicas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Substituição</li> <li>3.1.2. Adição</li> </ul> </li> </ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>procedimentos operacionais padrão (pop)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar técnicas para purificação de compostos orgânicos de acordo com os procedimentos operacionais padrão (pop)</li> </ul>	<p>3.1.3. Oxidação 3.1.4. Eliminação 3.1.5. Polimerização 3.1.6. Esterificação 3.1.7. Reação de Grignard 3.2. Análises Orgânicas 3.2.1. Introdução ao Laboratório de Química Orgânica 3.2.2. Propriedades e Reatividade de compostos orgânicos 3.2.3. Sínteses Orgânicas 3.2.4. Outras reações 3.2.5. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros 3.3. Pesquisa de novos produtos e processos orgânicos aplicados a processos industriais 3.3.1. Biopolímeros 3.3.2. Compósitos</p> <p><b>4. Técnicas de Purificação</b> 4.1. Purificação de sólidos 4.1.1. Recristalização</p> <p><b>5. Registro e Tratamento de dados</b> 5.1. Organização de dados da análise 5.2. Controle de registro 5.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados</p> <p><b>6. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises orgânicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação técnica das análises laboratoriais</li> <li>– Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas as análises laboratoriais.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos processos de análises laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde</li> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de análises laboratoriais</li> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme processos de análises laboratoriais realizados</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, epis e epcs na execução de atividades relacionadas aos processos de análises orgânicas</li> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização das análises laboratoriais, promovendo a melhoria contínua dos processos analíticos</li> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises orgânicas</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.</li><li>– Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.</li><li>– Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.</li><li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li></ul>	
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Banho Maria</li><li>– Barrilete de água destilada</li><li>– Banho ultrassônico</li><li>– Balança Analítica</li><li>– Refrigerador</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Centrífuga Refrigerada</li><li>– Medidor de ponto de fusão</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– Centrífuga</li><li>– Dessecador</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Rotoevaporador</li><li>– Bomba vácuo</li><li>– Bomba de recirculação</li><li>– Instrumentos de medição</li><li>– Estufa</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Chapa de Aquecimento</li><li>– Manta Aquecedora</li><li>– Chuveiro de emergências e lava olhos</li><li>– Dessecador</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Kit multimídia</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO ESPECÍFICO I

<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS
<b>Carga Horária:</b>	48 horas
<b>Função:</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno realizar análises microbiológicas, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>			
<b>SUBFUNÇÕES</b>	<b>PADRÕES DE DESEMPENHO</b>	<b>CAPACIDADES TÉCNICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<b>Realizar análises microbiológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos processos de análises laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li> <li>Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de análises laboratoriais.</li> <li>Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme processos de análises laboratoriais realizados.</li> <li>Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas aos processos de análises microbiológicas.</li> <li>Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização das análises laboratoriais, promovendo a melhoria contínua dos processos analíticos.</li> <li>Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises laboratoriais.</li> </ul>	<b>1. Microbiologia Aplicada</b> 1.1. Conceito 1.2. Materiais, equipamentos, utensílios, utilidades e reagentes 1.3. Metabolismo microbiano 1.4. Agentes antimicrobianos 1.5. Fontes de contaminação e deterioração microbiana 1.6. Alterações químicas causadas por microrganismos 1.7. Culturas de micro-organismo 1.8. Controle de populações bacterianas 1.9. Micro-organismo indicadores de qualidade, higiênicos e sanitários 1.10. Biossegurança  <b>2. Meio de cultura</b> 2.1. Definição 2.2. Tipos 2.3. Procedimentos para preparação 2.4. Materiais, equipamentos, utensílios, utilidades e reagentes 2.5. Boas Práticas de Laboratórios – BPL 2.6. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros  <b>3. Análises Microbiológicas</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar métodos e procedimentos para a realização das análises microbiológicas de acordo com as instruções dos manuais,</li> </ul>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<p>aplicáveis às análises microbiológicas.</p>	<p>normas técnicas e procedimentos operacionais padrão (pop).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar procedimentos de registro de dados técnicos obtidos nas análises microbiológicas de acordo com as instruções de trabalho.</li> <li>– Utilizar o fluxograma de amostragem para a realização das análises microbiológicas, de acordo os procedimentos técnicos.</li> <li>– Aplicar boas práticas laboratoriais para a realização das análises microbiológicas, em conformidade com os procedimentos técnicos.</li> <li>– Selecionar os materiais necessários para a realização da amostragem e análises microbiológicas, de acordo com os métodos e procedimentos operacionais padrão (pop).</li> <li>– Avaliar a repetibilidade e reprodutibilidade dos resultados microbiológicos, garantindo a confiabilidade das análises.</li> <li>– Aplicar técnicas de assepsia dos materiais para amostragem microbiológica.</li> <li>– Aplicar os métodos de análises microbiológicas de acordo com os procedimentos operacionais padrão (pop).</li> <li>– Identificar os procedimentos para ensaios microbiológicos.</li> <li>– Aplicar técnicas de preparo de materiais para análises microbiológicas.</li> <li>– Aplicar princípios da biossegurança na realização das análises microbiológicas.</li> </ul>	<p>3.1. Técnicas Microbiológicas: 3.1.1. Preparo de Material 3.1.2. Inoculação 3.1.3. Incubação 3.1.4. Repicagem 3.2. Análise de Água 3.2.1. Técnica de Amostragem 3.2.2. Técnica NMP 3.3. Análise de Alimentos 3.3.1. Técnica de Amostragem 3.3.2. Técnica NMP 3.3.3. Contagem de Bolores e Leveduras 3.4. Teste de Superfície para bactérias 3.5. Microscopia Óptica 3.5.1. Coloração Simples 3.5.2. Coloração de Gram 3.6. Boas Práticas de Laboratórios – BPL 3.7. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros</p> <p><b>4. Técnicas de assepsia</b></p> <p>4.1. Biossegurança 4.2. Limpeza 4.3. Sanitização 4.4. Higienização 4.5. Esterilização 4.6. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros</p> <p><b>5. Amostragem</b></p> <p>5.1. Definição 5.2. Tipos 5.3. Procedimentos 5.4. Fluxograma de amostragem 5.5. Rastreabilidade 5.6. Periodicidade</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises microbiológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação técnica das análises laboratoriais.</li> <li>– Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		avançada empregadas nas análises laboratoriais.	<p>5.7. Armazenamento 5.8. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros</p> <p><b>6. Qualidade e Segurança Laboratorial</b></p> <p>6.1. Ferramentas da qualidade aplicadas à análises 6.1.1. Política de gestão da qualidade 6.1.2. Garantia da qualidade na análise laboratorial 6.1.3. Normas de saúde e Segurança 6.1.4. EPI e EPC</p> <p><b>7. Descarte de resíduos laboratoriais</b></p> <p>7.1. Químico 7.2. Microbiológicos 7.3. Princípios da Química Verde</p> <p><b>8. Registro e Tratamento de dados</b></p> <p>8.1. Organização de dados da análise 8.2. Controle de registro 8.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados 8.4. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</p>
--	--	---	---

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.
- Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente,



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Microbiologia</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Banho Ultrassônico</li><li>– Estufa Bacteriológica</li><li>– Estufa de Secagem</li><li>– Capela de Fluxo laminar</li><li>– Chapa de aquecimento</li><li>– Autoclave</li><li>– Banho Maria</li><li>– Reagentes</li><li>– Meios de Cultura</li><li>– Consumíveis para amostragem microbiológica</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Microondas</li><li>– Bico de Busen</li><li>– Vortex</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Contador de Colônia</li><li>– Microscópio Óptico</li><li>– Balança Analítica</li><li>– Refrigerador</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química		
<b>Unidade Curricular:</b>	QUÍMICA ANALÍTICA		
<b>Carga Horária:</b>	120 horas		
<b>Função:</b>	F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que permitam realizar análises químicas, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Realizar análises químicas e físicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos processos de análises laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li><li>Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente</li></ul>	<b>1. Soluções para análises</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Coeficiente de solubilidade</li><li>1.2. Classificação das soluções</li><li>1.3. Unidades de concentração:<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1. Concentração Comum</li></ul></li></ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>associados aos processos de análises laboratoriais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme processos de análises laboratoriais realizados.</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas aos processos de análises químicas e físicas.</li> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização das análises laboratoriais, promovendo a melhoria contínua dos processos analíticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.2. Molaridade</li> <li>1.3.3. Proporção</li> <li>1.3.4. Fração Molar</li> <li>1.3.5. Percentual</li> <li>1.3.6. Título</li> <li>1.3.7. Normalidade</li> <li>1.3.8. ppm, ppb, ppt</li> <li>1.4. Diluição de soluções</li> <li>1.5. Mistura de soluções sem reação</li> <li>1.6. Mistura de soluções com reação</li> <li>1.7. Preparo de soluções <ul style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. Técnicas de preparo de soluções</li> <li>1.7.2. Rotulagem de soluções</li> <li>1.7.3. Acondicionamento de soluções</li> </ul> </li> <li>1.8. Padronização de soluções: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.8.1. Padrões Analíticos Primários</li> <li>1.8.2. Padrões Analíticos Secundários</li> <li>1.8.3. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises químicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar os sistemas de mineração de dados, como: big data, computação em nuvem (arquiteturas, aplicações) nas análises químicas e físicas.</li> <li>– Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada na elaboração de documentação técnica das análises laboratoriais.</li> </ul>	<p><b>2. Qualidade e Segurança Laboratorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ferramentas da qualidade aplicadas à análises</li> <li>2.2. Política de gestão da qualidade</li> <li>2.3. Garantia da qualidade na análise laboratorial</li> <li>2.4. Normas de saúde e Segurança</li> <li>2.5. EPI e EPC</li> <li>2.6. Resíduos Químicos <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Classificação</li> <li>2.6.2. Segregação</li> <li>2.6.3. Destinação</li> <li>2.6.4. Princípios da Química Verde</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo os métodos procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises químicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar métodos e procedimentos para a realização das análises químicas e físicas de acordo com as instruções dos manuais, normas técnicas e procedimentos operacionais padrão (pop).</li> <li>– Aplicar procedimentos de registro de dados técnicos obtidos nas análises químicas e físicas de acordo com as instruções de trabalho.</li> <li>– Utilizar o fluxograma de amostragem para a realização das análises químicas e físicas, de acordo os procedimentos técnicos.</li> <li>– Aplicar boas práticas laboratoriais para a realização das análises químicas e físicas, em conformidade com os procedimentos</li> </ul>	<p><b>3. Boas práticas de Laboratório</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Organização do local de trabalho</li> <li>3.2. Higienização de vidrarias e equipamentos</li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Selecionar os materiais necessários para a realização da amostragem e análises químicas e físicas, de acordo com os métodos e procedimentos operacionais padrão (pop).</li><li>– Avaliar a repetibilidade e reprodutibilidade dos resultados analíticos, garantindo a confiabilidade das análises.</li><li>– Interpretar os resultados analíticos de acordo com a confiabilidade, rastreabilidade e qualidade das informações definidas nas documentações técnicas.</li><li>– Aplicar técnicas de preparo e padronização de soluções para a execução das análises laboratoriais.</li><li>– Realizar cálculos de preparo e padronização de soluções para a execução das análises laboratoriais.</li></ul>	<p><b>4. Métodos Analíticos</b></p> <p>4.1. Análise Qualitativa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1.1. Teste de Chama</li><li>4.1.2. Análise sistemática de cátions e ânions</li></ul> <p>4.2. Análises Quantitativa volumétricas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.2.1. Neutralização</li><li>4.2.2. Complexação</li><li>4.2.3. Precipitação</li><li>4.2.4. Oxirredução</li><li>4.2.5. Aplicação dos métodos</li></ul> <p>4.3. Gravimetria</p> <p>4.4. Análises Físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.4.1. Densidade</li><li>4.4.2. Viscosidade</li><li>4.4.3. Ponto de Fusão</li><li>4.4.4. Ponto de Ebulição</li></ul> <p>4.5. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros</p> <p><b>5. Amostragem</b></p> <p>5.1. Fluxogramas de amostragem</p> <p>5.2. Tipos de amostras</p> <p>5.3. Características físico-químicas das amostras</p> <p>5.4. Processo de amostragem:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.4.1. Seleção</li><li>5.4.2. Tratamento</li><li>5.4.3. Quantidade</li><li>5.4.4. Acondicionamento</li><li>5.4.5. Transporte</li></ul> <p>5.5. Tipos de amostragem (Incluindo particularidades das amostras para análises de insumos)</p> <p>5.6. NQA – Nível de Qualidade Aceitável</p> <p>5.7. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros</p>
--	--	---	--



