

4TH NATIONAL
WORKSHOP ON UI GREENMETRIC
WORLD UNIVERSITY RANKINGS
FOR BRAZILIAN
UNIVERSITIES



ANAIS

4th National Workshop on UI GreenMetric World University Rankings for Brazilian Universities



4TH NATIONAL WORKSHOP ON
**UI GREENMETRIC WORLD
UNIVERSITY RANKINGS FOR
BRAZILIAN UNIVERSITIES**

October, 1-2 2020 - Unicamp

ANAIS

4th National Workshop
on UI GreenMetric World
University Rankings for Brazilian
Universities

1 e 2 de outubro de 2020
Campinas – São Paulo – Brasil

Webinar





Reitor
Marcelo Knobel

Vice-reitora
Teresa Dib Zambon Atvars

ORGANIZAÇÃO

COMITÊ ORGANIZADOR

Universidade Estadual de Campinas
Plano Diretor Integrado:
Thalita dos Santos Dalbelo
Adriana Botelho Dieguez
Aline Eid Galante
Gabriela Marques Romero

Universidade de São Paulo
Tadeu Fabrício Malheiros

Universitas Indonesia
GreenMetric Rankings:
Sabrina Hikmah Ramadianti

COMITÊ CIENTÍFICO

Profa. Dra. Emília Wanda Rutkowski
Faculdade de Eng. Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp

Prof. Dr. Wesley Rodrigues da Silva
Instituto de Biologia da Unicamp

Prof. Dr. Luciano Pereira Carvalho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas

Prof. Dr. Juliano Elvis de Oliveira
Escola de Engenharia da UFLA

Prof. Dr. Tadeu Fabrício Malheiros
Engenharia Ambiental da USP

Prof. Dr. Ronaldo Fia
Recursos Hídricos da UFLA

Dra. Thalita dos Santos Dalbelo
Plano Diretor Integrado da Unicamp

Dra. Regina Clélia da Costa Mesquita Micaroni
Gestão Ambiental e de Resíduos da Unicamp

SUMÁRIO

SUMÁRIO	1
APRESENTAÇÃO	3
<i>A educação ambiental no plano diretor socioambiental do campus da USP Pirassununga</i>	<i>5</i>
<i>A criação de locais de convivência como proposta sustentável: o Espaço Beija-Flor no Campus do Vale.....</i>	<i>6</i>
<i>Cenário da comercialização de Solanum melongena L. na Central de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA/PA)</i>	<i>7</i>
<i>Estimativa da emissão de gases de efeito estufa pelos veículos particulares que transitam na Universidade Federal de Lavras.....</i>	<i>9</i>
<i>Um insight sobre o uso de smart grids nas universidades públicas</i>	<i>10</i>
<i>Sistema de Avaliação Ponderada da Multifuncionalidade da Agricultura: Machine Learning, Índices de Sustentabilidade Ambiental e Serviços Ecossistêmicos.....</i>	<i>11</i>
<i>O Renascer do Rio Doce</i>	<i>14</i>
<i>Estudo da degradação de corantes alimentícios artificiais em meio aquoso através de reação do tipo fenton com catálise heterogênea.....</i>	<i>15</i>
<i>Coleta Seletiva Solidária - Destinação dos Resíduos Recicláveis da UFC</i>	<i>17</i>
<i>Programa Unicamp LixoZero</i>	<i>18</i>
<i>Gestão de Resíduos no Centro Universitário SENAC, Campus Santo Amaro, São Paulo – SP, Brasil.....</i>	<i>20</i>
<i>Perfil dos resíduos biológicos gerados na Área da Saúde da Universidade Estadual de Campinas.....</i>	<i>21</i>
<i>Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP)</i>	<i>22</i>
<i>Biopolímero filmogênico proveniente de resíduos oriundos do setor florestal, agroindustrial e alimentício para confecção de embalagens ativas e avaliação de seus parâmetros químicos/bioquímicos</i>	<i>24</i>
<i>Ficha de tratamento de resíduos químicos: alternativa de tratamento de resíduos laboratoriais no ponto gerador</i>	<i>26</i>
<i>Primeiro passo para o gerenciamento de resíduos laboratoriais da UFC: inventários</i>	<i>27</i>
<i>Biopolímero filmogênico proveniente de resíduos oriundos do setor florestal, agroindustrial e alimentício para confecção de embalagens ativas e avaliação de seus parâmetros mecânicos e microbiológicos.....</i>	<i>28</i>
<i>Proposta de um sistema para tratamento e aproveitamento energético dos resíduos alimentares gerados no restaurante universitário da UNICAMP</i>	<i>30</i>
<i>Experiência da gestão dos resíduos na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.....</i>	<i>31</i>
<i>Projeto Óleo Verde – coleta de óleo para reciclagem.....</i>	<i>32</i>
<i>Banco de reagentes e utensílios de laboratório da UFC: remanejamento de insumos laboratoriais como uma alternativa de sustentabilidade</i>	<i>33</i>
<i>Geração de produtos alimentícios e biorremediação de resíduos a partir da utilização da biomassa de microalgas cultivadas em vinhoto</i>	<i>34</i>
<i>Gestão de Resíduos Biológicos, Comuns Recicláveis e Não Recicláveis na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.....</i>	<i>35</i>

<i>Gestão de resíduos de amostras analisadas no LRAC (Laboratório de Caracterização de Biomassa, Recursos Analíticos e Calibração)</i>	<i>36</i>
<i>Urbanismo tático para circulação de pedestres e ciclistas na universidade durante a pandemia Covid-19</i>	<i>38</i>
<i>Experiências de ensino e reflexões socioambientais frente ao ODS 4 em período de Pandemia na concretização do Campus Sustentável.....</i>	<i>40</i>
<i>Mostra Ecofalante USP e a Agenda 2030: diálogo entre arte, cinema e sustentabilidade.....</i>	<i>41</i>
<i>Análise de indicadores de pesquisa e educação no campus da USP em Lorena</i>	<i>42</i>
<i>Projetos para Desenvolvimento em Disciplina de Educação Ambiental no Âmbito de uma Universidade Sustentável</i>	<i>43</i>
<i>Panorama das ações de educação na Universidade Federal de São Paulo entre os anos de 2019 a 2020</i>	<i>44</i>
<i>A conscientização alimentar através de um projeto de pesquisa e extensão do Instituto Federal de São Paulo.</i>	<i>45</i>
<i>A Aquaponia no Projeto Sustentare – IFSP</i>	<i>46</i>
<i>Energia eólica aplicada ao Ensino de Física nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola no município de Pesqueira-PE.....</i>	<i>47</i>
<i>Madeira e construção civil: modos simples e eficientes de fechar ciclos.....</i>	<i>48</i>
<i>Potencial poluidor da indústria mineradora</i>	<i>49</i>
<i>Indicadores de Sustentabilidade em IES: Estudo de Caso Aplicado aos Centros e Núcleo - COCEN.....</i>	<i>52</i>
<i>Campus Universitário como Matriz Pedagógica para Práticas de Sustentabilidade</i>	<i>53</i>
<i>Programa de sustentabilidade na Escola de Veterinária da UFMG: Sustenta Vet-Aqua</i>	<i>55</i>
<i>Emprego de Infraestruturas de Dados Espaciais na Gestão do Campus Seropédica da UFRRJ</i>	<i>56</i>
<i>Universidade Estadual de Campinas: métodos para gestão de descarte de resíduos</i>	<i>57</i>
<i>Estudo preliminar de conforto térmico na Universidade Federal de Lavras</i>	<i>58</i>
<i>Ressignificando o Papel e Perfil dos Facilitadores do GGUS</i>	<i>60</i>
<i>Ações para a sustentabilidade em unidades administrativas da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)</i>	<i>62</i>

APRESENTAÇÃO

As universidades estão envolvidas na formação de tomadores de decisão e na produção de conhecimento e tecnologia que estabelecem conexões locais e globais com a sociedade civil, empresas e governo. As preocupações ambientais, sociais e econômicas para atingir o desenvolvimento sustentável passaram a integrar a agenda das universidades no planejamento estratégico, no ensino, na pesquisa, na extensão e no planejamento dos campi.

Nesse sentido, o levantamento e a avaliação da situação dos campi universitários quanto à sustentabilidade caracterizam-se como instrumento de gestão e melhoria contínua na transição para a universidade sustentável. Os indicadores de sustentabilidade para campus universitário são instrumentos de avaliação da sustentabilidade. A comparação entre os indicadores de universidades permite uma avaliação comparativa que pode promover o desenvolvimento da sustentabilidade nos diversos setores da universidade.

O sistema de ranqueamento internacional Universitas Indonesia GreenMetric é uma iniciativa que estabelece indicadores de sustentabilidade específicos para avaliar e balizar as futuras decisões de mais de 780 universidades no planeta. O objetivo do ranqueamento é trazer um resultado das condições e políticas de campus sustentável das universidades participantes, de forma a integrá-las e promover mais possibilidades de ações sustentáveis com o compartilhamento do conhecimento e da experiência adquiridos.

As universidades brasileiras têm se empenhado em tornar seus campi mais sustentáveis. Em 2019, foram 28 participantes do ranqueamento UI GreenMetric. Em 2020, organizamos o evento 4th National Workshop on UI GreenMetric World University Rankings for Brazilian Universities, que ocorreu entre 1 e 2 de outubro. O evento foi no formato webinar devido aos protocolos de saúde pública estabelecidos para controle e da pandemia causada pelo Covid-19. O objetivo do evento foi estabelecer a troca de experiências de gestão e implantação de ações sustentáveis e trazer incentivos e colaborações para a submissões dos indicadores.

O evento contou com a participação de mais de 600 inscritos de mais de 100 universidades brasileiras e mais de 1000 visualizações das transmissões ao vivo do evento. Houveram apresentações de 14 diferentes universidades brasileiras sobre as melhores práticas sustentáveis nas seis categorias estabelecidas pelo UI GreenMetric: ambiente e infraestrutura, energia e mudança climática, água, resíduos, transporte e ensino e pesquisa. Nestas categorias, também houveram submissões com aprovação de 44 resumos, que estão publicados nestes anais.

. AMBIENTE E INFRAESTRUTURA

A educação ambiental no plano diretor socioambiental do campus da USP Pirassununga

Tamara Maria Gomes*¹, Mariana Zanarotti Shimako², Edneli Soraya Monterrey Quintero³

¹*tamaragomes@usp.br, Engenharia de Biosistemas, FZEA/USP*

²*marianazanarotti@usp.br, Engenharia de Biosistemas, FZEA/USP*

³*edneli@usp.br, Prefeitura do Campus da USP “Fernando Costa”, USP*

Resumo

Os planos diretores ambientais (PDA) nos diferentes campi da Universidade de São Paulo (USP) são instrumentos da Política Ambiental da USP [1]. No campus “Fernando Costa”, município de Pirassununga, as atividades de elaboração e implantação PDA estão em curso, dentre às temáticas abordadas a educação ambiental (EA) deve tanger todas as demais. Para isso, uma das diretrizes da EA está relacionada a “ambientalização universitária”, cuja proposta é de fomentar conhecimento e discussões sobre a preservação do meio ambiente, para a melhoria da qualidade de vida da comunidade interna e externa ao campus. Dessa forma, durante o período de outubro de 2019 a agosto de 2020, por meio do programa unificado de bolsas (PUB) da USP, na vertente de cultura e extensão, foram realizadas ações para divulgação das temáticas ambientais, com atuação no campus “Fernando Costa” e, sua aderência aos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pela ONU, na agenda 2030 [2]. A primeira atividade elaborada foi uma oficina de compostagem, as inscrições foram rapidamente esgotadas, com participação de 45% de público externo e 55% de interno a USP. Por conta da pandemia do COVID 19, a oficina teve que ser cancelada e as atividades ficaram restritas as divulgações de postagens nas mídias sociais e no perfil do facebook do “Campus Fernando Costa Sustentável”. Em cada data comemorativa relacionada ao meio ambiente (mudanças climáticas, água, solo, terra, biodiversidade, mata atlântica, florestas, etc) uma postagem era realizada. Também durante o período do projeto PUB foi possível divulgar os 17 ODS, com postagens específicas para cada ODS. Como indicador de resultado das intervenções sobre os temas nas redes sociais foram avaliados números de seguidores, curtidas e visualizações. No último mês do projeto haviam 1.989 seguidores, 1.885 curtidas e, as postagens sobre os ODS, receberam 726 visualizações. Os resultados sinalizam o interesse e a demanda do público pela temática ambiental. O projeto terá continuidade para o próximo período e espera ter oportunidade de realizar as oficinas presencialmente para despertar ainda mais pessoas para as questões de sustentabilidade, tornando-as disseminadoras de atitudes que promovam a conservação dos recursos naturais, nos espaços da Universidade e da cidade.

Palavras-chaves: Objetivos de desenvolvimento sustentável; cidades e campi universitários sustentáveis; redes sociais, política ambiental da USP.

Referências

[1] USP, 2018 *Resolução n° 7465*, de 11 de janeiro de 2018. Available online at: <http://www.leginf.usp.br/?resolucao=resolucao-no-7465-de-11-de-janeiro-de-2018>.

[2] United Nations, 2015 *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. RES/70/1. Available online at: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>.

A criação de locais de convivência como proposta sustentável: o Espaço Beija-Flor no Campus do Vale

Andrea Pinto Loguercio*¹, Ruane Fernandes de Magalhães², Suelen Farinon³

¹*andrea.loguercio@ufrgs.br, Escritório de Sustentabilidade, UFRGS*

²*ruane.magalhaes@ufrgs.br, Escritório de Sustentabilidade, UFRGS*

³*suelenfarinon@gmail.com, Arquiteta e Urbanista, Mestre em Planejamento Urbano*

Resumo

Os ideais do Urbanismo Sustentável surgiram da premência em minimizar os impactos ambientais relacionados ao crescimento desordenado das cidades. Referência mundial em Urbanismo Sustentável, Jan Gehl¹ é entusiasta dos espaços "*people friendly*", os quais se constituem de lugares pensados por pessoas e para pessoas. Alguns dos pontos desse modelo urbanístico é o desenho urbano pautado pela vida pública, propondo que as pessoas posam caminhar mais, saiam dos espaços privados e passem mais tempo em espaços públicos. Nesse sentido, a diversificação do uso e a criação de espaços que permitam experiências multisensoriais é uma forma de incentivar a ocupação, que, por sua vez, torna esses espaços mais seguros, já que a ampla presença das pessoas desencoraja a criminalidade. Para isso, é preciso adequar as construções à escala humana, evitando as megaobras, as quais desestimulam o contato e a experiência. O Escritório de Sustentabilidade da UFRGS atua através de sete eixos temáticos, sendo, um deles, o de Segurança, buscando proporcionar à comunidade um espaço de convívio. Esse espaço é pensado para a segurança da Universidade, não como local de vigilância, mas de ocupação das áreas antes degradadas para uso de seus alunos, técnicos e docentes. O Campus do Vale da UFRGS abrigou, por muito anos, um canil do projeto de acolhimento "Patás Dadas" em área central do Campus. Com a instalação de um novo canil em local mais adequado, o espaço destinado ao antigo abrigo passou a ser demandado pela comunidade universitária para convívio, sendo desenvolvido o Projeto do Espaço Beija-Flor. O projeto foi idealizado por uma equipe multidisciplinar, a partir da proposta de recuperação da área, que estava degradada, apesar de estar localizada em um ponto privilegiado do Campus. Equipado com estrados de madeira e bancos ao ar livre, o terreno recebeu drenagem a fim de evitar alagamentos. O espaço passou a contar ainda com sinal de Wi-Fi, iluminação e pontos de energia que permitem a realização de eventos. Na confecção do mobiliário, foi utilizada mão de obra própria e materiais de reaproveitamento, originados em doações, tais como cabines de telefones públicos, recuperadas e transformadas em confortáveis poltronas. O ambiente foi concebido para múltiplos usos: jogos de vôlei, basquete ou mesmo para uso de redes para descanso. Os maiores custos da obra envolveram a drenagem do terreno e a instalação dos pontos de luz, as quais trouxeram significativos benefícios para uso do espaço, especialmente, por proporcionarem conforto e segurança à comunidade.

Palavras-chaves: Sustentabilidade Ambiental; Sustentabilidade Econômica; Espaços de convivência; Segurança; Mobiliário Urbano

Referências (exemplo)

[1] Gehl, J., 2013. *Cidades para as Pessoas*. 2ed. São Paulo: Perspectiva. 262p.

Cenário da comercialização de *Solanum melongena* L. na Central de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA/PA)

Raul Coimbra Miranda*¹, Zandia Maria de Souza Nascimento², Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva³

¹*raul.miranda@icb.ufpa.br, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará*

²*zandiamaria@yahoo.com.br, Universidade Federal Rural da Amazônia*

³*marcusviniusantiago@gmail.com, Universidade Federal Rural da Amazônia*

Resumo

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma hortaliça de origem indiana, com introdução no Brasil feita durante o século XVI. Apesar de sempre ter sido considerado um alimento funcional de relevância secundária, sua comercialização tem aumentado progressivamente, devido ao interesse populacional em consumir produtos vegetais, com menos calorias e que favoreçam a saúde do organismo. Assim, este trabalho objetivou demonstrar as variações econômicas e quantitativas na oferta de berinjela na Central de Abastecimento do Estado do Pará (CEASA/PA) e, ainda, a procedência desta. O estudo baseou-se na análise de levantamentos de oferta (Kg) e de capital obtido (R\$) da hortaliça em questão, durante o período de 2013 a 2016. Os dados foram conseguidos por intermédio do departamento administrativo da CEASA com Sede situada em Belém (PA). A partir destes, foi possível verificar que, ao longo dos anos determinados, a oferta (Kg) de berinjela foi variável, assim como as quantias (R\$) alcançadas. Em 2013, o Estado do Pará foi responsável por ofertar 17.249 Kg da hortaliça, lucrando R\$ 29.643,27, enquanto que 109.918 Kg foram advindos de outros estados, lucrando 248.095,06. Em 2014, a oferta aumentou, tanto proveniente do Pará (24.185 Kg e R\$ 43.539,58) quanto dos outros estados (345.783 Kg e R\$ 738.872,79). Nos anos seguintes, 2015 e 2016, o cenário mudou, com queda significativa na quantidade (Kg) de berinjelas ofertadas por produtores paraenses, com 13.523 Kg e R\$ 28.268,43, para 2015, e 12.715 Kg e R\$ 21.937,03, para 2016. Por outro lado, o mercado ofertante dos outros estados apresentou acréscimo em 2015 (453.148 Kg e R\$ 1.104.074,21), e decréscimo em 2016 (333.026 Kg e R\$ 735.552,80). Nota-se que o mercado de comercialização de berinjela, na CEASA/PA, é fortemente abastecido por outros estados. A análise dos dados permitiu observar que, durante a temporada verificada, as outras unidades federativas sempre ofertaram mais 85% de berinjelas, por meio da CEASA.

Palavras-chaves: Berinjela; Comercialização; Fornecimento; Mercado Regional.

Referências

- [1] Ceasa – Central de Abastecimento do Estado do Pará, 2019. Available online at <http://www.ceasa.pa.gov.br/>, accessed on 25, november, 2019.
- [2] Gonçalves, M.C.R.; Diniz, M.F.F.M.; Borba, J.D.C.; Nunes, X.P.; Barbosa-Filho, J.M. 2006. Berinjela (*Solanum melongena* L.) - mito ou realidade no combate as dislipidemias? Revista Brasileira de Farmacognósia. Volume 16, pp. 252-257.
- [3] Rosa, G.; Pimentel, A.C.; Monteiro, W.A. 2011; Comparação da suplementação de farinha de linhaça marrom desengordurada e farinha de berinjela na redução dos fatores de risco cardiovascular. Revista Brasileira Cardiologia. Volume 24, pp. 95-99.
- [4] Silva, D.J.H.; Costa, C.P.; Casali, V.W.D.; Dias, L.A.S.; Cruz, C.D. 1999. Análise da capacidade combinatória em berinjela. Bragantia, Volume 58, pp. 7-14.

