



Projetos *Projects*

- > Dormentes reciclados de madeira
Recycled wood sleepers aiming
- > Visões Lusófonas do design
SUSVISION
- > UN-REDD como um sistema socio-técnico
UN-REDD as a socio-technical system
- > Desenvolvimento de processos e produtos da Macaúba
Development of process and products from Macaúba
- > Síntese e caracterização de membranas
Synthesis and characterization of membranes
- > Aproveitamento sustentável de resíduos sólidos
Sustainable use of solid residues
- > Geração de energia a partir dos subprodutos do tratamento de esgoto
Energy generation from the by-products of wastewater treatment
- > Tratamento simplificado de esgotos
Simplified sewage treatment
- > Tratamento descentralizado de resíduos orgânicos com geração de energia
Decentralized organic waste treatment for energy generation
- > Aplicação de métodos estatísticos multivariados
Multivariate statistical methods applied
- > Remoção de poluentes orgânicos recalcitrantes e poluentes emergentes em águas
Removal of organic compounds recalcitrant and emerging pollutants in water
- > Tratamento de lixiviado de aterro sanitário
Landfill leachate treatment
- > Tratamento e reuso de efluentes e resíduos Industriais
Treatment and reuse of industrial effluents and wastes

> **Dormentes reciclados de madeira visando a redução do impacto ambiental**

Responsável

Prof. Dr. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia de Estruturas

Cursos Engenharia Civil

> **Contatos**

mantilla@dees.ufmg.br

55 31 3409-1997 | 9322-2600

> **Informações do projeto**

Área do Conhecimento Engenharia

Palavras-Chave madeira reciclada, dormentes de madeira, madeira laminada colada, impacto ambiental
Setores de Aplicação Setor ferroviário, indústria da madeira.

Objetivos Reduzir o passivo ambiental através de reciclagem da madeira de dormentes descartados

Breve Descrição As ferrovias do Brasil, em especial as administradas pela Companhia Vale, são compostas por 86% de dormentes de madeira que são substituídos em torno de 1,5 milhões por ano, mantendo ainda um residual do tratamento químico. O descarte destes dormentes provoca um passivo ambiental com elevados riscos à saúde das pessoas devido principalmente à toxicidade dos produtos químicos utilizados durante o tratamento da madeira. Estes dormentes não podem ser queimados nem utilizados em contato direto com

as pessoas. Neste projeto é apresentado, com o objetivo de reduzir este impacto ambiental, um processo de reciclagem dos dormentes descartados. Este processo consiste nas seguintes etapas: **I** inicialmente seleciona-se os dormentes descartados mediante a utilização de ensaios não destrutivos (ultrassom ou tomografia acústica). Nesta etapa é definida a maneira como o dormente será transformado em lâminas sadias com espessura entre 20 a 30 mm. **II** Em seguida estas lâminas são emendadas tanto longitudinal como transversalmente até obter uma lâmina com as dimensões do dormente reciclado. **III** Logo a superfície das lâminas são preparadas e aplicada cuidadosamente a técnica do laminado colado de peças de madeira de eucalipto (Patente de processo PI 9204369-0, expedida em 04/04/2000, com titularidade UFMG). **IV** Finalmente o dormente reciclado é aplainado para se obter as dimensões bitoladas e está pronto para uso. Além das vantagens para o meio ambiente, estes dormentes reciclados não precisam ser tratados devido a ter ainda um residual preservativo e não sofrerão fissuras nem trincas devido à secagem da madeira, pois as lâminas estão completamente secas. Os ensaios de comportamento mecânico realizados no Laboratório de Análise Experimental de Estruturas (LAEES), do Departamento de Engenharia de Estruturas da UFMG, comprovam o excelente comportamento destes dormentes reciclados. É importante mencionar que é possível obter um dormente reciclado de cada 3 ou 4 dormentes descartados. Este processo de obtenção de dormentes reciclados de madeira é objeto de um pedido de patente de processo, PI 0702708-7, 23/07/2007.

> **Recycled wood sleepers aiming at reducing the environmental impact**

Coordinator

Prof. Dr. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco

Unit Faculty of Engineering

Department Structural Engineering

Courses Civil Engineering

> **Contacts**

mantilla@dees.ufmg.br

55 31 3409-1997 | 9322-2600

> **Project Information**

Area of Knowledge engineering

Keywords recycled wood, wooden sleepers, glued laminated timber, environmental impact.

Application Sectors railroad, the timber industry.

Objectives Reduce the environmental liability through recycling of discarded wooden sleepers.

Abstract Railroads in Brazil, especially those administered by Vale, 86% are composed of wooden sleepers are replaced about 1.5 million per year which still maintains a residual chemical treatment. Discard of these sleepers causes an environmental liability with high risks for the health of people mainly due to the toxicity of chemicals used for wood treatment. These sleepers cannot be burned or used in direct contact with people. In this project is presented, aiming to reduce this environmental impact, a process of recycling of discarded sleepers. This process consists of the following steps: **I** initially it selects the sleepers discarded by using non-

destructive testing (ultrasound or acoustic tomography). In this step is defined the way the sleeper will be transformed into lamina with a thickness of 20-30 mm. **II** Next these lamina are joined both longitudinally and transversely to obtain a lamina with the dimensions of the sleeper recycled. **III** The surfaces of the lamina are carefully prepared and applied the technique of glued laminated pieces of eucalyptus wood (patent process PI 9204369-0, issued on 04.04.2000, with ownership UFMG). **IV** Finally the sleeper recycled is prepared to obtain the standardized dimensions and are ready to use. Besides the advantages to the environment, these sleepers recycled need not be treated due to still have a residual preservative and does not suffer cracks or cracks due to drying of the wood, because the blades are completely dry. The mechanical behavior tests conducted at the Laboratory of Experimental Analysis of Structures (LAEES), Department of Structural Engineering, UFMG, confirm the excellent behavior of these sleepers recycled. It is important to mention that you can get a sleeper recycled every 3 or 4 sleepers discarded. This process of obtaining recycled wood sleepers is the subject of an application for a process patent, PI 0702708-7, 23/07/2007.

> Visões lusófonas do design para a sustentabilidade

Responsável Eduardo Romeiro Filho

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia de Produção

Cursos Engenharia de Produção

> Contatos

romeiro@ufmg.br

55 31 3409-4892

<http://lidepufmg.wordpress.com>

<http://susvision.wordpress.com>

> Informações do projeto

Área do Conhecimento Projeto do Produto;

Engenharia de Produção; Design.