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**6. Registro e Tratamento de dados**

- 6.1. Organização de dados da análise
- 6.2. Controle de registro
- 6.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados
- 6.4. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados
- 6.5. Tratamento dos dados analíticos:
  - 6.5.1. Intervalo de Confiança
  - 6.5.2. Coeficiente de Variância
  - 6.5.3. Variância Desvio Padrão
  - 6.5.4. Erro Relativo
  - 6.5.5. Teste Q
- 6.6. Registro dos resultados analíticos
- 6.7. Elaboração de Relatório Analítico

**CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Agitador Magnético</li><li>– Balança Analítica</li><li>– Mufla</li><li>– pHmetro</li><li>– Manta Aquecedora</li><li>– Máquina de Gelo</li><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– Barrilete de água destilada</li><li>– Medidor de ponto de fusão</li><li>– Medidor de ponto de ebulição</li><li>– Picnômetro</li><li>– Viscosímetro</li><li>– Centrífuga</li><li>– Banho Maria</li><li>– Balança de Umidade</li><li>– Refrigerador</li><li>– Estufa de Secagem</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Chapa de Aquecimento</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Kit multimídia</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química		
<b>Unidade Curricular:</b>	FÍSICO-QUÍMICA APLICADA		
<b>Carga Horária:</b>	80 horas		
<b>Função:</b>	F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno executar experimentos de físico-química aplicada, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>Realizar análises físico-químicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises físico-químicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aplicar métodos e procedimentos para a realização das análises físico-químicas de acordo com as instruções dos manuais, normas técnicas e procedimentos operacionais padrão (pop).</li><li>Aplicar procedimentos de registro de dados técnicos obtidos nas análises físico-químicas de acordo com as instruções de trabalho.</li><li>Aplicar boas práticas laboratoriais para a realização das análises físico-químicas em conformidade com os procedimentos técnicos.</li></ul>	<b>1. Físico-química Experimental</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Termoquímica<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1. Reações Endotérmicas e Exotérmicas</li><li>1.1.2. Energia interna; calor; trabalho</li><li>1.1.3. Entalpia Padrão</li><li>1.1.4. Entalpia de formação</li><li>1.1.5. Entalpia de Ligação</li><li>1.1.6. Entalpia de Combustão</li><li>1.1.7. Lei de Hess</li></ul></li><li>1.2. Eletroquímica</li></ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os resultados analíticos de acordo com a confiabilidade, rastreabilidade e qualidade das informações definidas nas documentações técnicas.</li> <li>- Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises laboratoriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Reações de oxirredução:</li> <li>1.2.2. Redução</li> <li>1.2.3. Oxidação</li> <li>1.2.4. Ânodo e cátodo</li> <li>1.2.5. Corrente elétrica</li> <li>1.2.6. Leis de Faraday</li> <li>1.2.7. Pilhas</li> <li>1.2.8. Eletrólise</li> <li>1.2.9. Eletrólito</li> <li>1.3. Comportamento dos Gases <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Gás ideal</li> <li>1.3.2. Gás real</li> <li>1.3.3. Transformações gasosas</li> <li>1.3.4. Equação de Clapeyron</li> </ul> </li> <li>1.4. Cinética química <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Teoria de colisão e do estado de transição</li> <li>1.4.2. Determinação da energia de ativação</li> <li>1.4.3. Equações cinéticas. Velocidades das reações</li> <li>1.4.4. Determinação da ordem de reações</li> <li>1.4.5. Lei da Velocidade</li> <li>1.4.6. Fatores que influenciam na velocidade da reação (Temperatura, superfície de contato, concentração e catalisador)</li> <li>1.4.7. Procedimento experimental da cinética de uma reação química</li> <li>1.4.8. Procedimento experimental dos fatores que influenciam a velocidade</li> </ul> </li> <li>1.5. Equilíbrio Químico <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Reações Reversíveis</li> <li>1.5.2. Constante de equilíbrio em termos de concentração (Kc)</li> <li>1.5.3. Constante de equilíbrio em termos de pressão (Kp)</li> <li>1.5.4. Princípio de Le Châtelier</li> <li>1.5.5. Equilíbrio Homogêneos</li> <li>1.5.6. Equilíbrio Heterogêneos</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises físico-químicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação técnica das análises laboratoriais.</li> <li>- Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas nas análises laboratoriais.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos processos de análises laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde</li> <li>- Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de análises laboratoriais</li> <li>- Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme processos de análises laboratoriais realizados</li> <li>- Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, epis e epcs na execução de atividades relacionadas aos processos de análises físico-químicas</li> <li>- Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização das análises laboratoriais, promovendo a melhoria contínua dos processos analíticos</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises laboratoriais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>1.5.7. Procedimento experimental da perturbação do equilíbrio químico</li><li>1.6. Equilíbrio Iônico<ul style="list-style-type: none"><li>1.6.1. Constante de Ionização</li><li>1.6.2. Lei de Diluição de Ostwald</li><li>1.6.3. Constante de Ionização (<math>K_i</math>)</li><li>1.6.4. Constante de Acidez (<math>K_a</math>) para ácido mono e poliatômicos</li><li>1.6.5. Constante de Basicidade (<math>K_b</math>) para bases mono e poliatômicas</li></ul></li><li>1.7. Equilíbrio Iônico da Água (<math>K_w</math>)<ul style="list-style-type: none"><li>1.7.1. pH</li><li>1.7.2. pOH</li><li>1.7.3. Indicadores Ácido-Básico</li><li>1.7.4. Hidrólise</li><li>1.7.5. Tampão</li><li>1.7.6. Verificação experimental do pH resultante</li><li>1.7.7. Procedimento experimental do efeito de tamponamento</li><li>1.7.8. Procedimento experimental de escalas de pH dos indicadores</li></ul></li><li>1.8. Equilíbrio de Solubilidade (<math>K_{ps}</math>)</li><li>1.9. Boas práticas de Laboratório<ul style="list-style-type: none"><li>1.9.1. Organização do local de trabalho</li><li>1.9.2. Higienização de vidrarias e equipamentos</li><li>1.9.3. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros</li></ul></li></ul> <p><b>2. Qualidade e Segurança Laboratorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Ferramentas da qualidade aplicadas à análises</li><li>2.2. Política de gestão da qualidade</li><li>2.3. Garantia da qualidade na análise laboratorial</li><li>2.4. Normas de saúde e Segurança</li><li>2.5. EPI e EPC</li><li>2.6. Resíduos Químicos<ul style="list-style-type: none"><li>2.6.1. Segregação</li></ul></li></ul>
--	--	---	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			2.6.2. Destinação 2.6.3. Princípios da Química Verde  <b>3. Registro e Tratamento de dados</b> 3.1. Organização de dados da análise 3.2. Controle de registro 3.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados 3.4. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>– Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.</li><li>– Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.</li><li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li></ul>			
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>			
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>		
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Estufa</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Dessecador</li><li>– Banho Maria</li><li>– Barrilete de água destilada</li><li>– Máquina de gelo</li><li>– Chapa de Aquecimento</li></ul>		



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Balança Analítica</li><li>– Refrigerador</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– pHmetro</li><li>– Mufla</li><li>– Centrífuga</li><li>– Manta Aquecedora</li><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Kit multimídia</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>
<p><b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

## Módulo ESPECÍFICO II

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>INTRODUÇÃO À QUALIDADE E PRODUTIVIDADE</b>
<b>Carga Horária:</b>	16 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais.
- Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais.
- Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.

- 1. Qualidade**
  - 1.1. Definição
  - 1.2. Evolução da qualidade
- 2. Princípios da gestão da qualidade**
  - 2.1. Foco no cliente.
  - 2.2. Liderança.
  - 2.3. Engajamento das pessoas.
  - 2.4. Abordagem de processos.
  - 2.5. Tomada de decisão baseado em evidências.
  - 2.6. Melhoria.
  - 2.7. Gestão de relacionamentos
- 3. Métodos e Ferramentas da Qualidade**
  - 3.1. Definição e Aplicabilidade
    - 3.1.1. PDCA
    - 3.1.2. MASP
    - 3.1.3. Histograma
    - 3.1.4. Brainstorming
    - 3.1.5. Fluxograma de processos
    - 3.1.6. Diagrama de Pareto.
    - 3.1.7. Diagrama de Ishikawa.
    - 3.1.8. CEP.
    - 3.1.9. 5W2H
    - 3.1.10. Folha de verificação.
    - 3.1.11. Diagrama de dispersão.
- 4. Filosofia Lean**
  - 4.1. Definição e importância
  - 4.2. *Mindset*
  - 4.3. Pilares
  - 4.4. Etapas
    - 4.4.1. Preparação
    - 4.4.2. Coleta



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 4.4.3. Intervenção
- 4.4.4. Monitoramento
- 4.4.5. Encerramento
- 4.5. Ferramentas
  - 4.5.1. Diagrama espaguete
  - 4.5.2. Cronoanálise
  - 4.5.3. *Takt-time*
  - 4.5.4. Cadeia de valores
  - 4.5.5. Mapa de fluxo de valor.

### 5. Visão Sistêmica

- 5.1. Conceito
- 5.2. Microcosmo e macrocosmo
- 5.3. Pensamento sistêmico

### 6. Estrutura organizacional

- 6.1. Formal e informal;
- 6.2. Funções e responsabilidades;
- 6.3. Organização das funções, informações e recursos;
- 6.4. Sistema de Comunicação.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

#### Infraestrutura Mínima

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>–</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica e editor de apresentações) e Kit multimídia (projektor, tela, computador).</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO INTRODUTÓRIO

<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS</b>
<b>Carga Horária:</b>	12 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de</b>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos.
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>	
<b>CAPACIDADES BÁSICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto.</li><li>– Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto.</li><li>– Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Projetos</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Definição</li><li>1.2 Tipos</li><li>1.3 Características</li><li>1.4 Fases<ol style="list-style-type: none"><li>1.4.1 Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)</li><li>1.4.2 Fundamentação</li><li>1.4.3 Planejamento</li><li>1.4.4 Viabilidade</li><li>1.4.5 Execução</li><li>1.4.6 Resultados</li><li>1.4.7 Apresentação</li></ol></li><li>1.5 Normas técnicas relacionadas a projetos</li></ol></li><li>2. <b>Métodos de Desenvolvimento de projeto</b><ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Método indutivo</li><li>2.2 Método dedutivo</li><li>2.3 Método hipotético-dedutivo</li><li>2.4 Método dialético</li></ol></li></ol>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

3. **Formulação de hipóteses e perguntas**
  - 3.1 Argumentação;
  - 3.2 Colaboração;
  - 3.3 Comunicação;
4. **Postura Investigativa**
5. **Estratégias de Resolução de problemas**