. ENERGIA E MUDANÇA CLIMÁTICA

Estimativa da emissão de gases de efeito estufa pelos veículos particulares que transmitam na Universidade Federal de Lavras

Adrielle Maria de Cássia Crispim¹, Lucas Coelho Victória², Gabriel Vinicius Costa³, Nathielle Lourranne Vieira dos Santos Souza⁴, Natalia Moraes Mazzuchi⁴ e Marcelo Vieira da Silva Filho⁵

¹*adrielle.crispim@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia Ambiental, UFLA*

²*lucas.victoria1@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia Ambiental, UFLA*

³*gabriel.costa3@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia Ambiental, UFLA*

⁴*nathielle.souza@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia, UFLA*

⁵*natalia.mazzuchi@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia Florestal, UFLA*

⁵*marcelo.filho@ufla.br, Departamento de Engenharia Ambiental, UFLA*

Resumo

Estimativas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), demonstram que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aumento da temperatura média do planeta acima dos níveis pré-industriais com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C (IPCC, 2018). Esse aquecimento global é uma das consequências mais drásticas e notáveis das mudanças climáticas, ocorrendo pela exacerbação do efeito estufa natural do planeta Terra, isso se dá devido ao aumento das concentrações dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. Os GEE são constituintes naturais da atmosfera, porém o aumento da concentração desses gases na maior parte é decorrente de ações antrópicas, como queima de combustíveis fósseis, criação de animais para consumo e atividades industriais (SEINFELD; PANDIS, 2016). Dentre os gases responsáveis pela exacerbação do efeito estufa os principais são: dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) (DIJKSTRA et al., 2012). Nesse contexto, quantificar as emissões e suas fontes, é fundamental para gerar inventários de GEEs, que são ferramentas essenciais para que as organizações e cidades promovam ações que minimizem os impactos ambientais. O presente trabalho tem por objetivo estimar a quantidade de emissões de GEEs geradas pelo fluxo de veículos particulares na Universidade Federal de Lavras (UFLA) no ano de 2018, na forma de dióxido de carbono equivalente. Os dados para este trabalho foram levantados através da Agência Nacional de Petróleo (ANP, 2020), que contabiliza o consumo de combustível municipal, e da contabilização do fluxo diário de veículos que transitam no campus da UFLA feito pela pró-reitora de infraestrutura (PROINFRA). Para realizar o cálculo de emissão, foi utilizado a calculadora de Carbono do GHG Protocol, a qual foi atualizada e adaptada para o contexto brasileiro pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em parceria com a World Resources Institute (WRI). Os resultados de emissão de GEEs por veículos privados que utilizam gasolina (automóveis e motocicletas) foi de 4151,88 tCO_{2eq}, enquanto que os veículos leves que utilizam etanol emitiram 1343,96 tCO_{2eq}. Este estudo atua no sentido de inventariar as emissões de GEEs, sendo feito em uma organização com a complexidade de uma universidade serve de auxílio a gestão de atividades que podem melhorar a sustentabilidade do campus (WRI, 2014). Permitindo assim uma tomada de decisão mais embasada em dados, futuros estudos serão realizados para mensurar a possível redução dessas emissões, através da utilização de transporte coletivo

Palavras-chaves: GEE; Carbono Equivalente; Inventário de Emissões; GHG Protocol

Referências

- ANP. Vendas Anuais de Etanol hidratado e derivados de Petróleo por Município. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos/vendas-anuais-de-etanol-hidratado-e-derivados-de-petroleo-por-municipio>>. Acesso em: 12 julho de 2020.
- DIJKSTRA, F. A. et al. Effects of elevated carbon dioxide and increased temperature on methane and nitrous oxide fluxes: Evidence from field experiments. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 10, n. 10, p. 520–527, 2012.
- IPCC. Aquecimento Global de 1,5°C - Sumário para Formuladores de Políticas. IPCC. Gengeva: 2018.
- SEINFELD, J. H.; PANDIS, S. N. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2016.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE; C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP; LOCAL GOVERNMENTS FOR SUSTAINABILITY (ICLEI). *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories: An Accounting and Reporting Standard for Cities* World Resources Institute. 2014.

Um insight sobre o uso de smart grids nas universidades públicas

José Luiz Montandon Neto*¹

¹*jose.montandon.neto@usp.br, Engenharia Mecânica, EESC-USP*

Resumo

O presente resumo tem como principal objetivo a exposição e especulação da aplicação das smart grids (redes inteligentes) nas universidades públicas. Aqui destacamos algumas das principais vantagens relativas ao controle e uso eficiente da energia elétrica, assim como a sua relação direta com a sustentabilidade. Existem duas justificativas importantes para a escolha do tema de smart grids, a primeira gira em torno da expansão atual do Sistema Elétrico Brasileiro de Potência (SEP) em termos geográficos e tecnológicos e da horizontalização de seus principais agentes (geração, transmissão, distribuição e consumidores). Sabe-se que as universidades públicas são um dos poucos lugares do Brasil aonde o setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é estimulado, fato este confirmado através de faculdades como a Universidade de São Paulo (considerada a 18^o universidade mais sustentável do mundo pela UI *GreenMetric* World University Ranking [1]) ao tratar de temas tecnológicos avançados já a nível de graduação. Conseqüentemente, a tecnologia da smart grid seria uma forma de integrar o grande arcabouço teórico da universidade pública ao setor privado. As smart grids podem ser vistas como sistemas elétricos de potência modernos capazes de melhorar a eficiência das redes elétricas, a confiabilidade e segurança, a redução na demanda de energia de pico, proporcionar benefícios ambientais, localizar e reparar falhas no sistema mais facilmente e acomodar recursos renováveis [2]. A acomodação de recursos renováveis vai ser destacada posteriormente no presente resumo. A smart grid faz uso de comunicação banda larga, sensores (smart meters) e computadores para conectar o distribuidor de energia ao consumidor final, aproximando estes dois agentes e diminuindo a transparência em termos do consumo de energia elétrica. Pode-se dizer que o consumidor passa a ter mais controle do fluxo de energia recebido pela unidade geradora, facilitando assim o uso sustentável desta mesma. Um exemplo de aplicação bem sucedida da smart grid pode ser vista em [3] onde a Elektro implementou tal sistema em uma cidade. A EESC-USP poderia, desta forma, ser um case study para a aplicação de smart grids em parceria com concessionárias de energia elétrica como a Elektro e/ou CPFL. Após sua implementação na EESC-USP, projetos de geração distribuída provenientes de recursos renováveis poderiam ser estimulados de uma maneira mais objetiva. Uma sugestão de geração distribuída a ser integrada na smart grid seria a partir do uso de bicicletas elétricas alocadas ao longo da universidade para funcionarem como geradores elétricos.

Palavras-chaves: Smart grids; uso sustentável de energia; geração distribuída; universidades públicas

Referências

- [1] USP é a 18^o universidade mais sustentável do mundo. **Portal USP São Carlos**, 11 de dez. de 2019. Disponível em online em <http://www.saocarlos.usp.br/usp-e-a-18a-universidade-mais-sustentavel-do-mundo/>, acessado em 23 de set. de 2020.
- [2] Di Santo, K.G. et al.,2015. A review on smart grids and experiences on Brazil. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews
- [3] Elektro lança projeto energia do futuro. **Site da Elektro**, 14 de nov. de 2018. Disponível em online em <https://www.elektro.com.br/noticias/11/14/2018/elektro-lanca-projeto-energia-do-futuro> acessado em 23 de set. de 2020

Sistema de Avaliação Ponderada da Multifuncionalidade da Agricultura: Machine Learning, Índices de Sustentabilidade Ambiental e Serviços Ecosistêmicos

Gabriela Maria Leme Trivellato*¹, Gabriel Adrián Sarriés², Gustavo Nazato Furlan³

¹*gabriela.trivellato@usp.br, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada ESALQ/CENA, Universidade de São Paulo*

²*gasarrie@usp.br, Departamento de Ciências Exatas, ESALQ/USP*

³*gustanfurl@yahoo.com.br, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), USP*

Resumo

Este resumo propõe-se a apresentar o Sistema de avaliação ponderada da multifuncionalidade da agricultura (MFA), desenvolvido durante a pesquisa de mestrado homônima, no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada (PPGI-EA), da ESALQ/CENA/USP. Surgido no âmbito do debate sobre o desenvolvimento sustentável na década de 1990, o conceito de MFA valoriza a preservação e manutenção dos serviços ecossistêmicos [1], a permanência das pessoas no campo, a segurança alimentar, a qualidade de vida das pessoas tanto no meio rural quanto no urbano. O desenvolvimento desse sistema foi inspirado em três índices de sustentabilidade ambiental: 1. o APOIA – Novo Rural (Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural) [2]; 2. O Ambitec-Agro (Sistema de Avaliação de Impactos e Inovações Tecnológicas Agropecuárias) [3] e; 3. o método francês IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) [4]. Este sistema de avaliação ponderada (ou índice) baseou-se em matrizes de ponderação [5]. Foi testado a partir dos resultados preliminares do Censo Agropecuário 2017, do IBGE, considerando informações sobre o desempenho dos 5.072.152 estabelecimentos agropecuários brasileiros [6]. A partir do teste, um banco de dados foi construído; analisado por Machine Learning nos softwares Weka [7] e R- Action Stat [8] e; por estatística paramétrica e não paramétrica, uni e multivariada, no software SAS [9, 10, 11]. Dentre os métodos empregados, destacam-se: 1. *Principal components analysis* (PCA); 2. gráfico de Variáveis Canônicas; 3. *NP MANOVA* [12]; 4. matrizes de confusão, utilizando os algoritmos de *Machine Learning Neural Network* e *Random Forest*. O índice possui 70 subindicadores, a partir dos quais os dados do IBGE são agregados em 20 indicadores. Os 20 indicadores permitem a quantificação das quatro dimensões do índice, que correspondem às quatro principais funções atribuídas à MFA na realidade rural brasileira [13]: 1. reprodução socioeconômica das famílias rurais; 2. promoção da segurança alimentar das próprias famílias rurais e da sociedade; 3. manutenção do tecido social e cultural; 4. preservação dos recursos naturais e da paisagem rural.

Palavras-chaves: Ecologia Aplicada; Multifuncionalidade da Agricultura; Machine learning; Índices de sustentabilidade ambiental.

Referências

- [1] MEA - Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystem and human well-being: biodiversity synthesis. *World Resources Institute*, Washington, DC.
- [2] Rodrigues, G.S., Campanhola, C., 2003. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 38(4), pp. 445-451.
- [3] Rodrigues, G. S., Oliveira, P. de, Novaes, R. M. L., Pereira, S. E. M., Nicodemo, M. L. F., Sena, A. L. dos S., Belchior, E. B., Almeida, M. R. M. de, Santi, A., Wruck, F. J. Avaliação de impactos ambientais de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta conforme contexto de adoção. In: Skorupa, L. A.; Manzatto, C. V. (Ed.), 2019. *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: estratégias regionais de transferência de tecnologia, avaliação da adoção e de impactos*. Brasília: DF, Embrapa, pp. 314-339.
- [4] Vilain, L, 2008. *La méthode IDEA: Indicateurs de durabilité des explotations agricoles*: Guide d'utilisation. 3^{ème} édition. Editions Educagri, Dijon, France.
- [5] Levine, D. M.; Stephan, D., Krehbiel, T. C., Berenson, M. L., 2015. *Estatística: teoria e aplicações-usando Microsoft Excel em português*. 6^a ed. LTC, Rio de Janeiro.

- [6] IBGE, online. *Características dos Estabelecimentos Agropecuários*. Available online at <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#caracteristicas-estabelecimentos>, accessed on 25, july, 2019.
- [7] Waikato University, online. *Machine Learning at Waikato University*. Available online at <https://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/>, accessed on 21, september, 2019.
- [8] Estatcamp, 2020. *R- Action Stat*. Available online at <http://www.portalaction.com.br/content/download-action>, accessed on 2, january, 2020.
- [9] SAS, online. *Analytics Software & Solutions*. Available online at https://www.sas.com/pt_br/home.html, accessed on 21, september, 2019.
- [10] Manly, B. F. J., Alberto, J. A. N., 2017. *Multivariate statistical methods: a primer*. Fourth Edition. CRC Press, New York.
- [11] Lattin, J., Carrol, J. D.; Green, P. E., 2011. *Análise de dados multivariados*. Cengage Learning, São Paulo.
- [12] Anderson, M., 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecol*, 26, pp. 32–46.
- [13] Carneiro, M.J., Maluf, R.S., 2003. *Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar*. Mauad, Rio de Janeiro.

ÁGUA

O Renascer do Rio Doce

Leonardo de Paiva Barbosa*¹, Patrícia Freitas Costa², Gustavo Reis de Moraes³

¹leonardo.paiva@ifmg.edu.br, IFMG – campus avançado Ponte Nova

²freitasc.patricia@gmail.com, IFMG – campus avançado Ponte Nova

³gustavo.moraes, IFMG – campus avançado Ponte Nova

Resumo

As ações humanas têm impactado negativamente o ambiente e a sociedade. A escassez de água potável é um dos principais problemas ambientais na atualidade. Sua disponibilidade e qualidade está intrinsecamente relacionada à preservação de áreas próximas ao leito de rios, nascentes, encostas, dentre outros. O campus do IFMG na cidade de Ponte Nova, Minas Gerais, está localizado às margens do Rio Piranga, principal afluente do Rio Doce. O Rio Doce foi impactado profundamente com o rompimento da barragem de subprodutos de minérios de uma mineradora na cidade de Mariana, no ano de 2015. Sendo assim, o objetivo geral desse projeto foi promover o reflorestamento de áreas degradadas e recuperação de nascentes que estão localizadas no campus do IFMG em Ponte Nova. O campus compreende uma área total de 20.000 m², sendo destinado 5.000 m² ao reflorestamento e 520 m² para recuperação das nascentes. Foram plantadas aproximadamente 1.000 mudas de árvores de espécies nativas do bioma da Mata Atlântica (Sartorelli e Filho, 2017). O plantio das mudas foi realizado por estudantes, servidores e moradores do entorno, em datas comemorativas, durante os anos de 2017 a 2019. Nestas datas, aconteceram palestras e mesas redondas sobre assuntos relacionados ao meio ambiente e, posteriormente, realizado o plantio das espécies. As áreas para o plantio foram preparadas com capina manual, proporcionando um ambiente adequado a abertura das covas. Na área das nascentes também foram plantadas espécies nativas para evitar a erosão e consequente soterramento das mesmas. Após o plantio, houve o acompanhamento do crescimento, sendo quantificados dados de arquitetura e desenvolvimento vegetal amostras de 20% do total das mudas plantadas. A catalogação e identificação das espécies será realizada no período em que as espécies iniciarem o período de floração e frutificação. O reflorestamento das áreas das nascentes promoveu o aumento considerável do volume de água na área, apresentando um fluxo perene durante todo o ano. Observou-se que o reflorestamento e proteção dessa área contribuiu para o aumento no volume de água das nascentes para o rio, o crescimento populacional de espécies animais (principalmente pássaros e pequenos mamíferos), vegetais, melhoria nas condições do solo, dentre outros. As ações do projeto intensificaram as discussões sobre preservação ambiental e sustentabilidade, promovendo a conscientização ambiental na população sobre seu papel no equilíbrio do ambiente em que vivemos.

Palavras-chaves: Sustentabilidade, Rio Doce, Reflorestamento, Água.

Referências

- [1] Sartorelli, P.A.R., Filho, E.M.C, 2017. Guia de plantas da regeneração natural do cerrado e da mata atlântica. *Agroicone*, São Paulo - SP.
- [2] Waller, D.M., 1986. The dynamics of growth and form, edited by M.J.Crawley, Plant ecology, pp. 291-230. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Estudo da degradação de corantes alimentícios artificiais em meio aquoso através de reação do tipo fenton com catálise heterogênea

Geraldo Henrique Oliveira Soares, Engenharia de Biosistemas, Universidade de São Paulo

Resumo

A contaminação da água por substâncias químicas orgânicas produzidas pelo homem assume uma questão crítica^[2] que as recentes diretivas de estrutura hídrica tentam estudar para garantir um bom estado de qualidade da água, investigando métodos para eliminar dos corpos hídricos, por exemplo, corantes sintéticos devida sua grande produção e presença em diversas áreas de produção^[1]. Os corantes contêm substâncias químicas tóxicas, carcinogênicas^[3], mutagênicas, alta carga de matéria orgânica e impedem a penetração da luz no ambiente aquático^[4]. Diante disso, a reação de Fenton é considerada como uma alternativa eficaz para o tratamento de águas contendo corantes, considerando esse processo de oxidação como uma metodologia disponível para degradar grande variedade de compostos orgânicos biorrefratários, hidrofóbicos e bioacumulativos^[6]. O presente resumo relata o estudo da otimização das condições de degradação do corante alimentício artificial verde rápido, pertencente à classe química dos corantes Azos, através da reação do tipo Fenton com catálise heterogênea, tendo como catalisador a magnetita (Fe_3O_4) de origem natural e purificado a partir do rejeito magnético da indústria de mineração de fosfato. Primeiro foi realizado um teste de atividade catalítica com variações do catalisador, peróxido e faixas de pH na ausência do corante para avaliar o decaimento do pH ao longo do tempo e posteriormente verificado o máximo comprimento de onda observado pelo espectrofotômetro UV DIGIMED DM-ESPEC. Também foi determinado o máximo comprimento de onda utilizando uma solução de 6 ppm do corante verde rápido em 5mL de água destilada em cinco diferentes faixas de pH (3,64 a 10,36). Após realização dos testes descritos acima, foi possível acompanhar a adsorção do pela cinética da descoloração da solução, usando 200 mL de água destilada, 0,002 g do corante verde rápido e variando o pH (3,64 a 10,36) e volume de peróxido (0,161 a 1,54 mL). A curva de calibração verificada na absorção máxima do corante verde rápido em diferentes faixas de pH apresentou uma média de 620 nm, verificando a estabilidade do corante na presença de meios ácidos e básicos reacionais durante os 120 minutos de reação. Realizando a reação de Fenton heterogênea foi possível observar a completa remoção aparente da cor característica do verde rápido, verificando que as reações em meio ácido foram degradadas mais rapidamente, dependendo unicamente da relação $\text{Fe}_3\text{O}_4:\text{H}_2\text{O}_2$.

Palavras-chaves: Corante verde rápido; Reações de Fenton; Degradação de compostos orgânicos; Corpos hídricos.

Referências

- [1] BRILLAS, E. et al. Decontamination of wastewaters containing synthetic organic dyes by electrochemical methods. An updated review. *Applied Catalysis B-Environmental*, v. 166, 2015.
- [2] HAMZAH, Z. et al. Groundwater quality assessment using integrated geochemical methods, multivariate statistical analysis, and geostatistical technique in shallow coastal aquifer of Terengganu, Malaysia. *Arabian Journal of Geosciences*, v. 10, n. 2, 2017.
- [3] MUNCK, C. Biofilm formation of filamentous fungi *Coriolopsis* SP on simple muslin cloth to enhance removal of triphenylmethane dyes. *Journal of environmental management*, v. 214, p. 261-266, 2018.
- [4] RODRIGUEZ, F. et al. Electrogeneration of active chlorine in a filter-press-type reactor using a new Sb205 doped Ti/RuO₂ electrode: indirect indigoid dye oxidation. *International Journal of Chemical Reactor Engineering*, v. 15, n. 2, 2017.
- [6] TAO, C. et al. Fenton-like degradation comparison of s-triazine herbicides in aqueous medium. *Clean-soil air water*, v. 44, n. 10, p. 1315-1322.

