



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

**ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO**  
Educação Profissional Técnica de Nível Médio com Habilitação em  
**Técnico em Controle Ambiental**  
EIXO TECNOLÓGICO: Ambiente e Saúde  
35 aulas semanais

**COMPONENTES CURRICULARES DE APROFUNDAMENTO**

**CURSO TÉCNICO EM CONTROLE AMBIENTAL**

**1ª Série**

<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>		
<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>Desenvolver o senso crítico quanto às questões ambientais, capacitar os mesmos na prática da Educação Ambiental e disseminação dessas ideias, focando principalmente nas características regionais.</p>		
<p style="text-align: center;"><b>EMENTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• História e conceitos e princípios da Educação Ambiental</li><li>• A questão ambiental e as conferências mundiais de meio ambiente.</li><li>• Modelos de desenvolvimento.</li><li>• Meio Ambiente e representação social.</li><li>• Percepção da realidade ambiental.</li><li>• Políticas nacionais de meio ambiente.</li><li>• Licenciamento ambiental;</li><li>• Unidades de conservação.</li><li>• Normas Ambientais, princípios contidos na legislação ambiental.</li></ul>		
<p><b>COMPETÊNCIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entender e Intervir nas decisões do ponto de vista socioambiental;</li><li>• Desenvolver práticas e ferramentas para a mudança de paradigmas ambientais;</li></ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expressar-se, partilhar informações, experiências e ideias do ponto de vista Socioambiental;</li><li>• Tomar decisões seguindo princípios</li></ul>	<p><b>BASES TECNOLÓGICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Educação Ambiental: sua importância para a conservação e preservação;</li><li>• Ética e Sustentabilidade do Ecossistema;</li><li>• Grandes ecossistemas terrestres e aquáticos;</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Introduzir uma nova visão ambiental;</li><li>• Promover e disseminar a ideia ambiental na comunidade;</li><li>• Desenvolver uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas relações, envolvendo aspectos ecológicos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>éticos, democráticos, sustentáveis e solidários;</li><li>• Formular, negociar e defender ideias que promovam a prática ambiental.</li><li>• Julgar criticamente a problemática ambiental e social.</li><li>• Observar a qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;</li><li>• Selecionar conceitos e práticas sustentáveis que promovam a preservação do equilíbrio do meio ambiente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principais ecossistemas brasileiros;</li><li>• Estrutura da atmosfera e composição do ar;</li><li>• Características dos diversos tipos ambientes;</li><li>• A Agenda 21</li><li>• Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999</li><li>• O Código Florestal, Lei 12.651/12</li><li>• Normas ISO 14.000.</li></ul>
--	--	---

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MEDINA, N.M. e SANTOS, E. da C. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. 231 p.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. Ed. São Paulo: GAIA, 2004. LUZZI, Daniel. **Educação e meio ambiente: uma relação intrínseca**. São Paulo: Manole, 2012.
- AMADO, F. **Direito ambiental esquematizado**. São Paulo: Método, 7a ed., 2016.
- BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.**
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.**

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 151 p. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES. 2003.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- VEIGA, José Eli da. **Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 3. Ed. São Paulo: SENAC, 2009. 184 p.
- MAY, P.H., LUSTOSA, M.C., VINHA, V. **Economia do Meio Ambiente: Teoria e prática**. São Paulo: ELSEVIER, 2003.



ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.  
BRASIL, **Constituição da República Federativa de 1988**. São Paulo. Saraiva, 2010.  
FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.  
FREITAS, V. P.; FREITAS, G. P. **Crimes contra a natureza**. 7ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.  
FINK, D.; ALONSO JR, H; DAWALIBI, M. **Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental**. Editora Forense Universitária, 2004.  
MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 12 ed. São Paulo: Malheiros, 2004.  
MEDAUAR, O. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. Editora Revista dos Tribunais. 2008, 1124p.

## QUÍMICA AMBIENTAL

### OBJETIVOS:

Compreender de forma detalhada as transformações ocorridas pelas substâncias, seus mecanismos de interação e suas propriedades físico-químicas em funções das transformações químicas ambientais. Identificar as formas de contaminação do meio ambiente e os procedimentos para minimizar seus efeitos. Conhecer e executar operações de amostragem de líquidos, sólidos e gases para análises ambientais, bem como interpretar os parâmetros de qualidade ambiental de águas, solos e atmosfera. Correlacionar a qualidade da água com a vida aquática, assim como conhecer e auxiliar as operações de monitoramento ambiental em recursos hídricos e outros materiais. Identificar as principais fontes de poluição atmosféricas e paralelamente reconhecer os principais equipamentos de controle da poluição atmosférica. Identificar e caracterizar as grandezas envolvidas nos processos naturais de conservação, utilizando os métodos e sistemas de unidades de medida e ordens de grandeza.

### EMENTA

- Conceitos gerais sobre a química do ambiente.
- Ciclos Biogeoquímicos: Carbono e Enxofre.
- Química dos Solos e Contaminação.
- Química da Água e Contaminação.
- Estudo dos Resíduos Perigosos.
- Compostos orgânicos tóxicos.
- Qualidade e poluição dos Recursos Hídricos: classes de qualidade;
- Tipos de poluição das águas e contaminação de aquíferos.
- Qualidade e Poluição do Ar.
- Camada de Ozônio e Efeito Estufa.



- Emissão de poluentes.
- Mudanças climáticas.

<b>COMPETÊNCIAS:</b>	<b>HABILIDADES:</b>	<b>BASES TECNOLÓGICAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisar as reações químicas envolvidas nos processos naturais no ar, água e solo, diagnosticando a ação natural e antropogênica sobre esses ambientes e formulando propostas para controle e solução dessas ações.</li><li>• Interpretar e visualizar problemas ambientais relacionados aos processos químicos de forma integrada aos conhecimentos desenvolvidos nas demais disciplinas do curso.</li><li>• Aplicar tecnologias para atenuação do efeito dos poluentes no ambiente.</li><li>• Discutir e analisar problemas ambientais relacionados à química.</li><li>• Sistematizar os conhecimentos sobre os métodos e as técnicas de análises químicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender os processos químicos que ocorrem na natureza seja eles naturais ou antropogênicos.</li><li>• Compreender as transformações químicas nos meios aquático, terrestre e atmosférico.</li><li>• Identificar as principais substâncias tóxicas e seus efeitos no meio ambiente.</li><li>• Compreender os mais diversos tipos de poluição (ar, águas, solo, por resíduos sólidos, por pesticidas).</li><li>• Planejar formas de implementação dos conhecimentos sobre os métodos e as técnicas de análises químicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amostragem: análise química; critérios e técnicas de amostragem; coleta de amostras de sólidos, líquidos e gases;</li><li>• Química da água: contaminadores químicos e biológicos em recursos hídricos; fontes da poluição da água;</li><li>• Química atmosférica: reações fotoquímicas; reações de oxidação na atmosfera; reações ácido-base da atmosfera; fontes de poluição do ar; composição de poluentes gasosos; controle da poluição do ar; efeito estufa; Degradação da Camada de Ozônio.</li><li>• Química do solo: propriedades físico-químicas dos solos; fertilidade do solo; poluição do solo;</li><li>• Substâncias tóxicas: produtos orgânicos tóxicos – pesticidas, inseticidas organoclorados, inseticidas organofosforados, herbicidas, PCBs, dioxinas e furanos, PAHs (hidrocarbonetos aromáticos polinucleares). Metais pesados tóxicos – mercúrio, chumbo, cádmio, arsênio.</li></ul>



### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAIRD, C., **Química Ambiental**, Porto Alegre: Bookman, 2ª ed., 2002.  
BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; VERAS, Jr., M. S.; PORTO, M. F. A.; NUCI, N. L. R.; JULIANO, N. M. A.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**, São Paulo: Prentice Hall, 2ª Ed, 2005.  
ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**, Porto Alegre: Bookman, 2004.  
VAITSMAN, D. **Química e Meio Ambiente-Ensino Contextualizado**. Editora Interciência, 2006.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MANAHAN, E. S., **Environmental Chemistry**, CRC Press: Boca Raton, 8ª ed. 2005.  
CANN, M, BAIRD, C. **Química Ambiental**. Editora Bookman, 2011.

## METROLOGIA

### OBJETIVOS:

Capacitar o estudante a conhecer a origem da metrologia química, seus principais conceitos e, ainda, entender a importância da rastreabilidade e da confiabilidade para a qualidade dos resultados das medições. Aplicação da estatística para averiguar a confiabilidade dos dados obtidos das análises.

### EMENTA

- Conceitos introdutórios, históricos e terminologia em Metrologia.
- Metrologia legal e Metrologia científica.
- Organização internacional e nacional da Metrologia.
- Metrologia industrial.
- Metrologia Química e validação analítica.
- Rastreabilidade de resultados como um desafio ao bom desempenho analítico.
- O Papel dos Materiais de Referência.