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

#### Infraestrutura Mínima

#### Ambientes pedagógicos

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Espaço Maker



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	– não se aplica
<b>Materiais de Apoio</b>	– não se aplica
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química		
<b>Unidade Curricular:</b>	ANÁLISES INSTRUMENTAIS		
<b>Carga Horária:</b>	88 horas		
<b>Função:</b>	F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais para realizar análises químicas instrumentais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Realizar análises instrumentais.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de análises laboratoriais.</li> <li>– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos processos de análises laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme processos de análises laboratoriais realizados.</li> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização das análises laboratoriais, promovendo a melhoria contínua dos processos analíticos.</li> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas análises laboratoriais.</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, epis e eps na execução de atividades relacionadas de análises instrumentais.</li> </ul>	<p><b>1. Introdução às Análises Instrumentais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Princípios físicos e químicos dos Métodos Instrumentais</li> <li>1.3. Componentes dos Instrumentos de Análise</li> <li>1.4. Seleção do Método Instrumental</li> </ol> <p><b>2. Preparo de amostras para Análises Instrumentais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Amostragem             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Fluxograma de amostragem</li> </ol> </li> <li>2.2. Preparo de amostras             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Tratamento preliminar</li> <li>2.2.2. Dissolução</li> <li>2.2.3. Extração</li> <li>2.2.4. Decomposição</li> </ol> </li> </ol> <p><b>3. Métodos para Análise Instrumental</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Métodos ópticos (Polarimetria; Refratometria; Turbidimetria)</li> <li>3.2. Métodos eletroanalíticos             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Potenciometria</li> <li>3.2.2. Condutimetria</li> <li>3.2.3. Coulometria</li> </ol> </li> <li>3.3. Métodos espectroscópicos             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Espectroscopia molecular (UV/Vis, FTIR)</li> <li>3.3.2. Espectroscopia atômica (FAAS, ICP-OES)</li> </ol> </li> <li>3.4. Métodos térmicos             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. DSC (Calorimetria Exploratória Diferencial)</li> <li>3.4.2. TGA (Análise Termogravimétrica)</li> </ol> </li> <li>3.5. Métodos cromatográficos             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Cromatografia em Camada Delgada</li> <li>3.5.2. Cromatografia em Coluna (Líquida, iônica e gasosa)</li> </ol> </li> </ol> <p><b>4. Análises Instrumentais</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às análises instrumentais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar métodos e procedimentos para a realização das análises instrumentais de acordo com as instruções dos manuais, normas técnicas e procedimentos operacionais padrão (pop).</li> <li>– Aplicar procedimentos de registro de dados técnicos obtidos nas análises instrumentais de acordo com as instruções de trabalho.</li> <li>– Utilizar o fluxograma de amostragem para a realização das análises instrumentais, de acordo os procedimentos técnicos.</li> </ul>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar boas práticas laboratoriais para a realização das análises instrumentais, em conformidade com os procedimentos técnicos.</li> <li>- Selecionar os materiais necessários para a realização da amostragem e análises instrumentais, de acordo com os métodos e procedimentos operacionais padrão (pop).</li> <li>- Avaliar a repetibilidade e reprodutibilidade dos resultados analíticos, garantindo a confiabilidade das análises.</li> <li>- Interpretar os resultados analíticos de acordo com a confiabilidade, rastreabilidade e qualidade das informações definidas nas documentações técnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Calibração de instrumentos</li> <li>4.2. Polarimetria</li> <li>4.3. Refratometria</li> <li>4.4. Análises espectroscópicas</li> <li>4.5. Análises eletroanalíticas</li> <li>4.6. Análises cromatográficas</li> <li>4.7. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.</li> </ul> <p><b>5. Boas práticas de Laboratório:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Organização do local de trabalho.</li> <li>5.2. Higienização de vidrarias e equipamentos</li> <li>5.3. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises instrumentais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação técnica das análises laboratoriais</li> <li>- Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas nas análises laboratoriais.</li> </ul>	<p><b>6. Qualidade e Segurança Laboratorial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Ferramentas da qualidade aplicadas à análises</li> <li>6.2. Política de gestão da qualidade</li> <li>6.3. Garantia da qualidade na análise laboratorial</li> <li>6.4. Normas de saúde e segurança</li> <li>6.5. EPI e EPC</li> <li>6.6. Resíduos Químicos             <ul style="list-style-type: none"> <li>6.6.1. Segregação</li> <li>6.6.2. Destinação</li> <li>6.6.3. Princípios da Química Verde</li> </ul> </li> </ul> <p><b>7. Registro e Tratamento de Dados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Curva Analítica</li> <li>7.2. Registro de Dados</li> <li>7.3. Figuras de Mérito             <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1. Precisão</li> <li>7.3.2. Exatidão</li> <li>7.3.3. Limite de Detecção</li> <li>7.3.4. Limite de Quantificação</li> <li>7.3.5. Sensibilidade</li> </ul> </li> </ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>7.3.6. Robustez 7.3.7. Seletividade 7.4. Validação do Método 7.5. Organização de dados da análise 7.6. Controle de registro 7.7. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados 7.8. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</p>
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.</li> <li>– Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.</li> <li>– Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.</li> <li>– Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.</li> </ul>			
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>			
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> <li>– Laboratório de Informática</li> <li>– Laboratório de Química Instrumental</li> </ul>		
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manta Aquecedora</li> <li>– Destilador</li> <li>– Deionizador</li> <li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li> <li>– Vidrarias de Laboratório</li> <li>– Reagentes</li> </ul>		



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipamentos de Proteção Individual</li><li>- pHmetro</li><li>- Mufla</li><li>- Centrífuga</li><li>- Dessecador</li><li>- Banho Maria</li><li>- Barrilete de água destilada</li><li>- Espectrofotometro UV-VIS</li><li>- Fotômetro de Chama</li><li>- Titulador potenciométrico</li><li>- Condutivímetro</li><li>- Titulador Karl Fischer</li><li>- Placa de CCD</li><li>- Cabine de revelação UV para camada delgada</li><li>- Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC)</li><li>- Polarímetro digital de bancada</li><li>- Refratômetro digital de bancada</li><li>- Colorímetro</li><li>- Consumíveis descartáveis para cromatografia</li><li>- Bomba vácuo</li><li>- Banho ultrassônico</li><li>- Coluna cromatográfica</li><li>- Micropipeta</li><li>- Osmose reversa</li><li>- Turbidímetro digital de bancada</li><li>- Balança Analítica</li><li>- Refrigerador</li><li>- Capela de Exaustão</li><li>- Estufa</li><li>- Agitador Magnético</li><li>- Chapa de Aquecimento</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>- Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>- Kit multimídia</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química		
<b>Unidade Curricular:</b>	TRATAMENTO DE ÁGUAS E EFLUENTES E CONTROLE DE RESÍDUOS		
<b>Carga Horária:</b>	56 horas		
<b>Função:</b>	F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno compreender as etapas de tratamento de águas e efluentes e controle de resíduos seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Realizar a operação de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e	<ul style="list-style-type: none"><li>Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis ao controle ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar o sistema de gestão ambiental para o gerenciamento de resíduos químicos nos processos industriais e laboratoriais</li><li>Comparar os resultados obtidos das análises com os padrões recomendados em normas e legislações vigentes.</li><li>Aplicar tecnologias e metodologias para o</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>Resíduos do Processo Industrial</li><li>Resíduos do Processo Industrial<ol style="list-style-type: none"><li>Tipos</li></ol></li></ol>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p><b>emissões gasosas nos processos industriais.</b></p>		<p>tratamento e destinação final de resíduos sólidos, lançamento de efluentes, qualidade da água e controle das emissões atmosféricas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar métodos adequados de amostragem para realização das análises ambientais, em conformidade com as normas técnicas</li><li>– Aplicar métodos e procedimento operacional padrão (pop) para execução de análises do controle ambiental.</li><li>– Identificar os métodos e equipamentos de monitoramento, para a realização do controle ambiental.</li><li>– Interpretar as etapas e fluxograma dos processos industriais para a operações de tratamento de água e efluentes e controle de resíduos e emissões gasosas</li><li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização da operação de tratamento de águas e efluentes e no controle ambiental, promovendo a melhoria contínua dos processos industriais.</li><li>– Aplicar procedimentos de registros para a elaboração de laudos laboratoriais sobre os resultados das análises de tratamento de águas e efluentes e emissões atmosféricas geradas nos processos produtivos</li><li>– Correlacionar os tipos de resíduos às suas respectivas formas de segregação, manuseio, armazenamento e transporte.</li><li>– Reconhecer as características físico-químicas e microbiológicas de resíduos gerados em processos produtivos industriais.</li><li>– Identificar as operações unitárias que compõem os fluxogramas de processo para</li></ul>	<p>2.2. Características 2.3. Classificação quanto ao estado físico 2.4. Técnicas de disposição final 2.4.1. Aterros industriais 2.4.2. Incineração 2.4.3. Coprocessamento e outros 2.4.4. Normas Vigentes e Legislações (CONAMA e outras.)</p> <p><b>3. Águas para uso Industrial</b></p> <p>3.1. Aquecimento 3.2. Resfriamento 3.3. Tratamentos Aplicáveis 3.3.1. Desmineralização 3.3.2. Dessalinização 3.3.3. Abrandamento 3.3.4. Deionização 3.3.5. Troca Iônica 3.3.6. Osmose Reversa</p> <p><b>4. Tratamento de Águas e Efluentes</b></p> <p>4.1. Água Potável 4.1.1. Definição 4.1.2. Legislação 4.1.3. Fluxograma 4.1.4. Etapas de Tratamento - Coagulação, floculação e neutralização de pH e outros.</p> <p>4.2. Efluentes 4.2.1. Definição 4.2.2. Classificação 4.2.3. Legislação 4.2.4. Fluxograma 4.2.5. Etapas de Tratamento Químico - (Coagulação, floculação e neutralização, Oxidação e redução de compostos orgânicos e inorgânicos, entre</p>
---	--	--	--



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>a definição do tipo de tratamento a ser aplicado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comparar os resultados obtidos em laudos com os parâmetros recomendados em normas e legislações vigentes.</li> <li>– Aplicar os procedimentos específicos para registro das informações no sistema de gestão ambiental.</li> <li>– Aplicar técnicas de análises de águas e efluentes, para a avaliação da qualidade e identificação de não conformidades nos processos de tratamento de águas e efluentes</li> <li>– Identificar aspectos e impactos ambientais dos processos industriais</li> </ul>	<p>outros)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.6. Processos aeróbios e anaeróbios</li> <li>4.2.7. Biodegradação de compostos orgânicos</li> <li>4.2.8. Reatores biológicos</li> <li>4.2.9. Lodos ativados, biodiscos, filtros biológicos</li> <li>4.3. Uso de produtos químicos no tratamento de águas e efluentes conforme regulamentação do CONAMA</li> <li>4.4. Normas, manuais e Procedimento Operacional Padrão (POP)</li> </ul> <p><b>5. Amostragem e caracterização de Águas e Efluentes Industriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Métodos de amostragem coleta e preservação de amostras</li> <li>5.2. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos para caracterização</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização operação de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais, promovendo a melhoria contínua dos processos industriais</li> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme a operação de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais</li> <li>– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nas operações por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde</li> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados as operações de tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e</li> </ul>	<p><b>6. Técnicas analíticas no Tratamento de Águas e Efluentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Análises Físico-Químicas <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. Alcalinidade Total</li> <li>6.1.2. Alcalinidade Parcial</li> <li>6.1.3. Dureza</li> <li>6.1.4. Cloreto</li> <li>6.1.5. pH</li> <li>6.1.6. Condutividade</li> <li>6.1.7. Turbidez</li> <li>6.1.8. Simulador Jar Test</li> <li>6.1.9. Sólido Solúveis</li> <li>6.1.10. DBO</li> <li>6.1.11. DQO</li> <li>6.1.12. Colorimetria</li> <li>6.1.13. Nitrogênio Total – NTK</li> <li>6.1.14. Nitrogênio Amoniacal</li> <li>6.1.15. Óleos e Graxas Totais, Minerais, Animais e Vegetais – OG</li> </ul> </li> </ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>procedimentos, epis e eps na execução de atividades relacionadas a operação e tratamento de águas e efluentes e no controle ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas etapas dos processos operacionais de tratamento de águas e efluentes, controle ambiental</li> <li>– Aplicar os requisitos previstos em legislações e normas técnicas para monitoramento, controle e operação do sistema de tratamento de águas e efluentes, controle ambiental nos processos industriais</li> <li>– Aplicar procedimentos de coleta e tratamento de águas ou efluentes, distribuição de água e lançamento ou reuso de efluentes de acordo em legislações e normas vigentes</li> </ul>	<p>6.1.16. Determinação de Sólidos Suspensos Totais, Fixos e Voláteis</p> <p>6.2. Registros dos resultados e dados obtidos</p> <p>6.3. Interpretação de resultados e padrões de qualidade conforme normas do CONAMA</p> <p><b>7. Legislações e Normas Ambientais</b></p> <p>7.1. Legislações CONAMA e ANVISA</p> <p>7.2. Lei de Crimes Ambientais</p> <p>7.3. Política Nacional de Resíduos Sólidos</p> <p>7.4. Normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)</p> <p>7.5. Leis ambientais Estaduais e Municipais</p> <p><b>8. Tecnologias no Controle Ambiental</b></p> <p>8.1. Aplicáveis ao processo</p> <p>8.1.1. Processos oxidativos avançados</p> <p>8.1.2. Adsorção</p> <p>8.1.3. Membranas avançadas</p> <p>8.1.4. Nanofiltração</p> <p>8.1.5. Eletrodíálise</p> <p>8.1.6. Outras Tecnologias</p> <p>8.2. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada que podem contribuir no controle dos processos na operação de tratamento de águas e efluentes e no controle ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Empregar a digitização nos registros dos processos de operação de tratamento de águas e efluentes e no controle ambiental</li> <li>– Utilizar as tecnologias disponíveis para monitoramento e controle das operações de tratamento de águas e efluentes, e no controle ambiental dos processos industriais</li> <li>– Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas na operação de tratamento de águas e efluentes, e no controle de ambiental</li> <li>– Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à operação de tratamento de águas e efluentes e no controle de ambiental</li> </ul>	<p><b>9. Sistema de Gestão Ambiental (SGA)</b></p> <p>9.1. Princípios e conceitos de gestão ambiental</p> <p>9.2. Conceitos de ESG (Environmental, Social and Governance)</p> <p>9.3. Sistema de Gestão Ambiental (SGA): ISO 14001</p> <p>9.4. Aspectos e impactos ambientais</p> <p>9.5. Auditorias ambientais e certificações ambientais</p> <p>9.6. Ferramentas da qualidade aplicadas ao Controle Ambiental (fluxogramas de SGA e outros)</p> <p>9.7. Plano de Gerenciamento e controle de resíduos sólidos</p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<b>10. Meio Ambiente, Saúde e Segurança</b> 10.1. Responsabilidade socioambiental 10.2. Uso racional de recursos 10.3. Riscos ambientais à saúde e à segurança 10.4. Garantia da qualidade na análise laboratorial 10.5. Normas de saúde e Segurança 10.6. EPI e EPC 10.7. Resíduos Químicos 10.7.1. Segregação 10.7.2. Destinação 10.7.3. Princípios da Química Verde
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li><li>– Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.</li><li>– Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho.</li><li>– Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.</li></ul>			
<b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.			
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>			
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li></ul>		
<b>Máquinas, Equipamentos,</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Analisador de DBO</li><li>– Extrator Soxhlet</li></ul>		