RESÍDUOS

Coleta Seletiva Solidária - Destinação dos Resíduos Recicláveis da UFC

Andressa Vieira de Moura*¹, Juliana Monteiro da Silva², Marcílio Oliveira Moura³, Simone da Silveira Sá Borges⁴

¹ *andressa.engcivil@alu.ufc.br, Dept. de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará.*

² *julianamonteiro1006@gmail.com, Prefeitura Especial de Gestão Ambiental, Universidade Federal do Ceará.*

³ *marcilio.oliveira@ufcinfra.ufc.br, Prefeitura Especial de Gestão Ambiental, Universidade Federal do Ceará.*

⁴ *simone@ufc.br, Dept. de Química Analítica e Físico-química, Universidade Federal do Ceará.*

Resumo

O Decreto 5.940/2006 da Presidência da República, instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis [1]. Em cumprimento ao decreto, a Universidade Federal do Ceará (UFC) criou em 2009 a Coleta Seletiva Solidária (CSS) da UFC pertencente ao Programa de Gerenciamento de Resíduos (PROGERE) da instituição [2]. A CSS é uma das principais ações do programa, promovendo de forma ativa e ininterrupta o cumprimento do decreto, por meio de parceria com os setores da Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental da UFC, que dão apoio ao processo de coleta, armazenamento e destinação desses materiais às associações e cooperativas de catadores de Fortaleza. A adesão pelos setores da UFC à CSS acontece de forma voluntária, sendo solicitada via Sistema Eletrônico de Informações (SEI), que são incluídos em um calendário semanal de coletas. Até o mês de novembro de 2019 participam da CSS 68 setores da universidade que geraram 9.376 Kg de resíduos limpos, como papel branco, papel misto, papelão, plástico PET, vidro e ferro que foram repassados para 12 associações e cooperativas de catadores da cidade de Fortaleza. Foi arrecadado pelas associações um valor de R\$2.617,00 de acordo com os relatórios de doação emitidos pelas mesmas, além de gerar uma economia de R\$1.057,00 para a UFC, já que a quantidade de material doada não foi incluída na coleta de resíduo comum da UFC. Conclui-se que a logística integrada da Coleta Seletiva Solidária fortalece o elo entre universidade, sociedade e meio ambiente, gerando renda para as famílias de catadores e colaborando para a construção de uma UFC sustentável.

Palavras-chaves: resíduos recicláveis; coleta seletiva solidária; meio ambiente; sustentabilidade;

Referências

- [1] BRASIL, 2006. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. *Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.*
- [2] SILVA, M.J. *et al.*, 2014 *Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais: A Experiência do PROGERE- UFC. Extensão em Ação.* Disponível em: <<http://www.revistaprex.ufc.br/index.php/EXTA/article/view/203>>. Acesso em: 20 junho 2020.

Programa Unicamp LixoZero

Gislaine Ap. Moreira*¹, Maria Gineusa de Medeiros e Souza², Regina C. C. M. Micaroni³, Washington Roberto Rodrigues da Silva⁴, Beatriz Martins Arruda⁵, Emilia Wanda Rutkowski⁶

¹*gysla@unicamp.br, GGUS/Reitoria, Unicamp*

²*gineusa@unicamp.br GGUS/Reitoria, Unicamp*

³*wroberto@unicamp.br, GGUS/Reitoria, Unicamp*

⁴*micaroni@unicamp.br, GGUS/Reitoria, Unicamp*

⁵*b072834@dac.unicamp.br, FLUXUS/FEC, Unicamp*

⁶*emilia@fec.unicamp.br, FLUXUS/FEC, Unicamp*

Resumo

A gestão socioambientalmente adequada de resíduos sólidos é um desafio contemporâneo mundial para o desenvolvimento sustentável de uma sociedade industrial e tecnológica que produz lixos e resíduos. Como signatária da Declaração de Talloires (1990), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) tem ampliado a administração de seus *campi* para promover uma melhor qualidade ambiental para sua comunidade e colaborar para estimular a mitigação do quadro de degradação ambiental do planeta. O início foi com o reconhecimento oficial de dois focos perigosos de acúmulo de resíduos: a existência de um lixão aberto e passivos químicos resultantes de pesquisas em quase todas as unidades de ensino e pesquisa dos campi, inclusive hospitalar. O lixão foi eliminado com o recolhimento de quatro caçambas lotadas e a recuperação da mata ciliar do córrego em 2001, bem como o passivo de resíduos perigosos foi identificado, selecionado e tratado pela equipe de facilitadores constituída. Institui-se o Grupo Gestor Unicamp Sustentável (GGUS) para coordenar as ações necessárias à transformação dos espaços da universidade em Laboratórios Vivos para a Sustentabilidade como definido no Planejamento Estratégico Unicamp 2015-2020. Um dos programas o GGUS desenvolve em parceria com o Laboratório FLUXUS/FEC/UNICAMP, desde 2018: Programa Unicamp Lixo Zero, buscando estimular a comunidade universitária a segregar seus resíduos na fonte, quando não é possível evitar sua produção. Partiu-se da diferenciação entre lixo e resíduo: qualquer material descartado descuidadamente, sujo, misturando secos e úmidos é lixo; enquanto a segregação de resíduos na fonte permite tanto o reuso como a reciclagem e compostagem. Parte deste Programa é tratado no Plano de Gestão de Resíduos (PGR) incluindo químicos, biológicos, domésticos e rejeitos radioativos. Seus Projetos: Sensibilização, Prevenção, Divulgação, Certificação e Avaliação, pretende estimular o pensamento crítico em relação ao consumo de produtos industrializados, bem como a produção e descarte de resíduos. Em 2018, o Projeto de Sensibilização iniciou com três ações: a Semana UNICAMP LixoZero, organizada em torno do Dia ONU de Limpeza Geral com atividades pelos campi; Personagem UNICAMP LixoZero e a disciplina de atividades multidisciplinares Estratégia LixoZero para discutir com os diversos segmentos da comunidade universitária desde as premissas da economia circular e da economia da boia salva-vida ao manejo inclusivo e solidário de resíduos. O Programa Unicamp LixoZero é mais uma ação da universidade não só de mudança para práticas rotineiras sustentáveis em seu território, mas também de incentivo a uma permeabilidade por outras localidades levada pelos membros da comunidade universitária.

Palavras-chaves: Campus Sustentável, Gestão de Resíduos, Educação Ambiental

Referências

- [1] Connett, P., 2013. *The Zero Waste Solution*. Chelsea Green Publishing, Vermont.
- [2] GAIA, 2020. *Theory Of Change*. Available online at <https://www.no-burn.org/theory-of-change/>, accessed on 27, march, 2020.
- [3] GGUS – Grupo Gestor Universidade Sustentável, 2019. *Diagnóstico: Cartografia Social*. UNICAMP/Câmara Técnica de Ambiente Urbano Available online at http://www.ggus.depi.unicamp.br/?page_id=2448, accessed on 29, march, 2020.

- [4] Mason, I. G.; Brooking, A. K.; Oberender, A.; Harford, J. M.; Horsley, P. G., 2003. Implementation of a Zero Waste Program at a University Campus. *Resources, Conservation And Recycling*, Volume 38, Issue 4, pp. 257-269.
- [5] Palmer, P., 2004. *Getting To Zero Waste*. Purple Sky Press, Portland, OR.
- [6] Rittl, G.; Pincelli, I. P.; Rutkowski, E. W; Moreira, G. A.; Souza, M. G. M.; Cardoso, M. G.; Campos, T. P. M.; Antunes, M. C.; Vieira, B.; Castilhos Jr, A. B. de, 2020. Avaliação da Implementação da Rede Internacional de Cooperação Acadêmica Lixo Zero (NIZAC) no Brasil. *RG&SA*, Volume 9, pp. 269-286. Available online at <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020269-287/>, accessed on 04, september, 2020.
- [7] UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, 2016. *PLANES – Planejamento Estratégico Universidade Estadual de Campinas 2016-2020*, edited by Teresa Dib Zambon Atvars/UNICAMP/PRDU – Pró-Reitoria de Desenvolvimento Universitário, Campinas, SP. Available online at https://www.geplanes.cgu.unicamp.br/geplanes/static/planes_completo.pdf/, accessed on 04, september, 2020.
- [8] ZWIA – Zero Waste International Alliance, 2018. *Zero Waste Definition*. Available online at <http://zwia.org/zero-waste-definition/>, accessed on 27, march, 2020.

Gestão de Resíduos no Centro Universitário SENAC, Campus Santo Amaro, São Paulo – SP, Brasil

Cesar Augusto Silveira da Mota Lima*¹, Debora Fernanda Guimarães², Alessandro Augusto Rogick Athiê³
¹*cesar.asmlima@sp.senac.br, Diretoria Administrativa / Segurança do Trabalho e Programa Ecoeficiência - SGA, Centro Universitário SENAC - Santo Amaro*
²*debora.fguimaraes@sp.senac.br, Diretoria Administrativa / Programa Ecoeficiência - SGA, Centro Universitário SENAC - Santo Amaro*
³*alessandro.aathie@sp.senac.br, Diretoria de Graduação / Meio Ambiente, Centro Universitário SENAC - Santo Amaro*

Resumo

O Centro Universitário SENAC – Santo Amaro está localizado no município de São Paulo, SP. Compreendendo diversas edificações, entremeadas por áreas verdes, ocupa uma área total de 154.000m² [1]. Entre alunos, funcionários e visitantes circulam durante a semana aproximadamente 7.189 mil pessoas. Além desse grande público, a infraestrutura do campus comporta escritórios, salas de aulas e projeção, laboratórios, estúdios, oficinas, Centro Gastronômico, Centro de Convenções, Centro Poli-esportivo, academia, estufa, ambulatório, estações de tratamento de água, esgoto e lençol freático, setores de manutenção e engenharia, entre outras dependências. É caracterizado como grande gerador de resíduos, de diversas naturezas, cuja gestão é bastante complexa, cabendo essa responsabilidade ao Programa Ecoeficiência e SGA do campus. Entre os anos de 2016 e 2020 foram gerados 6.540 litros de óleo vegetal, com uma média de 139 litros/mês [2]. No mesmo período foram gerados e destinados 3.490 kg de produtos químicos. A manutenção predial acabou por destinar cerca de 31.412 unidades de lâmpadas fluorescentes e incandescentes para tratamento e reciclagem. Além dos equipamentos endógenos do campus, em apoio a comunidade do entorno, em 4,5 anos foram recolhidos e encaminhados para logística reversa 4.304,5 kg de eletroeletrônicos. Abrigando cursos das áreas de saúde e estética, e também mediante contribuição de usuários da faculdade, foram encaminhados para a adequada destinação 15.786 unidades de embalagens cosméticas. O curso de Gastronomia, reconhecido como um dos mais importantes do país, trabalha com produtos frescos, enlatados e embutidos; some-se a este os restaurantes e lanchonetes do campus e tem-se uma enorme geração de resíduos orgânicos e não orgânicos que, dependendo de seu estado e natureza, são destinados para aterros sanitários ou para unidades de compostagem. No que se refere as latinhas de alumínio, parte delas é encaminhada para centros de reciclagem e uma fração das mesmas é refundida no próprio campos, onde são convertidas em lingotes de alumínio passíveis de uso por quaisquer cursos da faculdade. Outros materiais recicláveis são destinados de forma que possam ser incorporados a cadeias produtivas diversas. Para o transporte e destinação dos resíduos gerados no campus, o SENAC possui contratos com empresas especializadas e certificadas que são regularmente fiscalizadas, o que garante a qualidade e a idoneidade dos serviços prestados. De igual sorte, periodicamente o próprio SGA e o campus são auditados pela Programa Ecoeficiência do SENAC São Paulo tendo por repetidas e consecutivas vezes recebido pontuação máxima.

Palavras-chaves: Resíduos Sólidos; Efluentes; Gestão; Ecoeficiência; Centro Universitário SENAC - Santo Amaro.

Referências

- [1] Programa Ecoeficiência – Sistema Senac de Gestão Ambiental. Disponível em <https://www.sp.senac.br/jsp/default.jsp?newsID=a21499.htm&testeira=457>, acessado em 04/09/2020.
- [2] UI GreenMetric, 2019. UI GreenMetric World University ranking. Disponível em: <http://greenmetric.ui.ac.id/>, acessado em 04/09/2020.

Perfil dos resíduos biológicos gerados na Área da Saúde da Universidade Estadual de Campinas

Maria Gineusa de Medeiros e Souza*¹, Cláudia Spegorin Vicente², Amanda Roberta de Almeida³ Rosemeire Aparecida Junior Ferreira⁴, Miriam Susana Locatelli Marques da Silva⁵, Célia Regina Pavan⁶, Fábio Finotelli⁷, Juliana Karina Ruiz Heinrich⁸, Rosemary de Oliveira⁹

¹*gineusa@unicamp.br, Diretoria Executiva de Planejamento Integrado, Unicamp*

²*claudiav@unicamp.br, Hemocentro, Unicamp*

³*amanda17@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp*

⁴*meire@unicamp.br, Cecom, Unicamp*

⁵*msusana@unicamp.br, Cecom, Unicamp*

⁶*cpavan@unicamp.br, Gastrocentro, Unicamp*

⁷*ffinotel@unicamp.br, Caism, Unicamp*

⁸*julianah@unicamp.br, Caism, Unicamp*

⁹*rosemary@hc.unicamp.br, Hospital das Clínicas, Unicamp*

Resumo

Desde 1995 todo resíduo gerado na Área da Saúde da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) é gerenciado de acordo com a legislação vigente, e inclui todas as etapas da gestão, desde a classificação até o tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Em 1996 o Conselho Assessor para Assuntos Assistenciais da Área da Saúde (CAAAAS), nomeou o Grupo Gestor Local para implantar o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Área da Saúde (PGRAS) [1] e este, em 2003, foi integrado ao Programa Institucional de Gerenciamento de Resíduos Biológicos, Químicos e Radioativos da UNICAMP. Com a criação do Grupo Gestor Universidade Sustentável (GGUS), em 2016, foi elaborado o Plano de Gestão de Resíduos, incluindo o Programa de Gestão de Resíduos Biológicos. [2] A área da Saúde da UNICAMP, localizada no Campus de Barão Geraldo, é composta por 2 hospitais de grande porte, 3 centros de especialidades, 1 Centro de Saúde e pela Faculdade de Ciências Médicas (FCM), que realizam atividades de assistência, ensino, pesquisa e extensão, gerando aproximadamente 50 toneladas de resíduos biológicos/mês. Este estudo tem o objetivo de traçar o perfil do resíduo biológico gerado na Área da Saúde. Para isso foi elaborado um formulário eletrônico baseado na classificação dos resíduos biológicos definida pela RDC 222/2018 [3], principal legislação que direciona a gestão de resíduos de serviços de saúde, e o mesmo foi enviado para os representantes de cada unidade. Na análise das respostas obtidas, observou-se que 80% a 100% das unidades gera resíduos biológicos do subgrupo A1 (representados principalmente por culturas e estoques de microrganismos das classes de risco 1 e 2, instrumentais utilizados para transferência, sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos), do subgrupo A4 (representados principalmente por recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre) e do grupo E (que são os materiais perfurocortantes ou escarificantes com presença de material biológico como agulhas e similares, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, lancetas, ponteiras, pipetas, entre outros). Embora exista diversidade de atividades, o perfil do resíduo gerado evidencia a presença da atividade laboratorial como uma das principais na área da saúde, presente em 80% das unidades avaliadas, e que atuam na assistência, ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chaves: resíduo; biológico; área da saúde; universidade.

Referências

- [1] Teixeira, E. N., Almeida Lacerda, J. G., Coelho, F. S., Ponezi, A. N., Neves Gândara, A. L., Andrade, C. F. S., Bocayuva, C. N. M., Tomaz, E., Carneiro, E. M., Causo Neto, J. P., Medeiros e Souza, M. G., Mesquita Micaroni, R. C. C., Coelho, R. F., 2010. *Gestão de Resíduos em Universidades* (1a ed.) editado por Educus, Caxias do Sul, RS, pp. 115-141
- [2] Programa de Gestão de Resíduo Biológico, 2016. <<http://www.ggus.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2016/03/PGRB-09-11-16.pdf>> acessado em 15/09/2020
- [3] [ANVISA] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília: DOU, 29.mar.2018.

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP)

Luciana Gonçalves Aguiar Campanini^{*1}; Carol Kobori da Fonseca² Evandro Meira Baradel³; Marina Zilio Fantucci⁴; Sandra Maria de Oliveira Thomaz⁵; Viviane Ambrósio⁶; Regina Yoneko Dakuzaku Carretta⁷

¹laguiar@fmrp.usp.br

²kobori@fmrp.usp.br

³evandro@fmrp.usp.br

⁴marinazf@fmrp.usp.br

⁵thomaz_sandra@yahoo.com.br

⁶vtrombel@fmrp.usp.br

⁷reginadc@fmrp.usp.br

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP)

Resumo

A Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), através da Comissão de Gestão Ambiental (CGA), criou em 2013 o Grupo de Trabalho de Resíduos de Serviços de Saúde (GT-RSS) com o objetivo de formular o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) para atender às legislações vigentes [1-3]. O grupo ampliou suas práticas, e atua também na educação ambiental, padronização de procedimentos, gestão de RSS e boas práticas na segregação e acondicionamento de resíduos, promovendo sua gestão integrada [4]. O GT-RSS, juntamente com a diretoria, tem realizado grande esforço para adequar os recipientes para o acondicionamento dos resíduos produzidos na Unidade, uma parcela dos laboratórios e seções foram contemplados com aquisição, até o momento, de 180 recipientes brancos (infectantes), 30 pretos (não-reciclável), 30 azuis (recicláveis), 10 conjuntos de recipientes azul/cinza (reciclável/não-reciclável), 10 carros coletores brancos (infectantes), 4 coletores de pilhas/baterias e 2 contêineres verde de 660L (recicláveis). Os resíduos infectantes e os não-recicláveis são coletados e dispostos adequadamente pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto através de empresas terceirizadas [5]. Os recicláveis são doados para a Cooperativa Mãos Dadas, que efetua coleta, triagem e venda. Quanto aos resíduos químicos perigosos, alguns tipos são encaminhados para o Laboratório de Resíduos Químicos da Prefeitura do *Campus* de Ribeirão Preto (LRQ) onde são recuperados e devolvidos aos usuários para reuso. Os demais são encaminhados para incineração por contratação de empresa especializada, aproximadamente 1.800kg desses resíduos foram corretamente manejados e descartados entre 2017-2019. Uma parceria público-privada promoveu, desde 2017, a coleta e destinação adequada de aproximadamente 280 kg de pilhas e baterias usadas, resíduos perigosos para o meio ambiente e a saúde humana. Em 2019, a FMRP estabeleceu parceria com uma organização da sociedade civil para a instalação de um coletor para poliestireno expandido (EPS). Os resíduos de EPS são encaminhados ao Projeto Catasonho, onde são armazenados e processados para redução de volume, e posteriormente vendidos para reciclagem. Além disso, frequentemente são divulgadas informações, oferecido cursos e palestras e publicados materiais informativos na página eletrônica www.cga.fmrp.usp.br visando reduzir a geração de resíduos, e ampliar a coleta seletiva, através da segregação, armazenamento e destinação adequados. Um dos grandes desafios é a falta de recursos humanos para trabalhar exclusivamente na gestão de resíduos. Entretanto, ao longo desses anos os ganhos foram inúmeros, entre eles o crescente envolvimento da comunidade nas atividades bem como colaboração dos servidores terceirizados.

Palavras chave: gestão de resíduos; coleta seletiva; resíduos químicos; pilhas; poliestireno expandido.

Referências

- [1] Brasil. Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
- [2] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html

- [3] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências, 2018. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410
- [4] Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm
- [5] Plano Integrado de Resíduos Sólidos de Ribeirão Preto, 2020. Disponível em <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/splan/planod/200311-plano-residuo-solidos-aud.pdf>, acessado em 27 de julho de 2020

Biopolímero filmogênico proveniente de resíduos oriundos do setor florestal, agroindustrial e alimentício para confecção de embalagens ativas e avaliação de seus parâmetros químicos/bioquímicos

Nathielle Lourranne Vieira dos Santos Souza*¹, Anderson Júnior de Freitas², Victor Wallace Ribeiro dos Santos³,

¹nathielle.souza@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras.

²anderson.freitas@estudante.ufla.br, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais e Biomateriais, Universidade Federal de Lavras.

³victor.santos@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras.

