



Governadora do Estado
do Rio Grande do Sul
Yeda Rorato Crusius

Secretária da Educação
Ervino Deon

Presidente do CTD
Vulmar Silveira Leite



**FUNDAÇÃO ESCOLA TÉCNICA
LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA**

Diretora Executiva
Maria Inês Utzig Zulke

Secretário Executivo
Leo Weber

Diretor de Pesquisa e Produção Industrial
Irineu Alfredo Ronconi Junior

Diretor Administrativo
Ronaldo Garcia Forte

Diretor de Recursos Humanos
Hélio Luiz Brochier

Diretor de Ensino
Celestino Inácio Schneider

Coordenadores de Ensino
**César Rodrigues da Silva
Paulo Alex Castro Viacava**

A Revista Liberato foi criada em 1999, sob a responsabilidade da Diretoria de Pesquisa e Produção Industrial. É veículo oficial de divulgação científica da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, publicação destinada a divulgar e difundir conhecimentos nas áreas de Educação, Ciência e Tecnologia.

Contatos

Revista Liberato
Rua Inconfidentes, 395
Bairro Primavera
Novo Hamburgo – RS – Brasil
CEP: 93340-140
Fone: (51) 3584 2060
Fax: (51) 3584 2008

E-mail: revistaliberato@liberato.com.br
revista.distribuicao@liberato.com.br
Homepage: www.liberato.com.br

Desejamos estabelecer permuta
com revistas similares.

We wish to establish exchange
with all similar reviews.

Deseamos establecer canje
con todas revistas similares.

Os artigos assinados são de inteira
responsabilidade dos seus autores. Os
direitos, inclusive de tradução, são reservados.
A citação dos artigos aqui publicados é
permitida, desde que citada a fonte. Os artigos
desta edição e das anteriores estão
disponíveis em versão eletrônica.

ISSN: 1518-8043

REVISTA LIBERATO

Educação, Ciência e Tecnologia

SEMESTRAL

Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 11, n. 15, páginas 01-88, jan./jun. 2010

Editora

Regina Leitão Ungaretti

Edição de Arte e Layout da Capa

Lucas Müller

Bibliotecária Responsável

Lígia Silva Beheregaray (CRB 10/679)

Fotos da Capa

Lucas Reis Gonçalves

Revisão

Elizabeth Kuczynski Nunes

Lucas Müller

Maristela de Quadros Albé

Regina Leitão Ungaretti

Conselho Editorial

Alexandre José Macedo (Brasil – UFRGS)

Carlos Fernando Jung (Brasil – FACCAT)

Daniel Faistauer (Brasil – UNISINOS)

Fabiane Franciscone (Brasil – SENAC-RS)

Gilnei Carvalho Ocácia (Brasil – ULBRA)

Irineu Alfredo Ronconi Júnior (Brasil –

FETLSVC)

Leda Lísia Franciosi Portal (Brasil - PUCRS)

Márcio Rosa da Silva (Brasil – UNISINOS)

Patrícia Brandalise Scherer Bassani

(Brasil – FEEVALE)

Regina Leitão Ungaretti (Brasil – FETLSVC

e FACCAT)

Ursula Blattmann (Brasil – UFSC)

Verno Kruger (Brasil – UFPEL)

Equipe de Apoio

Cléria Maria Martins de Oliveira

Lucas Müller

Luz Marina Vieira da Silva

Projeto Gráfico

Núcleo de criação - Gráfica da UFRGS

Editoração Eletrônica

Janaina Horn

Pareceristas

Bardo Ernst Josef Bodmann (Brasil – FRGS), Carla Schwengber Ten Caten (Brasil – UFRGS), Carlos Augusto do Nascimento (Brasil – Feevale), Carlos Eduardo Appollo Unterleider (Brasil – Faccat), Carlos Fernando Jung (Brasil – Faccat), Carlos Nelson dos Reis (Brasil – PUCRS), Carlos Termignon (Brasil – UFRGS), Cristiano Krug (Brasil – UFRGS), Daniela Melaré Vieira Barros (Portugal – Universidade do Algarve – Faro), Eleani Maria da Costa (Brasil – PUCRS), Fabiana de Amorim Marcello (Brasil – ULBRA), Fabiana Jung (Brasil – Faccat), Fabiane Bordin (Brasil – Unisinos), Felipe Carlos Schneider (Brasil – Unisinos), Giovanni dos Santos Cunha (Brasil – Sogipa), Irene Teresinha Santos Garcia (Brasil – UFPEL), Irineu Alfredo Ronconi Junior (Brasil – FETLSVC), João Carlos Vemeti dos Santos (Brasil – ULBRA), Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga (Brasil – UFRGS), Letícia Vieira Guimarães (Brasil – UFRGS), Lúcia Allebrandt da Silva Ries (Brasil – UFRGS), Luiz Carlos Gertz (Brasil – ULBRA), Maira Ferreira (Brasil – UFPEL), Marcelo Leandro Eichler (Brasil – UFRGS), Márcio Rosa da Silva (Brasil - Unisinos), Mário Henrique Macagnan (Brasil – Unisinos), Marisa Magnus Smith (Brasil – PUCRS), Maximiliano Segala (Brasil – UFRGS), Miriam Borchard (Brasil – Unisinos), Patrícia Behar – (Brasil – UFRGS), Patrícia Melchionna Albuquerque (Brasil – Universidade do Estado do Amazonas), Paulo Roberto Ferreira Júnior (Brasil – UFPEL), Paulo Roberto von Megden (Brasil – Faccat), Querte Terezinha Conzi Mehlecke (Brasil – Faccat), Regina Leitão Ungaretti (Brasil – FETLSVC e Faccat), Reinaldo Simões Gonçalves (Brasil – UFRGS), Roberto Zurlo Pires (Brasil – Unisinos), Rubem Sprenger Dreger (Brasil – Unisinos), Samile Andréa de Souza Vanz (Brasil – UFRGS), Suzi Huff Theodoro (Brasil – Petrobras), Tiana Tasca (Brasil – UFRGS), Valner João Brusamarello (Brasil – UFRGS), Vicente Hillebrand (Brasil – PUCRS), Vilmar Trevisan (Brasil – UFRGS), Walter Fontana (Brasil – Unisinos), Walter Orlando Beys da Silva (Brasil – UFRGS).