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Colorímetro</li><li>- JarTest</li><li>- pHmetro</li><li>- Condutivímetro</li><li>- Espectrofotometro UV/Vis</li><li>- Destilador de água</li><li>- Deionizador</li><li>- Bomba de vácuo</li><li>- Mufla</li><li>- Dessecador</li><li>- Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>- Vidrarias de Laboratório</li><li>- Reagentes</li><li>- Equipamentos de Proteção Individual</li><li>- Analisador de DQO</li><li>- Digestor de DQO</li><li>- Barrilete de água destilada</li><li>- Turbidímetro</li><li>- Balança Analítica</li><li>- Chapa de Aquecimento</li><li>- Agitador Magnético</li><li>- Capela de Exaustão</li><li>- Estufa de secagem</li><li>- Refrigerador</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>- Kit multimídia</li><li>- Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química		
<b>Unidade Curricular:</b>	CONTROLE DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS E LABORATORIAIS		
<b>Carga Horária:</b>	56 horas		
<b>Função:</b>	F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno realizar o controle dos processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Controlar os processos industriais e laboratoriais.	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando os parâmetros de controle e qualidade dos processos industriais e laboratoriais.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Avaliar a interação dos resultados analíticos com os parâmetros do processo produtivo.</li><li>Interpretar as etapas, fluxograma e leiaute dos processos industriais</li><li>Avaliar as oportunidades de melhoria identificadas nos processos industriais e laboratoriais.</li><li>Identificar os parâmetros de controle e</li></ul>	<b>1. Monitoramento de Processos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Metas de produção</li><li>1.2. Indicadores de desempenho</li><li>1.3. Avaliação</li><li>1.4. Conforme e não conforme</li><li>1.5. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle -</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>qualidade dos processos industriais e laboratoriais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar os pontos críticos de controle nos processos industriais e laboratoriais a fim de assegurar a qualidade e a segurança dos processos.</li><li>– Analisar as características das matérias primas, insumos e produtos aplicados nos processos industriais.</li><li>– Interpretar normas e procedimentos operacionais padrão (pop) dos processos industriais.</li><li>– Aplicar procedimentos de registros das características das matérias primas, insumos e produtos de acordo com os processos industriais.</li><li>– Realizar manobras manuais e por sistemas supervisórios o controle dos processos industriais, considerando os procedimentos operacionais.</li><li>– Analisar os parâmetros de controle e qualidade dos processos industriais e laboratoriais.</li><li>– Identificar o plano de manutenção preditiva e preventiva nos processos industriais.</li><li>– Identificar riscos nos processos industriais e laboratoriais, assegurando a qualidade e a segurança.</li><li>– Identificar a prioridade de manutenção das máquinas e equipamentos dos processos industriais e laboratoriais.</li><li>– Identificar a necessidade de manutenção nos processos industriais e laboratoriais conforme os procedimentos</li><li>– Interpretar o planejamento e controle da</li></ul>	<p>APPCC 1.6. Melhoria de processos</p> <p><b>2. Controle Estatístico do Processo</b></p> <p>2.1. Estatística aplicada aos processos químicos 2.2. Limites de controle 2.3. Gráficos de controle</p> <p><b>3. Controle de Processos</b></p> <p>3.1. Tipos e características 3.2. Instrumentação industrial 3.2.1. Terminologias 3.2.2. Simbologias: Norma ISA 3.3. Produção contínua e descontínua 3.4. Fluxograma e leiaute dos processos industriais 3.5. Simbologias 3.6. Sistemas de controles 3.7. Tipos de variáveis de processo 3.7.1. Variável medida 3.7.2. Variável controlada 3.7.3. Variável manipulada 3.8. Malhas de controle 3.9. Softwares de controle 3.9.1. Conceito 3.9.2. Operação 3.9.3. Análise</p> <p><b>4. Planejamento e Controle de Produção</b></p> <p>4.1. Tipos 4.2. Plano de atividades 4.3. Metas 4.4. Indicadores de resultados 4.5. Cronograma 4.6. Máquinas e equipamentos</p>
--	--	---	--



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>produção (PCP) para a avaliação dos parâmetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer os diferentes tipos de malhas de controle e instrumentos que constituem os processos industriais.</li> <li>– Utilizar instrumentos de medição nos processos químicos industriais, conforme as especificações dos manuais e procedimentos operacionais.</li> </ul>	<p>4.7. Matérias primas 4.8. Insumos 4.9. Recursos humanos</p> <p><b>5. Melhoria de processos</b></p> <p>5.1. Tipos de processos 5.2. Características operacionais dos processos industriais 5.3. Otimização dos processos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada que podem contribuir no controle dos processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar novas tecnologias digitais e de inteligência artificial que podem contribuir no controle dos processos.</li> <li>– Empregar a digitização nos registros das análises instrumentais para a otimização dos processos analíticos.</li> <li>– Utilizar os recursos técnicos na elaboração de registros dos controles os processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à operação e manutenção de equipamentos dos processos industriais.</li> <li>– Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas no controle dos processos industriais e laboratoriais.</li> </ul>	<p><b>6. Parâmetros de processos</b></p> <p>6.1. Importância 6.2. Identificação 6.3. Monitoramento 6.4. Desvios 6.5. Correções</p> <p><b>7. Análise crítica</b></p> <p>7.1. Limitadores de processo 7.2. Indicadores de desempenho da produção</p> <p><b>8. Análise de demanda das matérias primas, insumos e produtos</b></p> <p>8.1. Capacidade produtiva 8.2. Procedimentos operacionais 8.3. Recursos materiais e insumos 8.4. Logística de produção 8.5. Registros</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando o desempenho dos processos industriais e laboratoriais na melhoria contínua e otimização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avaliar custos, infraestrutura, disponibilidade de matéria prima e insumos para desenvolvimento de processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Avaliar as oportunidades de melhoria identificadas nos processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Correlacionar os parâmetros com as variáveis dos processos industriais e</li> </ul>	<p><b>9. Indicadores de controle da manutenção</b></p> <p>9.1. Tipos 9.2. Características de falhas 9.3. Inspeção 9.4. Registro de Dados</p>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<p>laboratoriais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Correlacionar o desempenho de equipamentos e instrumentos com padrões estabelecidos nos indicadores de performance.</li> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de controle dos processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme processos de controle dos processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas aos processos de controle dos processos industriais e laboratoriais.</li> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização do controle dos processos industriais e laboratoriais promovendo a melhoria contínua.</li> <li>– Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes nos processos industriais.</li> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos no controle dos processos industriais e laboratoriais.</li> </ul>	<p><b>10. Qualidade e Segurança</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Política de gestão da qualidade</li> <li>10.2. Garantia da qualidade no controle de processos químicos</li> <li>10.3. Normas de saúde e segurança</li> <li>10.4. Riscos no processo industrial</li> <li>10.5. EPI e EPC</li> <li>10.6. Resíduos Químicos</li> </ul> <p><b>11. Tecnologias habilitadoras da Indústria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>11.1. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicadas a operação e manutenção de equipamentos             <ul style="list-style-type: none"> <li>11.1.1. Internet das Coisas (IoT)</li> <li>11.1.2. Manufatura Aditiva (impressão 3D)</li> <li>11.1.3. Inteligência Artificial</li> <li>11.1.4. Realidade aumentada e realidade virtual</li> <li>11.1.5. Gêmeos Digitais</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---	--

**CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

proposição e/ou o acolhimento de soluções.	
– Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.	
<b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	– Sala de aula – Biblioteca – Laboratório de Informática
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	– Simuladores – Planta didática de controle
<b>Materiais de Apoio</b>	– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet – Kit multimídia – Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO ESPECÍFICO II

<b>Perfil Profissional:</b>	<b>Técnico em Química</b>
<b>Unidade</b>	<b>OPERAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS</b>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Curricular:</b>			
<b>Carga Horária:</b>	76 horas		
<b>Função:</b>	<b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno a operação dos processos industriais relacionados a operação de equipamentos dos processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>Realizar a operação de equipamentos dos processos industriais.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na operação dos processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empregar a digitização nos processos de operação de equipamentos.</li> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à operação e manutenção de equipamentos dos processos industriais.</li> <li>Utilizar softwares supervisores para a realização das manobras e correção dos processos industriais, em conformidade com as normas técnicas.</li> <li>Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas na operação de equipamentos dos processos industriais.</li> </ul>	<p><b>1. Processos Químicos Industriais</b></p> <p>1.1. Processos unitários x Operações unitárias</p> <p>1.2. Principais Operações Unitárias</p> <p>1.2.1. Operações Mecânicas</p> <p>1.2.2. Transferência de Calor</p> <p>1.2.3. Transferência de Massa</p> <p><b>2. Máquinas e Equipamentos e industriais</b></p> <p>2.1. Características</p> <p>2.2. Funcionamento</p> <p>2.3. Aplicações</p> <p>2.4. Tipos de Equipamentos</p> <p>2.4.1. Bombas</p> <p>2.4.2. Compressores</p> <p>2.4.3. Trocadores de Calor</p> <p>2.4.4. Torre de resfriamento</p> <p>2.4.5. Secador</p> <p>2.4.6. Colunas de destilação, absorção, adsorção e extração</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo os procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis a operação e manutenção de equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as características e princípios de funcionamento dos equipamentos pertinentes aos processos industriais, tendo em vista a operação da planta industrial.</li> <li>Avaliar a interação dos resultados analíticos com os parâmetros do processo produtivo</li> <li>Interpretar as etapas, fluxograma e leiaute</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>dos processos industriais, para a operacionalização dos equipamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Realizar a operação de equipamentos (parada e partida) e plantas industriais em conformidade com os procedimentos operacionais e planejamento da produção.</li><li>– Interpretar as variáveis de controle de processos industriais de acordo com os parâmetros operacionais.</li><li>– Identificar a necessidade de manutenção preventiva, preditiva e corretiva nos processos industriais, tendo em vista a disponibilização e/ou o encaminhamento de solicitações às instâncias competentes.</li><li>– Aplicar procedimentos de registros e dados técnicos do funcionamento das máquinas e equipamentos de acordo com os processos industriais.</li><li>– Analisar as características das matérias primas, insumos, produtos e utilidades aplicadas na operação de equipamentos dos processos industriais.</li><li>– Identificar as reações químicas dos processos industriais, tendo em vista o controle das variáveis de processo (temperatura, vazão, nível, dosagem de reagente, entre outros).</li><li>– Selecionar os equipamentos para manutenção de acordo com processos industriais e laboratoriais, em conformidade com a ordem de serviço, plano de manutenção e os procedimentos operacionais.</li><li>– Aplicar técnicas de manutenção preventiva conforme a natureza do serviço a ser realizado, em conformidade com os</li></ul>	<p>2.4.7. Tanques 2.4.8. Vasos de pressão 2.4.9. Fornos 2.4.10. Caldeiras 2.4.11. Reatores 2.4.12. Válvulas 2.4.13. Chiller 2.4.14. Lavador de gases 2.5. Manual do Fabricante 2.6. Normas Técnicas de utilização 2.7. Pontos de ajustes 2.8. Limpeza e conservação</p> <p><b>3. Utilidades Industriais</b></p> <p>3.1. Água 3.2. Vapor 3.3. Energia 3.4. Ar comprimido</p> <p><b>4. Operação de equipamentos</b></p> <p>4.1. Procedimento operacional padrão (POP) 4.2. Manobras de comissionamento e start up 4.3. Manobras para ajustes e set up do equipamento 4.4. Manobras para intervenção de manutenção (dispositivos de bloqueio, sinalização e outros) 4.5. Check list de operação 4.6. Fluxograma de processos</p> <p><b>5. Variáveis de processos</b></p> <p>5.1. Vazão (mássica, molar e volumétrica) 5.2. Pressão (atmosférica, manométrica e absoluta) 5.3. Temperatura 5.4. Nível</p> <p><b>6. Cálculos simplificados de balanço</b></p>
--	--	--	--