Resumo

Os recursos florestais estão sendo utilizados para aplicações em inovações tecnológicas^[1] principalmente na área de biopolímeros, visando melhores funcionalidades nos bioprodutos em relação aos oriundos de origens não renováveis, a ampliação de pesquisas na área de tecnologia verde/sustentável^[5,16] está em constante progresso nas universidades brasileiras. Neste estudo, o destaque ocorreu na preparação de filmes biopoliméricos^[12] ativos^[10], abrangendo uma matriz (constituída de isolado proteico de soja^[9] (IPS)) e os reforços (constituído de lignina^[2,16] kraft^[11](LK) e taninos^[4,7] extraídos de *Stryphnodendron adstringens* (TA)), no intuito de aprimorar o conceito de bioplásticos, aplicação de recursos sustentáveis^[5,16] e ação antimicrobiana^[15]/antioxidante^[4,14] no setor de embalagens^[10]. Os materiais/biomateriais utilizados neste estudo possuem origem em resíduos do setor agroindustrial^[12] (tal como, as indústrias de papel & celulose (IPC) e as indústrias alimentícias (IA)). As IPC's descartam em larga escala a lignina^[2,16] kraft^[11], sendo um problema do setor de resíduos e sendo infelizmente direcionada para o processo de combustão (nas biorrefinarias^[13]), emitindo altas taxas de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases poluentes. Na outra ponta, as IA's produzem uma alta quantidade de derivados de soja^[9] (como tofu^[6], leites, óleos entre outros), gerando uma quantidade exacerbada de resíduos que necessita de um tratamento específico antes de ser descartado de forma incorreta em cursos hídricos, não adicionando assim micropoluentes de preocupação emergente nos efluentes. O objetivo desse estudo é o desenvolvimento de bioplásticos^[12] de origem renovável/sustentável^[5,16], com o propósito de ação antimicrobiana^[15]/antioxidante^[4,14], reuso de rejeitos agroindustriais^[12] e bioprospecção de filmes^[12] no setor de embalagens ativas^[10] (artefato que possui função de retardar ou inibir substâncias prejudiciais ao conteúdo interno envolvido). A metodologia empregada constitui uma matriz de IPS^[9] 40g/L, lignina kraft^[11] (aplicada em diferentes proporções (0,5%, 1,0% e 2,0%), taninos^[4,7] (em concentrações de 1,0% e 2,0%) e utilizando etilenoglicol/etanol/glicerol (1:3:1) como aditivos plastificantes para a formação do bioplásticos. Realizando posteriormente testes para a avaliação de suas propriedades físico-químicas^[3,8], tais como: Análise térmica, Espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier, Microscopia Eletrônica de Varredura, Potencial de Hidrogenação, Espectroscopia Raman e Calorimetria Diferencial de Varredura. Por fim, os resultados são de bioplásticos com estrutura cristalina adequada para ser submetida ao processamento de embalagens, boas características reológicas, ação antimicrobiana/antioxidante de alto potencial para utilização no setor de embalagens ativas.

Palavras-chaves: Inovação tecnológica; Recursos florestais; Polímeros/biopolímeros; Testes físico-químicos aplicados; Embalagens ativas.

Referências

- [1] ABGI BRASIL. Accelerating Innovation. Gestão de projetos de inovação. Disponível em: <<https://brasil.abgi-group.com/o-que-fazemos/gestao-projetos-inovacao/>>. Acesso em: 20 de Agosto de 2020.
- [2] ACS. American Chemical Society. Molecule of the Week Archive Lignin. Disponível em: <<https://www.acs.org/content/acs/en/molecule-of-the-week/archive/l/lignin.html>>. Acesso em: 06 de Agosto de 2020.

- [3] ALMEIDA, M. R. Espectroscopia Raman e quimiometria como ferramentas analíticas para química forense e paleontologia. 2015.148f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- [4] ARINA, M. Z. I.; HARISUN, Y. Effect of extraction temperatures on tannin content and antioxidant activity of *Quercus infectoria* (Manjakani), *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, v. 19, p. 01-05, 2019.
- [5] BASSYOUNI, M.; JAVAID, U.; UL HASAN, S. W. 2 - Bio-based hybrid polymer composites: A sustainable high performance material. *Hybrid Polymer Composite Materials*, v. 2, p. 23-70, 2017.
- [6] BELÉN, F.; BENEDETTI, S.; SÁNCHEZ, J.; HERNÁNDEZ, E.; AULEDA, J. M.; PRUDÊNCIO, E. S.; PETRUS, J. C. C.; RAVENTÓS, M. Behavior of functional compounds during freeze concentration of tofu whey. *Journal of Food Engineering*, v, 116, n. 3, p. 681-688, 2013.
- [7] CANO, A.; ANDRES, M.; CHIRALT, A.; GONZÁLEZ-MARTINEZ, C. Use of tannins to enhance the functional properties of protein based films. *Food Hydrocolloids*, v. 100, p. 01-09, 2020.
- [8] CARDOSO, R. V. C.; FERNANDES, A.; HELENO, S. A.; RODRIGUES, P.; GONZALÉZ-PARAMÁS, A. M.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Physicochemical characterization and microbiology of wheat and rye flours. *Food Chemistry*, v, 280, p. 123-129, 2019.
- [9] CHUA, J. Y.; LIU, S. Soy whey: More than just wastewater from tofu and soy protein isolate industry. *Trends in Food Science & Technology*, v. 91, p. 24-32, 2019.
- [10] EBALLOS, R. L.; OCHOA-YEPES, O.; GOYANES, S.; BERNAL, C.; FAMÁ, L. Effect of yerba mate extract on the performance of starch films obtained by extrusion and compression molding as active and smart packaging. *Carbohydrate Polymers*, v. 244, p. 01-44, 2020.
- [11] DA SILVA, S. H. F.; EGÜES, I.; LABIDI, J. Liquefaction of Kraft lignin using polyhydric alcohols and organic acids as catalysts for sustainable polyols production. *Industrial Crops and Products*, v. 137, p. 687-693, 2019.
- [12] FILHO, A. C. P. M.; SOUZA, J. C. P.; CASTRO, C. F. S. Evaluation of the polymeric characteristics of the biofilm of the agricultural residue of watermelon. *Scientia Plena*, v. 15, p. 01-11, 2019.
- [13] RAGAUSKAS, A. J.; BECKHAM, G. T.; BIDDY, M. J.; BIDDY, R. C.; FANG, C.; MARK, F. D.; BRIAN, H. D.; DIXON, R. A.; GILNA, P.; KELLER, M.; LANGAN, P.; NASKAR, A. K.; SADDLER, J. N.; TSCHAPLINSKI, T. J.; TUSKAN, G. A.; CHARLESE. Wyman Lignin valorization: improving lignin processing in the biorefinery. *Science*, v. 344, n. 6185, p. 708-727, 2014.
- [14] ROMANI, V. P.; MARTINS, V. G.; GODDARD, J. M. Radical scavenging polyethylene films as antioxidant active packaging materials. *Food Control*, v. 109, p. 01-07, 2020.
- [15] VILAS, C.; MAURICIO-IGLESIAS, M.; GARCÍA, M. R. Model-based design of smart active packaging systems with antimicrobial activity. *Food Packaging and Shelf Life*, v. 24, p. 01-11, 2020.
- [16] ZHU, J.; YAN, C.; ZHANG, X.; YANG, C.; JIANG, M. A sustainable platform of lignin: From bioresources to materials and their applications in rechargeable batteries and supercapacitors. *Progress in Energy and Combustion Science*, v. 76, p. 01-24, 2020.

Ficha de tratamento de resíduos químicos: alternativa de tratamento de resíduos laboratoriais no ponto gerador

João Vitor de Freitas Azevedo¹, Juliana Monteiro da Silva², Simone da Silveira Sá Borges³

¹joaovitorazevedo.eq@gmail.com, Dept. Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará.

²julianamonteiro1006@gmail.com, Prefeitura Especial de Gestão Ambiental, Universidade Federal do Ceará.

³simone@ufc.br, Dept. de Química Analítica e Físico-química, Universidade Federal do Ceará.

Resumo

O Programa de Gerenciamento de Resíduos (PROGERE) da UFC tem como finalidade buscar alternativas para adequada gestão de resíduos, visando atender ao público interno e externo no processo educativo, cultural e científico, colaborando com a transformação da sociedade. Tendo consciência do real problema que é a geração de resíduos químicos nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão da UFC, o presente trabalho tem como objetivo orientar com relação ao tratamento de resíduos químicos no próprio ponto gerador, por meio de Fichas de Tratamento de Resíduos Químicos (FTRQ). As informações utilizadas para elaborar as FTRQs têm como base a literatura especializada [1,2,3], apresentando o tratamento de resíduos químicos como algo tangível e simples para quem usa constantemente os laboratórios. As seguintes informações são disponibilizadas na FTRQ, de acordo com o componente principal: nome do resíduo; identificação da substância principal (nome, sinônimo, fórmula molecular, peso molecular, número CAS, link para Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos e diagrama de Hommel); características físico-químicas (solubilidade, ponto de fusão, ponto de fulgor, ponto de ebulição e temperatura de autoignição); incompatibilidade; armazenamento; tratamento e disposição final; e referências. Após elaborada a FTRQ esta é disponibilizada no site www.progere.ufc.com para acesso livre. Atualmente, 20 fichas estão disponíveis no referido site. Pretende-se com esse projeto evitar o descarte incorreto de resíduos químicos, bem como reduzir o estoque de resíduos facilmente tratáveis que se encontravam armazenados nos diversos laboratórios da UFC, gerando economia para a universidade com relação a coleta de resíduos perigosos.

Palavras-chaves: Fichas laboratoriais; Geração de resíduos químicos; Tratamento de resíduos; Sustentabilidade na Universidade.

Referências

- [1] UNESP. **Tratamento de Resíduos**. Disponível em: http://www6.fcav.unesp.br/intralab/substancias_id.php?recordID=210. Acesso em: 11 abr. 2020.
- [2] LABSYNTH. **Ficha de dados de segurança**. Disponível em: <http://downloads.labsynth.com.br/FISPQ/rv2012/FISPQ.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2020.
- [3] CEARÁ, 2017. Conselho Estadual de Meio Ambiente, nº2 de 02/02/2017, *dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras* [...].

Primeiro passo para o gerenciamento de resíduos laboratoriais da UFC: inventários

João Vitor de Freitas Azevedo¹, Juliana Maria Araújo Pinheiro², Juliana Monteiro da Silva³, Simone da Silveira Sá Borges⁴

¹*joaovitorazevedo.eq@gmail.com, Dept. Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará.*

²*juliana.mar.pinheiro@gmail.com, Dept. Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Ceará.*

³*julianamonteiro1006@gmail.com, Prefeitura Especial de Gestão Ambiental, Universidade Federal do Ceará.*

⁴*simone@ufc.br, Dept. de Química Analítica e Físico-química, Universidade Federal do Ceará..*

Resumo

As instituições de ensino em vista da necessidade de aprofundar conhecimentos teóricos utilizam de experiências práticas que ampliam o conhecimento teórico tanto em nível de graduação, como no desenvolvimento de pesquisas. Essas atividades realizadas em laboratórios, acarretam a geração de resíduos perigosos, que necessitam de adequada destinação, fazendo-se necessário o controle da geração, acondicionamento, tratamento e descarte dos mesmos. Por isso, a Prefeitura Especial de Gestão Ambiental (PEGA) da UFC em parceria com o Programa de Gerenciamento de Resíduos (PROGERE), desde 2016 realiza o levantamento de dados sobre geração de resíduos nos laboratórios [1]. Até o momento, foram recebidos os inventários de 119 laboratórios que participaram ao menos uma vez da ação. O procedimento consiste na resposta voluntária ao inventário de resíduos, por meio do qual foi obtida informações como: Identificação do resíduo; Tipo: passivo ou ativo; Quantidade; Forma de acondicionamento e Formas de destinação. De posse dos inventários, foi realizada a classificação dos resíduos em correntes, como ácido, base, oxidante, redutor, sal com metal pesado e sem metal pesado, orgânico halogenado e não halogenado, com cianeto, corante, resíduo do serviço de saúde, mistura, desconhecido, frascos vazios. A partir dos resultados foi possível analisar, mapear e conhecer os riscos proporcionados pelo gerenciamento inadequado, permitindo assim verificar as formas de encaminhamento, onde os três principais são: à Divisão de Zeladoria e Serviços Urbanos (DIURB) que é o responsável pelo recebimento dos resíduos sólidos da saúde, ao BRUL que consiste no remanejamento de materiais entre os laboratórios e à coleta de resíduos químicos por empresa especializada. Foi também, verificada a possibilidade de tratamento *in situ*, ou até mesmo descarte direto na rede de esgoto ou lixo comum.

Palavras-chaves: Gerenciamento de resíduos; laboratório; resíduos químicos; Gestão Ambiental.

Referências

[1] SILVA, M.J. *et al.* 2014. Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais: A Experiência do PROGERE-UFC. **Extensão em Ação**. Disponível em: <<http://www.revistaprex.ufc.br/index.php/EXTA/article/view/203>>. Acesso em: 20 junho 2020.

Biopolímero filmogênico proveniente de resíduos oriundos do setor florestal, agroindustrial e alimentício para confecção de embalagens ativas e avaliação de seus parâmetros mecânicos e microbiológicos

Victor Wallace Ribeiro dos Santos*¹, Anderson Júnior de Freitas², Nathielle Lourranne Viera dos Santos Souza³

¹victor.santos@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras.

²anderson.freitas@estudante.ufla.br, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais e Biomateriais, Universidade Federal de Lavras.

³nathielle.souza@estudante.ufla.br, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras.

Resumo

A utilização de recursos e resíduos de origem florestal/sustentável^[8,14] para a geração de bioprodutos de inovação tecnológica^[1] na área de biopolímeros está se tornando uma escolha promissora, na tentativa de reduzir a taxa de poluição, bioacumulação e desperdícios de rejeitos de forma desenfreada pela sociedade, proporcionando então o avanço na temática de aplicação de resíduos agroindústrias^[15] nas universidades brasileiras. Neste estudo ocorreu a aplicação de rejeitos da área de indústrias do setor alimentício (ISA) e Papel & Celulose (ISPC), que antes eram descartados de formas inadequadas e prejudiciais ao meio ambiente, para a confecção de biofilmes^[10,13] poliméricos ativos^[18], visando a aplicação no setor de embalagens ativas^[13,18] (possui função de retardar ou inibir substâncias prejudiciais ao conteúdo envolvido). Os filmes^[10,13] foram constituídos de uma matriz de Isolado proteico de soja^[12] (IPS), na concentração de 40g/L, oriundos da produção exacerbada das ISA's de produtos derivados da soja (como tofu^[9], leites, óleos entre outros), gerando uma grande quantidade desse resíduo que necessita de um tratamento específico antes de ser descartado de forma incorreta em cursos hídricos, para não adicionar micropoluentes de preocupação emergente nos efluentes. Utilizado como reforços a lignina^[2,19] kraft^[14], onde as ISPC's descartam em larga escala esse componente (aplicada em diferentes proporções de 0,5%, 1,0% e 2,0%), sendo um problema do setor de resíduos e infelizmente direcionada para o processo de combustão (nas biorrefinarias^[16]), emitindo altas taxas de gases poluentes, a mesma foi obtida através da empresa Klabin S/A. E taninos^[3,10] (extraídos da *Stryphnodendron adstringens*), nas concentrações de 1,0% e 2,0%, e atuando como aditivos plastificantes etilenoglicol/etanol/glicerol em proporções de 1:3:1, para se formar uma emulsão filmogênica adequada para a formação do biofilme^[10,13]. Esse produto, apresenta boas propriedades mecânicas^[5,6,7] e antifúngicas^[17,18] (principalmente contra o fungo *Aspergillus*), funcionando antes como um reforço estrutural para os troncos das árvores além de excelentes mecanismos de defesa. O estudo propôs através de testes mecânicos e microbiológicos^[11] avaliar as propriedades desse material/biomaterial, tais como, ensaio de tração, perfuração, rasgamento (no setor mecânico, nos quais estavam dentro das normas ASTM^[5,6,7]) e testes de alo, ramificação e inibição (para o setor microbiológico^[11]). Portanto, o biofilme^[10,13] obtido possui uma enorme vantagem de utilização no setor de embalagens, principalmente devido a sua estrutura cristalina que pode ser conduzida ao processamento industrial. Além de possuir ação antimicrobiana/antifúngica^[11], sendo um bioproduto de grande aplicação, tornando-o sustentável e inovador^[1], aplicador do conceito de produção ciclobaseada.

Palavras-chaves: Inovação tecnológica; Recursos florestais e alimentícios; Biopolímeros/polímeros; Testes mecânicos e microbiológicos aplicados; Embalagens ativas e sustentáveis.

Referências

- [1] ABGI BRASIL. Accelerating Innovation. Gestão de projetos de inovação. Disponível em: <<https://brasil.abgi-group.com/o-que-fazemos/gestao-projetos-inovacao/>>. Acesso em: 20 de Agosto de 2020.
- [2] ACS. American Chemical Society. Molecule of the Week Archive Lignin. Disponível em: <<https://www.acs.org/content/acs/en/molecule-of-the-week/archive/l/lignin.html>>. Acesso em: 06 de Agosto de 2020.

- [4] ARINA, M. Z. I.; HARISUN, Y. Effect of extraction temperatures on tannin content and antioxidant activity of *Quercus infectoria* (Manjakani), *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, v. 19, p. 01-05, 2019.
- [5] ASTM International D1938-19. American Society for Testing And Materials. Disponível em: <<https://doi.org.ez26.periodicos.capes.gov.br/10.1520/D1938-19>>. Acesso em: 02 de Agosto de 2020.
- [6] ASTM International F1306-16. American Society for Testing And Materials. Disponível em: <<https://doi.org.ez26.periodicos.capes.gov.br/10.1520/F1306-16>>. Acesso em: 05 de Agosto de 2020.
- [7] ASTM International. D882-18. American Society for Testing And Materials. Disponível em: <<https://doi.org.ez26.periodicos.capes.gov.br/10.1520/D0882-18>>. Acesso em: 15 de Agosto de 2020.
- [8] BASSYOUNI, M.; JAVAID, U.; UL HASAN, S. W. 2 - Bio-based hybrid polymer composites: A sustainable high performance material. *Hybrid Polymer Composite Materials*, v. 2, p. 23-70, 2017.
- [9] BELÉN, F.; BENEDETTI, S.; SÁNCHEZ, J.; HERNÁNDEZ, E.; AULEDA, J. M.; PRUDÊNCIO, E. S.; PETRUS, J. C. C.; RAVENTÓS, M. Behavior of functional compounds during freeze concentration of tofu whey. *Journal of Food Engineering*, v, 116, n. 3, p. 681-688, 2013.
- [10] CANO, A.; ANDRES, M.; CHIRALT, A.; GONZÁLEZ-MARTINEZ, C. Use of tannins to enhance the functional properties of protein based films. *Food Hydrocolloids*, v. 100, p. 01-09, 2020.
- [11] CARDOSO, R. V. C.; FERNANDES, A.; HELENO, S. A.; RODRIGUES, P.; GONZALÉZ-PARAMÁS, A. M.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Physicochemical characterization and microbiology of wheat and rye flours. *Food Chemistry*, v, 280, p. 123-129, 2019.
- [12] CHUA, J. Y.; LIU, S. Soy whey: More than just wastewater from tofu and soy protein isolate industry. *Trends in Food Science & Technology*, v. 91, p. 24-32, 2019.
- [13] CEBALLOS, R. L.; OCHOA-YEPES, O.; GOYANES, S.; BERNAL, C.; FAMÁ, L. Effect of yerba mate extract on the performance of starch films obtained by extrusion and compression molding as active and smart packaging. *Carbohydrate Polymers*, v. 244, p. 01-44, 2020.
- [14] DA SILVA, S. H. F.; EGÚÉS, I.; LABIDI, J. Liquefaction of Kraft lignin using polyhydric alcohols and organic acids as catalysts for sustainable polyols production. *Industrial Crops and Products*, v. 137, p. 687-693, 2019.
- [15] FILHO, A. C. P. M.; SOUZA, J. C. P.; CASTRO, C. F. S. Evaluation of the polymeric characteristics of the biofilm of the agricultural residue of watermelon. *Scientia Plena*, v. 15, p. 01-11, 2019.
- [16] RAGASKAS, A. J.; BECKHAM, G. T.; BIDDY, M. J.; BIDDY, R. C.; FANG, C.; MARK, F. D.; BRIAN, H. D.; DIXON, R. A.; GILNA, P.; KELLER, M.; LANGAN, P.; NASKAR, A. K.; SADDLER, J. N.; TSCHAPLINSKI, T. J.; TUSKAN, G. A.; CHARLESE. Wyman Lignin valorization: improving lignin processing in the biorefinery. *Science*, v. 344, n. 6185, p. 708-727, 2014.
- [17] ROMANI, V. P.; MARTINS, V. G.; GODDARD, J. M. Radical scavenging polyethylene films as antioxidant active packaging materials. *Food Control*, v. 109, p. 01-07, 2020.
- [18] VILAS, C.; MAURICIO-IGLESIAS, M.; GARCÍA, M. R. Model-based design of smart active packaging systems with antimicrobial activity. *Food Packaging and Shelf Life*, v. 24, p. 01-11, 2020.
- [19] ZHU, J.; YAN, C.; ZHANG, X.; YANG, C.; JIANG, M. A sustainable platform of lignin: From bioresources to materials and their applications in rechargeable batteries and supercapacitors. *Progress in Energy and Combustion Science*, v. 76, p. 01-24, 2020.