Palavras-Chave sustentabilidade; lusofonia; design.

Setores de Aplicação Produção de bens duráveis; artesanato; cultura.

Objetivos Descobrir, desenvolver e divulgar soluções de design sustentáveis de expressão cultural lusófona, partindo da exploração do conceito de lusofonia e utilizando o design e suas metodologias, como facilitadores de soluções de base cultural, ambiental e social. Complementarmente pretende-se criar uma rede lusófona de cooperação multidisciplinar de designers, criativos, acadêmicos e agentes culturais dos vários países lusófonos no âmbito do design para a sustentabilidade, promovendo uma abordagem próxima das comunidades locais e potenciando uma linguagem lusófona de abordagem global.

Breve Descrição Projeto internacional desenvolvido pela SUSDESIGN (instituição portuguesa voltada ao Design para a Sustentabilidade) em parceria com a UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais e INT – Instituto Nacional de Tecnologia, com apoio da Secretaria de Estado da Cultura Português. Realizou até o momento três eventos (em Lisboa, Belo Horizonte e Rio de Janeiro) reunindo designers, arquitetos, engenheiros, estudantes e produtores culturais de áreas multidisciplinares dos dois países. Nestes eventos, grupos de trabalho criativos exploraram o conceito de “Lusofonia” associado ao Design, utilizando a metodologia especialmente desenvolvida para os Laboratórios SUSVISION. Estas atividades centram-se no Design enquanto forma de expressão criativa e conceitual e está profundamente ligada à atividade de investigação e exploração de novos conceitos e linguagens que aproximam o Local (Cultura Portuguesa) do Global (Sustentabilidade). O Projeto é também um Manifesto que pretende contrariar o esquecimento da importância cultural e sócio-econômica dos Países Lusófonos e do seu caráter global, a verdadeira escala da cultura lusófona. Os “SUSVISION LAB’s” percorrem vários destinos e em cada ano abordam o cruzamento de duas ou mais culturas lusófonas. Após a conclusão da primeira fase do projeto (Portugal – Brasil) é planejada a segunda fase dedicada à “África Lusófona”.

> SUSVISION

Coordinator Eduardo Romeiro Filho

Unit Escola de Engenharia

Departament Industrial Engineering

Courses Industrial Engineering; Design

> Contacts

romeiro@ufmg.br

55 31 3409-4892

<http://lidepufmg.wordpress.com>

<http://susvision.wordpress.com>

> Project Information

Area of Knowledge Design, Industrial Engineering

Keywords sustainability, lusophony, design

Application Sectors Industry, Craftsmanship, Culture.

Objectives Discover, develop and promote sustainable design solutions for the Lusophone cultural expression, using the concept of Lusophony and its design methodologies as facilitators of solutions based on culture, environment and society. In addition we intend to create a network of multidisciplinary cooperation between designers, developers, scholars and cultural agents from different Lusophone countries. Such network would promote an approach close to local communities and also boost the Lusophone language of holistic approach.

Abstract International project developed by SUSDESIGN (Portuguese institution focused on Design for Sustainability) in partnership with UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais and INT – Instituto Nacional de Tecnologia, with support from the Portuguese Ministry of Culture. So far, there have been three events, held in in Lisbon, Belo Horizonte and Rio de Janeiro, in which designers, architects, engineers, students and cultural producers of multidisciplinary areas of the two countries participated. In those events, groups of creative work explored the concept of “Lusophony”, associated with Design, using the methodology developed specifically for the SUSVISION Laboratories. These activities focus on design as a form of creative and conceptual expression and are deeply connected to research and exploration of new concepts and languages that bring together the local (Portuguese Culture) and the Global (Sustainability). The Project is also a manifest that seeks to oppose the lack of importance given to socio-economic status of Lusophone countries and its global nature, the true scale of Lusophone culture. The “SUSVISION LAB’s” have many destinations and each year aim approaches the intersection of two or more Lusophone cultures. After completing the first phase of the project (Portugal - Brazil), a second phase is planned, dedicated to the “Lusophone Africa.”

> **UN-REDD como um sistema sócio-técnico:** a criação de metodologias para encaixar o contexto social e tecnologias avançadas de proteção ambiental

Responsável Prof. Raoni Rajão

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia de Produção

Cursos Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

> **Contatos**

rajao@ufmg.br

55 31 3409-3477

> **Informações do projeto**

Palavras-Chave sistemas socio-técnicos, interface ciência e políticas públicas, modelagem de desmatamento, sensoriamento remoto, REDD, crédito de carbono

Breve Descrição O objetivo desse projeto de pesquisa é entender, baseando-se em estudos de caso relativos a projetos pilotos de obtenção de créditos de carbono por desmatamento evitado (REDD), como criar tecnologias mais apropriadas para serem utilizadas na futura implementação do UN-REDD na floresta Amazônica, uma iniciativa global coordenada pelas Nações Unidas. Para explorar esse assunto, o projeto está organizado em dois componentes. No componente técnico será explorado o estado da arte dos modelos computacionais, sistemas de informação geográficos que estão sendo desenvolvidos para o UN-REDD. Já no componente social será analisado as dinâmicas organizacionais e políticas relativas ao desenvolvimento, difusão e uso dessas tecnologias. Esses dois componentes serão então confrontados e integrados utilizando-se de uma abordagem sócio-técnica. A partir dessa integração pretendemos desenvolver metodologias capazes de influenciar o desenvolvimento de tecnologias ligadas ao REDD que sejam mais apropriadas ao contexto da Amazônia brasileira, e engajar em debates acadêmicos relativos ao desenvolvimento de tecnologias, implicações sociais da tecnologia e interface entre a ciência e políticas públicas.

