



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

31

## Plano de Trabalho

# Curso de extensão em Tecnologias Ambientais

Preparado por:

Jane M Santos

Lucas Pereira Campos

Julho 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

1. TÍTULO

Curso de extensão em Tecnologias Ambientais

2. DATA DE INÍCIO

23 de Outubro de 2017

3. PREVISÃO DE TÉRMINO

23 de Outubro de 2018

4. ANO DA PRIMEIRA APRESENTAÇÃO

2017

5. PALAVRAS-CHAVE

Tecnologias ambientais; qualidade do ar; águas subterrâneas, efluentes industriais; ecotoxicologia; áreas contaminadas.

6. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O curso de extensão proposto foi demandado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA) e tem o objetivo de treinamento técnico de seus funcionários e de funcionários da Secretária Estadual de Meio Ambiente (SEAMA).

O Planejamento Estratégico da Qualidade do Ar do Estado do Espírito Santo estabelecido em atendimento ao Decreto Estadual 3463-R (2013) apresenta a necessidade de treinamento técnico de funcionários da SEAMA e do IEMA para o acompanhamento das melhores práticas de gestão nacionais ou internacionais para a melhoria da qualidade do ar e a dotação do Poder Público de pessoal necessário habilitado para execução das ações previstas no Planejamento.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

O IEMA é uma entidade autárquica vinculada à SEAMA que tem como finalidade planejar, coordenar, executar, fiscalizar e controlar as atividades de meio ambiente, dos recursos hídricos e naturais.

O Departamento de Engenharia Ambiental (antigo Departamento de Hidráulica e Saneamento) foi responsável pela proposição dos cursos de graduação, mestrado e doutorado em engenharia ambiental, além dos cursos de especialização em Engenharia de segurança do trabalho, gestão ambiental e tecnologias limpas. Assim, o DEA tem ampla experiência na capacitação de pessoal para atender às necessidades de treinamento do corpo técnico do IEMA/SEAMA, levantadas pela diretoria dos órgãos.

O curso de extensão proposto tem o objetivo de atualizar os profissionais que já estão familiarizados com os temas propostos ou introduzir a formação básica na área para os profissionais que iniciam o estudo das tecnologias ambientais. Os temas das disciplinas (Tabela 1) que compõem o curso foram escolhidos com base nas demandas declaradas pelos funcionários e direção do IEMA/SEAMA.

## 7. OBJETIVOS GERAIS

O curso de extensão proposto tem o objetivo de treinamento técnico de funcionários da Secretária Estadual de Meio Ambiente (SEAMA) e do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA) no tema tecnologias ambientais.

## 8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Atualizar os profissionais que já estão familiarizados com os temas propostos
- Introduzir a formação básica na área para os profissionais que iniciam o estudo das tecnologias ambientais.

## 9. METODOLOGIA

O objetivo do curso será atingido por meio de aulas expositivas com avaliações teórica e prática, a fim de permitir que o conteúdo teórico seja fixado e que seja aplicado nos problemas reais encontrados pelos funcionários do IEMA e SEAMA no exercício das suas atribuições.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Uma única turma para cada disciplina que deverá ofertar até 45 vagas.

Serão incluídos nas atividades didáticas, como monitores voluntários, os alunos de graduação, mestrado e doutorado dos cursos de engenharia ambiental da UFES.

Um servidor técnico administrativo realizará as atividades de secretariado e gestão das atividades do curso.

As aulas serão organizadas em módulos de 2, 3 ou 4 horas, em datas ainda a determinar, sempre no período noturno ou aos sábados.

Os temas a serem ministrados no curso foram escolhidos em conjunto com a Diretoria-Técnica do IEMA e com a participação dos funcionários dos órgãos IEMA e SEAMA. Os professores foram selecionados de acordo com sua área de *expertise*, prioritariamente com vínculo com a UFES.

#### 10. FORMA DE AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE EXTENSÃO

A ação extensão poderá ser avaliada por meio de:

1. Participantes do Projeto: Participarão do projeto professores dos Departamentos de Engenharia Ambiental e Estatística da UFES, bem como um professor do IFES. Dentre os professores da UFES, todos participam de programas de pós-graduação. Participarão também dois alunos de graduação, um aluno de mestrado e dois alunos de doutorado como monitores do curso. Ainda, haverá a participação de um servidor técnico-administrativo da UFES para gerenciamento das atividades realizadas no projeto.
2. Nível de Exequibilidade: O curso de extensão foi demandado pelo IEMA com vistas ao treinamento de seus funcionários de nível superior e de funcionários da SEAMA para melhor atendimento às ações ambientais no ES.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