Proposta de um sistema para tratamento e aproveitamento energético dos resíduos alimentares gerados no restaurante universitário da UNICAMP

Sayuri Higo Daniel*¹, Lucas Monteiro Galotti de Souza², Bruna de Souza Moraes³
¹*sayurihigo.engenharia@gmail.com, Planejamento de Sistemas Energéticos (PSE, FEM), UNICAMP*
²*lucasmgalotti@gmail.com, Planejamento de Sistemas Energéticos (PSE, FEM), UNICAMP*
³*bsmoraes@unicamp.br, Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), UNICAMP*

Resumo

Atualmente o restaurante universitário (RU) da UNICAMP tem descartado diariamente, em média, 450 kg de restos de alimentos, os quais são direcionados até o aterro sanitário para sua disposição final. Entretanto, a decomposição da matéria orgânica nesses locais pode ocorrer de forma descontrolada, ocasionando infiltrações de chorume, líquido tóxico ao solo e aos corpos d'água, escapes de biogás, mistura gasosa composta majoritariamente por metano (CH₄) e dióxido de carbono, gases de efeito estufa (GEE's), na atmosfera, além de outros impactos ambientais e problemáticas logísticas e econômicas. Dessa forma, os reatores anaeróbios vêm se tornando uma alternativa aos aterros sanitários, pois podem promover o tratamento dos resíduos orgânicos de maneira controlada e otimizada, evitando a fuga dos compostos de alta periculosidade e potencializando a sintetização de produtos com valor agregado gerados pelo processo, como o CH₄, que possui alta aplicabilidade energética. Sabendo disso, a fim de constatar a viabilidade de implantação desse sistema nas instalações da instituição, as sobras alimentares provenientes do RU foram submetidas a digestão anaeróbia (DA) em reatores de bancada, para determinação de seu potencial de produção de biogás para geração de energia. Com os resultados experimentais pôde-se projetar o sistema de DA para posterior escalonamento na Planta Piloto para Bioenergia (PPBioen). O reator deverá ter 25 m³ de volume e 3 m de altura e diâmetro, tendo potencial para remover 75% da carga orgânica dos resíduos e gerar, mensalmente, 792 m³ CH₄. Isso equivale à produção de 2616 kWh de energia elétrica ou, se convertido à biometano, poderia manter um circular interno em operação por 3879 km ou, poderia suprir a necessidade de óleo *diesel* da caldeira ou de gás de cozinha do restaurante: 776 L *diesel* ou 606 kg de gás liquefeito de petróleo. O sistema ainda por ser modular, pode prever sua expansão para tratar resíduos dos outros restaurantes, além de parte do esgoto sanitário, que pode também atuar como via úmida do processo, aumentando a capacidade de autotratamento da universidade, evitando assim seu transporte para estação de tratamento de efluentes, local que também contribui para emissão de GEE's. Além disso, a PPBioen será localizada próxima a fronteira do HIDS (*Hub* Internacional para o Desenvolvimento Sustentável) na UNICAMP (Fazenda Argentina), podendo contribuir para o conceito da universidade como laboratório vivo, realizando o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos orgânicos e a geração de energia limpa no campus. O esboço da planta se encontra no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Palavras-chaves: Resíduos alimentares; Digestão anaeróbia; Biogás; Bioenergia; Sustentabilidade.

Referências

- [1] Albuquerque, I.; Coluna, I. 2018. Emissões do Setor de Resíduos. Relatório do Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG). ICLEI, Brasil.
- [2] Chen, X. et al. 2010. Anaerobic Digestion of Food Wastes for Biogas Production. *International Journal Agricultural & Biological Engineering*, v. 3, n. 4.
- [3] Empresa de Pesquisa Energética (EPE). 2014. Inventário Energético dos Resíduos sólidos urbanos. Ministério de Minas e Energia, Rio de Janeiro, Brasil.
- [4] Kigozi, A. et al. 2014. Sizing of an Anaerobic Biodigester for the Organic Fraction of Municipal Solid Waste. *World Congress on Engineering and Computer Science*, Vol. II. São Francisco, EUA.

Experiência da gestão dos resíduos na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp

Amanda Roberta de Almeida*¹, Herling Gregorio Aguilar Alonzo², Salete Gobi Chiulle Dias³

¹ amanda17@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

² alonzo@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

³ chiulle@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

A geração de resíduos nas áreas laboratoriais é inerente nos processos de ensino, pesquisa e assistência, sendo o gerador o responsável pela destinação final, conforme as normas legais [1]. O acúmulo de resíduos e eliminação inadequado, impacta o estado de saúde da população [2]. Este trabalho tem o objetivo de apresentar alguns avanços na gestão dos resíduos na FCM. A Comissão de Gestão Ambiental, nos últimos três anos, a partir da identificação, implementação e sistematização dos processos de trabalho, divulgação e educação permanente, da pesagem contínua dos resíduos recolhidos, do funcionamento do SiDeR On-line - Sistema de Descarte de Resíduos, atividades de apoio, assessoria e realização do diagnóstico da gestão dos resíduos nos laboratórios conseguiu avanços no estabelecimento de procedimentos operacionais, comunicação e articulação com as diferentes áreas, na elaboração de bancos de dados, e um fluxo contínuo de disposição final ambientalmente adequada dos resíduos gerados e dos passivos encontrados. Contudo, persistem dificuldades, 77% dos servidores dos laboratórios referem problemas na segregação dos resíduos, especialmente os químicos, com 58,3%; apenas 26% prevê as quantidades que serão geradas nas atividades, mas 72% buscam estratégias para diminuição e 97,7% tem interesse em aprofundar seus conhecimentos; a segregação de recicláveis é baixa, com exceções pontuais. Portanto, pela diversidade da áreas da FCM também são necessárias estratégias específicas de gestão tanto para resíduos comuns, químicos e biológicos como para resíduos especiais como os radioativos, mercúrio e amianto; aprimoramento da divulgação entre docentes, estudantes, pesquisadores e servidores; e metas para diminuição da geração, dos custos econômicos e ambientais, na perspectiva da excelência acadêmica e sustentabilidade.

Palavras-chaves: resíduo de laboratório, segregação, educação ambiental, sustentabilidade

Referências:

[1] Luciana Bilhalva Corrêa, Valéria Lerch Lunardi, Suzana Maria De Conto, 2007. O processo de formação em saúde: o saber resíduos sólidos de serviços de saúde em vivências práticas. *Revista Brasileira de Enfermagem*, pp. 21-25.

[2] Alonzo, H.G.A. & Costa, A.O., 2019. *Bases da Toxicologia Ambiental e Clínica para Atenção à Saúde*. 1ª ed. São Paulo: Hucitec.

Projeto Óleo Verde – coleta de óleo para reciclagem

Gustavo Henrique Almeida

gustavohenrique@ufsj.edu.br, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)

Resumo

O Projeto Óleo Verde da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) tem a finalidade de proporcionar locais para coleta do óleo de cozinha usado para destinação ambientalmente correta. A coleta é realizada através de PEV's - pontos de entrega voluntária - implantados pelo Núcleo de Meio Ambiente (Nuamb), localizados nos *Campus* Dom Bosco (CDB), *Campus* Santo Antônio (CSA) e *Campus* Tancredo de Almeida Neves (CTAN), da UFSJ, no município de São João del-Rei, Minas Gerais. Os resíduos de óleo de cozinha descartados incorretamente podem provocar danos ao meio ambiente. Conforme informado pelo Programa de Reciclagem de Óleo da Sabesp, 1(um) litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água, interferindo na quantidade de oxigênio e entrada de luz, podendo causar mortandade de espécies aquáticas. Outrossim, a poluição dos solos é outro dano ambiental provocado pelo descarte incorreto de resíduos de óleo. Em contato com o solo, o óleo pode atingir o lençol freático e formar uma camada impermeável na sua superfície, diminuindo a permeabilidade e capacidade de infiltração. Dentre as alternativas ecologicamente correta que reduz os riscos de poluição ao meio ambiente estão a reciclagem do óleo para a produção de biodiesel e produção de sabões. Godoy et al. (2011) ressalta que a reciclagem do óleo de cozinha é um dos meios de preservação do meio ambiente, contribuindo ainda para conscientização ambiental. Segundo a Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta e Reciclagem de Resíduos de Óleo comestível – Ecóleo, estima-se que a menos de 1% do total produzido de óleos vegetais usados no Brasil seja reciclado. Convém evidenciar, que a normatização de um sistema de logística reversa integrado a Política Nacional de Resíduos Sólidos, certamente aumentaria a quantidade de óleo reciclado, conforme previsto no Projeto de Lei do Senado (PLS 75/2017). O volume de óleo coletado nos PEV's é destinado periodicamente para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de São João del-Rei – Ascas, que viabiliza sua reciclagem. Com efeito, o Projeto Óleo Verde em parceria com a Ascas propicia a comunidade interna e externa à Universidade, a destinação correta dos resíduos de óleo vegetal, contribuindo ainda para os indicadores de sustentabilidade ambiental da UFSJ.

Palavras-chaves: reciclagem; óleo de cozinha; pontos de entrega voluntária; resíduos de óleo.

Referências

- [1] ECÓLEO. Reciclagem do óleo. 2015. Disponível em: <http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>. Acesso em 01 de set. 2020.
- [3] GODOY, Priscila Oliveira de. et al. **Consciência Limpa: Reciclando o Óleo de Cozinha**. Valinhos: Anhanguera, 2011. Disponível em: <https://repositorio.pgskroton.com.br/bitstream/123456789/1156/1/artigo%2015.pdf>. Acesso em: 04 de set. 2020.
- [3] BRASIL. **Projeto de Lei do Senado nº 75**. Altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para incluir óleos e gorduras de uso culinário como produtos do sistema de logística reversa. Brasília, DF: Senado Federal, [2017]. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/128531>. Acesso em 21 de agosto de 2020.
- [2] SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Programa de Reciclagem de Óleo de Fritura da Sabesp**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=82>. Acesso em 02 de set. 2020.

Banco de reagentes e utensílios de laboratório da UFC: remanejamento de insumos laboratoriais como uma alternativa de sustentabilidade

João Vitor de Freitas Azevedo¹, Juliana Monteiro da Silva², Simone da Silveira Sá Borges³

¹*joaovitorazevedo.eq@gmail.com, Dept. de Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará.*

²*julianamonteiro1006@gmail.com, Prefeitura Especial de Gestão Ambiental, Universidade Federal do Ceará.*

³*simone@ufc.br, Dept. de Química Analítica e Físico-química, Universidade Federal do Ceará.*

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a quantidade de resíduos com disposição final no Brasil foi 55,6 milhões de toneladas em 2017, destes 13.622 toneladas foram destinados a aterro industrial e 19.811 toneladas à incineração, o que pode nos dá a dimensão de resíduos perigosos produzidos no Brasil [1]. As Universidades e centros de pesquisa são geradores importantes desse tipo resíduo, em conjunto a isso, temos que 40% dos resíduos gerados nos laboratórios do ensino de química são de reagentes em desuso ou até mesmo não utilizados [2]. Diante disto, este estudo apresenta o gerenciamento dos reagentes em desuso nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão da Universidade Federal do Ceará (UFC), criado em 2010, o Banco de Reagentes e Utensílios Laboratoriais (BRUL) [3]. Tem-se como objetivo segregar, organizar, catalogar e tornar possível o uso de reagentes e utensílios em desuso nos laboratórios de origem. O BRUL funciona em duas etapas: a primeira é o processo de cadastro dos materiais dos laboratórios da UFC e disponibilização no site e a segunda, o processo de doação para outros laboratórios da UFC e outras instituições públicas do estado do Ceará. Atualmente, existem 21 laboratórios parceiros com 906 materiais cadastrados e disponíveis para doação. Ao longo dos 9 anos de atividade do banco, foram cadastrados 3.835 materiais e doados 2.571 materiais, entre laboratórios da UFC e externos como universidades públicas, institutos federais de educação e escolas públicas de ensino fundamental médio. As ações do BRUL possibilitaram uma economia de R\$ 176.914,31 na aquisição de insumos laboratoriais e R\$ 6.177,51 com o descarte ambientalmente adequado dos resíduos. O BRUL é um programa de extensão dentro da UFC para melhorar as políticas de sustentabilidade, por meio de doações de materiais em laboratórios dentro da comunidade acadêmica.

Palavras-chave: Reagentes e utensílios de laboratório; Gerenciamento de resíduos; Remanejamento de insumos laboratoriais; Política de sustentabilidade.

Referências

[1] LINCK, M; MISTURA, C; VANIEL A., 2011. Gerenciamento de resíduos dos laboratórios de ensino de química da universidade de passo fundo, rs. *In Revista Ciatec-upf*, 2(1), p.54-64.

[2] BRASIL, 2017. ABES. Lançamento do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clipping/ler/9557/lancamento-do-panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-2017>>. Acesso em: 30 dez. 2019.

[3] SILVA, M.J. *et al.*, 2104. Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais: A Experiência do PROGERE- UFC. Extensão em Ação. Disponível em:<<http://www.revistaprex.ufc.br/index.php/EXTA/article/view/203>>. Acesso em: 20 junho 2020.

Geração de produtos alimentícios e biorremediação de resíduos a partir da utilização da biomassa de microalgas cultivadas em vinhoto

Karina De Fátima Silva Dos Santos*¹, Lilian Viana Teixeira²

¹E-mail: karinasilfat@vetufmg.edu.br, Departamento de Tecnologia e Inspeção em Produtos de Origem Animal (DTIPOA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

²E-mail orientadora: lilianviana.ufmg@gmail.com, Departamento de Tecnologia e Inspeção em Produtos de Origem Animal (DTIPOA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

A coleta e o cultivo de microalgas para utilização na alimentação humana são realizados há séculos. Ao longo dos anos várias espécies são cultivadas comercialmente em alguns países e a biomassa produzida tem sido utilizada como fonte de produtos para aplicação na indústria de alimentos (BECKER, 2004). Este trabalho teve como objetivo o cultivo de microalgas utilizando o vinhoto como substituto do meio de cultivo sintético CHU (HU; RICHMOND, 2013). Para testar a viabilidade do vinhoto como substrato fez-se a diluição do mesmo com água nas proporções 10,20,25,30 e 50% (vinhoto/água) em triplicata. Para isso os tratamentos foram realizados em Erlenmeyer com capacidade de 250mL. Os tratamentos foram mantidos em estufa de germinação, a 25°C, com fotoperíodo de 12:12 horas. Aeração e agitação realizadas manualmente uma vez ao dia. O experimento foi dividido em 3 fases: Fase 1: seleção e cultivo de microalgas; Fase 2: Cultivo massivo: pesquisa da diluição viável para utilização do vinhoto para cultivo de biomassa microalgal; Fase 3: coleta da biomassa e desenvolvimento de produtos. A metodologia utilizada para análise bromatológica da biomassa baseia-se na A.O.A.C. (1997). Na primeira fase do projeto, foram selecionadas microalgas do gênero *Scenedesmus sp.*, por serem ubíquas e não produzirem toxinas. As microalgas foram cultivadas em frascos de 2L contendo o meio sintético CHU, em condições axênicas, até atingirem a concentração de 10^6 . O experimento foi interrompido (devido à pandemia de Covid19) no início da fase 2, onde a concentração de 10^6 de *Scenedesmus sp* por mL foi adicionado às diluições de vinhoto. A primeira análise visual indica que apenas na maior concentração de vinhoto as microalgas não estavam em concentração suficiente para crescimento. Quando for possível reiniciar o experimento, fara-se a curva de crescimento das microalgas em cada diluição. Após definir qual a concentração adequada para crescimento de microalgas em maior concentração possível de vinhoto, a biomassa microalgal será utilizada para alimentação de girinos nas de rã-touro (*Lithobates Catesbeianus*) fases G2 e G3, seguida da análise da composição de ácidos graxos das microalgas, comparando a biomassa microalgal e a carne dos animais que se alimentarão com a mesma. Um sistema de biorremediação de resíduos recentemente montado pelo Departamento de Química da UFMG será utilizado para a experimentação da ação dessa biomassa como biorremediador em restos de alimentos do restaurante estudantil da UFMG.

Palavras-chaves: Biomassa; CHU; *Scenedesmus sp*; Vinhoto.

Referências

- [1] Allen, K. M., Habte-Tsion, H. M., Thompson, K. R., Filer, K., Tidwell, J. H., & Kumar, V. (2019). Freshwater microalgae (*Schizochytrium sp.*) as a substitute to fish oil for shrimp feed. *Scientific Reports*, 9(1), 1–10.
- [2] A.O.A.C. Official methods of analysis of Association of official Analytical Chemist 16^a ed. Washington. A.O.A.C. 1997. 288p.
- [3] APHA, AWWA, & WEF. (2017). 3120 B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association.
- [4] BECKER, W. Microalgae in human and animal nutrition. In: RICHMOND, A. (Ed). *Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology*. London: Blackwell Science, 2004. p.312-351.
- [5] Cho, M. K., & Shin, H. S. (2016). Mechanotransduction-Induced Lipid Production System with High Robustness and Controllability for Microalgae. *Scientific Reports*, 6(September), 1–10.
- [6] MICROALGAS. EMBRAPA. *Agroenergia Em Revista*. Ano IV, nº10, dezembro de 2016.

Gestão de Resíduos Biológicos, Comuns Recicláveis e Não Recicláveis na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp

Elaine Mauri Gonzalez*¹; Herling Gregorio Aguilar Alonzo²; Amanda Roberta de Almeida³ Caroline Bondarik⁴

¹elainem@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

²alonzo@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

³amanda17@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

⁴bondarik@unicamp.br, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp

As atividades dos campi universitários geram, além dos resíduos biológicos, químicos e radioativos, inerentes às áreas de ensino, pesquisa e assistência, resíduos comuns - recicláveis e não recicláveis [1]. A destinação final técnica e ambientalmente adequada é um desafio, uma vez que é crescente a geração de resíduos sólidos urbanos [2]. O objetivo é descrever os dados preliminares da segregação de resíduos biológicos, recicláveis e não recicláveis de 2018 e 2019, da Faculdade de Ciências Médicas - FCM da Unicamp. A Comissão de Gestão Ambiental, em 2018 implantou nos 19 prédios (áreas administrativas e laboratoriais) da FCM um processo de monitoramento sistemático e permanente da geração e segregação desses resíduos. Foi elaborado um protocolo de procedimentos (instrumentos, cronograma e responsáveis pela execução) para as pesagens, aquisição de instrumentos, definição da supervisão e verificação dos dados e análise de consistência, alimentação de um banco de dados e estimativas mensais, semestrais e anuais. Além disso, foi realizada capacitação dos envolvidos e um piloto para aprimoramento do processo. Na atualidade, está vigente uma grade que inclui pesagem em duas áreas/prédios, simultaneamente, por semana, as 52 semanas do ano. Para 2018 e 2019 a estimativa da geração, em Kg, de resíduos: biológicos foi de 9.016,56 (média mensal de 500,92) e 7.237,16 (402,06), respectivamente, uma redução de 19,7% nos dois anos; recicláveis 12.309,84 (387,60) e 24.542,16 (1.363,45), um aumento de 99,4%; e não recicláveis 41.560,56 (2.308,92) e 30.305,44 (1.186,64), uma diminuição de 27%. Estes resultados além de permitir a identificação de áreas críticas para intervenções pontuais, também, contribuem para as metas de diminuição da geração de resíduos, dos custos econômicos e ambientais, mostrando a relevância do procedimento sistemático, de estruturar um banco de dados e analisar o comportamento desses indicadores para melhorar a gestão de resíduos.