> **UN-REDD as a socio-technical system:** creating methodologies to fit together social context and advanced technologies for environmental protection

Coordinator Prof. Raoni Rajão

Unit Escola de Engenharia

Department Engenharia de Produção

Courses Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

> **Contacts**

rajao@ufmg.br

55 31 3409-3477

> **Project Information**

Keywords socio-technical systems, interface science and public policy, modeling deforestation, remote sensing, REDD, carbon credit

Abstract The aim of this research project is to understand, based on case studies of ongoing pilot projects to obtain carbon credits from avoided deforestation (REDD), how to create technologies that are more appropriate to the future implementation of UN-REDD in the Amazon rainforest, a broader initiative coordinated by the United Nations. In order to analyze this topic this research project is organized in two components. In technical component it will be explored the state-of-the-art of the computer models, remote sensing and geographic information systems being developed for the UN-REDD. In the social component, in contrast, it will be analyzed the organizational and political dynamics surrounding the development, diffusion and use of these technologies in specific pilot REDD initiatives. By adopting a socio-technical approach these two sides will be confronted and integrated. From this integration we expect to develop methodologies that could shape the development of advanced technologies for REDD that are more appropriate to the context from the Brazilian Amazon, and engage in debates concerning technological development, social implications of technology and science-policy interface.

> Desenvolvimento de processos e produtos da Macaúba

Responsáveis

Profa. Dra. Maria Helena Caño de Andrade,
Profa. Dra. Érika Cristina Cren,
Profa. Dra. Viviane Santos Birchal

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Química

Cursos Graduação e Pós-Graduação em Engenharia Química

> Contatos

cano@dep.ufmg.br, erika.cren@gmail.com,
vsbirchal@gmail.com
55 31 3409-1781 | 3409-3614

> Informações do projeto

Área do Conhecimento

Processos da Engenharia Química

Palavras-Chave *Acrocomia aculeata*, biodiesel, bioquerosene, carvão vegetal ativado, ácido oleico, ácido laurico

Setores de Aplicação Indústrias de biocombustíveis, alimentos e cosméticos

Objetivos Desenvolvimento de processos para o aproveitamento do fruto da palmeira Macaúba com aproveitamento diferenciado de suas quatro partes para a produção de produtos para os setores de biocombustíveis, alimentos e cosméticos.



Breve Descrição A Macaúba (*Acrocomia aculeata*) é uma palmeira, típica do cerrado brasileiro, que produz um fruto capaz de ser utilizado como fonte promissora de óleo vegetal de alto valor agregado, com potencial de produtividade de 6.000 quilogramas de óleo por hectare, considerando a extração de dois óleos diferenciados – o óleo da polpa e o óleo da amêndoa – os quais podem ser utilizados pelos setores de energia (biodiesel, bioquerosene, outros), alimentos (óleos de mesa, formulação de margarinas, maioneses, outros), cosméticos (sabonetes, perfumes, cremes, shampoos, outros) e fármacos (ácidos graxos diferenciados). De ambas as partes fibrosas, as tortas da polpa e da amêndoa, se obtêm farinhas proteicas que podem ser empregadas para formulação de alimentos para consumo humano e animal. Ainda, ambas as tortas podem ser usadas como fertilizantes ou biomassa combustível. O endocarpo tem alto poder calorífico, é rico em lignina e pode ser convertido em carvão vegetal ou em carvão vegetal.

Como se pode perceber, a utilização da cultura da Macaúba pode viabilizar a obtenção de uma escala adequada de produção de biomassa e biodiesel, contribuindo, assim, para a construção da matriz brasileira de combustíveis renováveis, além de propiciar o desenvolvimento de outros setores industriais, conforme já descrito.

Até o presente momento, as pesquisas do grupo propiciaram o desenvolvimento dos seguintes processos: biodiesel do óleo de polpa; bioquerosene a partir dos óleos de polpa e amêndoa; carvão vegetal e carvão ativado a partir do endocarpo; farinha alimentícia para a obtenção de produtos de panificação a partir das tortas de polpa e amêndoa.

> Development of process and products from Macaúba

Coordinators

Profa. Dra. Maria Helena Caño de Andrade,
Profa. Dra. Érika Cristina,
Profa. Dra. Viviane Santos Birchal

Unit Engineering School

Department Chemical Engineering Department

Courses Chemical Engineering

> Contacts

cano@dep.ufmg.br, erika.cren@gmail.com,
vsbirchal@gmail.com
55 31 3409-1781 | 3409-3614

> Project Information

Area of Knowledge Chemical Engineering Process, Energy, Food, Vegetable Oils

Keywords *Acrocomia aculeata*, biodiesel, kerosene, charcoal, activated charcoal, oleic acid, lauric acid, proteic flour

Application Sectors Renewable Energy, Food Industries, Cosmetics Industries, Pharmacs Industries.

Objectives Process development using raw materials extracted from the fruit of Macaúba palm tree in order to produce commercial products with high value for the industrial sectors of biofuels, food, cosmetics and pharmacs.



Abstract *Macaúba (Acrocomia aculeata) is a typical palm tree from Brazilian Cerrado, which produces an oleaginous fruit with high added value and potential of productivity of 6000 kg of oil per hectare. All parts of the fruit provide value-added products. The outer shell and the pulp are processed together, generating two products, oil and cake of pulp. Similarly, with the kernel, oil and kernel cake are produced. These oils are raw material sources to the sectors of energy (biodiesel, bio-jet fuels, etc.), food (oils, margarine, mayonnaise, etc.), cosmetics (soaps, perfumes, creams, shampoos, etc.) and pharmacs (different fatty acids). Besides that, with the fibrous parts (cake) is possible to produce a proteic flour that can be used to formulate food and feed or used as fertilizer or fuel biomass. The endocarp has a high calorific value and can be converted in charcoal. The main goal of the research group is to produce high quality products, which depends of the establishment of appropriate procedures and processes that includes initially the technique of harvesting, cleaning and storage of fruits; separation of all parts, oil extraction processes and, finally, the use of all separated parts to produce commercial products with high added value. The following processes are being researched: biodiesel and kerosene from oils; charcoal and activated charcoal from endocarp; flour for food from cake. It can be noticed that the use of Macaúba is in agreement with the social, economic and environmental premises currently in focus and can be contribute to the construction of the Brazilian matrix of renewable fuels and also to the development of other industrial sectors, as previously described.*

> Síntese e caracterização de membranas para aplicação em biorreatores assistidos por pervaporação visando à produção de bioetanol e biobutanol

Responsável Profa. Kátia Cecília de Souza Figueiredo

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Departamento de Engenharia Química

Cursos Engenharia Química

> Contatos

katiacsf@ufmg.br

55 31 3409-1781 | 3409-3627

Fax 55 31 3409-1789

www.deq.ufmg.br

> Informações do projeto

Área do Conhecimento Engenharia Química

Palavras-Chave biobutanol, bioetanol, biorreator, membrana, pervaporação.