- Combinação e apresentação de resultados analíticos.
- Melhoramento da qualidade dos resultados pela comparação do desempenho dos laboratórios.

**COMPETÊNCIAS:**

- Identificar parâmetros estatísticos do controle de qualidade e das medições.
- Detectar imprecisões, erros e desvios nas medições de laboratório.
- Validar precisões de medições químicas nas metodologias analíticas.
- Identificar os mecanismos de rastreabilidade de padrões.

**HABILIDADES:**

- Executar análises químicas com precisão e exatidão.
- Avaliar sua conformidade dos equipamentos.
- Operar equipamentos de medição em laboratório químico.
- Realizar cálculos estatísticos.
- Utilizar o Vocabulário Internacional de Metrologia.
- Efetuar calibrações e aferições em equipamentos de medição.
- Calcular e interpretar erros, desvios, coeficientes de correlação.
- Calcular e interpretar erros, desvios, coeficientes de correlação.
- Utilizar normas técnicas e procedimentos para validação de metodologias analíticas resíduos.
- Calibrar, aferir e manter preventivamente equipamentos de medição de laboratório.

**BASES TECNOLÓGICAS:**

- Conceitos de metrologia.
- História das medições.
- O vocabulário internacional de Metrologia.
- Sistemas de unidades.
- Regras de arredondamento.
- Terminologia e conceitos gerais em metrologia.
- Instrumentos de medição.
- Resultados de medição.
- Confiabilidade metrológica. Laboratório de calibração e ensaio.
- Gerenciamento do sistema de comprovação metrológica.
- As organizações regionais, nacionais e internacionais de metrologia.
- O conceito de rastreabilidade, comparabilidade, equivalência de padrões, certificados de calibração e intercomparabilidade de medidas.
- Qualificação do sistema de medição: calibração, ajuste, regulagem e verificação.
- Métodos e procedimentos de calibração, certificado de calibração.
- Calibração e aferição de equipamentos de medição química.



		<ul style="list-style-type: none"><li>• Padrões em análises químicas e sua rastreabilidade.</li><li>• Medições químicas e características da instrumentação química.</li><li>• Princípios técnicos para manutenção preventiva de equipamentos de medição.</li><li>• Validação de metodologias analíticas.</li><li>• Princípios básicos de funcionamento de equipamentos de medição química: pHmetros, espectrofotômetros, cromatografia.</li><li>• Princípios técnicos para manutenção preventiva de equipamentos de medição.</li></ul>
--	--	---

#### **BIBLIOGRAFICA BÁSICA**

MORETTIN, Luiz Gonzaga. **Estatística Básica: Probabilidade e Inferência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MILONE, Giuseppe. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Thomson Learning, 2004.

CALLEGARI-JACQUES, Sidia. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre, ArtMed, 2003

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NOVAES, Diva Valério; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. **Estatística para a educação profissional**. São Paulo: Atlas, 2009. 15

CRESCO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. 19ª edição. São Paulo: Saraiva, 2009.

LEVIN, Jack. **Estatística aplicada a ciências humanas**. São Paulo: Harbra, 1987.

VIEIRA, Sônia. **Análise de Variância (ANOVA)**. São Paulo/SP: Atlas.

LIRA, Francisco. **Metrologia na Indústria**. Editora Érica, São Paulo, 2003.

## 2ª Série

### MICROBIOLOGIA

#### OBJETIVOS:



- Compreender os diversos tipos de microrganismo que tem influência ambiental;
- Relacionar algumas técnicas de identificação de bactérias;
- Dominar técnicas biológicas básicas de laboratório;
- Ler interpretar e analisar os procedimentos de ensaios de laboratório.

### EMENTA

- Abrangência e desenvolvimento da microbiologia;
- Caracterização e classificação dos microrganismos;
- Fatores que afetam a multiplicação microbiana; curva de desenvolvimento microbiano;
- Nutrição e cultivo de microrganismos;
- Os principais grupos de microrganismo e suas características fisiológicas;
- Noções de microbiologia do solo, do ar, de água, dos esgotos, de alimentos;
- Técnica de laboratório de microbiologia;
- Normas de biossegurança;
- Procedimentos básicos de desinfecção, esterilização, preparo de material, microscopia, cultivo de microrganismos;
- Técnica de gram.

#### COMPETÊNCIAS:

- Caracterizar os recursos naturais e as grandezas envolvidas nos processos naturais de degradação.
- Avaliar processos naturais de degradação tais como: decomposição, fermentação, reciclagem e formação de húmus.
- Conhecer os processos de degradação natural da atmosfera e dos recursos hídricos identificando os processos de degradação natural de origem química, geológica e biológica.
- Conhecer as metodologias e tecnologias de prevenção da poluição dos solos, métodos de tratamento de recuperação de solos degradados, dos

#### HABILIDADES:

- Identificar mediante prática de campo e/ou de laboratório os processos físicos e químicos envolvidos nos processos biológicos em atuação nos sistemas e ecossistemas.
- Conhecer as atividades laboratoriais dos sistemas de tratamento de águas e dos poluentes do ar.
- Utilizar propriedades físicas e químicas envolvidas nos processos naturais de conservação.
- Executar análises físico-químicas e

#### BASES TECNOLÓGICAS:

- HISTÓRICO DA MICROBIOLOGIA: Descobrimo o mundo microbiano. Abrangência e desenvolvimento da Microbiologia.
- CLASSIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS VIVOS: Classificação e caracterização dos microrganismos. Microscopia.
- - MICROBIOLOGIA COMO UMA CIÊNCIA: Microbiologia Básica e Microbiologia Aplicada.
- Nutrição e cultivo de microrganismos.
- CONTROLE DE MICRORGANISMOS: Agentes físicos e agentes químicos.





<p>resíduos e sua destinação final.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer as tecnologias aplicadas nos impactos ambientais globais, nas emissões atmosféricas e sua redução na fonte.</li><li>• Avaliar as modificações na qualidade dos recursos hídricos degradados.</li><li>• Conhecer os princípios básicos das tecnologias de prevenção e de correção.</li><li>• Utilizar propriedades físicas e químicas envolvidas nos processos naturais de conservação.</li><li>• Identificar fatores de desequilíbrios (fragilidades) de ecossistemas.</li></ul>	<p>microbiológicas em água.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar práticas de medidas da qualidade do ar.</li><li>• Conhecer e avaliar os impactos dos resíduos sólidos sobre o meio.</li><li>• Conhecer e avaliar os efeitos dos poluentes atmosféricos nos meios urbano e rural.</li><li>• Correlacionar os efeitos dos efluentes líquidos nos corpos receptores.</li><li>• Avaliar os efeitos da poluição sobre a saúde humana.</li><li>• Conhecer técnicas de uso do solo, do ar e da água.</li><li>• Identificar mediante prática de campo e/ou de laboratório os fluxos de energia e os ciclos de materiais nos sistemas e ecossistemas.</li><li>• Identificar mediante prática de campo e/ou de laboratório os fatores críticos responsáveis pela fragilidade de sistemas e ecossistemas.</li><li>• Interpretar gráficos em diferentes sistemas.</li><li>• Correlacionar efeitos dos poluentes sobre a saúde.</li><li>• Avaliar os efeitos da poluição sobre a saúde humana.</li><li>• Identificar os efeitos da poluição sobre a saúde.</li><li>• Tomar medidas preventivas e mitigadoras sobre os</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• OS PRINCIPAIS GRUPOS DE MICRORGANISMOS: Bactérias, fungos, algas e protozoários.</li><li>• Noções gerais sobre microbiologia do solo e do ar.</li><li>• Noções sobre microbiologia das águas naturais, potáveis e dos esgotos.</li><li>• Compostos biologicamente importantes: carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucléicos (Estrutura, importância e função).</li><li>• Metabolismo microbiano: Processos bioquímicos na produção de energia.</li><li>• Energia química e transferência de energia.</li><li>• Produção de ATP (Fosforilação em nível de substrato, Fosforilação oxidativa e Fotofosforilação).</li><li>• Vias de degradação de nutrientes (Glicólise, Regeneração do NAD, Fermentação e Respiração, Sistema de Transporte de Elétrons).</li><li>• Metabolismo microbiano: Processos bioquímicos na utilização de energia</li><li>• Biossíntese de compostos nitrogenados (aminoácidos e proteínas, nucleotídeos e ácidos nucléicos).</li><li>• Biossíntese de carboidratos.</li><li>• Biossíntese de lipídios.</li><li>• Utilização de energia para outros processos.</li><li>• - Princípios de genética microbiana.</li><li>• Cromossomos de células procarióticas e eucarióticas.</li><li>• Replicação do DNA.</li></ul>
---	---	---



	efeitos da poluição nos seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transcrição e tradução.</li><li>• Variabilidade nos microrganismos.</li><li>• Plasmídeos.</li><li>• Regulação da expressão gênica.</li></ul>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>		
<p>CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A. <b>Bioquímica Ilustrada</b>. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.</p> <p>MACHADO, S. <b>Biologia para o ensino médio</b>: Volume único. São Paulo: Scipione, 2003. (Coleção De olho no mundo do trabalho).</p> <p>PAULINO, W. R. Biologia: <b>Série Novo Ensino Médio</b>. 9. ed. São Paulo: Ática, 2004.</p> <p>PELCZAR Jr., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. <b>Microbiologia</b>: conceitos e aplicações. V. 1 e 2. 2. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.</p> <p>SILVA FILHO, G. N.; OLIVEIRA, V. L. de. <b>Microbiologia</b>: manual de aulas práticas. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.</p>		
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>		
<p>TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. <b>Microbiologia</b>. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.</p> <p>UCKO, D. A. Química para as ciências da saúde: <b>Uma Introdução à Química Geral, Orgânica e Biológica</b>. São Paulo: Manole, 1992.</p>		

## POLUIÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

### OBJETIVOS:

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de identificar e analisar os aspectos os efeitos da poluição das águas, do solo e do ar, discutindo principalmente causas, consequências e controle.

### EMENTA

- Identificação de fontes, causas e efeitos da poluição hídrica;
- Identificação de fontes, causas e efeitos da poluição atmosférica;
- Identificação de fontes, causas e efeitos da poluição do solo;
- Legislação ambiental específica.



<b>COMPETÊNCIAS:</b>	<b>HABILIDADES:</b>	<b>BASES TECNOLÓGICAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar-se dos conhecimentos acerca dos meios de poluição para produzir informações que possibilitem a conscientização a fim de evitar a poluição nas águas, solo e ar;</li><li>• Medir características da água, ar e solo a fim de garantir a qualidade de cada um deles;</li><li>• Medir a intensidade sonora;</li><li>• Utilizar métodos adequados a cada situação a fim de despoluir água, solo e ar, em cada ambiente.</li><li>• Conhecer a legislação ambiental;</li><li>• Aplicar parâmetros e métodos que minimizem os efeitos da poluição no solo, água e ar;</li><li>• Monitorar a qualidade da água, do solo e do ar através dos dados colhidos anteriormente;</li><li>• Interpretar resultados das análises técnicas a fim de gerar laudos técnicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer as fontes geradoras e poluição hídrica;</li><li>• Conhecer os padrões e os indicadores de qualidade da água;</li><li>• Conhecer os métodos e de controle da poluição hídrica;</li><li>• Conhecer os fatores de conservação, degradação e poluição do solo;</li><li>• Conhecer os indicadores de qualidade do solo;</li><li>• Conhecer os processos de salinização e acidificação;</li><li>• Conhecer as técnicas de tratamento do solo;</li><li>• Identificar os principais poluentes do ar;</li><li>• Conhecer os meios de medidas e controle da poluição no ar;</li><li>• Conhecer as escalas de poluição;</li><li>• Identificar meios para controlar a poluição sonora.</li><li>• Interpretar laudos técnicos</li><li>• Interpretar análises técnicas;</li><li>• Utilizar termos técnicos em produção de laudos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução</li><li>• Raízes dos problemas ambientais</li><li>• Ética ambiental</li><li>• Poluição das águas</li><li>• Ciclo da água</li><li>• Indicadores de qualidade da água</li><li>• Padrões de qualidade de águas</li><li>• Principais fontes de poluição das águas</li><li>• Doenças de veiculação hídrica</li><li>• Consequências da poluição aquática</li><li>• Eutrofização</li><li>• Causas</li><li>• Consequências</li><li>• Importância dos sedimentos no processo</li><li>• Variações ao longo do ciclo diário</li><li>• Elementos de ecologia aquática</li><li>• Autodepuração dos corpos aquáticos</li><li>• Consumo de oxigênio dissolvido</li><li>• Curva de autodepuração: Oxigênio dissolvido</li><li>• Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)</li><li>• Quantificação de cargas poluidoras</li></ul>



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimativas de cargas poluidoras: vazão/concentração/carga/eficiência/noções básicas de balanço de massa</li><li>• Controle da poluição hídrica</li><li>• Degradação e conservação do solo</li><li>• Fatores de formação de solos.</li><li>• Indicadores de qualidade do solo.</li><li>• Processos de salinização, acidificação.</li><li>• Causas e técnicas de controle.</li><li>• Erosão em solos agrícolas e urbanos.</li><li>• Técnicas de bioengenharia aplicadas ao controle da erosão.</li><li>• Poluição do Solo</li><li>• Fontes de contaminação</li><li>• Padrões de contaminação</li><li>• Controle da poluição do solo</li><li>• Tecnologias de tratamento de solos contaminados</li><li>• Poluição do ar</li><li>• Ciclos do O<sub>2</sub> e do CO<sub>2</sub></li><li>• Fontes de contaminação</li><li>• Fatores que influenciam na poluição</li><li>• Consequências da poluição do ar</li><li>• Controle da poluição do ar</li><li>• Poluição do ar em ambientes internos</li><li>• Poluição sonora</li><li>• Som e ruído</li><li>• Fontes de poluição sonora</li></ul>
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"><li>• Consequências da poluição sonora</li><li>• Padrão de emissão de ruídos</li><li>• Controle da poluição sonora</li><li>• Produção de laudo técnico;</li></ul>
--	--	---

### BIBLIOGRAFICA BÁSICA

BARROS, R.T.V. Et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para pequenos municípios**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. Volume 2.

BRAGA, Benedito. Et al. **Introdução a Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRANCO, S.M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. São Paulo: CETESB, 1986.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1988.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília: OPAS/OMS, 1997.

MOTA, Suetônio. **Introdução a Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e Meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

VON SPERLING. **Princípios básicos do tratamento biológico de águas residuárias: Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1996. Volume 2.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente, 23p.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Ministério do Meio Ambiente, 16p.

## MANEJO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

### OBJETIVOS:

- Desenvolver práticas de manejo adequado do solo;
- Propor sistemas produtivos que promovam redução nos impactos ambientais de atividades industriais;
- Promover o desenvolvimento de práticas de prevenção à degradação;
- Auxiliar em estudos de identificação, manejo e recuperação de áreas degradadas.

### EMENTA

- Processos de degradação de ecossistemas.



- Agentes de degradação.
- Estratégias de recuperação.
- Restauração, reabilitação e revegetação.
- Técnicas de recuperação envolvendo medidas físicas, biológicas e físico-biológicas.
- Proposição de medidas mitigadoras.
- Programa de acompanhamento e monitoramento.
- Estudo de casos.
- Conceito de recuperação ambiental.
- Aspectos ecológicos: sucessão ecológica, regeneração, tipos ecológicos, solo e serrapilheira;
- Plano de recuperação de áreas degradadas.
- Mecanismos de avaliação da eficiência conservacionista e sustentabilidade ecológica das medidas.
- Parâmetros legais definidores de projetos de recuperação.

#### **COMPETÊNCIAS:**

- Reconhecer os principais processos de degradação do solo, distinguir a importância de técnica usada para recuperação.
- Conhecer e avaliar as características básicas de atividades de exploração de recursos naturais renováveis e não-renováveis que intervêm no meio ambiente.
- Conhecer os processos de intervenção antrópica no meio ambiente e os riscos a eles associados.
- Conhecer e analisar métodos para redução de impactos ambientais e de desperdício dos recursos naturais.
- Identificar riscos ambientais de origem antrópica.
- Conhecer e correlacionar os processos de intervenção antrópica sobre o meio ambiente resultantes da atividade produtiva, e seus impactos ambientais.