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>procedimentos operacionais, plano de manutenção, ordens de serviço e recomendações dos fabricantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação dos equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, visando a manutenção de sistemas de controle.</li> <li>– Identificar os prazos de execução das manutenções preventivas e preditivas dos equipamentos dos processos industriais, tendo em vista as recomendações dos fabricantes e plano de manutenção.</li> <li>– Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de operação e manutenção dos equipamentos dos processos industriais conforme cronograma do serviço.</li> <li>– Identificar o plano de manutenção preditiva e preventiva nos processos industriais.</li> <li>– Identificar tipos de corrosões para tratamento de superfície em processos industriais.</li> <li>– Realizar cálculos simplificados de balanço de massa e de energia dos processos industriais.</li> <li>– Identificar a infraestrutura necessária para o funcionamento das máquinas e equipamentos dos processos químicos industriais.</li> </ul>	<p>6.1. Classificação dos processos químicos 6.1.1. Batelada 6.1.2. Contínuo 6.1.3. Semi-contínuo 6.1.4. Regime transiente e permanente 6.2. Noções de balanço de massa sem reação 6.3. Noções de balanço de energia</p> <p><b>7. Manutenção industrial</b> 7.1. Tipos de manutenção 7.1.1. Preventiva 7.1.2. Corretiva 7.1.3. Preditiva 7.2. Análise de histórico de manutenção 7.3. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) 7.4. Consultas à ordem de serviço, manuais técnicos, plano de manutenção 7.5. Cronograma de manutenção 7.6. Procedimento de registros</p> <p><b>8. Fundamentos da Corrosão</b> 8.1. Tipos e características 8.2. Corrosão Química e Eletroquímica 8.3. Fatores que influenciam a corrosão 8.4. Métodos de Prevenção e Controle 8.5. Tratamento de superfícies 8.6. Tecnologias contra corrosão</p> <p><b>9. Planejamento Operacional</b> 9.1. Conceito e aplicação 9.2. Documentos normativos 9.2.1. Legislações e normas regulamentadoras 9.2.2. Diretrizes internas 9.2.3. Procedimentos Operacionais 9.2.4. Instruções de trabalho</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológico e de acidentes nos processos industriais.</li> <li>– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos processos de industriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de industriais.</li><li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, epis e epcs na execução de atividades relacionadas aos processos industriais.</li><li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para a otimização operação de equipamentos dos processos industriais, promovendo a melhoria contínua dos processos industriais.</li><li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme a operação de equipamentos dos processos industriais.</li><li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nos processos de operação de equipamentos dos processos industriais.</li></ul>	<p>9.2.5. Manuais técnicos</p> <p><b>10. Qualidade e Segurança na Operação de Processos Industriais</b></p> <p>10.1. Ferramentas da qualidade aplicadas à processos industriais</p> <ul style="list-style-type: none"><li>10.1.1. PDCA</li><li>10.1.2. Diagrama de Causa e Efeito</li><li>10.1.3. Pareto</li><li>10.1.4. Histograma</li><li>10.1.5. 5W2H</li><li>10.1.6. 8S</li><li>10.1.7. Matriz GUT</li></ul> <p>10.2. Garantia da qualidade nos processos industriais</p> <p>10.3. Normas de saúde e Segurança</p> <p>10.4. EPI e EPC</p> <p>10.5. Resíduos Químicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>10.5.1. Segregação</li><li>10.5.2. Destinação</li><li>10.5.3. Princípios da Química Verde</li></ul> <p><b>11. Registro e Tratamento de dados</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>11.1. Organização de registros de dados</li><li>11.2. Controle de registro</li><li>11.3. Softwares para registro e organização de dados</li></ul> <p><b>12. Tecnologias habilitadoras da Indústria</b></p> <p>12.1. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicadas a operação e manutenção de equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>12.1.1. Internet das Coisas (IoT)</li><li>12.1.2. Manufatura Aditiva (impressão 3D)</li><li>12.1.3. Inteligência Artificial</li><li>12.1.4. Realidade aumentada e realidade virtual</li><li>12.1.5. Gêmeos Digitais</li></ul>
--	--	--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Ser referência em comportamento ético, inspirando pessoas para que ajam em sintonia e coerência com valores, princípios e códigos de conduta estabelecidos.
- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Processos Industriais</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Válvulas manuais</li><li>– Instrumentos de medição (vazão, temperatura, pressão e nível)</li><li>– Kits didáticos</li><li>– Ferramentas manuais para manutenção</li><li>– Simuladores</li><li>– Trocadores de calor</li><li>– Bombas</li><li>– Compressores</li><li>– Secadores</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li></ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR**

**MÓDULO ESPECÍFICO II**

<b>Perfil Profissional:</b>	<b>Técnico em Química</b>
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>OPERAÇÕES UNITÁRIAS LABORATORIAIS</b>
<b>Carga Horária:</b>	32 horas
<b>Função:</b>	<b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno a realização das operações unitárias em escala laboratorial, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS**

SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>X Realizar operações unitárias em escalas laboratoriais.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na elaboração de documentação técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação técnica dos processos de operações unitárias em escalas laboratoriais</li> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à operações unitárias em escalas laboratoriais dos processos industriais</li> </ul>	<b>1. Qualidade e Segurança Laboratorial</b> 1.1. Política de gestão da qualidade 1.2. Garantia da qualidade na análise laboratorial 1.3. Normas de saúde e Segurança 1.4. EPI e EPC 1.5. Resíduos Químicos 1.6. Princípios da Química Verde
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nas operações laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da</li> </ul>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	Sustentabilidade.	<p>legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados as operações unitárias em escala laboratorial.</li> <li>– Aplicar normas de segurança conforme a operação unitária em escala laboratorial.</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, epis e epcs na execução de atividades relacionadas a operação unitária em escala laboratorial.</li> <li>– Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes nos ambientes laboratoriais.</li> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas operações unitárias em escalas laboratoriais.</li> </ul>	<p><b>2. Operações Unitárias em Escala Laboratoriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Fluxogramas dos processos</li> <li>2.2. Balanço de massa sem reação</li> <li>2.3. Balanço de energia</li> <li>2.4. Boas práticas de Laboratório               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Organização do local de trabalho.</li> <li>2.4.2. Higienização de vidrarias e equipamentos</li> <li>2.4.3. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.</li> </ul> </li> <li>2.5. Técnicas Separação de misturas homogêneas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Destilação Simples</li> <li>2.5.2. Destilação Fracionada</li> </ul> </li> <li>2.6. Extração               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Extração sólido-líquido (Arraste a vapor, Soxhlet, Clevenger)</li> <li>2.6.2. Extração líquido-líquido</li> </ul> </li> <li>2.7. Purificação</li> <li>2.8. Sedimentação</li> <li>2.9. Secagem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis às operações unitárias laboratoriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar as características e princípios de funcionamento dos equipamentos laboratoriais pertinentes às operações unitárias dos processos.</li> <li>– Avaliar a interação dos resultados analíticos com os parâmetros estabelecidos nos procedimentos dos processos laboratoriais.</li> <li>– Identificar os princípios técnicos e científicos das operações unitárias aplicada aos processos industriais em escala laboratoriais.</li> <li>– Identificar as reações químicas dos processos industriais, tendo em vista o controle das variáveis de processo em escala laboratorial (temperatura, vazão, nível, dosagem de reagente, entre outros).</li> </ul>	<p><b>3. Equipamentos Aplicados a Operações Unitárias Laboratoriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Rotaevaporador           <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Definição</li> <li>3.1.2. Aplicação</li> <li>3.1.3. Utilização</li> </ul> </li> <li>3.2. Extrator (Soxhlet, Clevenger)           <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Definição</li> <li>3.2.2. Aplicação</li> <li>3.2.3. Utilização</li> </ul> </li> <li>3.3. Procedimentos experimentais, manuais, POPs dentre outros.</li> </ul> <p><b>4. Tendências tecnológicas para o desenvolvimento de</b></p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar riscos nos processos industriais e laboratoriais, assegurando a qualidade e a segurança.</li><li>– Aplicar procedimentos de registros e dados técnicos das operações unitárias de acordo com os procedimentos.</li><li>– Interpretar as etapas e fluxograma dos processos industriais, para a operacionalização dos equipamentos em escala laboratorial.</li><li>– Aplicar métodos e procedimentos para a realização das operações unitárias de acordo com as instruções dos manuais, normas técnicas e procedimentos operacionais padrão (pop).</li><li>– Identificar os pontos críticos de controle nos processos e laboratoriais a fim de assegurar a qualidade e a segurança dos processos.</li><li>– Interpretar normas e procedimentos operacionais padrão (pop) dos processos industriais em escala laboratorial.</li><li>– Aplicar boas práticas de laboratório nos processos industriais em escala laboratorial.</li><li>– Analisar as características das matérias primas, insumos e utilidades aplicadas nos processos industriais em escala laboratorial.</li><li>– Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação dos equipamentos, de acordo com instruções dos fabricantes, visando o bom funcionamento dos materiais laboratoriais.</li><li>– Realizar cálculos simplificados de balanço de massa e energia dos processos industriais.</li></ul>	<p><b>produtos</b></p> <p>4.1. Pesquisa para a aplicação de novos produtos</p> <p><b>5. Registro e Tratamento de dados</b></p> <p>5.1. Organização de dados da análise</p> <p>5.2. Controle de registro</p> <p>5.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados (excel e outros)</p> <p>5.4. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</p>
--	--	--	--



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.
- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li><li>– Laboratório de Processos Industriais</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Extrator Clevenger</li><li>– Coluna de Destilação Fracionada</li><li>– Estufa de Secagem</li><li>– Capela de Exaustão</li><li>– Balança semi analítica</li><li>– Refrigerador</li><li>– Bomba a vácuo</li><li>– Destilador</li><li>– Barrilete de água destilada</li><li>– Chapa de Aquecimento</li><li>– Agitador Magnético</li><li>– Rotoevaporador</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bomba de recirculação</li><li>– Caixa de Isopor</li><li>– Sistema de Destilação</li><li>– Extrator Soxhlet</li><li>– Manta de Aquecimento</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– Balança analítica</li><li>– Centrífuga</li><li>– Dessecador</li><li>– Banho Maria</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Kit multimídia</li></ul>
<p><b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Módulo ESPECÍFICO III**

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Itinerário Formativo</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>INTRODUÇÃO A INDÚSTRIA 4.0</b>
<b>Carga Horária:</b>	24 horas
<b>Funções</b>	<b>F.1: Executar análises químicas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e instrumentais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.2: Operar os processos industriais e laboratoriais</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. <b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo.
- Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0;
- Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado.
- Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.