Setores de Aplicação Energia

Objetivos O objetivo geral deste projeto é sintetizar e caracterizar membranas poliméricas hidrofóbicas e hidrofílicas densas para serem utilizadas em módulos de pervaporação associados a um biorreator, a fim de promover a separação e purificação dos solventes produzidos.

Breve Descrição A viabilidade técnica e econômica da produção de biocombustíveis de segunda geração é comprometida por diversos fatores. No caso da produção de bioetanol de segunda geração a partir de resíduos lignocelulósicos, além das etapas de hidrólise e fermentação, a baixa eficiência de remoção e purificação do produto constitui um problema a ser enfrentado. Uma alternativa promissora é a produção concomitante do butanol, mas a mistura de solventes obtida a partir da fermentação – etanol, butanol e acetona – é tóxica para as células e compromete o rendimento do processo. Desta forma, a utilização do biorreator assistido por pervaporação visa manter os teores dos solventes dentro da faixa ótima de trabalho do microorganismo. As membranas disponíveis atualmente não possuem as propriedades desejadas para alcançar este propósito. Portanto, o objetivo deste trabalho é sintetizar e caracterizar membranas hidrofóbicas e hidrofílicas para promover a separação e a purificação de bioetanol e biobutanol do mosto fermentado.

> Synthesis and characterization of membranes to be used in pervaporation-assisted bioreactors aiming the production of biobutanol and bioethanol

Coordinator Profa. Kátia Cecília de Souza Figueiredo

Unit Escola de Engenharia

Department Departamento de Engenharia Química

Courses Chemical Engineering

> Contacts

katiacsf@ufmg.br

55 31 3409-1781 | 3409-3627

Fax 55 31 3409-1789

www.deq.ufmg.br

> Project Information

Area of Knowledge Chemical Engineering

Keywords biobutanol, bioethanol, bioreactor, membrane, pervaporation

Application Sectors Energy

Objectives Our aim is the synthesis and characterization of hydrophobic and hydrophilic polymeric membranes to be used in pervaporation-assisted bioreactors.

Abstract The production of second generation biofuels is not technical and economical viable. The exploitation of lignocellulose feedstock, such as forest residues, for the production of ethanol is limited due to the lack of an efficient method to remove ethanol, butanol and acetone from the fermentation broth. The aim in this work is the synthesis and characterization of hydrophilic and hydrophobic membranes to be used in a pervaporation-assisted bioreactor. The organic solvents (butanol, ethanol and acetone) are toxic to the cells, which are responsible hydrolyze the cellulosic residues. The integration of processes (reaction and separation) can make viable the production of these biofuels.

> Núcleo de excelência em aproveitamento sustentável de resíduos sólidos

Responsável Prof. Adriana Silva França

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Mecânica

Cursos Engenharia Mecânica

> Contatos

adriana@demec.ufmg.br

55 31 3409-3512 | 3409-3517

> Informações do projeto

Área do Conhecimento Engenharia

Palavras-Chave resíduos sólidos; soldagem; resinas; adsorventes.

Setores de Aplicação construção civil; fabricação de máquinas e equipamentos; descontaminação e outros resíduos de descontaminação de resíduos.

Objetivos Caracterização de resíduos sólidos de diversas origens (e.g., agrícola, industrial, construção civil e doméstica) e proposição de usos alternativos viáveis para os mesmos, de forma a enquadrá-los em um conceito de desenvolvimento sustentável.

Breve Descrição O Núcleo de Excelência em Aproveitamento Sustentável de Resíduos Sólidos reúne pesquisadores que trabalham na área de aproveitamento de resíduos com diferentes capacitações e aplicações, envolvendo a caracterização de resíduos sólidos de diversas origens (e.g., agrícola, industrial, construção civil e doméstica) e a proposição cientificamente fundamentada de usos alternativos viáveis para os mesmos, de forma a enquadrá-los em um conceito de desenvolvimento sustentável, ou seja, de maneira que causem impactos positivos no meio ambiente (eliminação de resíduos, etc), e nos aspectos econômicos (geração de rendas) e sociais (geração de empregos). O Núcleo trabalha sob a ótica de que se pode garantir a funcionalidade do conceito de desenvolvimento sustentável vislumbrando a possibilidade de se utilizar um produto/resíduo gerado por um setor como um insumo para geração de produtos em outro setor. As atividades de pesquisa em andamento apresentam aplicações voltadas para a construção civil (avaliação do desempenho de argamassas para concretos estruturais confeccionados com cimentos aditivados com cinzas de bagaço de cana-de-açúcar e de outros resíduos agrícolas), para soldagem (reaproveitamento de escórias de soldagem e de resíduos lignocelulósicos para fabricação de fluxos para soldagem; utilização de poliestireno expandido dissolvido em solvente e resinas epóxi produzidas de óleos vegetais para impermeabilização de eletrodos para soldagem subaquática e ao ar) e tratamento de efluentes industriais (produção de adsorventes a partir de resíduos agro-industriais e a utilização dos adsorventes produzidos para a remoção de poluentes).

> Sustainable use of solid residues

Coordinator Prof. Adriana Silva França

Unit Engineering School

Department Mechanical Engineering

Courses Mechanical Engineering

> Contacts

adriana@demec.ufmg.br

55 31 3409-3512 | 3409-3517

> Project Information

Area of Knowledge Engineering

Keywords solid residues; welding; epoxy resins; adsorbents

Application Sectors construction; welding; wastewater treatment

Objectives The group's research approach is based on the concept of sustainable development in which a new product is developed from a solid residue and this product is expected to positively impact the environment (e.g., by elimination of a residue), and the local economy and the social aspects in the region where the residue is generated (e.g., by creating alternative revenue sources and new jobs).

Abstract The research group on Sustainable use of solid residues is comprised of researchers with a diversity of backgrounds working with propositions for valorization, re-use and recycling of solid residues from distinct sources (e.g., agricultural, industrial, construction and household). The group's research approach is based on the concept of sustainable development in which a new product is developed from a solid residue and this product is expected to positively impact the environment (e.g., by elimination of a residue), and the local economy and the social aspects in the region where the residue is generated (e.g., by creating alternative revenue sources and new jobs). The current research applications of the group are aimed at improving materials for the construction sector, e.g., by evaluation of the performance of concrete prepared with cement and ashes of sugarcane bagasse as pozzolanic material, and for the welding sector, e.g., by the use of lignocellulosic residues and epoxidized waste cooking oil as a resin for the manufacture of soldering flux; and, also, aimed at developing low-cost adsorbents, prepared from lignocellulosic residues, for applications in industrial effluents treatment.