3. **Visibilidade para a Universidade:** O departamento de engenharia ambiental da UFES, bem como outros departamentos são responsáveis pelos cursos de graduação realizados pelos profissionais que hoje trabalham no IEMA e na SEAMA. Neste contexto, é apenas natural que esses egressos retornem a UFES em busca de atualização e especialização a fim de exercerem suas atividades que são de interesse da comunidade em geral, bem como das indústrias. Além disso, há potencial visibilidade do curso por meio de TV, rádio e jornais, visto o envolvimento dos órgãos gestores do meio ambiente no ES.
4. **Indicadores de Impacto:** Com a participação dos alunos de graduação e pós-graduação como monitores do curso, espera-se que obtenham melhor formação, se familiarizem com as atividades realizadas pelos órgãos ambientais no ES e construam uma rede de contatos com os funcionários do IEMA e SEAMA. Além desse impacto na comunidade interna a UFES, espera-se que a melhor formação dos técnicos do IEMA e SEAMA reflita no melhor atendimento às necessidades da gestão e planejamento ambiental no ES.

## 11. ORIGEM DO PÚBLICO-ALVO

O público-alvo consiste de funcionários do IEMA e da SEAMA que desejam atualizar ou adquirir conhecimentos no tema tecnologias ambientais.

## 12. CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ÁLVO

Os funcionários do IEMA e da SEAMA são profissionais de nível superior nas áreas de engenharia civil, engenharia ambiental, engenharia mecânica, engenharia química, engenharia agrônoma, engenharia florestal, engenharia de minas, química, ciências biológicas, tecnologia em saneamento ambiental, geografia e geologia.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

### 13. ESTRUTURA CURRICULAR

**Tabela 1.** Lista de disciplinas.

Disciplinas	Carga horária	Professor responsável
Gerenciamento de áreas contaminadas	12	Ana Teresa Maças Lima Renato Ribeiro Siman
Estimativa das emissões atmosféricas	16	Bruno Furieri Elisa Valentim Goulart Jane Meri Santos Neyval Costa Reis Junior
Ecotoxicologia	12	Servio Tulio Alves Cassini
Sistemas de tratamento de efluentes industriais	16	Renato Ribeiro Siman
Monitoramento ambiental de águas subterrâneas	12	Servio Tulio Alves Cassini
Tecnologias de controle da poluição do ar	20	Bruno Furieri Elisa Valentim Goulart Jane Meri Santos Neyval Costa Reis Junior
Métodos quantitativos e qualitativos (análise estatística)	16	Valdério Anselmo Reisen Bartolomeu Zamprogno
Modelagem da dispersão atmosférica de poluentes para fins de gestão da qualidade do ar	16	Bruno Furieri Elisa Valentim Goulart Jane Meri Santos Neyval Costa Reis Junior



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Tabela 2. Lista de docentes.

Professor	Titulação	Ano e Instituição da titulação	Instituição ao qual o professor está vinculado
Sérvio Túlio Alves Cassini	Doutorado em Microbiologia Ambiental	(1988) North Carolina State University, NCSU, Estados Unidos.	Dep. de Engenharia Ambiental Universidade Federal do Espírito Santo
Renato Ribeiro Siman	Doutorado em Hidráulica e Saneamento.	(2007) USP - Escola de Engenharia de São Carlos, USP - EESC, Brasil, com período sanduíche e m Universidad de Valladolid	Dep. de Engenharia Ambiental Universidade Federal do Espírito Santo
Elisa Valentim Goulart	Doutorado em Meteorology.	(2012) University of Reading, UR, Inglaterra.	Dep. de Engenharia Ambiental Universidade Federal do Espírito Santo
Bruno Furieri	Doutorado em Génie Mécanique et Énergétique.	(2012) Ecole des Mines de Douai, EMD, França.	Instituto Federal do Espírito Santo
Neyval Costa Reis Júnior	Doutorado em Engenharia Ambiental.	(2000) University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), Grã-Bretanha.	Dep. de Engenharia Ambiental Universidade Federal do Espírito Santo
Jane Meri Santos	Doutorado em Engenharia Ambiental.	(2000) University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), Grã-Bretanha.	Dep. de Engenharia Ambiental Universidade Federal do Espírito Santo
Ana Teresa Maças Lima	Doutorado em Engenharia Ambiental.	(2008) Universidade Nova de Lisboa, UNL, Portugal.	Dep. de Engenharia Ambiental Universidade Federal do Espírito Santo
Valdério Anselmo	Doutorado em	(1993)	Dep. de Estatística



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Reisen	Estatística.	University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), Grã-Bretanha.	Universidade Federal do Espírito Santo
Bartolomeu Zamprognio	Doutorado em Engenharia Ambiental.	Universidade Federal do (2013) Espírito Santo, UFES, Brasil.	Dep. de Estatística Universidade Federal do Espírito Santo

Tabela 3. Ementas e bibliografia.