Palavras-chaves: recicláveis; resíduos, biológico, sustentabilidade, gestão

Referências:

[1] Furiam, S.M., Günther, W.R., 2006. Avaliação da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. *Sitientibus*, n.35, pp 7-27

[2] Gonçalves, M.S., Kummer, L., Sejas, M.I., et al., 2010. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n.15, pp. 79-84

Gestão de resíduos de amostras analisadas no LRAC (Laboratório de Caracterização de Biomassa, Recursos Analíticos e Calibração)

Hugo Teixeira *¹, Adilson Roberto Brandão², Kelly Palma³

¹ *hgt@unicamp.br, FEQ, Unicamp*

² *arobran@unicamp.br, FEQ, Unicamp*

³ *kelly@unicamp.br, FEQ, Unicamp*

Resumo

O LRAC (Laboratório de Caracterização de Biomassa, Recursos Analíticos e Calibração) atende aproximadamente 800 requisições de análises anualmente de clientes internos e externos da instituição, estas solicitações são realizadas para serviços em várias técnicas analíticas, onde podemos destacar análises de microscopia eletrônica de varredura, tamanho de partícula pelo método de difração a laser, área superficial pelo método BET, infravermelho, termogravimétrica, calorimetria exploratória diferencial, difração de raios X, entre outras. A variabilidade de técnicas analíticas e amostras distintas, faz com que a gestão do resíduo proveniente deste processo seja um desafio para o laboratório. Pensando em uma forma de facilitar a gestão e descarte adequado deste material, foi proposto um fluxograma de serviço¹ para organizar este processo. Este documento é parte integrante do sistema de gestão da qualidade do laboratório de acordo com a norma ISO 17025². De forma geral, os clientes são classificados em dois grandes grupos, pessoas vinculadas a FEQ (faculdade de engenharia química) e não vinculadas, esta distinção faz com que as amostras destes grupos sejam geridas de forma diferentes, para o primeiro grupo a amostra é devolvida logo após a realização da análise ao usuário ou descartada de forma adequada, para o segundo grupo a amostra é retida durante 6 meses no laboratório (caso não seja perecível ou o cliente faça a retirada), após decorrido este tempo o cliente é comunicado da disponibilidade para retirada ou para o devido tratamento. Neste último a laboratório, junto com os facilitadores da FEQ, fazem a destinação adequada do resíduo em consonância com GGA-Unicamp³.

Palavras-chaves: Resíduos, Tratamento, Amostras, ISO17025

Referências

1. Teixeira, H., Brandão, A. R. & Palma, K. IS-137-FLUXOGRAMA DO CONTROLE DE RESÍDUOS DE AMOSTRAS - REV-00. 1–5 (2019).
2. ABNT ISO-IEC 17025. (2017).
3. <http://www.ggus.depi.unicamp.br/>.

TRANSPORTE

Urbanismo tático para circulação de pedestres e ciclistas na universidade durante a pandemia Covid-19

Thalita dos Santos Dalbello¹

Adriana Botelho Dieguez²

Edilene Teresinha Donadon³

¹*thalita@unicamp.br, Plano Diretor Integrado, Unicamp*
²*adiiguez@unicamp.br, Plano Diretor Integrado, Unicamp*
³*edilened@unicamp.br, Prefeitura do Campus, Unicamp*

Resumo

A pandemia causada pelo vírus SARS-COV2 demandou ações nas universidades para garantir a segurança, em termos de saúde pública, da sua comunidade. Diversas são as frentes que estão trabalhando nesse sentido, desde os protocolos de distanciamento físico e de higienização, até o uso de ambientes internos e externos, que inclui a circulação de pedestres e ciclistas pelos campi. Nesse sentido, a Universidade Estadual de Campinas está realizando um projeto de urbanismo tático, formado por um conjunto de ações voltadas para alterações de baixo custo no ambiente construído para testar possíveis melhorias através de um laboratório vivo que envolve toda a comunidade local. O laboratório vivo é uma abordagem sistêmica inovadora que possibilita a integração da pesquisa e da inovação em um contexto territorial através da co-criação que envolve a comunidade local. O objetivo do laboratório vivo de urbanismo tático na Unicamp é favorecer e orientar a circulação de pedestres e ciclistas nos campi em condições que atendam o distanciamento físico. Para isso, são realizadas oficinas, questionários, decisões e ações colaborativas, de forma que a comunidade esteja envolvida em todas as etapas do projeto. Após o levantamento situacional e o planejamento, as ações devem envolver design de superfície com padronizações e pinturas artísticas ao longo das vias a fim de promover o uso compartilhado entre os modais de transporte com consideração especial aos pedestres e ciclistas. Como resultado, espera-se que a Unicamp consiga retomar as atividades presenciais durante a pandemia com segurança pública, mobilidade e baixo investimento.

Palavras-chaves: Laboratório vivo; pandemia; sustentabilidade urbana.

Referências

- [1] Lak, Azadeh; Kheibari, Shohreh Z. 2020. Towards a framework for facilitating the implementation of Tactical Urbanism practices: assessment criteria in the place-making approach in Iran. *Geoforum*, vol. 115, p. 54-66.
- [2] Lozano, Rodrigo. *Collaboration as a Pathway for Sustainability*. *Sustainable Development*, n.15, 370-381, 2007.
- [3] Alshuwaikhat, H. M.; Abubakar, I. *An Integrated Approach to Achieving Campus Sustainability: Assessment of the Current Campus Environmental Management Practices*. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1777-1785, 2008.
- [4] Lucchesi, Gabriela; Rutkowski, Emilia W. (2019) Living Labs: Science, Society and Co-creation. *Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals: Industry, Innovation and Infrastructure*.
- [5] Unicamp. *Plano Diretor Integrado da Unicamp*. Diretoria Executiva de Planejamento Integrado, Unicamp, 2019. Available at: <http://www.depi.unicamp.br/plano-diretor-integrado/>

ENSINO E PESQUISA

Experiências de ensino e reflexões socioambientais frente ao ODS 4 em período de Pandemia na concretização do Campus Sustentável

Paulo Santos de Almeida*¹

¹*psalmeida@usp.br, Professor Bacharelado em Gestão Ambiental, EACH/USP*

Resumo

A Pandemia pelo vírus SARS-Cov2 gerou graves impactos nos *campi* pelo mundo em 2020. No Brasil, mais especificamente no estado de São Paulo, não foi diferente. Na *Agenda 2030*, o ODS 4 visa assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade foi posto à prova no desenvolvimento das atividades docentes quanto às metodologias de ensino e sua aplicabilidade eficiente para a manutenção do processo ensino-aprendizagem [1] de forma remota com sensíveis retrospectos socioambientais e alteração do cotidiano de toda comunidade universitária. A forma como a universidade contribuiu ao responder às novas demandas para se evitar o comprometimento da meta 4.5 (do ODS 4), buscando eliminar as disparidades e garantir a igualdade de acesso aos mais vulneráveis [2] dizem respeito à interpretação da efetivação da Justiça Socioambiental no contexto dos *campi* sustentáveis e replicáveis para demais instituições de ensino durante o período de isolamento de mais intensidade. Objetiva-se discutir a efetividade de ações da universidade em período excepcional para atender às demandas docentes e discentes quanto à efetivação do acesso e da qualidade de ensino e resultados de concretização da aplicação da Justiça Socioambiental, da Democracia [3] e os Direitos Humanos [4]. Por meio estudo indutivo, exploratório e qualitativo, docentes entrevistados relatam suas dificuldades e aprendizagem profissional sobre os resultados avaliatórios de seus alunos(as) durante a aplicação de metodologia de ensino remoto com a discussão da qualidade de aprendizagem e efetividade das competências em suas disciplinas no período de março a julho de 2020, em unidades da Universidade de São Paulo. Como hipótese, tem-se que há possibilidade do aprendizado em condições remotas, mas que só podem ser consideradas como processo efetivo de ensino se amparadas por maior aprofundamento de conhecimento das técnicas aplicáveis a esta forma de ensino, que diferencia-se formalmente do que se chamou de “flexibilização do ensino presencial” e como se compromete a qualidade de acesso e formação de competências por meio da educação, desestabilizando a construção do ambiente educacional inclusivo. Em conclusão, tem-se que além das ações positivas de ordem econômica executadas para superação de períodos excepcionais pela gestão universitária são necessárias também a avaliação contínua de longo prazo para mensurar por meio de indicadores a efetividade ou comprometimento da qualidade de ensino e melhoria da qualidade e desenvolvimento de *campi* universitários.

Palavras-chaves: Ensino; inclusão; qualidade socioambiental; pandemia; ensino remoto.

Referências

- [1] Anastasiou, L.G.C. 2007. Estratégias de Ensino. *In*: Anastasiou, L.G.C.; Alves, L.P. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille.
- [2] Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). ODS, 4. Ensino de Qualidade. 2019 [Online] Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods4.html>. Acessado em 22 set. 2020.
- [3] Jorge, M. 2020. Teacher Education for the Twenty-First Century (and a post-pandemic world). *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 20(2), 247-250. Epub July 03, 2020. <https://doi.org/10.1590/1984-6398202016853>.
- [4] McPherson, J. 2020. Now Is the Time for a Rights-Based Approach to Social Work Practice. *J. Hum. Rights Soc. Work* 5, 61–63 (2020). <https://doi.org/10.1007/s41134-020-00125-1>

Mostra Ecofalante USP e a Agenda 2030: diálogo entre arte, cinema e sustentabilidade

Fernanda Brando*¹, Gabriel Sevilha², Jefferson Assis³, Leonardo Ricco⁴

¹*ferbrando@ffclrp.usp.br, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo*

²*gabsevilha@gmail.com, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo*

³*jefferson-pereira@usp.br, Superintendência de Gestão Ambiental, Universidade de São Paulo*

⁴*leoricco@usp.br, Superintendência de Gestão Ambiental, Universidade de São Paulo*

Resumo

Há mais de 20 anos, a Universidade de São Paulo (USP) iniciou ações institucionais de sustentabilidade. Em 2012, foi estabelecida a Superintendência de Gestão Ambiental (SGA) com as competências de planejar, implementar, promover e manter a sustentabilidade ambiental nos campi da USP. Dentre os principais Instrumentos da Política Ambiental da USP, uma ação coordenada pela SGA, encontra-se o programa ambiental “Mostra Ecofalante USP e a Agenda 2030”, resultado do acordo de cooperação técnico-educacional entre a USP e a ONG Ecofalante. O evento, que no ano de 2020 chegou a sua terceira edição, demonstra que arte e ciência podem andar juntas no tratamento da sustentabilidade e que sua combinação é extremamente frutificante. A Mostra é um evento que procura estimular a reflexão sobre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Sendo aberto e gratuito a quem se interessar, tem grande abrangência, envolvendo dezenas de debatedores e atingindo mais de mil pessoas ao longo dos três anos de realização. Todas as edições seguiram o mesmo formato: exibição de filmes fornecidos pela ONG Ecofalante seguido de debates abertos mediados por convidados com expertises diversas. Sua primeira edição foi realizada pelos campi da USP entre os dias 24/09 a 05/10/2018, em 12 sessões oferecidas pelas unidades de Ribeirão Preto, Pirassununga, Piracicaba, Bauru, USP Leste, Largo São Francisco e Cidade Universitária, contando com um público interno e externo à USP de 293 pessoas. A segunda edição, que ocorreu nos campi da USP entre os dias 29/10 a 14/11/2019, contou com 37 sessões ao longo das unidades de Bauru, Lorena, Piracicaba, Pirassununga, Ribeirão Preto, São Carlos, Cidade Universitária (EACH, IAG, IB, IGc, IRI, FFLCH e FSP) e salas “Paulo Emílio” e “Maria Antônia” do CINUSP atingindo público interno e externo à USP de 759 pessoas. Em sua terceira edição, realizada de forma totalmente virtual entre os dias 13/08 a 18/09/2020, contou com 6 sessões disponíveis no canal de Youtube da SGA (<https://www.youtube.com/channel/UCI3fdMIPap!GpjhG8HWfCoQ/featured>) e do CINUSP Paulo Emílio (https://www.youtube.com/channel/UCuP9LUZvcyCE_upoLLiJhog) um público simultâneo de 252 pessoas e mais de 1200 visualizações distribuídas ao longo de seis blocos de filmes e webinários. O pluralismo de ideias e meios de comunicação foi valorizado em encontros calorosos com a arte, a sustentabilidade e o conhecimento, expresso em diálogos extremamente produtivos que voltarão a ocorrer nas próximas edições.

Palavras-chaves: Extensão; Cinema; Arte; Sustentabilidade

Análise de indicadores de pesquisa e educação no campus da USP em Lorena

Mariana Consiglio Kasemodel*¹, Érica Leonor Romão²

¹*mariana.kasemodel@usp.br, Departamento de Ciências Básicas e Ambientais, EEL-USP*

²*ericaromao@usp.br, Departamento de Ciências Básicas e Ambientais, EEL-USP*

Resumo

O campus da Escola de Engenharia de Lorena (EEL) da Universidade de São Paulo (USP) é um dos três campi da USP no qual é oferecido o curso de graduação em Engenharia Ambiental. Pensando em identificar oportunidades de melhoria para o oferecimento deste curso, o uso de indicadores de pesquisa e ensino podem facilitar esta tarefa, contribuindo para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, assim como para a universidade como um todo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi aplicar os indicadores de pesquisa e educação estabelecidos pela *UI GreenMetric* [1]: (1) razão entre disciplinas de sustentabilidade e disciplinas totais oferecidas, (2) razão entre o número de publicações acadêmicas envolvendo ambiente e sustentabilidade e número total de publicações, (3) número de eventos acadêmicos relacionados com ambiente e sustentabilidade e, (4) existência de *website* envolvendo sustentabilidade dirigido pela universidade. Para isso foi realizada uma busca utilizando as palavras-chave ‘ambiental’, ‘meio ambiente’, ‘sustentabilidade’, ‘sustentável’ nas fontes de dados: sistema *JupiterWeb* [2], Repositório da Produção USP (RepUSP) [3], e o *website* EEL [4]. As buscas utilizando as palavras-chave foram realizadas em português e inglês, variando versões no singular e plural dos termos. Ao todo, foram verificadas 18 disciplinas oferecidas em nível de graduação pela EEL que possuem em seu título as palavras-chave definidas de um total de 175 disciplinas oferecidas (0,103). Apesar de não ter sido constatado os termos relacionados a meio ambiente e sustentabilidade no nome de 157 disciplinas, isso não quer dizer que estas temáticas não sejam abordadas durante o curso. Uma pesquisa mais detalhada na descrição das disciplinas é necessária. Foram detectados 761 registros de produção científica atribuídos à EEL na plataforma RepUSP, sendo que 57 registros atendem aos critérios de busca pré-definidos (0,075). Considerando os eventos acadêmicos, os alunos do Centro Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental realizam anualmente a Semana Acadêmica da Engenharia Ambiental (Semea) e a Coordenação do Curso realizou por três vezes consecutivas o Encontro Acadêmico de Engenharia Ambiental (EnAmb). Não foi encontrado *website* mantido pela unidade conforme estabelecido no item (4), no entanto, para a divulgação de atividades desta natureza realizadas pela unidade, recomenda-se a criação de uma página *online*. Estudos mais detalhados são necessários para a aplicação e acompanhamento dos indicadores de pesquisa e ensino propostos pela *UI GreenMetric*, no entanto, a aplicação destes podem ser ferramenta para a identificação de melhorias para o curso de Engenharia Ambiental da EEL.

Palavras-chaves: Engenharia Ambiental; Indicadores; *UI GreenMetric*; EEL

Referências

- [1] *Criteria & Indicators for UI GreenMetric*. Disponível em <http://greenmetric.ui.ac.id/criteria-indicator/>, acessado em 23 de setembro de 2020.
- [2] Sistema *JupiterWeb*. Disponível em <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/>, acessado em 23 de setembro de 2020.
- [3] Repositório de Pesquisa USP. Disponível em <https://repositorio.usp.br/sobre.php>, acessado em 23 de setembro de 2020.
- [4] Escola de Engenharia de Lorena. Disponível em: <https://site.eel.usp.br/institucional/instituicao>, acessado em 23 de setembro de 2020.

Projetos para Desenvolvimento em Disciplina de Educação Ambiental no Âmbito de uma Universidade Sustentável

Erica Leonor Romão^{*1}, Jéssica Cristina Martins Andrade², Rebecca Silva Roskowinski³
¹*ericaromao@usp.br, Dep. Ciências Básicas e Ambientais, Escola de Engenharia de Lorena-EEL/USP*
²*jessica.cma@usp.br, Escola de Engenharia de Lorena - EEL/USP*
³*rebecca.sr@usp.br, Escola de Engenharia de Lorena - EEL/USP*

Resumo

A educação ambiental é uma ferramenta fundamental capaz de realizar mudanças de comportamento dentro de uma sociedade em relação às questões ambientais, desenvolvendo assim, a consciência do desenvolvimento sustentável. As universidades têm um papel importante no ensino, na pesquisa e na disseminação do conhecimento visando formar profissionais comprometidos com a ética, à responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável. Frente a isso, algumas instituições de ensino superior vêm implementado o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em seus *campi* universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para alunos e sociedade [1]. Como exemplo dessa prática, a Universidade de São Paulo (USP) em 2012, criou a Superintendência de Gestão Ambiental para incorporar a dimensão ambiental objetivando o desenvolvimento de ações sustentáveis, ter os campi como verdadeiros laboratórios para as cidades e reduzir a emissão de carbono nos campi [2]. O objetivo deste trabalho consistiu em verificar projetos de gestão ambiental realizados nas universidades sustentáveis (US) brasileiras, listadas no *GreenMetric World University Ranking* [3], que possam ser desenvolvidos como ensino e pesquisa na disciplina optativa de Educação Ambiental do curso de Engenharia Ambiental na Escola de Engenharia da Lorena (EEL/USP). Também foi realizada uma pesquisa no final de 2019, via *google forms*, visando avaliar qual a importância das áreas temáticas do SGA aos alunos de graduação da EEL. Para isso, foi utilizada a metodologia de pesquisa exploratória para o levantamento dos dados e um questionário estruturado respondido por 123 alunos. Os resultados indicaram que das 718 US listadas no ranking de 2018, 23 são brasileiras com realização de práticas sustentáveis nas seguintes áreas temáticas: 15 em resíduos, 14 em educação ambiental, 12 em água, 11 em energia, 10 em construções sustentáveis, 6 em mobilidade e fauna e flora, 2 em emissão de gases e nenhuma em uso e ocupação do solo. Observa-se uma maior tendência na realização de projetos na temática resíduo, também citado por outros autores [4, 5], seguido da educação ambiental e água. Isso também se confirmou na pesquisa com os alunos de graduação da instituição, que listaram como muito importante ações de sustentabilidade a serem realizadas com os resíduos dos laboratórios, água e educação ambiental. Além disso, ações nas áreas como poluição sonora, resíduos das impressoras, contaminação de solos e compostagem, foram sugeridas para realização de práticas sustentáveis na EEL. Em geral, notou-se que os alunos estão conscientes da necessidade das práticas sustentáveis a serem realizadas dentro da universidade.

Palavras-chaves: Gestão Ambiental; Ações Sustentáveis; GreenMetric; Ensino e Pesquisa.