> Geração de energia a partir dos subprodutos do tratamento de esgoto

Responsáveis

Prof. Carlos Augusto de Lemos Chernicharo,
Profa. Livia Cristina da Silva Lobato,
Prof. André Pereira Rosa

Unidade Faculdade de Engenharia

Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental

Curso Programa de Pós-Graduação em Saneamento,
Meio Ambiente e Recursos Hídricos

> Contatos

calemos@desa.ufmg.br,
lsilvalobato@yahoo.com.br
55 31 3409-1025
www.desa.ufmg.br

> Informações do projeto

Área do Conhecimento Engenharia Sanitária

Palavras-Chave tratamento de esgoto,
biogás, lodo, energia

Setores de Aplicação Tratamento de esgoto,
empresas de saneamento

Objetivos Gerenciamento integrado dos subprodutos do tratamento de esgoto (biogás e lodo) objetivando a geração de energia

Breve Descrição Na busca pelo desenvolvimento de um sistema de tratamento de esgoto que seja autossuficiente e sustentável, é de fundamental importância o gerenciamento integrado dos subprodutos ge-

rados durante o tratamento (lodo e biogás), de modo a maximizar os benefícios e minimizar os impactos negativos decorrentes da disposição inadequada desses subprodutos. A secagem térmica do lodo se apresenta como uma alternativa vantajosa, uma vez que possibilita não apenas a redução do volume e dos custos de disposição final, mas, principalmente, a higienização do lodo.

O fator mais impactante nos sistemas de secagem térmica do lodo é o elevado consumo de combustível, mas este pode ser reduzido nos casos em que ocorre recuperação energética do biogás produzido durante o tratamento do esgoto. Neste cenário, foi instalada uma pequena unidade de cogeração de eletricidade e calor no Centro de Pesquisa e Treinamento em Saneamento UFMG/COPASA, com o intuito de verificar a viabilidade de utilização do biogás gerado em reatores anaeróbios tratando esgoto doméstico. A unidade é composta por um motor de combustão interna (MCI), adaptado para funcionar a biogás, e um protótipo de secador térmico de lodo. O calor dos gases de exaustão do MCI é direcionado para o protótipo do secador térmico com o objetivo de realizar a secagem e a higienização do lodo. Os resultados mostraram que o aparato experimental é autossuficiente em termos de energia elétrica. Nos testes de secagem e desinfecção alcançou-se tanto a redução do volume de lodo a ser enviado para disposição final, como a sua desinfecção, mensurada pela completa inativação de ovos de helmintos.

> Energy generation from the by-products of wastewater treatment

Coordinators

Prof. Carlos Augusto de Lemos Chernicharo,
Profa. Livia Cristina da Silva Lobato,
Prof. André Pereira Rosa

Unit Faculty of Engineering

Department Department of Sanitary and
Environmental Engineering.

Course Post-graduation Program on Sanitation,
Environment and Water Resources

> Contacts

calemos@desa.ufmg.br,
lsilvalobato@yahoo.com.br
55 31 3409-1025
www.desa.ufmg.br

> Project Information

Area of Knowledge Sanitary and
environmental engineering

Keywords wastewater treatment, biogas,
sludge, energy

Application Sectors Wastewater treatment,
sanitation companies

Objectives Integrated management of the subproducts of sewer treatment (biogas and sludge) aiming at energy generation.

Abstract In the search for the self sufficient development of a wastewater treatment system, the integrated management of the treatment plant by-products (sludge

and biogas) is very important, in order to maximize the benefits and minimize the negative impacts of the inadequate disposal of these by-products. Sludge thermal drying appears as an advantageous alternative, enabling not only the reduction of sludge volume and final disposal costs, but, especially, the sludge disinfection.

The most important factor in sludge thermal drying systems is the high fuel consumption, but this could be reduced in cases where the energetic recovery of the biogas produced during the wastewater treatment is practiced. In this context, a small heat and energy cogeneration unit was installed at the Centre for research and Training in Sanitation (UFMG/COPASA-CePTS), with the purpose of evaluating the viability of using the biogas produced in the anaerobic reactors when treating domestic wastewater. The unit was comprised by an internal combustion engine (ICE) adapted to run on biogas and a thermal dryer prototype. The heat of the exhaust gas of the ICE was directed to the thermal dryer prototype aiming at accomplishing sludge drying and disinfection. Results showed that the experimental apparatus is self sufficient in electricity. The sludge drying and disinfection tests had allowed both, the reduction of sludge volume to send to final disposal, as well as its disinfection, measured by the complete inactivation of helminth eggs.



> Tratamento simplificado de esgotos para pequenas comunidades

Responsável Marcos von Sperling

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental

Cursos Graduação em Engenharia Civil e

Engenharia Ambiental; Mestrado e Doutorado em

Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

> Contatos

marcos@desa.ufmg.br

55 31 3409-1935

> Informações do projeto

Área do Conhecimento Tratamento de águas de abastecimento e residuárias

Palavras-Chave Esgotos; tratamento de esgotos; lagoas de estabilização; sistemas alagados construídos; wetlands

Breve Descrição O projeto objetiva investigar o desempenho e o comportamento de sistemas simplificados de tratamento de esgotos para pequenas comunidades. Os processos investigados são reatores anaeróbios, filtros biológicos percoladores abertos, lagoas de polimento, sistemas alagados construídos de escoamento horizontal e sistemas alagados construídos de escoamento vertical. As pesquisas são conduzidas no Centro de Pesquisa e Treinamento em saneamento (CePTS) UFMG/Copasa, localizado na ETE Arrudas, Belo Horizonte.

> Simplified sewage treatment for small communities

Coordinator Marcos von Sperling

Unit School of Engineering

Department Sanitary and Environmental Engineering

Courses Undergraduate courses on Civil Engineering

and Environmental Engineering; MSc and PhD on

Sanitation, Environment and Water Resources

> Contacts

marcos@desa.ufmg.br

55 31 3409-1935

> Project Information

Area of Knowledge Wastewater Treatment

Keywords sewage; wastewater treatment; stabilization ponds; constructed wetlands

Abstract The project aims to investigate the performance and behavior of simplified systems of sewage treatment for small communities. The processes investigated are anaerobic reactors, open trickling filters, polishing ponds, horizontal flow constructed wetland and vertical flow constructed wetlands. The research is conducted at the Center for Research and Training in Sanitation (CePTS) UFMG/Copasa, located in Arrudas WWTP, Belo Horizonte, Brazil.