Disciplina	Gerenciamento de áreas contaminadas
Ementa	Interação Solo-Água-Contaminante. Caracterização mineralógica do solo. Prevenção e controle de poluição do solo e das águas. A importância de caracterização do solo para retenção de resíduos. Plano de remediação de área contaminada: Avaliação de risco; Métodos de remediação de solos; Casos de estudo.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sharma, H.D., and Lewis, S.P., "Waste Containment Systems, Waste Stabilization, and Landfills," John Wiley &amp; Sons, Inc., 1994</li><li>• Yong, R. N., "Geoenvironmental Engineering, Contaminated Soils, Pollutant Fate, and Mitigation" CRC Press, New York, 2001.</li><li>• Qian, X., Koerner, R.M. and Gray, D.H., "Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction," Prentice Hall, 2002.</li></ul>
Disciplina	Estimativa das emissões atmosféricas
Ementa	Poluentes atmosféricos e tipos de fontes de emissão. Metodologias de estimativa de emissões atmosféricas. Detalhamento das seções da AP-42 para estimativa de emissões atmosféricas: fatores de emissão de variadas fontes. Teoria e cálculo de emissão de gases a partir de estocagem de líquidos e estações de tratamento de efluentes. Teoria e cálculo de emissão de particulado a partir de pilhas de estocagem de materiais granulados. Metodologias para elaboração de inventário de emissões. Aplicação de softwares para cálculo das emissões.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"><li>• BAIRD, C., <i>Química Ambiental</i>, Bookman, 2002.</li><li>• SEINFELD, J.H.; PANDIS, S.N. Atmospheric Chemistry and Physics – From Air Pollution to Climate Change. 2 ed. New Jersey: A Wiley Interscience Publication, John Wiley &amp; Sons, 2006</li><li>• U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. <i>Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, volume 1: Stationary Point and Area Sources</i>, 5th ed. Office of Air Quality Planning and Standards. Research Triangle Park, North Carolina. 1995. Disponível em: &lt;<a href="http://www.epa.gov/tm/chief/ap42/">http://www.epa.gov/tm/chief/ap42/</a>&gt;</li></ul>
Disciplina	Ecotoxicologia (Métodos de avaliação de toxicidade de poluentes e efluentes a organismos aquáticos)
Ementa	Introdução. Conceitos Gerais. Poluição e Contaminação. Principais Poluentes e Contaminantes Ambientais. Aspectos físicos químicos e biológicos. Efeitos de Poluentes em organismos e populações. Efeitos toxicocinéticos e toxicodinâmicos. Bioensaios de Ecotoxicidade. Coleta e preparação de amostras. Ensaios crônicos e agudos. Interferência e Sinergismo. Tipos de respostas. Exemplos e Aplicações Industriais, Tratamento de Esgotos e Biomonitoramento de Recursos hídricos. Prática demonstrativa de avaliação de ecotoxicidade.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knie, J.L. Lopes, E.L. 2004 Testes Ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações. FAIMA / GTZ 389 pp.</li><li>• Nikinmaa, M, 2014. Introduction to Aquatic Toxicology. Elsevier Academic Press. ISBN 9780124115743</li><li>• Zagatto, P.A. Bertoletti, E.; 2006 Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações. São Carlos: Rima... 478 pp. ISBN 9788576560906</li></ul>
Disciplina	Sistemas de tratamento de efluentes industriais
Ementa	Reconhecer as principais características das águas residuárias (efluentes sanitário e industrial) como vazões, parâmetros de qualidade, concentrações e cargas. Descrever e avaliar os impactos do lançamento das águas residuárias nos corpos hídricos. Avaliar níveis, processos e operações unitárias de sistemas de tratamento de águas residuárias. Descrever processos químicos e biológicos de tratamento, bem como as operações unitárias contidas em sistemas de tratamento. Avaliar pós-tratamento de efluentes e lodos, resultantes dos processos de tratamento.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANDRADE, Cicero Onofre. Sistemas Simples para Tratamento de Esgotos Sanitários, 1ª edição, ABES, Rio de Janeiro, 1997.</li> <li>• CAMPOS, J.R. (coordenador). Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro: ABES, Projeto PROSAB, 1999.</li> <li>• JORDÃO, Eduardo Pacheco. PESSÓA, Constantino Arruda. Tratamento de Esgotos Domésticos, 4ª edição, ABES, Rio de Janeiro, 2005.</li> <li>• CHERNICHARO, C.A.L. (1997). Princípio do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Reatores Anaeróbios. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Minas Gerais, Vol. 5, 256 pgs.</li> <li>• CHERNICHARO, C.A.L. (2001) - Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios. Coleção PROSAB 1a ed. Ed. ABES. 543pgs.</li> <li>• METCALF, EDDY (1991). Wastewater engineering: Treatment disposal and reuse. 3 ed. New York. McGraw-Hill Inc., 1334pgs.</li> <li>• SPERLING, Marcos Von. CHERNICHARO, Carlos Augusto L. Biological Wastewater treatment in Warm Climate Regions, Volumes 1 e 2, UFMG, Publishing IWA, ISBN 1-84339-002-7. 1460 pgs.</li> <li>• SPERLING, Marcos Von. Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos, 3ª Edição, UFMG, Belo Horizonte, 2005.</li> </ul>