Referências

- [1] Tauchen, J., Brandli, L.L., 2006. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. *Revista Gestão e Produção*, 13(3), pp. 503-515.
- [2] SGA USP, 2020. Superintendência de Gestão Ambiental - SGA, USP. Disponível em: <<http://www.sga.usp.br/acoes-da-sga/>>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- [3] UI GreenMetric, 2019. GreenMetric World University ranking. Disponível em: <<http://greenmetric.ui.ac.id/what-is-greenmetric/>>. Acesso em 15 de Set. 2019.
- [4] Pereira, G.S.M., Jabour, C., Oliveira, S. V. W. B.; Teixeira, A. A., 2014. Greening the campus of a Brazilian university: cultural challenges. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(1), pp. 34-47.
- [5] Romão, E.L.; Bargas, D.C.; Silva, L.A.G.; Melo, L.R. 2020. Percepção ambiental de alunos de graduação em engenharia sobre a importância da educação ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, Revbea, São Paulo, 15(1), pp. 194-208.

Panorama das ações de educação na Universidade Federal de São Paulo entre os anos de 2019 a 2020

Virgínia M. L. Leite¹, Aleksandro Cardoso Carvalho², Lidiane Cristina da Silva³

¹*virginia.lapoian@unifesp.br, Superintendência de Tecnologia da Informação, Universidade Federal de São Paulo*

²*alexandro.carvalho@unifesp.br, Superintendência de Tecnologia da Informação, Universidade Federal de São Paulo*

³*lidiane.cristina@unifesp.br, Superintendência de Tecnologia da Informação, Universidade Federal de São Paulo*

Resumo

A Educação de Qualidade é um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) criada pela Organização das Nações Unidas. A finalidade deste ODS é garantir educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e estimular oportunidades de aprendizagem a todos ao longo da vida¹. As universidades, através de suas atividades educativas e de aprendizado, apresentam papel importante para desempenhar na implementação nos ODS². O objetivo deste estudo é compreender como a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) atua nas políticas de desenvolvimento sustentável relacionadas à Educação de Qualidade. Foi feito levantamento de documentos e análises estatísticas entre os anos de 2019 a 2020. A Unifesp segue as diretrizes em consonância ao ODS, como o Plano de Desenvolvimento Institucional Unifesp e dispõe Resolução nº 127 e nº 164 sobre a utilização do nome social³ e sobre a Política de Acessibilidade e Inclusão na Unifesp⁴, respectivamente. Além disso, cerca de 43% dos estudantes do primeiro ano do bacharelado do ano de 2019 se identificam como os primeiros de sua família nuclear a frequentar uma universidade. A universidade promove oportunidades de aprendizado a partir das ofertas de eventos, cursos, programas e projetos de extensão que são disponíveis para livre acesso, juntamente com a rede de bibliotecas. Concluímos que a Unifesp apresenta preocupação de incluir o ODS Educação de Qualidade e pode ser um referencial para as demais universidades, ao estimular políticas e atividades acessíveis a todos sem discriminação, resultando na divulgação, conhecimento, validação e ciclos contínuos de revisão dos documentos institucionais.

Palavras-chaves: educação; ODS; impacto social; Unifesp.

Referências

- [1] Nações Unidas. Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods4/>. Acesso em: 03/09/2020.
- [2] SDSN Australia/Pacific, 2018. Como começar com os ODS nas universidades. Disponível em: http://ap-unsdsn.org/wp-content/uploads/Como-comecar-com-os-ODS-nas-Universidades_18-11-18.pdf. Acesso em: 03/09/2020.
- [3] UNIFESP, 2016. *Resolução nº 127, de 13 de julho de 2016*. Disponível em: <https://www.unifesp.br/images/docs/consu/resolucoes/resolucao127.pdf>. Acesso em: 03/09/2020.
- [4] UNIFESP, 2018. *Resolução nº 164, de 14 de novembro de 2018*. Disponível em: <https://www.unifesp.br/images/docs/consu/resolucoes/2018/Resolucao164.pdf>. Acesso em: 03/09/2020.

A conscientização alimentar através de um projeto de pesquisa e extensão do Instituto Federal de São Paulo.

Priscila Vidal*¹, Simone Mendes Delphino², Rodrigo de Benedictis Delphino³

¹*prival11@gmail.com, Projeto Sustentare, IFSP.*

²*simone.ifsp@gmail.com, Projeto Sustentare, IFSP.*

³*rodrigo.delphino@ifsp.edu.br, Projeto Sustentare, IFSP.*

Resumo

Vivemos, em um mundo que desperdiça anualmente um terço dos alimentos produzidos e que poderiam servir como base alimentar, o que equivale à 1.300 bilhão de toneladas e que pode alimentar 2 bilhões de pessoas [1]. Quando as desigualdades sociais são medidas, torna-se possível enxergar as diferenças nas condições de vida da população que ocupa uma posição inferior ou superior na estrutura socioeconômica [2]. Essas desigualdades refletem na alimentação da população e no Brasil, [3] a fome tem origem num problema econômico, sendo a pobreza reflexo da desigualdade de renda, ocasionada pelo desemprego e falta de políticas públicas quanto à segurança alimentar e nutricional. Tendo em vista a alta quantidade de desperdício de alimentos e visando propor ações que possam diminuir o desperdício de alimentos e consequente diminuição da fome e subnutrição, o Projeto *Sustentare* que está presente no Instituto Federal de São Paulo, desenvolve pesquisas e projeto de extensão que trabalham com o conceito da “Gastronomia Sustentável”, que leva em consideração novas alternativas alimentares que respeitem o ser humano e o meio ambiente, proporcionando possibilidades de alternativas tanto para a nossa alimentação, quanto para o que chamamos de sobras ou mesmo de “lixo”. O projeto propõe oficinas com comunidades e escolas, a qual tem como foco o reaproveitamento de alimentos e inserção de alimentos produzidos em horta comunitária ou domiciliar na alimentação. Durante as oficinas, é mostrada a importância do aproveitamento total dos alimentos, que contêm altos valores nutricionais e que ao serem consumidos, evitam o descarte de lixo orgânico e serve como uma alternativa à fome. Esta ação é a nova lógica chamada de sociedade sustentável, que [4] demonstra que consiste no pressuposto que precisamos agir e melhorar o consumo em nossas localidades. Além disso, esses alimentos que seriam descartados, são reaproveitados e transformados para que o tabu de comer cascas, sementes, folhas ou talos, seja quebrado e que possam ser utilizados nessas comunidades. Esses alimentos, são colhidos de horta própria, gerando um conhecimento que pode ser replicado nas comunidades, que podem aprender a produzir o seu próprio alimento. Quando é feita uma sensibilização com a comunidade, gera uma consciência da importância do reaproveitamento e conseguimos nos manter no tripé da sustentabilidade, que é pautado levando em consideração as questões sociais, ambientais e econômicas. A partir do reaproveitamento de alimentos, torna-se possível tirar comunidades da faixa de subnutrição, melhorar a qualidade de vida, diminuir impactos ambientais e econômicos.

Palavras-chaves: aproveitamento de alimentos; sustentabilidade; fome; alimentação; pesquisa

Referências

- [1] BENÍTEZ, R.O. **Escritório Regional da FAO para a América Latina e o Caribe**. Disponível em: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>. Acesso em: 10 ago. 2020.
- [2] PIRES, R.R. C. 2019. **Implementando desigualdades**: reprodução de desigualdades na implementação de políticas públicas. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea),p.736.
- [3] SILVA, L. B. & MONNERAT, M. P. 1986. **Alimentação para coletividade**. 2º edição, Rio de Janeiro: ed. Cultura Médica, 1986, p.246.
- [4] CASALI, L. 2013. **Cozinhando sem desperdício: receitas sustentáveis para o gourmet consciente**. 1.ed. São Paulo: Alaúde Editorial.

A Aquaponia no Projeto *Sustentare* – IFSP

Beatriz Angelo Prata*¹, Gabriela da Silva Salvador², Rodrigo De Benedictis Delphino³

¹*beatriz.prata@aluno.ifsp.edu.br, Projeto Sustentare, IFSP – Campus São Paulo*

²*s.salvador@aluno.ifsp.edu.br, Projeto Sustentare, IFSP – Campus São Paulo*

³*rodrigo.delphino@ifsp.edu.br, Projeto Sustentare, IFSP – Campus São Paulo*

Resumo

O Projeto *Sustentare* que está presente no Instituto Federal de São Paulo – Campus São Paulo, está amplificando diversas pesquisas com o foco central na sustentabilidade e desenvolve diversas frentes como gastronomia sustentável, horta, compostagem, insetos alimentícios, energias renováveis, inovação em ambientes construídos, assim como a aquaponia. Devido ao aumento populacional mundial a demanda por consumo de água e alimento sofre uma grande pressão [5]. Assim técnicas vêm sendo desenvolvidas para atender essa busca crescente por alimentos e reduzir o esgotamento dos nossos recursos hídricos. [2]. A aquaponia surge como uma alternativa para suprir essa grande demanda, visto que em um único sistema é possível ter atividade de aquicultura e hidroponia, resultando na produção de hortaliças e proteína animal com baixo consumo de água e resíduos, tendo equilíbrio entre as duas atividades [4]. Conforme [2] essa técnica reduz em até 90%o consumo de água se comparado aos sistemas convencionais tendo um reaproveitamento de efluentes gerado no próprio sistema. Inicialmente serão instaladas três estruturas individuais para a adequação das técnicas de manejo. Nestas serão utilizados *Oreochromis niloticus* conhecida popularmente como Tilápia do Nilo. Cada um destes sistemas será implementado a hidroponia sendo duas delas compostas por canaletas e a restante por argila expandida. As hortaliças serão destinadas à alimentação enquanto os peixes, além deste, terão outros papéis como pesquisas utilizando suas escamas para auxílio na cicatrização de queimaduras e produção de biodiesel. Os peixes serão integralmente utilizados, com a carne sendo destinada às práticas de Gastronomia Sustentável e eventuais sobras sendo descartadas no biodigestor do projeto. A implementação da aquaponia no Projeto *Sustentare* tem como objetivo o desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas e pesquisa que otimizem a produção de forma sustentável diminuindo os impactos ambientais e econômicos, buscando sempre disseminar os resultados e aprendizado às comunidades externas. Pois de acordo com [1] a defesa em torno do meio ambiente é uma bandeira defendida por muitos especialistas, assim como pela sociedade. Todos demandam uma exploração sustentável, mas nem sempre isso tem sido possível. O conhecimento gerado nesta pesquisa deverá ser replicado em comunidades carentes, visando a diminuição da fome e assim podendo cumprir pelo menos um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas (ONU) [3].

Palavras-chaves: aquicultura; hidroponia; sustentabilidade; pesquisa; alimentos.

Referências

- [1] ALVES, R.R. **Sustentabilidade empresarial e mercado verde:** A transformação do mundo em que vivemos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019
- [2] EMBRAPA.: **Produção Integrada de Peixes e Vegetais em Aquaponia.** 21 ed. Aracajú: 2015. 30 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142630/1/Doc-189.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- [3] BRASIL. **Transformando Nosso Mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 25 de setembro de 2015. <https://sustainabledevelopment.un.org>. Acesso em 16 de agosto de 2020
- [4] PINTO, H. S. **Você sabe o que é Aquaponia? Entenda como essa atividade pode auxiliar as estratégias de segurança alimentar e nutricional atuais.** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, agosto/2015 (Boletim Legislativo nº 32, de 2015). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em 20 de agosto de 2020.
- [5] SANTOS, A. R. **Enchentes e Deslizamentos:** Causas e soluções: Áreas de risco no Brasil. São Paulo: Pini, 2012.

Energia eólica aplicada ao Ensino de Física nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola no município de Pesqueira-PE

Kaio Moab de Oliveira Silva*¹, Cleber Tiago Oliveira Silva², Bruno Aldo de Oliveira³

¹moabk@hotmail.com, Física, IFPE.

²cleber_tos@hotmail.com, Ensino, Senai

³moabk02@gmail.com, Ensino de matemática, IFPE

Resumo

O presente trabalho tem como base a utilização da energia eólica como tema transversal para o Ensino de Física, por meio de métodos experimentais tendo como objetivo identificar fenômenos físicos, aplicados nos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola municipal de Pesqueira no estado de Pernambuco, desenvolvido no segundo bimestre de 2019. Usamos o Youtube, em especial o canal Manual do Mundo como fonte de pesquisa para construção de um minigerador eólico, também foi usado o livro de didático recorrente para as explanações necessárias, em seguida identificamos todos os fenômenos físicos envolvidos no processo de geração de energia eólica. Foram aplicados dois questionários para mensurar a aprendizagem, o primeiro foi aplicado antes dos procedimentos experimentais para saber os conhecimentos prévios dos alunos, e o outro após as experimentações e explicações, com o objetivo de analisar os que os alunos aprenderam durante as intervenções. Tivemos um resultado animador e satisfatório, os alunos conseguiram compreender os conceitos físicos trabalhados e assimilaram a importância de ter uma fonte de energia limpa. Para finalizar relatamos aos alunos como está a situação do estado de Pernambuco no tocante da energia eólica, visto que na última década o estado transformou-se em uma referência em produção da energia dos ventos. Segundo o site Letras Ambientais (2019) Pernambuco é o sexto maior produtor de energias eólica do Brasil. Ao analisarmos os resultados obtidos percebemos a importância das discussões sobre a produção de energia eólica como tema auxiliador nas aulas de física, dando sentido a conceitos abstratos que muitas vezes não faz sentido para o aluno.

Palavras-chaves: Energia eólica; ensino de física; Pernambuco; minigerador eólico.

Referências

- [1] EÓLICAS CRESCEM 15%, MESMO COM ENCOLHIMENTO DA ECONOMIA. Letras Ambientais, 2019. Disponível em: <<https://letrasambientais.org.br/posts/eolicas-crescem-15,-mesmo-com-encolhimento-da-economia>>. Acesso em: 03, novembro de 2019.

Madeira e construção civil: modos simples e eficientes de fechar ciclos

Janaína de Souza Leite*¹, Maria Lúcia Pereira da Silva²

¹janainasl84@gmail.com, ABRAPS e CPS

²malu@lsi.usp.br, PSI, Escola Politécnica, USP

Resumo

A Economia Circular [1] e a Ecologia Industrial [2] são temas relevantes para o ensino e pesquisa na área de Engenharias. Ademais, estes dois conceitos se inter-relacionam pela procura de fechamento de ciclos de produção. Dentre as áreas onde o fechamento de ciclos de produção aparenta ser dificultoso encontram-se a construção civil e o setor moveleiro. Assim, este trabalho apresenta, através de uma pesquisa - ação e um estudo de caso, sistemas e abordagens úteis principalmente para minimização de consumo de água e energia, de formação de resíduos e proteção de espécies nativas. O estudo de caso descreve o projeto e construção de atelier, denominado Casa Circular, e as possibilidades de controle dos ciclos de água e energia, com atendimento das necessidades do entorno. Também apresenta o uso de material reciclado, como por exemplo, pneus inservíveis como base da construção. A pesquisa - ação demonstra as vantagens de se compor atividades com inúmeros *stakeholders* no processo de descomissionamento de materiais nobres, como madeira advinda de cruzetas de postes antigos. Tal material permite a construção de móveis multifuncionais e únicos. As duas situações são úteis no ensino das engenharias, especialmente engenharia civil e de materiais, das áreas biológicas, por exemplo, ao propor a identificação da madeira descartada, se nobre ou industrializada etc., a claro da própria gestão ambiental. As duas ações ocorreram na cidade de São Paulo, ou seja, mostraram a possibilidade de soluções criativas mesmo em grandes megalópoles. Esta pesquisa é adequada não só ao ensino dos indicadores de sustentabilidade como também fornece material didático, através de possibilidade de visitação, experimentação etc. Assim, é um modo eficiente de conscientização ambiental, mas, também, de efetiva diminuição de resíduos, pelo processo de *benchmarking*. Essa diminuição na Universidade se dá pela não necessidade de produção de artefatos para análise e possibilidade de multiplicação dos processos desenvolvidos.

Palavras-chaves: Economia Circular, Ecologia Industrial, Cassa Circular, Setor Moveleiro.

Referências

- [1] Ahmed K. A., Yi W., alvarado, J. L. 2019.. Facilitating industrial symbiosis to achieve circular economy using value-added by design: A case study in transforming the automobile industry sheet metal waste-flow into Voronoi facade systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 234, p. 1033 e 1044
- [2] Baldassarre, B, schiepers, M, bocken, N.. Cuppen, E.. Korevaar G.. Calabretta, G. 2019. Industrial Symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives. *Journal Cleaner Production*, v. 216, p. 446-460

Potencial poluidor da indústria mineradora

Daniele Salgueiro de Melo*¹, Lilian Viana Teixeira², Kleber Campos Miranda-Filho³

¹ *danielesalgueiro08@hotmail.com, Doutoranda da Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Escola de Veterinária.*

² *viana.lilian@gmail.com, Professora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária.*

³ *kleber08@gmail.com, Professor Associado da Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária.*

Resumo

A busca pelo desenvolvimento econômico mundial atrelada ao consumismo excessivo do ser humano, geram como consequências a poluição dos recursos hídricos devido à má gestão do setor industrial. Neste contexto, o setor da mineração foi crescendo devido às estratégias fomentadoras de desenvolvimento nacional (Barreto, 2001), sendo atividade indispensável para a manutenção do padrão de vida e avanços tecnológicos do mundo moderno. Devido à necessidade de aumentar a eficiência do processo de beneficiamento, vê-se uma intensificação do emprego de produtos químicos nessa etapa (Silva, 2009). Esses produtos químicos ficam contidos no rejeito do processo que é destinado às barragens de contenção, podendo ser uma forma de contaminação ambiental. A poluição química decorrente da indústria mineradora pode afetar seriamente o equilíbrio ambiental. Neste contexto, o Brasil tem colecionado, em seu histórico, alguns desastres ambientais que tem afetado drasticamente o ecossistema adjacente. O rompimento de barragens de rejeito é um risco inerente à indústria de mineração devido à dinâmica exploratória do setor. Apesar disto, a atenção dada a essa problemática não tem sido suficiente, visto os repetidos eventos de rompimento de barragens no mundo. Considerando a eteramina um coletor aniônico largamente utilizado no setor minerário brasileiro, as mesmas são destinadas às barragens de rejeito, não são facilmente biodegradáveis e são tóxicas para organismos aquáticos (Air Products and Chemicals, Inc., 2013; Magriotis et al., 2013; Bach et al., 2016). O processo de biodegradação em si e os produtos formados, não estão completamente compreendidos (Araújo et al., 2010), podendo ocorrer a conversão em outros compostos nitrogenados como nitrato, nitrito e amônia (Teodoro e Leão, 2004), que podem ocasionar sérios problemas ambientais, como eutrofização dos recursos hídricos e intoxicação dos animais aquáticos. A presença de poluentes em ambientes aquáticos pode alterar a composição físico/química da água, atingindo sua biota, além de interferir nos usos e serviços dos recursos hídricos. As incertezas quanto à presença de eteramina, por serem biodegradáveis, e sobre os efeitos causados por elas, quando da ocorrência de possíveis vazamentos e/ou rompimento das barragens de rejeitos, merecem maior atenção e monitoramento. O olhar para natureza como mera condição de produção pelo setor minerário não está mais sendo admissível. O efeito tóxico da eteramina permanece desconhecido para a maioria dos organismos aquáticos. O presente trabalho teve o objetivo de chamar a atenção para exposições dos organismos à essa substância justamente pela escassez de estudos sobre seus impactos no ecossistema aquático.

Palavras-chaves: Ecotoxicologia; mineração; eteramina; organismos aquáticos.

Referências

[1] *Air Products and Chemicals, Inc.*, 2013. Acesso em: 19/09/2020. Disponível em: <http://www.carburos.com/~-/media/Files/PDF/company/product-summary-tomamine-ether-amine-products.pdf>.

[2] Araújo, D.M., Yoshida, M.I., Takahashi, J.A., Carvalho, C.F., Stapelfeldt, F. Biodegradation studies on fatty amines used for reverse flotation of iron ore. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v.64, n.2, p.151-155, 2010.

[3] Bach, L.; Nørregaard, R.D.; Hansen, V.; Gustavson, K. 2016. *Review on environmental risk assessment of mining chemicals used for mineral separation in the mineral resources industry and recommendations for Greenland*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 34 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 203.

[4] Barreto, M.L. 2001. *Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT.