> Tratamento descentralizado de resíduos orgânicos com geração de energia: uma solução inteligente para pequenos geradores.

Responsável

Prof. Carlos Augusto de Lemos Chernicharo.

Equipe Luis Felipe de Dornfeld Braga Colturato, Tathiana Almeida Seraval, Thiago Dornfeld Braga Colturato, Felipe Correia de Souza Pereira Gomes

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental

Curso Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

> Contatos

calemos@desa.ufmg.br,

methanum@methanum.com

55 31 3409-1020 | 3024-1080

www.desa.ufmg.br, www.methanum.com

> Informações do projeto

Área do Conhecimento

Engenharia sanitária e ambiental

Palavras-Chave metanização, resíduos sólidos urbanos, biodigestor, metano, biogás, energia renovável.

Setores de Aplicação Propriedades rurais, condomínios, hotelaria, universidades, empresas, restaurantes, obras e assentamentos em áreas remotas

Objetivos

- Realizar o tratamento eficiente de resíduos orgânicos por meio da digestão anaeróbia, possibilitando a geração de energia renovável (biogás), redução de emissão de gases efeito estufa e geração de biofertilizante a partir do tratamento de resíduos orgânicos em sua fonte de geração;

- Contribuir para a disseminação de uma tecnologia para tratamento de resíduos orgânicos provenientes de fontes descentralizadas e pequenos municípios, aliando simplicidade construtiva e operacional;

- Permitir o tratamento adequado dos resíduos orgânicos, com geração de subprodutos com valor agregado (biogás e biofertilizante), reduzindo os passivos ambientais relacionados o seu descarte inadequado, bem como a demanda de logística centralizada para sua coleta e disposição final.

Breve Descrição O sistema de biodigestão de resíduos orgânicos para fontes descentralizadas é uma tecnologia nacional em fase de pesquisa e desenvolvimento, e trata-se de uma iniciativa da Universidade Federal de Minas Gerais juntamente com uma empresa de base tecnológica vinculada à Universidade – Methanum. O sistema proposto visa aliar alta eficiência com uma simplicidade construtiva e operacional. O sistema opera em fluxo semi-contínuo, com os resíduos orgânicos sendo introduzidos e extraídos diariamente.

Cabe destacar que os biodigestores para fontes descentralizadas são sistemas desenvolvidos em módulos que, por este motivo, possuem ampla aplicabilidade a diferentes escalas e setores geradores de resíduos orgânicos, inclusive localizados em áreas remotas e/ou com acesso dificultado. Além disso, o sistema possui elevado apelo econômico por possibilitar, além do correto tratamento de resíduos orgânicos, a recuperação da energia e matéria dos mesmos, gerando receitas diretas além de benefícios ambientais. A energia renovável gerada – o biogás – pode ser utilizada como energia elétrica, térmica ou conforme demanda local. O material estabilizado resultante do tratamento é disponibilizado em forma de biofertilizante, que poderá ser utilizado na agricultura e na recuperação de áreas degradadas.

A tecnologia está em fase de implantação no Quarteirão 10 do Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, com o objetivo de tratar parte dos resíduos orgânicos gerados pelos Restaurantes da Universidade.

Este projeto visa disseminar o conceito *Resíduo é Energia*, acreditando que a utilização dos biodigestores para fontes descentralizadas pode se configurar em um instrumento eficiente para o atendimento das diretrizes nacionais voltadas para gestão de resíduos, geração de energia renovável e mudanças climáticas.

> *Decentralized organic waste treatment for energy generation: a wise solution for small generators*

Coordinator

Prof. Carlos Augusto de Lemos Chernicharo.

Team Luis Felipe de Dornfeld Braga Colturato, Tathiana Almeida Seraval, Thiago Dornfeld Braga Colturato, Felipe Correia de Souza Pereira Gomes

Unit Faculty of Engineering

Department Department of Sanitary and Environmental Engineering.

Course Post-graduation Program on Sanitation, Environment and Water Resources

> *Contacts*

*calemos@desa.ufmg.br,
methanum@methanum.com
55 31 3409-1020 | 3024-1080
www.desa.ufmg.br, www.methanum.com*

> *Project Information*

Area of Knowledge Sanitary and environmental engineering

Keywords methanisation, municipal solid waste, digester, methane, biogas, renewable energy.

Application Sectors Farms, condominiums, hotels, universities, companies, restaurants, construction and settlements in remote areas

Objectives

- *To undertake the efficient treatment of organic waste via anaerobic digestion, allowing the generation of renewable energy (biogas), the reduction of greenhouse gas emissions and the generation of bio-fertilizers from the treatment of organic waste at its source of generation;*
- *To contribute for the dissemination of a technology for the treatment of organic waste from small municipalities and decentralized sources, combining construction and operational simplicity;*
- *To enable the adequate treatment of organic waste with the generation of value-added byproducts (biogas and fertilizer), reducing environmental liabilities related to their improper disposal, as well as the demand for centralized logistics for its collection and disposal.*

Abstract The organic solid waste bio-digestion system for decentralized sources is a national technology under research and development, a joint initiative of the Federal University of Minas Gerais and the technology based company linked to the University – Methanum. The proposed system aims to combine high efficiency with constructive and operational simplicity. The system operates in semi-continuous flow, with the organic waste being introduced and removed daily.

It should be noted that the digesters systems for decentralized sources are developed in modules, therefore, have wide applicability to different scales and organic waste generating sectors, including those located in remote areas and/or difficult access.

In addition, the system has high economic appeal for enabling, besides the proper treatment of the organic waste, the recovery of its energy and matter, generating direct revenues in addition to environmental benefits. The generated renewable energy – biogas – can be used as electricity, heat or according to local demand. The stabilized material resulting from treatment is provided in the form of biofertilizer, which may be used in agriculture and remediation of degraded areas.

The technology is being implemented in Block 10 of the Pampulha Campus of the Federal University of Minas Gerais - UFMG, in order to treat the organic waste generated by the University Restaurants.