Revista Liberato/Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. – v. 1 (nov. 2000 -).
– Novo Hamburgo, 2000 -.

v. 11, n.15, jan./jun. 2010.

Semestral

http://www.liberato.com.br/revista_apresentacao.php

CDU: 37

ISSN 1518-8043

62

Sumário

Apresentação	
<i>Alexandre José Macedo</i>	05
Detector de pré-ignição	
<i>Felipe Gabriel Kuhn Soares e Marcos Zuccolotto</i>	07
Avaliação dos níveis de vibração existentes em passageiros de ônibus rodoviários intermunicipais, análise e modificação projetual	
<i>Márcio Walber e Alberto Tamagna</i>	17
Estudo para fabricação de cilindros especiais para biometano	
<i>José de Souza e Lírío Schaeffer</i>	33
Modelagem e simulação do regime térmico-operativo de transformadores de potência – sistema de apoio à decisão	
<i>Jorge Luiz Ferreira e Alberto Tamagna</i>	39
Desenvolvimento de um protocolo submáximo alternativo para a estimativa do $VO_{2\text{máx}}$ em esteira com inclinação fixa	
<i>Walter Oliveira de Vargas, José Leandro Nunes de Oliveira e Tássia Silveira Furlanetto</i>	51
Ecorrecreação: uma proposta metodológica lúdica de ensino em Ciências Naturais	
<i>Marlon Luis Lucchini</i>	61
Construção e avaliação de uma estação de tratamento de efluentes em escala de bancada	
<i>Eniz Conceição Oliveira, Sandro Marmitt, Lucas Schmidt e Daniel Neutzling Lehn</i>	71
Benefícios ecológicos provenientes do cultivo de produtos orgânicos	
<i>Matheus Stein e Natalia Aparecida Soares</i>	81
Normas para publicação	87

Apresentação

Diversidade e qualificação, essas poderiam ser as palavras de ordem dessa edição. A edição de número 15 da Revista Liberato consolida um processo de qualificação com a participação comprometida de revisores. A avaliação criteriosa e a compreensão que artigos devem ser elaborados em todas as instâncias do ensino – do aluno do ensino básico ao professor doutor de entidades renomadas – qualificam a diversidade de idéias em uma revista pensada, justamente, para atender a esse amplo público de autores e leitores.

O fato de uma revista pertencente a uma instituição de ensino técnico pública disponibilizar, há mais de 10 anos, um canal para artigos multidisciplinares é louvável. Isso deve despertar em seus alunos e na comunidade a visão de que a formação de um bom profissional vai além da qualificação puramente técnica e exige uma série de outros valores, que, com muito empenho essa revista vem apresentando. Neste contexto, a Revista Liberato contribui com conhecimento e desenvolvimento de habilidades “não-técnicas”, tais como a de educação e gestão, humanizando as ciências exatas; além de ampliar pontos de vistas nas ciências sociais em temas como engenharia e ecologia – todas essas áreas apresentadas em artigos nessa edição.

A Fundação Liberato, além da publicação da Revista Liberato, que a diferencia entre tantas outras instituições de ensino técnico, também apoia, há muitos anos, várias outras atividades que estimulam a construção de conhecimento, como mostras científicas e promoção de cursos de qualificação de diferenciados temas que atendem à sociedade. Essas atividades se refletem internacionalmente e servem como motivação à participação de seus alunos. Toda essa (inter)atividade desmitifica uma série de clichês, tais como: apenas o doutor renomado faz ciência de verdade e pode divulgar/expressar suas convicções em meio escrito; uma escola é restrita a seus alunos e professores; alunos devem apenas estudar, entre muitos outros.

Sim, prezado leitor, essa revista sintetiza o espírito de uma instituição de vanguarda que percebe o mundo ao seu redor sem perder de vista sua historicidade, e ainda, age para melhorá-lo.

Desfrute da leitura, divulgue seus estudos, ensine e aprenda.

Prof. Alexandre José Macedo – UFRGS
Membro do Conselho Editorial