### 1. Histórico da evolução industrial.

- 1.1. 1ª Revolução Industrial
  - 1.1.1. Mecanização dos processos
- 1.2. 2ª Revolução Industrial
  - 1.2.1. A eletricidade
  - 1.2.2. O petróleo
- 1.3. 3ª Revolução Industrial
  - 1.3.1. A energia nuclear
  - 1.3.2. A automação
- 1.4. 4ª Revolução Industrial
  - 1.4.1. A digitalização das informações
  - 1.4.2. A utilização dos dados

### 2. Tecnologias Habilitadoras

- 2.1. Definições e aplicações
  - 2.1.1. Big Data
  - 2.1.2. Robótica Avançada
  - 2.1.3. Segurança Digital
  - 2.1.4. Internet das Coisas (IoT)
  - 2.1.5. Computação em Nuvem
  - 2.1.6. Manufatura Aditiva
  - 2.1.7. Manufatura Digital
  - 2.1.8. Integração de Sistemas

### 3. Inovação

- 3.1. Definição e característica
  - 3.1.1. Inovação x Invenção
- 3.2. Importância
- 3.3. Tipos
  - 3.3.1. Incremental
  - 3.3.2. Disruptiva
- 3.4. Impactos

### 4. Raciocínio Lógico



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 4.1. Dedução
- 4.2. Indução
- 4.3. Abdução

### 5. Comportamento Inovador

- 5.1. Postura Investigativa
- 5.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
- 5.3. Curiosidade
- 5.4. Motivação Pessoal

### 6. Visão sistêmica

- 6.1. Elementos da organização e as formas de articulação entre elas
- 6.2. Pensamento sistêmico

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

### Infraestrutura Mínima



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>–</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Desvendando a Indústria 4.0, livros, apostilas, catálogos de fabricante, Softwares de simulação, Softwares de gerenciamento produtivo, internet.</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO TRANSVERSAL

<b>Perfil Profissional:</b>	<b>TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO</b>
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>CRIATIVIDADE E IDEAÇÃO EM PROJETOS DE INOVAÇÃO</b>
<b>Carga Horária:</b>	16 horas
<b>Função:</b>	1. <b>Desenvolver soluções inovadoras</b> , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação.

#### CONTEÚDOS FORMATIVOS



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
1.1 Elaborar projeto da solução inovadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar as características e transformações que tem impactado mais significativamente, no passado recente e no presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional.</li> <li>Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais.</li> <li>Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos progressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento.</li> <li>Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Área e Segmento Tecnológico de Interesse alinhado ao perfil profissional</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Características</li> <li>Transformações históricas e recentes.</li> <li>Tendências futuras               <ol style="list-style-type: none"> <li>Aspectos técnicos e tecnológicos</li> <li>Aspectos sociais</li> <li>Aspectos econômicos</li> <li>Aspectos políticos</li> <li>Aspectos ambientais</li> </ol> </li> <li>Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento.</li> <li>Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico               <ol style="list-style-type: none"> <li>Pesquisas bibliográficas</li> <li>Pesquisas de campo</li> <li>Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado.</li> <li>Pesquisa de anterioridade</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Para a coleta de dados e informações;</li> <li>Para a sistematização de dados e informações;</li> <li>Para análise de dados e informações.</li> </ol> </li> <li><b>Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras</b></li> </ol>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação.</li> <li>Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada.</li> <li>Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a análise e a sistematização de dados de pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade.</li> </ul>	<p>3.1 Tipos de ferramentas de ideação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa de empatia</li> <li>Triz de ideias</li> <li>Crazy 8</li> <li>Funil de ideias</li> <li>Matriz de alinhamento</li> <li>Como poderíamos?</li> <li>Benchmarking</li> <li>Brainstorming/Mural de possibilidades</li> <li>Matriz de prioridades</li> <li>Outras ferramentas...</li> </ul> <p>3.2 Características</p> <p>3.3 Funções</p> <p>3.4 Requisitos de aplicação</p> <p>3.5 Sessões de ideação colaborativa</p> <p><b>4. Plano de desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora</b></p> <p>4.1 Previsão e delimitação de resultados parciais esperados</p> <p>4.2 Definição de resultado final do projeto</p> <p>4.3 Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado).</p> <p>4.4 Plano inicial de gerenciamento do projeto</p> <p>4.4.1 Necessidades dos interessados (stakeholders)</p> <p>4.4.2 Cronograma</p> <p>4.4.3 Escopo do projeto</p> <p>4.4.4 Restrições</p> <p>4.4.5 Aquisições</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação.</li> <li>Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da</li> </ul>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>sociedade.</p> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade.</li> </ul>	<p>4.4.6 Recursos envolvidos 4.4.7 Plano de risco e perdas do projeto</p> <p><b>5. Ferramentas para a estruturação e sistematização de informações do projeto</b></p> <p>5.1 Metodologias para a elaboração do projeto;</p> <p>5.2 Tipos de ferramentas:</p> <p>5.2.1 Formulários 5.2.2 Ferramentas de apresentação 5.2.3 Planilhas de acompanhamento 5.2.4 Painéis 5.2.5 Ferramentas físicas e digitais de gestão</p> <p>5.3 Documentação para o início do desenvolvimento do projeto.</p> <p><b>6. Requisitos da exequibilidade do projeto</b></p> <p>6.1 Normas técnicas aplicáveis ao projeto; 6.2 Resoluções 6.3 Regulamentações</p> <p>6.3.1 Quanto à viabilidade 6.3.2 Quanto às restrições 6.3.3 Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança.</p> <p>6.4 Documentação para o desenvolvimento do projeto:</p> <p>6.4.1 Resumos executivos 6.4.2 Relatórios</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto.</li> <li>– Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de elaboração da proposta de projeto.</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<b>Domínio Psicomotor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento projeto, considerando as referências da metodologia adotada.</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto.</li></ul>	<b>Domínio Cognitivo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação.</li></ul> <b>Domínio Psicomotor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada.</li></ul>	
	Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada.	<b>Cognitivo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante</li></ul> <b>Psicomotor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada</li></ul>	
<b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.			



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS:</b> Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li><li>– Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.</li><li>– Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho</li></ul>	<b>7. Identificação de problemas e necessidades no trabalho</b>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de Aula</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratórios para Práticas Profissionais</li><li>– Espaços Maker</li></ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li><li>– Projetores Multimídia</li><li>– Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li></ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bibliografia Específica da área ocupacional.</li><li>– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;</li><li>– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li><li>– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li></ul>	
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO TRANSVERSAL			
Perfil Profissional:	TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO		
Unidade Curricular:	MODELAGEM DE PROJETOS DE INOVAÇÃO		
Carga Horária:	20h		
Função:	1. <b>Desenvolver soluções inovadoras</b> , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar a proposta de valor do projeto.	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.</li></ul>	<b>Domínio Cognitivo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpretar as bases conceituais e os referenciais teóricos que dão sustentação aos aspectos indispensáveis que orientam a construção de uma proposta de valor e</li></ul>	<b>1. Recursos demandados pelo projeto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Previsão de soluções tecnológicas<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1 Relação custo x benefício</li></ul></li><li>1.2 Necessidades de recursos materiais</li><li>1.3 Necessidades de recursos estruturais</li></ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>modelo de negócio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os pilares da proposta de valor do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando os concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing).</li> <li>- Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto a ser desenvolvido.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido.</li> <li>- Realizar a descrição dos pilares que vão orientar a elaboração da proposta de valor e do modelo de negócio do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando as informações relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing).</li> </ul>	<p>1.4 Necessidades de recursos humanos 1.5 Necessidades de recursos financeiros</p> <p><b>2. Estudos de viabilidade Técnica e Financeira</b></p> <p>2.1 Ferramentas e Tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de Viabilidade Técnica e Financeira;</p> <p>2.1.1 Sites de busca;</p> <p>2.1.2 Planilhas eletrônicas.</p> <p>2.2 Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras.</p> <p>2.3 Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira.</p> <p>2.4 Necessidades de investimentos</p> <p>2.4.1 Órgãos de fomento e financiamento;</p> <p>2.4.2 Parcerias.</p> <p>2.5 Critérios para a tomada de decisão</p> <p><b>3. Proposta de valor e modelo de negócios</b></p> <p>3.1 Bases conceituais</p> <p>3.2 Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios.</p> <p>3.2.1 Considerando concorrentes</p> <p>3.2.2 Considerando benefícios do produto/serviço</p> <p>3.2.3 Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)</p> <p>3.3 Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios</p> <p>3.3.1 Clareza</p> <p>3.3.2 Linguagem</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar as metodologias e ferramentas que permitem levar em consideração o tipo</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>e as características do projeto, bem como os pontos de vista, as expectativas e as necessidades do cliente ou usuário na definição da proposta de valor e do modelo de negócios.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do modelo de negócios, evidenciando as características do projeto, os pontos de vista, expectativas e necessidades do cliente ou usuário e os ganhos proporcionados pela solução.</li></ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Realizar simulações e a representação gráfica da construção da proposta de valor e do modelo de negócios do projeto de inovação pela aplicação de metodologias e ferramentas que considerem o tipo e as características do projeto, o ponto de vista, expectativas e necessidades do cliente e, também, os ganhos proporcionados pela solução.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.3 Transparência</li><li>3.3.4 Ética</li><li>3.3.5 Legalidade</li></ul> <p>3.4 Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.4.1 Ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor;</li></ul> <p>3.5 Documentos da proposta de valor e modelo de negócios</p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.5.1 Resumos executivos</li><li>3.5.2 Relatórios</li><li>3.5.3 Apresentações</li><li>3.5.4 Vídeos</li></ul> <p>3.6 Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios.</p>
<p><b>Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.</li></ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão.</li><li>● Avaliar as melhores soluções</li></ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>tecnológicas para o atendimento dos objetivos e necessidades do cliente e adequação às características e condições do contexto de execução do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do projeto do ponto de vista do seu custo x benefício.</li></ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e requisitos do projeto de inovação.</li><li>• Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação.</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira.</li></ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconhecer as ferramentas e tecnologias e sua aplicação à captura (sites de busca) e ao processamento de dados técnicos, tecnológicos e econômicos (planilhas eletrônicas) que poderão contribuir para a tomada de decisões quanto à viabilidade financeira do projeto.</li><li>• Identificar os órgãos de fomento e financiamento e/ou as potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação.</li></ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<b>Domínio Psicomotor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e financeira para projetos de inovação.</li></ul>	
<b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.			
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS:</b> Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.		<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li><li>Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.</li><li>Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho</li></ul>	<b>4. Resolução de problemas</b> 4.1 Acolhimento de indicações e sugestões 4.2 Proposição de hipóteses 4.3 Testagem de hipóteses 4.4 Validação de resultados
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.			
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sala de Aula</li><li>Laboratório de Informática</li><li>Laboratórios para Práticas Profissionais</li><li>Espaços Maker</li></ul>		



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li><li>– Projetores Multimídia</li><li>– Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bibliografia Específica da área ocupacional.</li><li>– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;</li><li>– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li><li>– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO TRANSVERSAL			
<b>Perfil Profissional:</b>	<b>TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO</b>		
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>PROTOTIPAGEM DE NEGÓCIOS INOVADORES</b>		
<b>Carga Horária:</b>	<b>24h</b>		
<b>Função:</b>	1. <b>Desenvolver soluções inovadoras</b> , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p><b>1.4 Elaborar os protótipos da solução inovadora</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas.</li> </ul>	<p><b>1. Protótipos para projetos de inovação</b></p> <p>1.1 Bases conceituais</p> <p>1.1.1 Projetos educacionais</p> <p>1.1.2 Projetos industriais</p> <p>1.2 Tipos de protótipos:</p> <p>1.2.1 Protótipo ou modelagem virtual</p> <p>1.2.2 Protótipo sujo</p> <p>1.2.3 Protótipo funcional</p> <p>1.2.4 MVP (Mínimo Produto Viável)</p> <p>1.3 Testes de funcionalidades:</p> <p>1.3.1 Métodos e Técnicas</p> <p>1.3.2 Ferramentas</p> <p>1.4 Provas de conceito:</p> <p>1.4.1 Métodos e Técnicas</p> <p>1.4.2 Ferramentas</p> <p>1.4.3 Reavaliação da viabilidade do protótipo.</p> <p>1.5 Documentação da prototipagem</p> <p>1.5.1 Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário.</li> <li>Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		desenvolvidos.	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem.</li></ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação.</li></ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos.</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto.</li></ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação.</li><li>Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada.</li></ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados.</li></ul>	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de sistematização de dados e a estruturação da documentação referente ao processo de prototipagem.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas.</li> <li>– Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas.</li> </ul>	
--	--	--	--