This project aims to disseminate the concept Waste is Energy, believing that the use of bio-digesters for decentralized sources might be an efficient instrument to meet the national guidelines on the field of waste management, renewable energy and climate change.

> Aplicação de métodos estatísticos multivariados para otimização de monitoramento da qualidade de água

Responsáveis Prof^a. Dr^a Sílvia M. Alves Correa

Prof^a. Dr^a Mônica M. Diniz Leão

Prof^a. Dr^a Camila Costa de Amorim

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental

Cursos Engenharia Ambiental

> Contatos

silvia@desa.ufmg.br, monica@desa.ufmg.br

55 31 3409-3645

www.desa.ufmg.br

> Informações do projeto

Área do Conhecimento Engenharia Sanitária e Ambiental

Palavras-Chave análise multivariada, métodos estatísticos, qualidade da água, bacias hidrográficas. Setores de Aplicação Empresas Energéticas, Companhias de Abastecimento e Tratamento de Água, Mineradoras e Usuários de Recursos Hídricos.

Breve Descrição O grupo de pesquisa desenvolve análise estatística de dados ambientais com intuito de otimizar redes de monitoramento de qualidade de águas em bacias hidrográficas. Nesses estudos dados de monitoramento da qualidade das águas em bacias hidrográficas são sistematizados a fim de se estudar as tendências temporais e espaciais dos parâmetros de qualidade de água nos cursos d'água, utilizando métodos estatísticos multivariados, para avaliar e otimizar o programa de monitoramento em uma sub-bacia selecionada.

> Multivariate statistical methods applied for water quality monitoring optimization

Coordinators Prof^a. Dr^a Sílvia M. Alves Correa

Prof^a. Dr^a Mônica M. Diniz Leão

Prof^a. Dr^a Camila Costa de Amorim

Unit Engineering School

Department Sanitary and Environmental Engineering

Courses Environmental Engineering

> Contacts

silvia@desa.ufmg.br, monica@desa.ufmg.br

55 31 3409-3645

www.desa.ufmg.br

> Project Information

Area of Knowledge Sanitary and Environmental Engineering

Keywords multivariate analysis, statistical methods, water quality, watersheds

Application Sectors Energy Companies, Companies, Supply & Water Treatment, Mining and Users of Water Resources.

Abstract The research group develops statistical analysis of environmental data in order to optimize networks for water quality monitoring in watersheds. In these studies water quality monitoring data in watersheds are systematized in order to study the temporal and spatial trends of water quality parameters in rivers, using multivariate statistical methods to evaluate and optimize the monitoring program a selected sub-basin.

> **Remoção de poluentes orgânicos recalcitrantes e poluentes emergentes em águas por processos oxidativos avançados e adsorção**

Responsáveis Prof^a. Dr^a Mônica Maria Diniz Leão;
Prof^a. Dr^a Lisete Celina Lange;
Prof^a. Dr^a Camila Costa de Amorim

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental

Cursos Engenharia Ambiental

> **Contatos**

monica@desa.ufmg.br, lisete@desa.ufmg.br,
camila@desa.ufmg.br
55 31 3409-1887 | 3409-1879
www.desa.ufmg.br

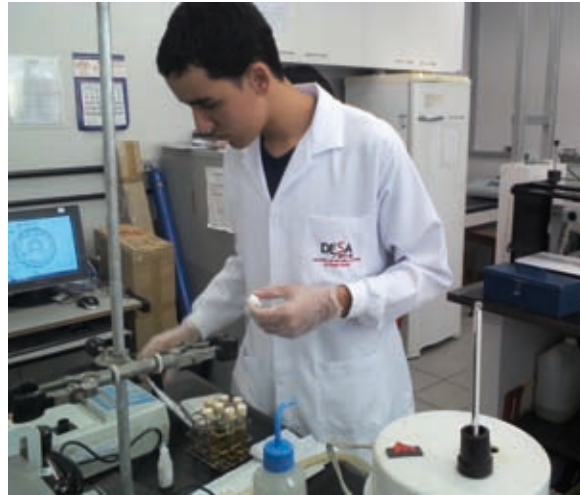
> **Informações do projeto**

Área do Conhecimento

Engenharia Sanitária e Ambiental

Palavras-Chave compostos recalcitrantes,
poluentes emergentes, processos oxidativos
avançados; adsorção;

Setores de Aplicação Indústrias e Companhias de
Abastecimento e Tratamento de Água e Esgoto



Breve Descrição O grupo tem como objetivo conduzir pesquisas sobre a remoção de compostos orgânicos recalcitrantes e poluentes emergentes utilizando processos oxidativos avançados como ozonização catalítica, fotocatalise heterogênea e homogênea, Feton e foto Fenton, além do uso de diferentes adsorventes. Pesquisas para remoção de corantes, surfactantes, HPA, fenóis, pesticidas, fármacos e hormônios estão sendo conduzidas com os diferentes tratamentos citados, além da investigação de subprodutos formados e toxicidade dos efluentes tratados.

> **Removal of organic compounds recalcitrant and emerging pollutants in water by adsorption and advanced oxidation processes**

Coordinators Prof. Dr. Mônica Maria Diniz Leão;
Prof. Dr. Lisete Celina Lange;
Prof. Dr. Camila Costa de Amorim

Unit Engineering School

Department Sanitary and Environmental Engineering

Courses Environmental Engineering

> **Contacts**

monica@desa.ufmg.br, lisete@desa.ufmg.br,
camila@desa.ufmg.br
55 31 3409-1887 | 3409-1879
www.desa.ufmg.br

> **Project Information**

Area of Knowledge Sanitary and
Environmental Engineering

Keywords recalcitrant compounds, emerging
pollutants, advanced oxidation processes, adsorption.

Application Sectors Companies and Industries of
Supply and Treatment of Water & Sewer

Abstract The group aims to conduct research for removal of recalcitrant organic compounds and emerging pollutants using advanced oxidation processes such as catalytic ozonation, homogeneous and heterogeneous photocatalysis, Fenton and photo Fenton, and the use of different adsorbents. Searches for the removal of dyes, surfactants, PAHs, phenols, pesticides, drugs and hormones are being conducted with the different treatments mentioned, besides the investigation of metabolites formed and toxicity of treated effluents.