#### **HABILIDADES:**

- Através do conhecimento dos principais processos de degradação do solo, assim como das principais características de cada um deles.
- Habilidade para distinguir a melhor forma de recuperação de uma área degradada.
- Associar os recursos naturais a princípios do desenvolvimento sustentável.
- Avaliar consequências dos diversos tipos de intervenções em sistemas de uso do solo.
- Inter-relacionar os aspectos econômicos associados aos riscos e impactos ambientais adversos.
- Conhecer as tecnologias de recuperação de solos degradados.
- Fiscalizar as atividades de uso e ocupação do solo

#### **BASES TECNOLÓGICAS:**

- A degradação ambiental:  
áreas degradadas
- As funções ambientais de ordem econômica e a ruptura do equilíbrio
  - Fatores de desequilíbrio
  - Impactos Ambientais
  - Classificação das fontes antrópicas de impactos ambientais
  - Degradação do solo e da água
  - Área degradada
  - Recuperação, reabilitação e restauração;
  - Integração e evolução dos conceitos.
- Recuperação Ambiental:
- Histórico;
  - Definições e objetivos da recuperação ambiental;
  - A justificativa da necessidade de recuperação ambiental;
  - Abordagem para a caracterização da área degradada.
  - Construção de cenários



<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar os impactos ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos.</li><li>• Avaliar riscos ambientais de origem antrópica.</li></ul>	<p>que possam comprometer o ambiente, qualidade das águas, das reservas florestais e parques naturais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar as etapas da exploração mineral.</li><li>• Propor medidas preventivas e mitigadoras relativas aos impactos ambientais das atividades antrópicas no uso do solo.</li><li>• Conhecer os impactos ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos.</li><li>• Conhecer os cuidados na utilização e descarte de embalagens dos agrotóxicos.</li><li>• Identificar os equipamentos de proteção individual obrigatório ao manuseio com agrotóxicos.</li><li>• Fiscalizar as atividades agropecuárias e agroindustriais que possam comprometer o ambiente, natural.</li><li>• Propor projetos de pesquisa, visando à melhoria da eficiência das metodologias e tecnologias de prevenção da degradação dos solos, tratamento e recuperação de solos degradados, dos resíduos e sua destinação final.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Substratos para fins de recuperação</li><li>• Importância da vegetação</li><li>• Procedimentos para o sucesso da recuperação.</li><li>• Desenvolvimento sustentável.</li><li>• Conceitos</li><li>• Análise conceitual: Divergências e propostas alternativas</li><li>• Questões ambientais atuais</li><li>• Perspectivas do desenvolvimento sustentável</li><li>• Agronegócio cooperativo e desenvolvimento sustentável</li><li>• Tecnologias apropriadas</li><li>• Gestão ambiental</li><li>• Licenciamento ambiental</li><li>1) Agentes de degradação</li><li>• Agropecuária e recursos pesqueiros: Impactos Ambientais; Medidas mitigadoras; Recuperação de área degradada.</li><li>• Indústria ceramista: Impactos Ambientais; Medidas mitigadoras; Recuperação de área degradada.</li><li>• Indústria petrolífera: Impactos Ambientais; Medidas mitigadoras; Recuperação de área degradada.</li><li>• Indústria salineira: Impactos Ambientais; Medidas mitigadoras; Recuperação de área degradada.</li></ul>
--	---	--

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CAMPANHOLA, C.; RODRIGUES, G. S. **Gestão ambiental na agropecuária**. Embrapa. 2008. 310p.  
MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Aprenda fácil. 2009. 270p.  
MELO, I. S., et al. **Agrotóxicos e Ambiente**. Embrapa. 2007. 400p.



PRUSKI, F. F. **Conservação de Solo e Água**: Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. 2. ed. Viçosa: UFV. 2009. 279p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DIAS, M. C. O. (coord.) **Manual de impactos ambientais**: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

VALCARCEL, R. **Problemas e estratégias de recuperação de áreas degradadas na Europa**. Floresta e Ambiente. Número 1, 147-150. 1994

VALCARCEL, R.; SILVA, Z. S. **A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas**: proposta metodológica. FLORESTA. 27(1/2) 101-114. 1999.

## **AValiação de Impactos e Riscos Ambientais**

### **OBJETIVOS:**

Permitir que o aluno tenha conhecimentos sobre os impactos ambientais, EIA e RIMA.

### **EMENTA**

- Conceitos fundamentais.
- Licenciamento ambiental.
- Evolução das metodologias de avaliação de impactos ambientais.
- Metodologias para identificação, descrição, qualificação e quantificação de impactos ambientais. Estudos de Impactos Ambientais - EIA e Relatórios de Impactos Ambientais - RIMA.
- Classificação e delineamento das ações mitigadoras e potencializadoras de impactos ambientais.

### **COMPETÊNCIAS:**

- Demonstrar aos alunos a importância dos conhecimentos dos impactos e riscos ambientais;

### **HABILIDADES:**

- Destacar as principais metodologias de avaliação de impactos ambientais;
- Destacar os principais acidentes ambientais;

### **BASES TECNOLÓGICAS:**

- Conceitos fundamentais: Conceitos de impacto ambiental; Diferenças entre poluição e impacto ambiental; Impactos ambientais no Brasil e no mundo; Tipos de riscos ambientais; Diagrama de





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar para realização de avaliação de impactos e riscos ambientais; S</li><li>• Sensibilizar diagnosticar riscos e perigos;</li><li>• Estimular na atuação da minimização ou mitigação de problemas relacionados aos impactos ambientais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Classificar impactos e riscos ambientais;</li><li>▪ Identificar aplicação da Avaliação de Impactos e Riscos Ambientais no campo de atuação do Técnico em Controle Ambiental.</li></ul>	<p>Vem Triplo – Componentes de risco; Avaliação de risco.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evolução das metodologias de avaliação de impactos ambientais: Função das metodologias de avaliação de impactos ambientais; Histórico da evolução das metodologias.</li><li>• Metodologias para identificação, descrição, qualificação e quantificação de impactos ambientais: Metodologias de avaliação de impactos ambientais; Exemplos de avaliação de impactos ambientais. - Estudos de Impactos Ambientais - EIA e Relatórios de Impactos Ambientais – RIMA: Conceitos EIA/RIMA; EIA no Brasil; Objetivos do EIA; Atividades sujeitas a licenciamento com apresentação de EIA/RIMA; alternativas ao projeto; Diretrizes para a elaboração do EIA/RIMA; Exemplos de EIA/RIMA.</li><li>• Classificação e delineamento das ações mitigadoras e potencializadoras de impactos ambientais: Conceitos; Classificação das ações mitigadoras e potencializadoras de impactos ambientais; O delineamento das ações de mitigação e potencialização de impactos ambientais;</li></ul>
--	--	---



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

		<p>Relações com o monitoramento e gestão ambiental; Estudo de casos com exercícios de fixação.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Risco Ambiental: Conceitos riscos ambientais; Riscos de acidentes; Tipos e classificação dos riscos; Sistema de riscos e bacia de risco; Mapa de risco; Riscos e percepção ambiental; Conceitos básicos de gerenciamento de risco; Risco para pessoas e medidas de proteção; Riscos ambientais e medidas de proteção.</li><li>•Risco e Perigo: Conceitos e diferença de risco e perigo; Controle dos riscos; Fundamento básico da gestão de riscos: Ciclo PDCA proposto por Deming (melhoria contínua); Informações sobre exposição; Comunicação de perigos e de riscos.</li><li>•Técnicas de análise de riscos ambientais e avaliação de riscos de empreendimentos impactantes: Considerações iniciais; Técnicas de análise de riscos; Técnica Série de risco; Técnica de incidentes críticos; Técnicas de identificação de perigos; Técnicas de avaliação dos riscos; Análise preliminar de riscos; Análise de modos de falha e efeitos; Análise de</li></ul>
--	--	---



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

		<p>árvore de falhas; Análise de operabilidade de perigos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Acidentes Ambientais, por Causas Naturais: Conceitos acidentes ambientais por causas naturais; Tipos e caracterizações dos acidentes; Causas dos acidentes ambientais naturais; principais acidentes e consequências.</li><li>• Acidentes Tecnológicos: Conceitos acidentes tecnológicos; Acidentes industriais; Transporte de matérias perigosas; Ameaças químicas e radiológicas; Incêndios industriais; Setor armazenagem; Segurança no trabalho; Riscos e prevenções.</li><li>• Planos de Contingência e de Atendimento a Emergências Ambientais: Conceitos fundamentais; Objetivo; Documentos de referência; Aplicação; Metodologia; Descrição e arranjo do empreendimento; Descrição dos recursos disponíveis para controle de emergências; Caracterização dos cenários de emergências e procedimentos de emergência; Estrutura organizacional para atendimento à emergência; Procedimentos emergenciais; Kit de emergência para acidentes ambientais;</li></ul>
--	--	--



		Coordenação do plano de contingência de emergência; •Custo dos Acidentes Ambientais: Custos versus riscos; Consequências dos acidentes ambientais; Desastres; Custos da prevenção de perdas; Efeitos do stress no ecossistema; Custos econômicos e sociais; Cálculo dos custos dos acidentes ambientais;
--	--	---

#### **BIBLIOGRAFICA BÁSICA**

BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais**: orientações básicas sobre os aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza, 1999.

MAIA. **Manual de avaliação de impactos ambientais**. Curitiba: IAP/GTZ, 1992.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. Oficina de Textos.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1994.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CETESB. **Manual de orientação para elaboração de estudos de análise de riscos**. CETESB, 1998.