<b>Disciplina</b>	<b>Monitoramento ambiental de águas subterrâneas</b>
<b>Ementa</b>	Definição dos objetivos do monitoramento. Projeto de rede (seleção de pontos de monitoramento, parâmetros a serem determinados, frequência de amostragem). Operação do monitoramento (coleta, análise, interpretação, controle de qualidade). Poluentes e outras pressões sobre a água subterrânea. Valores de Referência de Qualidade da água subterrânea: VRQ para cada substância de interesse, por Aquífero, identificação de áreas com alterações de qualidade. Avaliação dos resultados frente aos objetivos para validação do monitoramento.
<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quevauviller, P., 2009. Groundwater monitoring. J. Wiley</li> </ul>
<b>Disciplina</b>	<b>Tecnologias de controle da poluição do ar</b>
<b>Ementa</b>	Introdução: Introdução ao controle da poluição do ar, Introdução à Ventilação Industrial. Tecnologias aplicadas ao controle de material particulado: Filtros de mangas, Precipitadores Eletrostáticos, Ciclones; Coletores gravitacionais, Lavadores de gases, Supressor de pó, <i>Wind fence</i> e Cinturão verde. Tecnologias aplicadas ao controle de óxidos de enxofre: Lavadores de gases (FGD – Flue Gas Desulfurization). Tecnologias aplicadas ao controle de óxidos de nitrogênio: SCR (Selective Catalytic Reduction).
<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooper, C. D., Alley, F. C., Air Pollution Control: A Design Approach, Waveland Press, 4th ed., 2010.</li> <li>• Theodore, L., Air Pollution Control Equipment Calculations, John Wiley &amp; Sons, 1st ed., 2008.</li> <li>• ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Industrial Ventilation: A manual of Recommended Practice for Design, 29th ed, 2016</li> </ul>
<b>Disciplina</b>	<b>Modelagem da dispersão atmosférica de poluentes para fins de gestão da qualidade do ar</b>
<b>Ementa</b>	Atmosfera: Camadas da atmosfera; Variação da pressão com altura na atmosfera; Variação da temperatura com a altura na atmosfera, Escalas temporal e espacial dos processos atmosféricos; Composição química da atmosfera e tempo de vida dos contaminantes. Camada limite planetária. Meteorologia da escala local: Temperatura na baixa atmosfera; Estabilidade atmosférica; Variação da velocidade média do vento com a altura na camada superficial adiabática e não-adiabática; Classes de estabilidade de Pasquill e Comprimento de Monin-Obukov; Equação empírica para a velocidade média do vento. Difusão atmosférica: Modelos K; Formas funcionais do coeficiente de difusão em diferentes condições de estabilidade atmosférica. Modelos Gaussianos de dispersão (AERMOD, CALPUFF). Modelos meteorológicos de mesoescala (WRF/SMOKE/CMAQ). Modelo receptor (Modelo de Balaço Químico de Massa).
<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arya, S. P. Air Pollution Meteorology and Dispersion. Oxford University Press, 1999. 310 p.</li> <li>• Cimarelli, A. J et all. EPA AERMOD: Description of Model Formulation, Unites States Environmental Protection Agency, EPA-454/R-03-004, 2004. Disponível em: <a href="http://www.epa.gov/ttn/scram/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf">http://www.epa.gov/ttn/scram/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf</a></li> <li>• Hopke, P. K. Receptor Modeling in Environmental Chemistry. A Wiley Interscience Publication, John Wiley &amp; Sons, Inc., 1985. 319 p. (Chemical Analysis Series, vol. 76).</li> <li>• Seinfeld, J. H. e Pandis S. N. Atmospheric Chemistry and Physics – From Air Pollution to Climate Change. A Wiley Interscience Publication, John Wiley &amp; Sons, Inc. 2ª edição, 2006. 1203 p.</li> <li>• Arya, S. P. Introduction to micrometeorology. Academic Press, 2001. 420 p.</li> <li>• Stull, R.L. Introduction to Boundary Layer Metereology, Kluwer Academic Press, 1998.</li> </ul>
<b>Disciplina</b>	<b>Métodos quantitativos e qualitativos (análise estatística)</b>
<b>Ementa</b>	População, amostra e variáveis na engenharia ambiental. Organização e apresentação de dados qualitativos e quantitativos na engenharia ambiental. Medidas estatísticas aplicadas na poluição do ar (Medidas de Posição - Medidas de tendência central (Média, Mediana Moda) e Outras Medidas (Quartil,