> **Tratamento de lixiviado de aterro sanitário utilizando bioreatores com membranas, processo por separação com membranas e processos oxidativos avançados**

Responsáveis Prof^a. Dr^a Lisete Celina Lange
Prof^a. Dr^a Míriam Cristina Santos Amaral
Unidade Escola de Engenharia
Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental
Cursos Engenharia Ambiental

> **Contatos**

lisete@desa.ufmg.br.
55 31 3409-1039
www.desa.ufmg.br

> **Informações do projeto**

Área do Conhecimento

Engenharia Sanitária e Ambiental

Palavras-Chave biorreatores com membranas; nanofiltração; processos oxidativos avançados; tratamento de lixiviado; aterro sanitário, processo por separação com membranas.

Setores de Aplicação Companhias de Tratamento de Água e Esgoto

Breve Descrição O grupo de pesquisa desenvolve projetos para investigar, comparar e propor rotas de tratamento biológico, físico-químico associado a sistemas por separação de membranas no tratamento de lixiviados de aterros sanitários. As pesquisas incluem a remoção de nitrogênio amoniacal, matéria orgânica biodegradável e compostos recalcitrantes, além de recuperação de amônia. São estudados bioreatores com membranas acoplados a sistemas de nanofiltração e processos por separação por membranas seguidos de processos oxidativos avançados.



> **Landfill leachate treatment using membrane bioreactor, separation membrane process and advanced oxidation processes**

Coordinators Prof^a. Dr^a Lisete Celina Lange
Prof^a. Dr^a Míriam Cristina Santos Amaral
Unit Engineering School
Department Sanitary and Environmental Engineering
Courses Environmental Engineering

> **Contacts**

lisete@desa.ufmg.br.
55 31 3409-1039
www.desa.ufmg.br

> **Project Information**

Area of Knowledge Sanitary and Environmental Engineering

Keywords bioreactors with membranes, nanofiltration, advanced oxidation processes, treatment of leachate, landfill, a membrane separation process.

Application Sectors Water and Sewage Treatment Companies



Abstract The research group develops projects to investigate, compare and propose routes of biological treatment and physical-chemical associated with membrane separation systems for the landfill leachate treatment. The surveys include the removal of nitrogen, biodegradable organic matter and recalcitrant compounds, and recovery of ammonia. Are studied membrane bioreactor coupled with nanofiltration systems and processes for membrane separation coupled with advanced oxidation processes.

> Tratamento e reúso de efluentes e resíduos industriais

Responsáveis Prof^ª. Dr^ª Mônica Maria Diniz Leão

Prof^ª. Dr^ª Lisete Celina Lange

Prof^ª. Dr^ª Míriam C. Santos Amaral

Prof^ª. Dr^ª Camila Costa Amorim

Unidade Escola de Engenharia

Departamento Engenharia Sanitária e Ambiental

Cursos Engenharia Ambiental

> Contatos

monica@desa.ufmg.br, lisete@desa.ufmg.br,

miriam@desa.ufmg.br

55 31 3409-1880 | 3409-1879

www.desa.ufmg.br

> Informações do projeto

Área do Conhecimento

Engenharia Sanitária e Ambiental

Palavras-Chave efluentes industriais;

reúso de resíduos industriais; reúso de água na

indústria; processos oxidativos avançados,

processos por separação por membranas,

bioreatores de membranas

Setores de Aplicação Indústrias; Mineradoras, Refinarias de Petróleo e Usinas de Biocombustíveis

Breve Descrição O grupo de pesquisa desenvolve projetos para tratamento de efluentes e resíduos industriais objetivando a adequação e o reúso, através de processos físico-químicos e biológicos, utilizando processos oxidativos avançados, processos por separação por membranas e bioreatores de membranas, conjugados ou isolados. São estudados processos para obtenção de água de reúso, produção mais limpa, uso de resíduos industriais em tratamento de efluentes líquidos e reúso de resíduos industriais. Pesquisas em desenvolvimento envolvem os setores têxtil, papel e celulose, siderurgia, refinarias de petróleo, usinas de biocombustíveis, laticínios e usinas sucro-alcooleiras.

> Treatment and reuse of industrial effluents and wastes

Coordinators Prof^ª. Dr^ª Mônica Maria Diniz Leão

Prof^ª. Dr^ª Lisete Celina Lange

Prof^ª. Dr^ª Míriam C. Santos Amaral

Prof^ª. Dr^ª Camila Costa Amorim

Unit Engineering School

Department Sanitary and Environmental Engineering

Courses Environmental Engineering

> Contacts

monica@desa.ufmg.br, lisete@desa.ufmg.br,

miriam@desa.ufmg.br

55 31 3409-1880 | 3409-1879

www.desa.ufmg.br

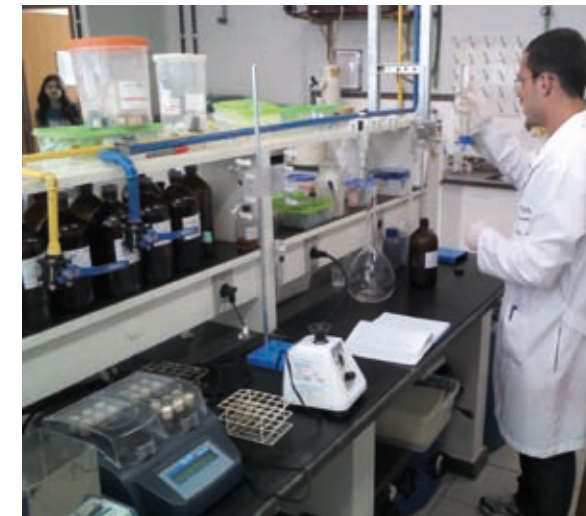
> Project Information

Area of Knowledge

Sanitary and Environmental Engineering

Keywords industrial effluents; reuse of industrial waste; water reuse in industry; advanced oxidation processes; membrane separation processes; membrane bioreactors

Application Sectors Industries, Mining, Oil Refineries and Biofuel Plants



Abstract The research group develops projects for treatment of industrial effluents and wastes aiming to decontaminate and reuse water, through physical-chemical and biological processes using oxidation advanced processes, membrane separation processes and membrane bioreactors, combined or isolated. Processes are studied to obtain water reuse, cleaner production, use of industrial waste in wastewater treatment and industrial waste reuse. Research development involves the textile, pulp and paper, steel, oil refineries, biofuels, dairy and sugar-mills.



m

PROPLAN
PRÓ-REITORIA
DE PLANEJAMENTO

UF *m* G
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS