

**Ministério da Educação**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense**

**Expediente Institucional**

**Reitor**

Jefferson Manhães de Azevedo

**Pró-Reitor de Administração**

Guilherme Batista Gomes

**Pró-Reitora de Desenvolvimento de Pessoas**

Aline Naked Chalita Falquer

**Pró-Reitor de Ensino e Aprendizagem**

Carlos Artur Carvalho Arêas

**Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional**

José Luiz Sanguedo Boynard

**Pró-Reitor de Pesquisa, Extensão e Inovação**

Vicente de Paulo Santos de Oliveira

**Editora Executiva da Essentia Editora**

Cláudia Márcia Alves Ferreira

**Conselho Editorial 2015-2017**

Cláudia Márcia Alves Ferreira

Desiely Silva Gusmão Taouil

Edinalda Maria Almeida da Silva

Edson Carlos Nascimento

Helvia Pereira Pinto Bastos

Inez Barcellos de Andrade

Jefferson Manhães de Azevedo

José Augusto Ferreira da Silva

Judith Maria Daniel de Araújo

Kissila da Conceição Ribeiro

Luciano Rezende Moreira

Luiz de Pinedo Quinto Junior

Marcos Antônio Cruz Moreira

Maria Amélia Ayd Corrêa

Maria Inês Paes Ferreira

Paula Aparecida Martins Borges Bastos

Pedro de Azevedo Castelo Branco

Roberto Moll Neto

Vicente de Paulo Santos Oliveira

Wander Gomes Ney

**Conselho Editorial 2018-2020**

Cláudia Márcia Alves Ferreira

Danielly Cozer Aliprandi

Denise Rena Haddad

Edson Carlos Nascimento

Ferdinanda Fernandes Maia

Inez Barcellos de Andrade

José Augusto Ferreira da Silva

Kissila da Conceição Ribeiro

Luciano Rezende Moreira

Marco Antônio Cruz Moreira

Maria Inês Paes Ferreira

Paula Aparecida Martins Borges Bastos

Pedro de Azevedo Castelo Branco

Raimundo Helio Lopes

Raquel Collegario Zacchi

Renato Barreto de Souza

Vicente de Paulo Santos Oliveira

**Editor Assistente do Boletim do Observatório Ambiental**

**Alberto Ribeiro Lamego**

José Augusto Ferreira da Silva

**Comitê de Editores Associados do Boletim do**

**Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**

Antônio José da Silva Neto (UERJ – Brasil)

Claudio Henrique Reis (UFF – Brasil)

Eduardo Shimoda (Ucam – Brasil)

Henrique Rego Monteiro da Hora (IFFluminense – Brasil)

Jader Lugon Junior (IFFluminense – Brasil)

Manoel do Couto Fernandes (UFRJ – Brasil)

Maria Inês Paes Ferreira (IFFluminense – Brasil)

Ramiro Joaquim de Jesus Neves (IST – Portugal)

**Equipe Editorial**

**Catálogo**

Inez Barcellos de Andrade

**Revisão de língua portuguesa**

Denise Rena Haddad

Edson Carlos Nascimento

Marcela Luiz Francisco Azeredo

**Revisão de língua inglesa**

Fernanda Costa Denier Rodrigues

**Revisão Técnica**

Inez Barcellos de Andrade

**Revisão Final**

Edson Carlos Nascimento

**Capa, Projeto Gráfico**

Caíque Pereira de Sá Cavalcante

Cláudia Márcia Alves Ferreira

**Diagramação**

Caíque Pereira de Sá Cavalcante

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)

B688 Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. - Vol. 1, n.º. 1 (jan./jun. 2007). - Campos dos Goytacazes (RJ) : Essentia Editora, 2007-

Semestral

Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos - CEFET Campos até 2008. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - IFFluminense a partir de 2009.

ISSN versão impressa 1981-6197

ISSN versão eletrônica 2177-4560

1. Engenharia ambiental. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. II. Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego.

CDD - 628



Revista filiada à

Associação Brasileira de Editores Científicos



Revista indexada em:



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons. Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

Solicita-se permuta. We ask for exchange. Se pide canje. On demande l'échange.

A revista Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego é uma publicação do Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Os artigos assinados são de responsabilidade exclusiva dos autores e não expressam necessariamente a opinião do Conselho Editorial.

É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta revista, desde que citada a fonte.

**Essentia Editora**

Rua Coronel Walter Kramer, 357, Pq. Santo Antônio - Campos dos Goytacazes/RJ - CEP: 28080-565

Tel: (22) 2737-5648 / Site: [www.essentiaeditora.iff.edu.br](http://www.essentiaeditora.iff.edu.br) / E-mail: [essentia@iff.edu.br](mailto:essentia@iff.edu.br)