FREITAS, C. M. PORTO, M. F. S., MACHADO, J. M. H. **Acidentes Industriais Ampliados**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

NOJI, E. K. **Impacto de los desastres en la salud publica**. OPAS, 2000.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1994. PINDICK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P; LEONARDI, M. L. A. et al. **Economia do meio ambiente**: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. (Og.) Ademar Ribeiro Romeiro, Bastiaan Philip Reydon, Maria Lucia Azevedo Leonardi. 2ª ed. Campinas-SP: Unicamp. IE, 1999.

VARIAN, H. R. **Microeconomia**: princípios básicos. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

### **3ª Série**

#### **VIGILANCIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

#### **OBJETIVOS:**



Fornecer aos alunos, conhecimentos básicos sobre os principais problemas de sanidade ambiental e suas relações com questões de saúde coletiva humana e animal. Principais medidas de saúde aplicáveis ao saneamento do meio ambiente e suas inter-relações.

### EMENTA

- Saúde pública no Brasil;
- Noções de epidemiologia;
- Vigilância epidemiológica;
- Vigilância sanitária e ambiental; zoonoses;
- Alimentos, meio ambiente e saúde;
- Técnicas de educação sanitária e ambiental.

#### COMPETÊNCIAS:

- Diagnosticar problemas relativos a saúde ambiental no município de natal e identificar alternativas de controle
- Possibilitar o conhecimento sobre o controle das principais zoonoses
- Apresentar as ferramentas da gestão da segurança alimentar nos estabelecimentos alimentares.
- Permitir ser capaz de atuar no controle dos aspectos higiênico sanitários nos estabelecimentos alimentares, bem como atuar em órgãos responsáveis sobre vigilância sanitária nas áreas de meio ambiente e alimentos

#### HABILIDADES:

- Conhecer o histórico da Saúde Pública no Brasil
- Entende sobre vigilância epidemiológica
- Conhecer o código sanitário do Estado e do município
- Conhecer as ações da vigilância ambiental e o controle de zoonoses.

#### BASES TECNOLÓGICAS:

- Saúde pública no Brasil: histórico
- Noções de epidemiologia
- Vigilância epidemiológica-bases históricas e conceituais, propósitos e funções
- Vigilância sanitária e ambiental –caraterização e atuação
- Código Sanitário de Estado e município.
- Vigilância em saúde ambiental
- Principais doenças transmissíveis, atualmente, nas cidades: causas, mecanismos de controle e ações de vigilância
- Ações de vigilância ambiental em doenças relacionadas à presença de animais sinantrópicos.
- Zoonoses
- Ações de vigilância ambiental em doenças de veiculação hídrica



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Alimentos, meio ambiente e saúde</li><li>• Controle sanitário em estabelecimentos alimentares</li><li>• RDC 216 da ANVISA/MS</li><li>• Técnicas de educação sanitária e ambiental.</li></ul>
<p><b>BIBLIOGRAFICA BÁSICA</b> BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. <b>Manual de Saneamento</b>. Brasília, 2004</p> <p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p> <p>BRASIL. RDC 216. Ministério da Saúde/ ANVISA, Brasília, 2005. 2. Dias, Genebaldo Freire. <b>Educação</b>: princípios e práticas- 9º ed.- São Paulo: Gaia,2004 3. Papini, Solange. <b>Vigilância em saúde ambiental: uma nova área da ecologia</b> – São Paulo: Atheneu Editora, 2009</p>		



## TRATAMENTO DE ESGOTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

### OBJETIVOS:

Conhecer as principais etapas envolvidas em processos convencionais e modernos para tratamento de águas e efluentes líquidos. Também com base na legislação vigente ter noções das metodologias utilizadas para controle, disposição e reciclagem de efluentes líquidos.

### EMENTA

- Sistemas de Abastecimento de Água;
- Etapas do tratamento de água;
- Estudo de assuntos pertinentes à grande área de Química com foco no tratamento de água, dando abordagem ao meio ambiente, indústrias do setor de produção, gerenciamento de resíduos e tecnologia de separação por membranas.
- Caracterização e tratamento de esgotos domésticos;
- Conceitos básicos sobre o reuso de água e esgotos.

### COMPETÊNCIAS:

- Reconhecer os processos de intervenção antrópica no meio ambiente na geração de resíduos líquidos e sólidos.
- Interpretar a legislação federal, estadual e municipal de águas, efluentes líquidos e resíduos sólidos.
- Avaliar o desempenho ambiental de um sistema de abastecimento de água e tratamento de esgoto.
- Analisar os princípios de um sistema de tratamento de resíduos sólidos.

### HABILIDADES:

- Implantar sistemas racionais de uso de água.
- Utilizar sistemas simplificados de reciclagem.
- Aplicar a legislação federal, estadual e municipal sobre águas, efluentes líquidos e resíduos sólidos.
- Reconhecer os princípios básicos das tecnologias de prevenção e correção de poluição hídrica
- Aplicar a metodologias e técnicas de redução de efluentes líquidos na fonte, tratamento de efluentes, de resíduos sólidos e destinação final.
- Operar sistemas de tratamento de efluentes.

### BASES TECNOLÓGICAS:

- Processos, operações e tecnologias utilizadas no tratamento de águas de abastecimento e efluentes líquidos
- Tratamento em ciclo completo;
- Filtração Direta Descendente;
- Filtração direta Ascendente;
- Dupla Filtração;
- Floto-Filtração;
- Filtração em Múltiplas Etapas;
- ETA's flexíveis;
- Tratamento Aeróbio;
- Tratamento Anaeróbio;
- Lagoas de estabilização;
- Disposição controlada no solo;
- Tratamento físico-químico de efluentes líquidos;



	<ul style="list-style-type: none"><li>• 6. Monitorar a produção de efluentes e dejetos e seus efeitos nocivos (resíduos sólidos e efluentes líquidos).</li><li>• Acompanhar projetos de pesquisa visando à melhoria da eficiência nos processos de tratamento de efluentes.</li><li>• Caracterizar as etapas do processo de um sistema público de tratamento e abastecimento de água e esgoto.</li><li>• Identificar os princípios básicos de um sistema de tratamento de resíduos sólidos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tratamento, reciclagem e disposição final do lodo de ETA's e ETE's.</li><li>• Ensaio de tratabilidade</li><li>• Ensaio de tratabilidade de águas de abastecimento;</li><li>• Ensaio de tratabilidade de efluentes líquidos.</li><li>• Leis regulamentadoras</li><li>• Leis regulamentadoras para águas de abastecimento público;</li><li>• Leis regulamentadoras para efluentes líquidos.</li><li>• Sistemas simplificados de reciclagem</li><li>• Aterros sanitários</li><li>• Legislação federal, estadual e municipal sobre armazenagem e destino final de resíduos sólidos e líquidos:<ul style="list-style-type: none"><li>• Domésticos e industriais</li><li>• Tratamento para obtenção de água potável:</li><li>• Tratamento de efluentes líquidos;</li><li>• Legislação e normas aplicadas à qualidade da água e efluentes (CONAMA 357 – complementada e alterada pela Portaria 430/11 –, Portaria MS nº 2914 de 12-12-2011 (Federal), NB 10.004);</li><li>• Análise da água;</li><li>• Produção mais limpa</li><li>• Metodologias e tecnologias de:<ul style="list-style-type: none"><li>• redução de efluentes líquidos na fonte;</li></ul></li></ul></li></ul>
--	---	---





- tratamento de efluentes e de resíduos sólidos;
- destinação final.
- Princípios de produção mais limpa, relacionados a resíduos líquidos e sólidos.

### **BIBLIOGRAFICA BÁSICA**

NUNES, J.A. **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais**. ABES, 2001.  
SPERLING, M.V. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias** - Introdução à qualidade das águas e ao tratamento do esgoto – V. I, II e III. UFMG: Belo Horizonte, 1996.  
SPERLING, M.V. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias** - Introdução à qualidade das águas e ao tratamento do esgoto – V. IV e V. UFMG: Belo Horizonte, 1997.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ADAD, J.M.T. **Controle químico de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara dois, 1982.  
BRAILE, P.M.; CAVALCANTI, J.E. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo: CETESB, 1979.  
MACEDO, J. A. B. **Águas & Águas**. Juiz de Fora: CRQ-MG; 2001.  
SANTOS FILHO, D. F. **Tecnologia de tratamento de água**. Nobel: São Paulo, 1989.  
FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A. A. **Uso e gestão de recursos hídricos no Brasil**. São Carlos: Rima, 2001.  
FREITAS, W. P.; GRAF, A. C. B.; SILVA, F. Q.; PACIORNIK, J. I.; RIBEIRO, J.; MALUCELLI, M.; BRUNONI, N. **Águas: aspectos jurídicos e ambientais**. Paraná: Juruá. 2000.  
SPERLING, M. V. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias** - Introdução à qualidade das águas e ao tratamento do esgoto – V. VI. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

## **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

### **OBJETIVOS:**

Conhecer os processos de formação, classificação e disposição de resíduos. Relacionar a produção de resíduos aos impactos ambientais. Interpretar as legislações que regulam o tratamento de resíduos.

### **EMENTA**

- Caracterização dos resíduos: resíduos sólidos; resíduos industriais e resíduos de serviço de saúde.
- Classificação dos Resíduos Sólidos.



- Problemática da geração e descarte de Resíduos Sólidos: no Mundo e no Brasil.
- Classificação dos Resíduos de Saúde.
- Problemática da geração e descarte de Resíduos de Saúde.
- Caracterização e tratamento de efluentes.
- Sistemas de tratamento de esgoto.
- Legislação nacional e estadual sobre resíduos.
- Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resíduos gerados pela construção civil.
- Alternativas da disposição de resíduos.
- Aterros Sanitários.
- Incineradores e Biodigestores.
- Compostagem.
- Gestão de Resíduos: Repensar, Recusar, Reduzir, Reparar, Reutilizar, Reciclar e Reintegrar.
- Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

**COMPETÊNCIAS:**

- Conhecer os processos de intervenção antrópica no meio ambiente e os riscos a eles associados.
- Conhecer e analisar métodos para redução de impactos ambientais e de desperdício dos recursos naturais.
- Conhecer e avaliar as consequências das intervenções em sistemas hídricos e no solo
- Avaliar riscos ambientais de origem antrópica.
- Conhecer e correlacionar os processos de intervenção antrópica sobre o meio ambiente resultantes da atividade produtiva, e seus impactos ambientais.
- Conhecer e avaliar os impactos dos resíduos sólidos sobre o meio.

**HABILIDADES:**

- Avaliar consequências das intervenções em sistemas no solo
- Identificar as características básicas de atividades produtivas que impactam o meio ambiente:
- Geração de resíduos sólidos.
- Geração de efluentes líquidos.
- Geração de emissões atmosféricas.
- Classificar os resíduos sólidos segundo as normas da ABNT.
- Tomar medidas preventivas e mitigadoras sobre os efeitos da poluição nos seres vivos.

**BASES TECNOLÓGICAS:**

- Origem e Produção de Lixo no Meio Urbano
- Classificação do Lixo.
- Características Físico – Químicas do Lixo.
- Digestão Aeróbia e Anaeróbia do Lixo.
- Composição do Lixo.
- Lixo e Poluição: Poluição do Solo; Poluição das Águas; Poluição do Ar.
- Resíduos Sólidos e Qualidade de Vida Urbana.
- Lixo radioativo.
- Impacto Ambiental Decorrente dos Resíduos Sólidos, Líquidos e Gasosos.
- Legislações pertinentes ao tratamento de resíduos: Resolução CONAMA, Leis Estaduais e Municipais de resíduos sólidos.
- Técnicas e destinação final dos resíduos: Aterro Sanitário; Compostagem; Incineração; Pirólise.



- Conversão biológica do lixo com recuperação de energia.
- Alimento a partir do lixo: Aquicultura; Cultivos de algas com lixo e lodo de esgoto; Ração animal.
- Uso de resíduos na agricultura e em solos degradados.
- Critérios, padrões e disposição final dos resíduos.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DACACH, N.G. **Sistemas Urbanos de Esgoto**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Tratamento de Lixo**. Editora Hemmus.

ORTH, M. H. A.; ROCHA, A. A.; RUOCCO Jr. **Lixo e demais resíduos sólidos**. CETESB / ABES / ABLP.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (Coord.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

FONSECA, Edmilson. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana**. João Pessoa: JRC, 2001.

MONTEIRO, José Henrique Penido [et al]. **Manual – Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em <http://www.ibam.gov.br>.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

PEREIRA-NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: Ed. UFV, 2007.

PHILIPPI-JR., A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

WALDMAN, M. **Lixo: cenários e desafios: abordagens básicas para entender os resíduos sólidos**. São Paulo: Cortez, 2010.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CINQUETTI, H. C. S.; LOGAREZZI, A. (Orgs.). **Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: EDUFSCAR, 2006.

DE CONTO, S. M. (Org.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. FUÃO, F. F.; ROCHA, E. (Orgs.). **Galpões de Reciclagem e a Universidade**. Pelotas: UFPel, 2008. LEMOS, P. F. I. **Resíduos Sólidos e Responsabilidade Civil Pós-consumo**.

São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

CINQUETTI, H. C. S.; LOGAREZZI, A. (Orgs.). **Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: EDUFSCAR, 2006.



## LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

### OBJETIVOS:

Promover a conscientização sobre a importância da preservação ambiental para a sustentabilidade das empresas e do planeta. Reconhecer os efeitos danosos do mau uso dos recursos naturais e os custos associados ao meio ambiente. Conhecer os principais parâmetros para avaliação da qualidade ambiental e os instrumentos necessários à gestão ambiental. Definir o que são e quais os objetivos das políticas ambientais. Compreender a aplicação da legislação ambiental. Conhecer os procedimentos para obtenção do licenciamento ambiental. Proporcionar o conhecimento do desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental empresarial. Conhecer a importância das Normas ambientais e da Certificação das empresas.

### EMENTA

- Interação homem e meio ambiente.
- Elementos de ecologia humana.
- Introdução à economia ambiental.
- Controle da qualidade ambiental.
- Instrumentos de gestão ambiental.
- Políticas ambientais.
- As empresas e o desenvolvimento sustentável.
- Introdução à legislação ambiental.
- Licenciamento ambiental.
- Sistema de gestão ambiental.
- Normas da ABNT para qualidade ambiental.
- Certificações ambientais.
- Legislação Ambiental.

### COMPETÊNCIAS:

- Compreender as relações entre o homem e ambiente e as consequências dessa interação;
- Conhecer as noções de mensuração econômica de recursos ambientais;
- Conhecer a finalidade e aplicação da legislação para o meio ambiente;

### HABILIDADES:

- Realizar atividades operacionais e de negócios nas organizações sem causar danos ao ambiente e de forma sustentável, adotando as normas brasileiras da Série ISO, fazendo sua parte enquanto responsável organizacional, de maneira que sejam

### BASES TECNOLÓGICAS:

#### INTERAÇÃO HOMEM MEIO AMBIENTE

- Os ecossistemas e a questão ambiental;
- Influência do padrão de consumo e de produção sobre o meio;
- Consequências das agressões ambientais sobre a saúde pública;
- Saneamento e desenvolvimento sustentável.



<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer os instrumentos para a gestão racional dos recursos.</li><li>• Compreender os impactos sobre o meio ambiente, contextualizando a nova Série de normas internacionais, focando o surgimento das normas ambientais e sua interferência no mundo dos negócios;</li><li>• Elaborar e implementar políticas ambientais; desenvolver o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), identificando o registro e a certificação de um SGA, com base na Série ISO 14000;</li><li>• Identificar e demonstrar o SGA na ISO14000, no que tange a auditoria ambiental e a análise do ciclo de vida;</li><li>• Apresentar as novas tecnologias da Gestão Ambiental dando ênfase às estratégias ambientais.</li></ul>	<p>criadas tecnologias que se adequem às estratégias do ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construir políticas ambientais;</li><li>• Elaborar, implementar e conduzir o SGA;</li><li>• Interpretar a legislação ambiental;</li><li>• Proceder ao licenciamento ambiental; identificar a necessidade de intervenções administrativas para preservação ambiental.</li></ul>	<p><b>ELEMENTOS DE ECOLOGIA HUMANA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos fundamentais relativos ao meio ambiente;</li><li>• Ecossistemas de áreas preservadas, rurais, urbanas, costeiras e seus problemas ambientais.</li></ul> <p><b>INTRODUÇÃO À ECONOMIA AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Classificação dos recursos naturais;</li><li>• Teoria dos recursos naturais exauríveis;</li><li>• Teoria dos recursos naturais renováveis;</li><li>• O princípio poluidor-pagador;</li><li>• Análise de custo-benefício;</li><li>• Certificados negociáveis de poluição;</li><li>• Métodos para valoração econômica ambiental.</li></ul> <p><b>CONTROLE DA QUALIDADE AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Controle da qualidade das águas;</li><li>• Controle da qualidade do ar;</li><li>• Controle da qualidade do solo.</li></ul> <p><b>INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Educação ambiental;</li><li>• Planejamento territorial e ambiental;</li><li>• Avaliação de impacto ambiental.</li></ul> <p><b>POLÍTICAS AMBIENTAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceito e importância da política ambiental;</li><li>• Instrumentos da política ambiental;</li><li>• Política ambiental e o comércio internacional.</li></ul>
---	--	---