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<p><b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS:</b> Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li> <li>– Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.</li> <li>– Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a</li> </ul>	<p><b>2. Postura investigativa</b> 2.1 Análise Crítica 2.2 Análise de Cenários 2.3 Identificação do problema</p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de Aula</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratórios para Práticas Profissionais</li><li>– Espaços Maker</li></ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li><li>– Projetores Multimídia</li><li>– Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li></ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bibliografia Específica da área ocupacional.</li><li>– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;</li><li>– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li><li>– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li></ul>	
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO TRANSVERSAL</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	<b>TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO</b>
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO DE NEGÓCIOS INOVADORES</b>
<b>Carga Horária:</b>	<b>20h</b>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Função:</b>	1. <b>Desenvolver soluções inovadoras</b> , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos		
<b>Objetivo Geral:</b>	Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.		
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>1.6 Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora</b>	1.1.1 Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	<b>Domínio Cognitivo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições.</li><li>– Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador.</li><li>– Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros.</li><li>– Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente.</li><li>– Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço.</li></ul>	<b>1. Estratégias de gestão para negócio inovador</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos:<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1 Abrangência</li><li>1.1.2 Complexidade</li><li>1.1.3 Possibilidades</li><li>1.1.4 Restrições</li><li>1.1.5 Riscos da implementação do negócio</li></ul></li><li>1.2 Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura;</li><li>1.3 Definição de cronogramas<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1 Etapas para a implementação do projeto</li><li>1.3.2 Dimensionamento do tempo</li><li>1.3.3 Dimensionamento da distribuição financeira</li><li>1.3.4 Definição de entregas.</li></ul></li><li>1.4 Metodologias para a diminuição/eliminação de</li></ul>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições.</li> <li>– Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos.</li> <li>– Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços.</li> <li>– Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos de</li> </ul>	<p>desperdícios</p> <p>1.5 Fluxo operacional de execução do projeto;</p> <p>1.6 Monitoramento e controle de indicadores:</p> <p>1.6.1 Do planejamento;</p> <p>1.6.2 Da produção;</p> <p>1.6.3 Da comercialização.</p> <p>1.6.4 Ferramentas de gestão de negócios.</p> <p><b>2. Entrega Final</b></p> <p>2.1 Detalhamento da solução</p> <p>2.2 Modelo de negócio</p> <p>2.3 Protótipo</p> <p>2.4 Plano de Marketing</p> <p>2.5 Estratégias de Gestão</p> <p>2.6 Vídeo Pitch</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos humanos,</li> </ul>	<p><b>3. Estratégias de venda de produtos e/ou serviços</b></p> <p>3.1 Mapeamento do público-alvo:</p> <p>3.1.1 Considerando as características e aplicação do produto/serviço;</p> <p>3.1.2 Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades.</p> <p>3.2 Estratégias de vendas:</p> <p>3.2.1 Ferramentas para a estruturação e a</p>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		tecnológicos, financeiros e de infraestrutura.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador.</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação.</li> <li>Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas.</li> <li>Identificar os riscos à implementação do negócio inovador.</li> </ul>
<b>Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio</li> </ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço.</li> <li>Identificar o perfil e as características de comportamento do público-alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades.</li> <li>Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo.</li> <li>Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada.</li> </ul>

- sistematização estratégias de vendas;
- 3.2.2 Estruturação e sistematização da estratégia de vendas.
- 3.3 Ações de marketing para projetos de inovação:
  - 3.3.1 Estratégias de Comunicação e Divulgação
  - 3.3.2 Elaboração de ações e estratégias de Divulgação



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar estudos e análises qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda.</li><li>Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda.</li></ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de venda.</li></ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto.</li></ul>	<p><b>Domínio Cognitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais</li></ul>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>do produto/serviço.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir ações de marketing criativas e eficazes para a venda do produto/serviço.</li> </ul> <p><b>Domínio Psicomotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público-alvo e características do produto/serviço.</li> </ul>
--	--	---

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO:</b> Ter a disposição para liderar, encarregar-se e oferecer opiniões e direção. Impactar os outros na organização, atuando com energia e liderança. Capacidade de pensar e agir sobre as oportunidades com criatividade e inovação para a geração de valor individual e coletivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.</li> </ul>	<p>4. Autoempreendedorismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Características empreendedoras</li> <li>4.2 Atitudes empreendedoras</li> <li>4.3 Processo empreendedor</li> <li>4.4 Perfil do empreendedor</li> <li>4.5 Autorresponsabilidade e empreendedorismo</li> <li>4.6 Valores do empreendedor               <ul style="list-style-type: none"> <li>4.6.1 Persistência</li> <li>4.6.2 Comprometimento</li> </ul> </li> <li>4.7 Persuasão e rede de contatos</li> <li>4.8 Independência e autoconfiança</li> <li>4.9 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento</li> <li>4.10 Fatores do sucesso,               <ul style="list-style-type: none"> <li>4.10.1 Características do empreendedor</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		4.10.2 Comportamento do empreendedor
		<b>5. Intraempreendedorismo</b>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de Aula</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratórios para Práticas Profissionais</li><li>– Espaços Maker</li></ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li><li>– Projetores Multimídia</li><li>– Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.</li></ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bibliografia Específica da área ocupacional.</li><li>– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;</li><li>– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li><li>– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;</li></ul>	
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	<b>Técnico em Química</b>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Unidade Curricular:</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ANALÍTICOS, PRODUTOS E PROCESSOS</b>		
<b>Carga Horária:</b>	72 horas		
<b>Função:</b>	<b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno colaborar no desenvolvimento de produtos, serviços e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>Participar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a performance dos métodos analíticos, produtos e processos de acordo com os parâmetros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de desenvolvimento de novos produtos e processos em escala piloto de acordo com as informações da pesquisa e projeto.</li> <li>Correlacionar os novos estudos com as referências já existentes na validação de novos métodos analíticos, produtos e processos.</li> <li>Avaliar possíveis melhorias no desenvolvimento de novos produtos, tendo em vista a substituição de matéria prima, redução de insumos e resíduos.</li> <li>Aplicar o conceito de economia circular para promover a cultura de química verde pela utilização consciente e responsável de reagentes e solventes.</li> <li>Analisar os resultados de benchmarking e indicadores de desempenho para o desenvolvimento de produtos.</li> <li>Aplicar procedimentos operacionais padrão</li> </ul>	<p><b>1. Segurança e Boas Práticas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Garantia da qualidade no desenvolvimento</li> <li>Normas de saúde e segurança</li> <li>EPI e EPC</li> <li>Resíduos químicos</li> <li>Boas práticas laboratoriais</li> </ol> <p><b>2. Gestão de Projetos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Brainstorm</li> <li>Design Thinking</li> <li>CANVAS</li> <li>PMI</li> <li>Gráfico de GANTT</li> <li>PITCH</li> <li>Kaizen</li> </ol> <p><b>3. Execução do Método de Desenvolvimento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Planejamento de Projeto:</li> </ol>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>(pop) na execução de pesquisas para desenvolvimento de produtos dos diversos tipos de segmentos industriais em escala laboratorial.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar especificações técnicas e normatizações do produto desenvolvido.</li><li>– Analisar os resultados obtidos nos ensaios relativos aos padrões, normas e legislações.</li><li>– Aplicar procedimentos de registro para a elaboração de documentação técnica referente ao desenvolvimento de produtos processos e serviços.</li><li>– Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação.</li><li>– Identificar as etapas do desenvolvimento dos produtos e/ou processos em escala piloto de acordo com o plano do projeto.</li><li>– Identificar os estudos de viabilidade técnica e econômica da proposta para novos métodos analíticos, produtos e /ou processos.</li><li>– Identificar o desempenho dos novos métodos analíticos de acordo com o plano do projeto</li><li>– Identificar o desenvolvimento dos produtos e/ou processos em escala piloto de acordo com o projeto.</li><li>– Identificar as demandas de acordo com as necessidades mercadológicas, referente aos métodos analíticos, produtos e /ou processos.</li><li>– Reconhecer metodologias de geração de ideias para desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e/ou processos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Etapas, procedimentos e execução de projetos</li><li>3.1.2. Viabilidade técnica e econômica (tecnologias, equipamentos, ferramentas, materiais e instalações aplicáveis)</li><li>3.1.3. Levantamento das necessidades de mercado</li><li>3.1.4. Benchmarking</li><li>3.1.5. Fluxogramas (Elaboração e Interpretação)</li><li>3.1.6. Cronograma</li><li>3.2. Desenvolvimento de projeto:<ul style="list-style-type: none"><li>3.2.1. Normas e Regulamentações (normas técnicas, metodologias e legislações aplicáveis, incluindo ANVISA, Farmacopeias, CONAMA, STANDARD METHODS, dentre outras)</li><li>3.2.2. Planejamento e Execução (etapas de desenvolvimento, aplicação de metodologias e execução do projeto)</li><li>3.2.3. Análise e Avaliação dos Resultados (interpretação dos dados, validação de métodos e avaliação de conformidade)</li><li>3.2.4. Documentação Técnica (elaboração de relatórios, proposta de serviços e registro de produtos)</li><li>3.2.5. Produção em Escala Piloto (aplicação prática e testes em pequena escala)</li></ul></li><li>3.3. Apresentação de Projeto<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1. Ferramentas de Apresentação (uso de PowerPoint, Canva, dentre outros recursos)</li><li>3.3.2. Técnicas de Comunicação (oratória, estruturação de discurso e clareza na exposição)</li><li>3.3.3. Postura e Impacto Visual (expressão corporal, controle emocional e engajamento da audiência)</li></ul></li><li>3.4. Resíduos Sólidos e Líquidos<ul style="list-style-type: none"><li>3.4.1. Tratamento e Disposição (métodos de gerenciamento e destinação adequada)</li><li>3.4.2. Princípios da Química Verde (estratégias para redução de impacto ambiental e uso sustentável)</li></ul></li></ul>
--	--	--	---