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

	Percentil); Medidas de Dispersão (Amplitude total, Desvio Médio, Variância, Desvio Padrão, Coeficiente de variação); Medidas de assimetria e curtose; Desenho Esquemático: Box-Plot 3.5 Padronização de Variáveis. Exemplo utilizando o Excel e software R; Dados, Variáveis e Variabilidade, gráficos, tabelas. Probabilidade: a variável aleatória binomial e a variável aleatória normal. Exemplo do comportamento probabilístico de concentração de contaminantes da poluição do ar.
<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• MARTINS, Gilberto de Andrade &amp; DOMINGUES, Osmar. (2011) Estatística Geral e Aplicada. 4a ed. São Paulo: Atlas.</li><li>• MORETTIN, P. A. &amp; BUSSAB, W. O. (2010) Estatística Básica. 6a ed. São Paulo: Saraiva.</li></ul>

#### 14. INFRAESTRUTURA FÍSICA

Será necessária sala de aula para 45 alunos com projetor de slides e quadro branco. As disciplinas serão ministradas em aulas de 3 horas, sempre no horário noturno ou aos sábados, dessa forma, poderá ser utilizada a sala de aula do prédio da Engenharia Ambiental no Centro Tecnológico.

#### 15. FORMA DE AVALIAÇÃO DO ALUNO DO CURSO

Os alunos serão avaliados em cada disciplina do curso de tecnologias ambientais por meio de uma prova escrita e um trabalho prático, a critério do docente. A nota final será calculada como a média simples das avaliações.

#### 16. INÍCIO DA INSCRIÇÃO (não obrigatório)

#### 17. TÉRMINO DA INSCRIÇÃO (não obrigatório)

#### 18. CARGA HORÁRIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

3 disciplinas têm carga horária de 12 horas, 4 disciplinas de 16 horas e uma de 20 horas, perfazendo um total de 120 horas.

19. PÚBLICO ESTIMADO (vagas)

Preferivelmente 25 alunos por turma. Máximo de 45 vagas em cada disciplina.

20. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

A Tabela 4 apresenta o cronograma de atividades previsto para a realização do curso de extensão em Tecnologias Ambientais.

Tabela 4. Cronograma de atividades

Período	Atividade/Disciplina	Carga horária
10/10/2017	Abertura	2
11 a 19/10/2017	Estimativa das emissões atmosféricas	16
25 a 31/10/2017	Ecotoxicologia	12
13 a 23/11/2017	Modelagem da dispersão atmosférica de poluentes	16
27/11 a 06/12/2017	Sistemas de tratamento de efluentes industriais	16
08 a 16/01/2018	Monitoramento ambiental de águas subterrâneas	12
10/01 a 18/01/2018	Gerenciamento de áreas contaminadas	12
29/01 a 27/02/2018	Tecnologias de controle da poluição do ar	20
31/01 a 01/03/2018	Métodos quantitativos e qualitativos	16
06/03/2017	Encerramento	2

(\*) aulas ministradas às segundas, terças, quartas e quintas de 18:30 às 21

21. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Os recursos para a execução das atividades serão desembolsados em uma única parcela no valor de R\$ 142.500,00 (Cento e quarenta e dois mil e quinhentos reais) em até 15 dias a partir da assinatura do termo de cooperação.