		<p><b>AS EMPRESAS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• O que é desenvolvimento sustentável;</li><li>• O conceito de eco eficiência;</li><li>• Responsabilidade social corporativa;</li><li>• Determinantes do investimento ambiental;</li><li>• Mercados verdes;</li><li>• O “selo verde”.</li></ul> <p><b>LEGISLAÇÃO AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981);</li><li>• Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985/2000);</li><li>• Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997);</li><li>• Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/1998);</li><li>• Lei sobre Estudo de Impacto Ambiental (Lei Estadual nº 1.356/1988);</li><li>• Licenciamento Ambiental (Resolução CONAMA nº 237/1997);</li><li>• Lei de Sanções Administrativas (Lei Estadual nº 3.467/2000);</li><li>• Lei sobre a Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006);</li><li>• Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal nº 12.651/2012);</li></ul> <p>Decreto sobre Licenciamento Ambiental (Decreto Estadual nº 44.820/2014)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Princípios gerais do direito ambiental;</li><li>• Declaração de Estocolmo e a Declaração do Rio de Janeiro;</li></ul>
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"><li>• Constitucionalidade do direito ambiental;</li><li>• Responsabilidade ambiental;</li><li>• Política Nacional do Meio Ambiente;</li><li>• Infrações e sanções administrativas.</li></ul> <p><b>LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos;</li><li>• Tipos de licenças;</li><li>• Procedimentos para obtenção de licenças;</li><li>• Exigências ambientais.</li></ul> <p><b>SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução, objetivos e finalidades;</li><li>• Fundamentos Básicos da Gestão Ambiental;</li><li>• Importância da Gestão Ambiental na Empresa;</li><li>• Finalidades Básicas da Gestão Ambiental e Empresarial;</li><li>• Sistemas da gestão ambiental<ul style="list-style-type: none"><li>- Requisitos com orientações para uso - NBRISO 14001;</li><li>• Sistemas de gestão ambiental<ul style="list-style-type: none"><li>- Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio - NBRISO14004;</li><li>• Gestão ambiental - Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes NBRISO14031.</li></ul></li></ul></li></ul> <p><b>NORMAS DA ABNT PARA QUALIDADE AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução;</li><li>• Apresentação das Normas da Série ISO 14000.</li><li>• Importância das certificações para as empresas;</li><li>• Empresas certificadoras</li></ul>
--	--	--



## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PHILIPPI JR, A. **Saneamento, Saúde e Ambiente**. Ed. Manole. São Paulo. 2005.  
PHILIPPI JR, A. BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. Ed. Manole. São Paulo. 2004.  
MONTIBELLER, F. G. **Empresas, Desenvolvimento e Ambiente - Diagnóstico e Diretrizes de Sustentabilidade**. Editora Manole. São Paulo. 2005.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AQUINO, A. R. **Análise de Sistema de Gestão Ambiental**. Editora: THEX Editora. 1. Ed., 2008.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001 - Sistema de Gestão**

## SAÚDE PÚBLICA

### OBJETIVOS:

- Identificar as principais doenças causadas por microrganismos;
- Conhecer medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças;
- Conhecer e analisar os principais indicadores de saúde;
- Identificar os principais problemas de Saúde Pública relacionados ao meio ambiente no Brasil;
- Conhecer as estratégias de atuação da Vigilância em Saúde (epidemiológica, sanitária e ambiental);
- Percepção para fatores de risco, sinais e sintomas das principais doenças que ocorrem no Brasil;
- Visão global e crítica das questões da Saúde Pública.

### EMENTA

Estudar o processo saúde-doença observando a ocorrência, a distribuição e os determinantes deste processo na população. Conhecer se a questão da casualidade dos agravos a saúde é examinada segundo a relação entre o agente, meio ambiente e o hospedeiro, observando-se o contexto sócio-político onde se dá esta relação.

Demarcar o campo específico do conhecimento ocupado pela Saúde Pública, capacitando os alunos para que reconheçam os elementos do processo saúde-doença.

### COMPETÊNCIAS:

- Compreender as relações entre saúde e doença

### HABILIDADES:

- Identificar as principais doenças

### BASES TECNOLÓGICAS:

- Conceito saúde doença





<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer a história da saúde pública no Brasil;</li><li>• Conhecer os conceitos de agente etiológico, vetor, patogênico e virulento;</li><li>• Conhecer os fatores relacionados a saúde da população, os fatores ambientais e genéticos;</li><li>• Compreender os indicadores de saúde da população;</li><li>• Definir pandemia, endemia;</li><li>• Identificar as principais doenças causadas por microorganismos;</li><li>• Conhecer os programas de controle de vetores e doenças.</li></ul>	<p>causadas por microorganismos;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças;</li><li>• Conhecer e analisar os principais indicadores de saúde;</li><li>• Identificar os principais problemas de Saúde Pública relacionados ao meio ambiente no Brasil;</li><li>• Conhecer as estratégias de atuação da Vigilância em Saúde (epidemiológica, sanitária e ambiental);</li><li>• Percepção para fatores de risco, sinais e sintomas das principais doenças que ocorrem no Brasil;</li><li>• Visão global e crítica das questões da Saúde Pública.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• História da saúde pública no Brasil</li><li>• Processo saúde doença</li><li>• História Natural da doença</li><li>• Conceitos: agente etiológico, hospedeiro, vetor, patogênico e virulento.</li><li>• Fatores relacionados às condições de saúde da população (socioeconômicos, políticos e culturais)</li><li>• Fatores ambientais</li><li>• Fatores genéticos</li><li>• Epidemiologia e Saúde pública</li><li>• Indicadores de saúde da população</li><li>• Variação da doença no tempo e no espaço</li><li>• Definição de epidemia, endemia e casos esporádicos</li><li>• Epidemiologia e doenças transmissíveis (principais doenças causadas por bactérias, vírus, helmintos e protozoários de importância em Saúde Pública).</li><li>• Centros de controle de zoonoses (programas dos controles de doenças)</li><li>• Saneamento e controle de vetores em centros urbanos</li></ul>
---	--	--

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FORATTINI, O. P. **Ecologia, Epidemiologia e Sociedade**. 1 ed. São Paulo, Artmed, 1992. 529p.

LAURENTI, R. **Estatísticas da saúde**. 2ªed. São Paulo. EDUSP, 1985. 186p.

ROUQUARIOL M.Z. **Epidemiologia e Saúde**. 4 ed. Rio de Janeiro, MEDSI, 1993. 527p.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PHILIP, J. A. **Educação Ambiental**. 1 ed. São Paulo, Signos, 2000. 350p



--

## GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

### OBJETIVOS:

Conhecer os tipos de recursos hídricos, bem como os modelos de gestão.

### EMENTA

- Conceitos básicos sobre recursos hídricos: ciclo, distribuição, tipos e formas de uso.
- Conflitos pelo uso das águas.
- Poluição e Contaminação dos recursos hídricos: causas e consequências.
- Legislação nacional e estadual relacionada a recursos hídricos e ambientais.
- Lei das Águas.
- Sistema Nacional de Recursos Hídricos.
- Órgãos gestores e fiscalizadores relacionados aos recursos hídricos.
- Aspectos conceituais de gestão de recursos hídricos.
- Modelos de avaliação/gestão de recursos hídricos.
- Instrumentos de gestão de recursos hídricos: outorga, cobrança pelo uso da água.
- Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas: Conceitos; Regiões Hidrográficas do Brasil e Plano de Bacias.
- Gestão de Zonas Costeiras: Conceitos e Caracterização.