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> <li>– Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> <li>– Avaliar o uso de tecnologias inovadoras como nanotecnologia, biotecnologia e princípios da química verde no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> </ul>	<p>de recursos)</p> <p><b>4. Registro e Tratamento de dados</b></p> <p>4.1. Organização de dados da análise 4.2. Controle de registro 4.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados 4.4. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</p> <p><b>5. Tecnologias Inovadoras</b></p> <p>5.1. Nanotecnologia 5.2. Biotecnologia 5.3. Química Verde</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados ao método analítico, produtos e processos.</li> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas ao desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos, promovendo a melhoria contínua.</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<ul style="list-style-type: none"><li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos durante o desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li></ul>	
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>– Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.</li><li>– Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.</li><li>– Analisar criticamente novos fatos, ideias e opiniões diferentes, considerando sua validade, viabilidade e aplicabilidade às atividades de sua responsabilidade.</li><li>– Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.</li><li>– Estimular colegas e equipes para a importância de estar aberto a novas aprendizagens e experiências que favoreçam melhorias e inovações nos processos e ambientes de trabalho.</li><li>– Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.</li><li>– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li><li>– Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.</li></ul>			
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>			
<b>Ambientes pedagógicos</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de química, processos, microbiologia e análises instrumentais</li></ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Agitador de bancada</li><li>– Misturador semi industrial</li><li>– Refrigerador</li><li>– Freezer</li><li>– pHmetro</li><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Simuladores</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– Máquina de gelo</li><li>– Viscosímetro</li><li>– Condutivímetro</li><li>– Estufa com circulação de ar</li><li>– Liofilizador</li><li>– Agitador mecânico</li><li>– Chapa de aquecimento</li><li>– Picnômetro</li><li>– Capela de exaustão</li><li>– Estufa de secagem</li><li>– Balança Semi Analítica</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química		
<b>Unidade Curricular:</b>	PESQUISAS E APLICAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS		
<b>Carga Horária:</b>	72 horas		
<b>Função:</b>	F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno a realização pesquisas e aplicação de produtos e serviços, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Participar na elaboração e aplicação de pesquisas de produtos e serviços.	• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na elaboração de documentação técnica.	– Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação no desenvolvimento de pesquisas de produtos e serviços – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à execução de pesquisas de produtos e serviços	<b>1. Setores da Indústria Química</b> 1.1. Produtos Químicos de Uso Industrial: 1.1.1. Produtos Inorgânicos 1.1.2. Produtos Orgânicos 1.1.3. Resinas e Elastômero
	• Seguindo Legislação	– Aplicar os procedimentos de armazenamento	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<p>aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>	<p>e destinação de resíduos gerados no desenvolvimento de produtos e processos por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos produtos e processos.</li> <li>– Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o desenvolvimento de produtos e processos.</li> <li>– Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos e processos.</li> <li>– Utilizar as ferramentas da qualidade para desenvolvimento de produtos e processos, promovendo a melhoria contínua.</li> <li>– Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos durante o desenvolvimento de produtos e processos.</li> </ul>	<p>1.1.4. Produtos Químicos de Uso Final</p> <p>1.2. Segmentos Industriais</p> <p>1.2.1. Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos</p> <p>1.2.2. Farmacêutico</p> <p>1.2.3. Alimentos e Bebidas</p> <p>1.2.4. Saneantes e Domissanitários</p> <p>1.2.5. Tintas, Esmaltes e Vernizes</p> <p>1.2.6. Papel e celulose</p> <p>1.2.7. Adubos e Fertilizantes</p> <p>1.2.8. Defensivos agrícolas</p> <p>1.2.9. Petroquímica</p> <p>1.2.10. Biotecnologia</p> <p>1.2.11. Siderurgia</p> <p><b>2. Pesquisa de Novos Produtos e Serviço nos Processos Químicos Industriais</b></p> <p>2.1. Metodologia científica aplicada à pesquisa</p> <p>2.2. Tendências Mercadológicas</p> <p>2.3. Ciclo de Vida do Produto</p> <p>2.4. Viabilidade Econômica</p> <p>2.5. Aplicação de novas tecnologias</p> <p>2.6. Normas Aplicáveis, Fichas técnicas e especificações</p> <p>2.7. Ferramentas da qualidade aplicáveis a geração e priorização de ideias</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando as tendências e necessidades mercadológicas de métodos analíticos, produtos e processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar as tendências de mercado quanto ao emprego de novas tecnologias.</li> <li>– Identificar os recursos tecnológicos e profissionais para elaboração e aplicação de pesquisas de produtos e serviços.</li> <li>– Analisar a viabilidade técnica e econômica da pesquisa para o desenvolvimento de produtos, processos e serviços.</li> <li>– Identificar as tendências de inovação tecnológica na pesquisa do desenvolvimento de produtos e serviços.</li> <li>– Reconhecer os processos produtivos e</li> </ul>	<p><b>3. Aplicação de Processos Industriais em Escala Laboratorial</b></p> <p>3.1. Saneantes e Domissanitários, Cosméticos, Fármacos, Alimentos e Bebidas, dentre outros</p> <p>3.1.1. Normas vigentes</p> <p>3.1.2. Procedimentos experimentais e manuais técnicos</p> <p>3.1.3. Avaliação do procedimento aplicado</p> <p>3.1.4. Viabilidade técnica e econômica</p> <p>3.1.5. Boas Práticas de Fabricação (BPF)</p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>controle da qualidade dos diversos tipos de segmentos industriais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Identificar interferências do processo na aplicação da pesquisa no desenvolvimento de produtos em escala laboratorial.</li><li>– Aplicar procedimentos operacionais padrão (pop) na execução de pesquisas para desenvolvimento de produtos dos diversos tipos de segmentos industriais em escala laboratorial.</li><li>– Avaliar custos, recursos, disponibilidade de matéria prima e insumos para a aplicação das pesquisas no desenvolvimento de produtos e/ou processos.</li><li>– Analisar a confiabilidade e rastreabilidade na aplicação das pesquisas no desenvolvimento de produtos e processos.</li><li>– Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem, considerando padrões e referências estabelecidas nas normas técnicas.</li><li>– Identificar as especificações técnicas e normatizações dos produtos.</li><li>– Reconhecer métodos científicos para aplicação de conhecimentos de pesquisa para o desenvolvimento de produtos e processos.</li><li>– Reconhecer publicações científicas para aplicação de conhecimentos de pesquisa para o desenvolvimento de produtos e processos.</li><li>– Identificar o desempenho dos novos métodos analíticos de acordo com o plano do projeto.</li><li>– Reconhecer as fases do ciclo de vida do produto nos processos industriais.</li></ul>	<p><b>4. Qualidade e Segurança Laboratorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Política de gestão da qualidade</li><li>4.2. Garantia da qualidade na análise laboratorial</li><li>4.3. Normas de saúde e Segurança</li><li>4.4. EPI e EPC</li><li>4.5. Resíduos Químicos<ul style="list-style-type: none"><li>4.5.1. Segregação</li><li>4.5.2. Destinação</li><li>4.5.3. Armazenamento</li><li>4.5.4. Princípios da Química Verde</li></ul></li></ul> <p><b>5. Registro e Tratamento de dados</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Organização de dados da análise</li><li>5.2. Controle de registro</li><li>5.3. Softwares laboratoriais para registro e organização de dados</li><li>5.4. Tecnologias habilitadoras da indústria avançada no registro e armazenamento de dados</li></ul>
--	--	---	--



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade.
- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.
- Valorizar novos fatos, ideias e opiniões diferentes para resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade.
- Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para a promoção da inovação nos processos de trabalho em que atua.
- Reelaborar convicções e posicionamentos acerca da consideração e utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes em atividades de sua responsabilidade.
- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Química</li><li>– Laboratório de Processos Industriais</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Agitador mecânico</li><li>– Chapa de aquecimento</li><li>– Picnômetro</li><li>– Capela de exaustão</li><li>– Estufa de secagem</li><li>– Balança Semi Analítica</li><li>– Agitador de bancada</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Misturador semi industrial</li><li>– Refrigerador</li><li>– Congelador</li><li>– pHmetro</li><li>– Destilador</li><li>– Deionizador</li><li>– Chuveiro de emergência e lava olhos</li><li>– Vidrarias de Laboratório</li><li>– Reagentes</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual</li><li>– Máquina de gelo</li><li>– Viscosímetro</li><li>– Condutivímetro</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li><li>– Kit multimídia</li></ul>

**Acessibilidade:** Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO III	
<b>Perfil Profissional:</b>	Técnico em Química
<b>Unidade Curricular:</b>	GESTÃO DE EQUIPES DE TRABALHO
<b>Carga Horária:</b>	28 horas
<b>Função:</b>	<b>F.3: Atuar no desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos</b> , seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Objetivo Geral:</b>	Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais que permitam ao aluno a gestão de equipes de trabalho, seguindo procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental relativo aos processos químicos industriais e laboratoriais.		
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<b>Realizar a gestão de equipes de trabalho.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando o atendimento da Legislação Trabalhista, Procedimentos Internos da empresa e Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizada.</li> <li>Orientar as equipes de trabalho, quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano operacional ou a ordem de serviço.</li> <li>Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos.</li> <li>Orientar a equipe referentes as ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais.</li> <li>Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho.</li> <li>Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o desenvolvimento de métodos analíticos, produtos, serviços e processos.</li> <li>Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais.</li> </ul>	<p><b>1. Perfis profissionais</b></p> <p>1.1. Tipos</p> <p>1.1.1. Comunicadores</p> <p>1.1.2. Analistas</p> <p>1.1.3. Executores</p> <p>1.1.4. Planejadores</p> <p>1.2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho</p> <p><b>2. Gestão de conflitos</b></p> <p>2.1. Diferenças entre as gerações</p> <p>2.1.1. baby boomer, X, Y,Z, alfa, milleniuns...</p> <p>2.2. Respeito às diferenças</p> <p>2.3. Habilidades da comunicação</p> <p>2.4. Inteligência Emocional</p> <p><b>3. Soft Skills habilidades comportamentais requeridas pela indústria</b></p> <p>3.1. Liderança de equipe</p> <p>3.1.1. Liderança exponencial</p> <p>3.1.2. Estilos tradicionais de liderança</p> <p>3.2. Orientação para resultados</p> <p>3.3. Comunicação eficaz</p> <p>3.4. Desafios e Metas</p> <p>3.5. Flexibilidade</p>



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os desempenhos individuais e coletivos, identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços, conforme as demandas planejadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, para o atendimento da legislação trabalhista, procedimentos internos da empresa e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.</li> <li>– Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos para atendimento das demandas operacionais de serviço</li> <li>– Definir postos de trabalho, com base nas demandas estabelecidas no plano operacional ou a ordem de serviço</li> <li>– Identificar a implementação de mudanças no ambiente de trabalho que envolva, processos, máquinas, técnicas de trabalho e pessoas, conforme a necessidade de adequação</li> <li>– Avaliar o desempenho individual e da equipe, com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional</li> <li>– Realizar treinamentos específicos, para alinhamento dos perfis das equipes à inovações dos processos, visando melhoria do desempenho</li> <li>– Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo</li> <li>– Analisar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, necessários para elaboração do cronograma de trabalho</li> <li>– Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, conforme os</li> </ul>	<p>3.6. Colaboração 3.7. Inclusão</p> <p><b>4. Gestão de Desempenho</b></p> <p>4.1. Avaliação 4.1.1. Indicadores de desempenho 4.1.2. Métodos de avaliação individual e coletivo 4.1.3. Cronograma de Trabalho</p> <p>4.2. Feedback</p> <p>4.3. Capacitação 4.3.1. Técnicas de treinamento 4.3.2. Disseminação de informações para equipes 4.3.3. Verificação de desempenho 4.3.4. Orientações para prevenção de acidentes</p> <p><b>5. Relações Institucionais verticais e horizontais</b></p> <p>5.1. Relação com pares 5.2. Relação com Líderes 5.3. Relação com clientes internos e externos 5.4. Relação com subordinados</p> <p><b>6. Relacionamentos em Equipes de Trabalho</b></p> <p>6.1. Trabalho em equipe 6.2. Trabalho em grupo 6.3. O relacionamento com os colegas de equipe 6.4. Responsabilidades individuais e coletivas</p> <p><b>7. Condição segura no ambiente de trabalho</b></p> <p>7.1. Normas de segurança e meio ambiente 7.2. Utilização de EPI e EPC 7.3. Limpeza e organização do ambiente de trabalho 7.4. Equipamentos e ferramentas adequadas 7.5. Condições de máquinas, objetos e equipamentos 7.6. Resíduos Químicos 7.6.1. Segregação</p>
--	---	--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização do processo – Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para a realização de intervenções durante o desenvolvimento de métodos analíticos, produtos e processos – Aplicar técnicas de feedback necessárias para alinhamento e desenvolvimento de processos avaliativo	7.6.2. Destinação
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>– Fomentar o trabalho colaborativo e de equipe, promovendo a integração, o engajamento, a empatia e o respeito às normas, padrões, hierarquias e acordos coletivos estabelecidos.</li><li>– Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas.</li><li>– Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.</li><li>– Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.</li><li>– Acatar decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes, comportamentos e necessidades de novos aprendizados.</li><li>– Estimular pessoas e equipes de trabalho para o comprometimento com decisões tomadas pelas lideranças e instâncias superiores.</li><li>– Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.</li></ul>			
<b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.			
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>			
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li></ul>		



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia</li><li>– Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li><li>– Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

**SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL**

***Susana Maria Kakuta***

Diretoria de Educação, Saúde e Tecnologia

***Márcio Rogério Basotti***

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica

***Rodrigo Ourives da Silva***

Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

***Rafael Bronzatti***

Coordenação Técnica

***Antônio José Ten Caten***

Coordenação Metodológica / Elaboração

***Cristiane Mesquita Luvizetto***

***Elizabete M. Caregnatto Noschang***

***Günter Henrique Schwingel***

***Patrícia Bereta Pereira***

***Clarice Kusminski***

***Eliane Coser***

***Jéssica Cardoso da Silva***

***Jaqueline Chaves Baum Tresoldi***

***Vanda Teresinha S. de Oliveira***

Equipe de Apoio Técnico-Pedagógico