### COMPETÊNCIAS:

- Conhecer os tipos de recursos hídricos;
- Conhecer os usos múltiplos da água;
- Conhecer os mecanismos técnicos de avaliação da qualidade ambiental dos recursos hídricos.
- Conhecer os procedimentos exigidos para a regularização legal de empreendimentos e

### HABILIDADES:

- Identificar e caracterizar as bacias hidrográficas;
- Aplicar as diferentes técnicas utilizadas para caracterizar e quantificar grandezas hidrológicas;
- Gerar mapas temáticos de uso da hidrologia e da Gestão de recursos hídricos;
- Fazer leituras de produtos do sensoriamento

### BASES TECNOLÓGICAS:

- Distribuição de água no globo terrestre;
- Água – Commodite do novo milênio;
- Bacias Hidrográficas (B. Hs); Estudo das características físicas de Bacias Hidrográficas (B. Hs);
- Ciclo Hidrológico;
- Aspectos gerais do ciclo hidrológico;



atividades utilizadoras de recursos hídricos e sua gestão.	remoto das bacias hidrográficas; <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar fotografias aéreas e imagens de satélite meteorológico;</li><li>• Aplicar a legislação federal de recursos hídricos;</li><li>• Aplicar a legislação Estadual de recursos hídricos;</li><li>• Interpretar planos diretores de recursos hídricos para bacias hidrográficas;</li><li>• Estabelecer correlações entre as diferentes atividades antrópicas geradoras de impactos ambientais e a Política Nacional e Estadual de recursos hídricos;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo das precipitações; Escoamento Superficial e Infiltração;</li><li>• Águas superficiais,</li><li>• Águas Subsuperficiais e subterrâneas;</li><li>• Ciclo Hidrossedimentológico;</li><li>• SIGs aplicado a hidrografia. Política Nacional de Recursos Hídricos;</li><li>• Política Estadual de Recursos Hídricos;</li><li>• Planos diretores de recursos hídricos em bacias hidrográficas;</li><li>• Gestão integrada de bacias/sub-bacias hidrográficas.</li></ul>
--	--	---

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: MMA, 2006.

BRASIL. **Lei nº. 9.433** de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. São Paulo: EDUSP/ABRH, 1995.

VILLELA, S. M. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: Mcgraw-Hill, ed. Atualizada.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAGOSSI, Luiz Roberto & BONACELLA, Paulo Henrique. **Poluição das águas**. São Paulo: Moderna, 2003.

MARTINS, Rodrigo Constante; VALENCIO, Norma Felicidade Lopes da Silva (orgs.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais**. São Carlos: Rima, 2003.

MARTINS, Rodrigo Constante; LEME, Alessandro André (orgs.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: velhos e novos desafios para a cidadania**. São Carlos: Rima, 2006.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. 3 ed. Belo Horizonte: DESA – UFMG. 2005.



## SANEAMENTO AMBIENTAL E TRATAMENTO DE ÁGUA

### OBJETIVOS:

Identificar os diferentes tipos e níveis de poluição ambiental e as metodologias e tecnologias de prevenção da poluição. Avaliar os impactos ambientais. Conhecer as atividades laboratoriais dos sistemas de tratamento de águas, bem como identificar os indicadores de contaminação da água e padrões bacteriológicos de qualidade. Reconhecer as etapas de operação de sistemas de abastecimento de água.

### EMENTA

- Tipos de poluição
- Tipos de saneamento
- Tratamento da água
- Estação de tratamento de água

### COMPETÊNCIAS:

- Conhecer os parâmetros e padrões de emissão de indicadores de poluição e analisá-los.
- Analisar o desenvolvimento ambiental de uma organização em relação às emissões atmosféricas e os impactos ambientais causados pelo ruído.
- Conhecer os mecanismos de percepção e avaliação da significância dos impactos ambientais, domínio de técnicas e procedimentos gerenciais aplicáveis.
- Avaliar tecnologias e práticas gerenciais para a minimização dos impactos ambientais adversos.
- Entender as metodologias e tecnologias de prevenção da poluição dos solos, métodos de tratamento de

### HABILIDADES:

- Identificar os parâmetros e padrões de qualidade dos indicadores de poluição por emissão gasosa.
- Utilizar as emissões atmosféricas como indicador do desempenho ambiental.
- Usar equipamentos de controle e monitoramento das emissões atmosféricas.
- Propor medidas preventivas e mitigadoras relativas aos impactos ambientais das atividades antrópicas no uso do solo.
- Realizar avaliações técnicas e econômicas das práticas de minimização das emissões atmosféricas e ruídos, como indicador do

### BASES TECNOLÓGICAS:

- Poluição ambiental:
  - a) Poluição das águas e do solo, b) Poluição atmosférica, c) Poluição sonora, d) Poluição por pesticidas.
- Saneamento de alimentos;
- Saneamento de estábulos, granjas, matadouros e cemitérios;
- Controle de estabelecimentos;
- Planejamento territorial e saneamento ambiental;
- Tratamento da água: mistura e floculação, b) Decantação: floculadores e decantadores, c) Filtração, d) Dosadores de substâncias químicas, e) Cloração, f) Fluoretação, g) Remoção do ferro e do manganês, h) Remoção de turbidez, i) Controle do gosto e odor, j) Remoção de sais dissolvidos,



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

<p>recuperação de solos degradados, dos resíduos e sua destinação final.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer as tecnologias aplicadas nos impactos ambientais globais, nas emissões atmosféricas e sua redução na fonte.</li><li>• Conhecer técnicas de uso do solo, do ar e da água.</li><li>• Conhecer as atividades laboratoriais dos sistemas de tratamento de águas</li><li>• Conhecer os indicadores bacteriológicos de contaminação da água</li><li>• Conhecer os padrões bacteriológicos de qualidade da água</li><li>• Conhecer as operações de sistemas de abastecimento de água.</li><li>• Associar o conceito de saneamento básico aos conhecimentos desenvolvidos ao longo do curso.</li><li>• Analisar criticamente a política de saneamento básico vigente.</li></ul>	<p>desempenho ambiental da organização.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar parâmetros qualitativos e quantitativos relativos aos aspectos ambientais.</li><li>• Gerar e interpretar procedimentos de avaliação da significância dos impactos ambientais.</li><li>• Interpretar qualitativamente e quantitativamente riscos ambientais.</li><li>• Monitorar a produção de efluentes e dejetos e seus efeitos nocivos: Resíduos sólidos; efluentes líquidos e Emissões atmosféricas.</li><li>• Propor e realizar medidas preventivas mitigadoras, relativas aos impactos ambientais das emissões gasosas.</li><li>• Realizar medições de poluição atmosférica e veicular.</li><li>• Operar sistemas de tratamento de efluentes e de emissões atmosféricas.</li><li>• Identificar e avaliar a emissão de poluentes gasosos e particulados, industriais e veiculares.</li><li>• Gerenciar a condução, direção e controle do uso de recursos naturais mediante instrumentos que incluem medidas econômicas, regulamentos e normatização, investimentos públicos e financiados.</li></ul>	<p>k) Controle e estabilização da corrosão;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Indicadores bacteriológicos de contaminação da água: a) Coliformes fecais, b) Coliformes totais;</li><li>• Metodologia para detecção dos indicadores bacteriológicos de contaminação da água;</li><li>• Técnicas de coletas de amostras;</li><li>• Conceito de saneamento e saúde pública.</li><li>• Padrões bacteriológicos de qualidade da água;</li><li>• Operação de Sistemas de abastecimento da Água: a) Estação de tratamento de águas subterrânea, b) Estação de tratamento de água de superfície, c) Controle da Qualidade da Água;</li><li>• Política de saneamento no Brasil.</li></ul>
---	--	--



- |  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar os parâmetros e padrões de qualidade das águas de abastecimento urbano e industrial</li><li>• Usar equipamentos de análise químicas e bacteriológicas da água.</li><li>• Realizar avaliações técnicas em uma ETA.</li><li>• Interpretar a legislação de saneamento básico no Brasil.</li></ul> |  |
|--|--|--|

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- DACACH, N. G. **Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois, 1983.
- DACACH, N.G. **Sistemas Urbanos de águas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos Editora S.A.
- DERÍSIO, J. C. **Introdução ao Controle da Poluição Ambiental**. 3a Edição. São Paulo: CETESB, 2007.
- DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. 2. ed. São Carlos: RiMa, v. 1 e 2, 2005.
- HAMMER, M.J. **Sistemas de abastecimento de água e esgotos**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos S.A, 1979.
- HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. OPAS/OMS, Brasília (1997).
- LEME, F. P. **Engenharia do Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
- LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3ª ed. Campinas: Átomo, 2010.
- MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras: Editora UFLA, 2006.
- PHILIPPI Jr. A. **Saneamento, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 2004.
- RODRIGUES, D; MOERI, E. **Áreas contaminadas – remediação e revitalização**. São Paulo: 2007, 3 ed.
- RICHTER, C.A. e AZEVEDO NETTO, J.M. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G L; et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. B. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Volumes 1 e 2. 2.Ed. São Paulo: Rima Editora, 2005



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
Secretaria de Estado da Educação  
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional  
Gerência de Ensino Médio

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Editora Átomo, Campinas. 2005.  
MORAES, P.B.; MEDEIROS, M.A.C.; DRAGONI SOBRINHO, G.; ALBUQUERQUE, A.F.; VENDEMIATTI, J.A.S. **Química Sanitária e Laboratório de Saneamento I**. Apostila de atividades experimentais. Limeira: FT/UNICAMP, 2015.  
VON SPEERLING, M. **“Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto”**. Edição ABES, 2000.