- [5] Magriotis, Z.M., Sales, P.F., Ramalho, T.C., Rocha, M.V.J, Leal, P.V.B. Influence of pH and of the Interactions Involved in Etheramine Removal in Kaolinite: Insights about Adsorption Mechanism. *The Journal of Physical Chemistry C* 2013, 117, 21788–21794
- [6] Silva, F.M.F. 2009. *Quantificação de eteraminas em rejeitos da flotação de minério de ferro em função da granulometria*. 73f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- [7] Teodoro, A.L., Leão, V.A. 2004. Recuperação de aminas, utilizadas na flotação de minério de ferro, utilizando-se zeólitas naturais. *REM: R. Esc. Minas*, v.57, n.3, p.197-201.

. GESTÃO DO CAMPUS

Indicadores de Sustentabilidade em IES: Estudo de Caso Aplicado aos Centros e Núcleo - COCEN

Mauro Donizeti Berni, Paulo Cesar Manduca, Marcia de Jesus Rogério, Magali Marostica

mberni@unicamp.br, NIPE/UNICAMP

manduca@unicamp.br, NIPE/UNICAMP

marciarogério@nipe.unicamp.br, NIPE/UNICAMP

magali.marostica@nipe.unicamp.br, NIPE/UNICAMP

Resumo

Os pontos de vista de sustentabilidade e responsabilidade social permeiam todas as atividades universitárias de ensino e pesquisa para o desenvolvimento de um campus (AaltoUni, 2020). A Resolução GR nº 29, de 23/09/2015, criou o órgão denominado Grupo Gestor Universidade Sustentável (GGUS) na UNICAMP, com a finalidade de planejar, desenvolver, viabilizar institucionalmente e gerenciar as ações, projetos e programa institucionais que digam respeito à sustentabilidade socioambiental. Com o objetivo de atender o ODS 12 e a promoção da sustentabilidade o NIPE-COCEN, tem promovido palestras, onde os seus pesquisadores colocam os seus pontos de vista de suas áreas de pesquisa para preparar uma colaboração futura. No sentido de estimular a comunidade universitária a integrar ações sustentáveis, a fim de que seus membros, tornem-se agentes multiplicadores de práticas de sustentabilidade, levando-as para comunidade externa da universidade, o NIPE-COCEN tem por objetivo levantar o estado da arte de indicadores para a avaliação e monitoramento da sustentabilidade em uma Instituição de Ensino Superior (IES). O NIPE com apoio da COCEN buscará com a ajuda de alunos PIBIC, formatar metodologia para diagnósticos e monitoramento do consumo de recursos naturais, aspectos socioeconômicos e melhores práticas em sustentabilidade, controle do desperdício de água e energia elétrica, entre outras ações de grande importância e em concordância com os conceitos da educação ambiental e de sustentabilidade. O principal resultado esperado será um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade (SISIES), validado e dirigido aos tomadores de decisão em Instituições de Ensino Superior (IES). O estudo traz uma contribuição para IES que buscam tornar-se referência não só no âmbito acadêmico, mas também em sustentabilidade, transformando o Campus UNICAMP em Laboratórios Vivos (Centros e Núcleos) para sustentabilidade, além de servir como exemplo para sociedade e gestão das cidades. Metodologicamente, a pesquisa será desenvolvida por meio de abordagem qualitativa, com estudo de caso como estratégia, contando com utilização de múltiplas fontes de evidência e posterior triangulação dos dados gerados. Além da pesquisa bibliográfica, será desenvolvida uma coleta de dados primários e secundários com observação direta e indireta por meio de análise de relatórios, documentos e pesquisa empírica com levantamento de dados em campo e entrevistas [2]. Fundamentação teórica baseada na *Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education* (AASHE) [3] delimitou o conceito aplicado ao tema central deste trabalho, Campus Sustentável como Laboratório Vivo.

Palavras-chaves: Indicadores; Sustentabilidade; IES; Laboratório Vivo; Gestão.

Referências (exemplo)

- [1] AaltoUni, Sustainable Campus Charter Report of Aalto University 2017 ISCN-GULF, 2018, 7 p., Disponível: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/downloads/reports/aalto-university>, Acessado: Agosto, 2020.
- [2] Mendes et all, AOS – Amazônia, Organizações e Sustentabilidade, Amazon, Organizations and Sustainability, ISSN online: 2238-8893, DOI - <http://dx.doi.org/10.17800/2238-8893/aos.v5>, n1, 2016, p21-38.
- [3] AASHE, The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, Disponível: <https://www.aashe.org/wp-content/uploads/2016/11/2014-Annual-Report.pdf>, 2014, 27 p.

Campus Universitário como Matriz Pedagógica para Práticas de Sustentabilidade

Beatriz Martins Arruda*¹, Gislaíne Aparecida Moreira², Paula Verônica Antunes Garanito³, Kely Carolina Soares⁴, Emília Wanda Rutkowski⁵

¹b072834@dac.unicamp.br, FLUXUS/FEC, Unicamp

²gysla@unicamp.br, GGUS/Reitoria, Unicamp

³p181010@dac.unicamp.br, FLUXUS/FEC, Unicamp

⁴k210094@g.unicamp.br, FLUXUS/FEC, Unicamp

⁵emilia@fec.unicamp.br, FLUXUS/FEC, Unicamp

Resumo

As universidades têm buscado incorporar as dimensões ambientais, sociais, econômicas, políticas e culturais de suas pesquisas sobre desenvolvimento sustentável (ONU, 2015; ONU, 1992) no planejamento e gerenciamento de seus *campi*. O desafio de melhoria dos indicadores de sustentabilidade do campus pode ser enfrentado com o aprimoramento de métodos de planejamento para a gestão do território. O objetivo dessa pesquisa é apresentar um conjunto de ferramentas e técnicas de planejamento de gestão ambiental sustentável de *campi* universitários. Esse conjunto provém da disciplina Gestão Ambiental por Bacias do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UNICAMP, desenvolvida como ensino remoto, *online*, de março a agosto de 2020. Para tal, utilizam-se conceitos e elementos de planejamento e gestão a partir de Santos (2007) e de Rutkowski (1999). Os objetivos específicos incluem reconhecer o território, elaborar diagnóstico situacional presente e delinear prognóstico, a partir de um cenário futuro factível, idealizado para a macrodiretriz. Os procedimentos metodológicos envolveram a construção de um referencial teórico-conceitual de gestão; mapeamento temático (BUZAN, 2005) do arcabouço legal pertinente; leitura da paisagem (DALBELO et al., 2013), caracterização socioambiental; delineamento de cenários futuros (MA, 2005); análise FOFA (KOTLER, 2000); proposição de uma questão norteadora e das diretrizes gerais de gestão ambiental. Com abordagem sistêmica, enfocam-se as relações existentes entre os elementos componentes da paisagem para identificar forças e oportunidades, estabelecendo correlações entre dados, território e possibilidades de cenários futuros de modo a delinear diretrizes locais de gestão. O oferecimento de disciplinas de gestão ambiental que utilizem como objeto de estudo seus próprios *campi* é uma possibilidade de permitir à comunidade universitária — docentes, pesquisadores, profissionais técnico-administrativos e estudantes — construir relações de pertencimento com a administração cotidiana do campus que habitam. Pode-se, com isso, criar oportunidades para que métodos, técnicas e tecnologias diferenciadas das convencionais discutidas e estudadas em salas de aula sejam aplicadas em ações e atividades rotineiras da gestão do território da universidade. Pretende-se com o presente trabalho apontar possibilidades de transpor a construção acadêmica para o fazer administrativo universitário.

Palavras-chaves: campus sustentável, metodologia de gestão ambiental, conhecimento e saberes ambientais, extensão universitária.

Referências

- [1] Buzan, T. 2005. *Mapas mentais e sua elaboração*. Cultrix, São Paulo.
- [2] Dalbello, T. S.; Turczyn, D. T.; Rutkowski, E.W.; Monteiro, E. Z., 2013. Processo de análise urbana: metodologia do transecto aplicada ao município de Campinas. *In: The Proceedings of the 3rd International Congress of Creative Cities*, State University of Campinas.
- [3] MA - Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington D.C. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>. Acesso em 01 set 2020.
- [4] ONU — Nações Unidas. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, 1992). Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>>. Acesso em: 01 set 2020.
- [5] ONU — Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. New York, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 01 set 2020.

- [6] Rutkowski, E. W., 1999. *Desenhando a Bacia Ambiental – Subsídios para o Planejamento das Águas Doces Metropolitan(izad)as*. PhD Thesis. University of São Paulo.
- [7] Santos, R. F. 2007. *Planejamento Ambiental: Teoria e Prática*. Oficina de Textos, 2nd. ed. São Paulo.
- [8] Kotler, P., 2000. *Administração de marketing*. 10th ed., 7th press. Prentice Hall, São Paulo.

Programa de sustentabilidade na Escola de Veterinária da UFMG: Sustenta Vet-Aqua

Lílian Viana Teixeira*¹, Graciela Kunrath Lima², Anna Gabriella Guimarães³, Bruna Maria Salotti de Souza⁴, Christina Malm⁵, Maíra Lobato Bicalho Chagas Moura Campos⁶, Mardelene Geisa Gomes², Simone Koprowski Garcia⁷

¹lilianviana.ufmg@gmail.com, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, EV/UFMG

² gab.vet.ufmg@gmail.com, Gerencia Ambiental e de Biossegurança, EV/UFMG

³ annagoliveira@gmail.com, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, EV/UFMG

⁴ salottibm@yahoo.com.br, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, EV/UFMG

⁵ malmufmg@gmail.com, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, EV/UFMG

⁶ mairalobatomoura@gmail.com, Acessoria de Comunicação, EV/UFMG

⁷ simonekg@vet.ufmg.br, Departamento de Zootecnia, EV/UFMG

Resumo

O programa Sustenta Vet-Aqua foi formulado no intuito de implementar mudanças de hábitos que influenciem diretamente na sustentabilidade das atividades acadêmicas na EV-UFMG. É composto por diversos projetos que vão desde a conscientização pontual quanto ao uso de copos descartáveis até o estudo de reestruturação do uso da energia, da água e coleta de resíduos, todos visando o uso racional dos recursos naturais e do bem público na Escola. A comissão, formada por membros de todos os departamentos, junto à gerencia ambiental e de biossegurança da Escola, se baseou no Plano Institucional da UFMG (PDI 2018-2030), nas legislações nacionais pertinentes, na agenda 2030 da ONU e no Plano de Gestão Socioambiental (PGS), conforme A3P sobre desenvolvimento sustentável para escrever esse programa. Portanto, seu objetivo é implementar projetos visando a mudança de comportamento entre a comunidade acadêmica, bem como a gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais da Escola de Veterinária da UFMG. O programa busca também propiciar condições para que membros da comunidade da EV-UFMG possuam as competências básicas para auxiliar de forma individual e coletiva na divulgação, promoção e valorização da sustentabilidade. O programa se baseia em quatro eixos: água; energia; resíduos e educação ambiental, sobre os quais já foram aprovados recentemente três projetos: “Adote seu copo” para eliminação do uso de copos descartáveis; “Diagnóstico do esgoto não doméstico da Escola de veterinária” e “Mapeamento do uso de recursos e bens na Escola de Veterinária da UFMG”. Outros projetos estão sendo avaliados e aprovados nas instâncias pertinentes, e em breve todos serão colocados em prática, contando com monitoramento contínuo, para melhoria constante e estabelecimento de novas ações.

Palavras-chaves: Sustentabilidade, conscientização, educação, gestão socioambiental

Referências

- [1] Fortuin, J & Maters, E., 2019. Strategic Action to Develop a Sustainable University, Case Study Wageningen University & Research. In: The Proceedings of The 5th International Workshop on UI GreenMetric Cork, Ireland. Available online at https://www.wur.nl/upload_mm/4/6/c/4470dc25-07e5-4155-9461-1db2a9a7300a_WUR-article_Proceeding-Book-IWGM-2019.pdf accessed on December 02, 2019.
- [2] COPASA, Cartilha Presend (2016). Available online at http://www.copasa.com.br/media2/CARTILHA_PRECEND.pdf, accessed on December 02, 2019.
- [3] WUR, Accelerating towards more sustainable operational management (2010)
- [4] COPASA. Norma técnica T-187/4 Available online at http://www.copasa.com.br/media2/Noticia2012/NormaTecnicaCopasaT187_6.pdf accessed on December 02, 2019.

Emprego de Infraestruturas de Dados Espaciais na Gestão do Campus Seropédica da UFRRJ

Souhayl Ayoubi¹, Rhiane de Assis Silva²

¹*geoayoubi@gmail.com, Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.*

²*rhiane.assis@gmail.com, Faculdade de Turismo e Hotelaria, Universidade Federal Fluminense.*

Resumo

A modelagem do espaço geográfico é fundamental para melhor entender os diversos fenômenos que ocorrem no espaço, destacar padrões e, assim, melhor percebê-los. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo destacar o emprego das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs) na gestão do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O estudo pretendido foi realizado em quatro etapas: na primeira etapa realizou-se a aquisição dos dados; na segunda etapa, o mapeamento digital; na terceira etapa, a elaboração da Base de Dados Georreferenciados (BDG) do campus; e por último, a aplicação do método de análise multicritério da BDG. A base para implementação das quatro etapas metodológicas inicia-se com o processo de coleta de dados por meio das IDEs. No caso deste trabalho foram exigidos: dados geográficos – equipamentos de ensino, infraestrutura viária, infraestrutura de abastecimento e água e saneamento –, dados de uso e ocupação do solo; indicadores sociais. Os dados geográficos foram extraídos a partir das ortofotos, disponibilizadas pelo Instituto Pereira Passos (IPP); os dados do uso e ocupação do solo foram obtidos na base de dados geoespaciais do Instituto Estadual do Ambiente (GEOINEA); os indicadores sociais foram obtidos a partir da plataforma de mapas interativos do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPRJ); e por fim, os dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A caracterização física e social do território são elementos fundamentais na determinação dos cenários geográficos da área de estudo. Desta forma, é possível identificar as potencialidades e as fragilidades do campus de forma a auxiliar as tomadas de decisão na direção do desenvolvimento desejável. A partir da manipulação destas bases de dados em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a aplicação da metodologia de análise multicritério, foi possível o reconhecimento e a identificação: áreas problemáticas; áreas estratégicas; áreas com potencial expansão institucional; áreas de interesse ambiental; áreas críticas; áreas com potenciais conflitantes; áreas de incongruências de uso. As infraestruturas de dados espaciais, empregadas neste estudo, destacaram-se de forma eficiente na modelagem do espaço geográfico do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; podem ser utilizadas também como: instrumento de planejamento, monitoramento, e gestão do território; auxílio às políticas públicas; promover o crescimento econômico sustentável e ambientalmente correto. Além disto, este estudo forneceu uma ilustração concreta das vantagens operacionais oferecidas pelo emprego combinado das imagens de sensoriamento remoto com a IDEs no ambiente SIG.

Palavras-chaves: Infraestrutura de Dados Espaciais; Sistema de Informação Geográfica; Espaço Geográfico; Análise Multicritério.

Universidade Estadual de Campinas: métodos para gestão de descarte de resíduos

Stancato, D.*¹; Turcinelli, S. R.²

¹stan@unicamp.br, Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética – CBMEG, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

²silvinha@unicamp.br, Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética – CBMEG, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Resumo

Na tentativa de alinharmos o Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética – CBMEG às diretrizes de sustentabilidade da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, diferentes estratégias vêm sendo implementadas tanto na área acadêmica, quanto na área administrativa/informática do referido centro de pesquisa. Entre as estratégias referentes ao descarte de resíduos químicos, a cada coleta trimestral, o material é neutralizado – quando necessário – inventariado, pesado e acondicionado de acordo com as normas do Ministério do Meio Ambiente para posterior incineração. Para o descarte de resíduos biológicos, a cada coleta mensal, o material é inventariado, pesado e posteriormente acondicionado de acordo com as normas do Ministério da Saúde para posterior incineração. Como estratégia para minimizar custos, os resíduos biológicos não perfuro cortantes (luvas, papel e insumos plásticos) são utilizados em substituição aos flocos de isopor no acondicionamento de recipientes de vidro para o descarte de resíduos químicos. Para o descarte de resíduos radioativos, seguindo as normas do Centro de Engenharia Biomédica da UNICAMP e da Comissão Nacional de Energia Nuclear do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, o material é monitorado (meia vida), inventariado, descaracterizado, pesado e separado para posterior coleta seletiva de material plástico reciclável e material metálico reciclável (chumbo). Para o descarte de resíduos recicláveis – papel, papelão, plástico, metal, vidro, *pallets*, embalagens de madeira, cartuchos, toners e lâmpadas fluorescentes – a cada coleta semanal, o material é recolhido dos laboratórios de pesquisa, das salas de áreas administrativa e informática, sala de apoio ao trabalho de campo experimental, casa de vegetação e auditório para ser acondicionado de acordo com as normas da Prefeitura da Cidade Universitária “Zeferino Vaz” e posteriormente coletado pelo sistema de coleta seletiva da própria prefeitura do campus. O Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética – CBMEG também participa do projeto piloto para descarte e coleta de pilhas e baterias, em parceria com o Grupo Gestor Ambiental da UNICAMP e a Prefeitura da Cidade Universitária “Zeferino Vaz”.

Palavras-chaves: resíduos; coleta seletiva; sustentabilidade; meio ambiente; campus saudável.

Referências

- [1] Universidade Estadual de Campinas – Prefeitura da Cidade Universitária “Zeferino Vaz” – Divisão de Meio Ambiente. Disponível em <https://www.prefeitura.unicamp.br/servicos/divisao-de-meio-ambiente>. Acesso em 23/08/2020.
- [2] UI GreenMetric, 2019. UI GreenMetric world university ranking – Overall Rankings 2019. Disponível em <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2019>. Acesso: 24/08/2020.
- [3] Riyad Y. Hamzah, Naser W. Alnaser and Waheeb E. Alnaser, 2018. Accelerating the transformation to a green university: University of Bahrain experience. In: The Proceedings of the 4th International Workshop on UI GreenMetric World University Rankings, 2018.
- [4] Yuhlong Oliver Su, Ku-Fan Chen, Yung-Pin Tsai and Hui-I Su, 2018. How universities can work together with local communities to create a green, sustainable future. In: The Proceedings of the 4th International Workshop on UI GreenMetric World University Rankings, 2018.
- [5] P. Atkins e L. Jones, 2006. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, 3a Edição, Bookman, Porto Alegre, 2006, Fundamentos A, p. 87 a 91.

Estudo preliminar de conforto térmico na Universidade Federal de Lavras

João Vitor Souza Perazza Martins*¹, Jainy de Fátima Pedroso², Pâmela Sofia Chaves Resende³, Layla Nunes Lucas⁴, Daiana Aparecida Leite⁵, Dyego Maradona Ataíde de Freitas⁶

¹joao.martins2@estudante.ufla.br, Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA

²jainy.pedroso@estudante.ufla.br, Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA

³pamela.resende@estudante.ufla.br, Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA

⁴layla.lucas@estudante.ufla.br, Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA

⁵daiana.leite1@estudante.ufla.br, Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA

⁶dyegofreitas@dma.ufla.br, DMA, UFLA

Resumo

A implementação planejada do conforto térmico com propósito da climatização dos ambientes tem se mostrado importante, pois proporciona o aumento da sensação de bem estar e da produtividade. A utilização de aparelhos que apenas resfriam o ambiente, nem sempre são uma boa opção, pelo risco de infecções respiratórias, além do consumo exacerbado de energia. Os climatizadores são alternativas sustentáveis, que proporcionam o conforto térmico através da umidificação do ar e não modificam a temperatura reduzindo o gasto de energia. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo sobre o conforto térmico em 3 edificações da Universidade Federal de Lavras e avaliar a viabilidade da padronização. Nas visitas in loco, foram identificados os equipamentos e avaliado a eficácia do mesmo. Na edificação 1 foram encontrados 22 aparelhos de ar-condicionado, distribuídos em 15 ambientes entre salas de aula, sala de informática e biblioteca, além disso, foi constatado a presença mútua de ar-condicionado e ventilador, sendo desnecessária a presença de ambos. Como consequência da alta circulação de pessoas e falta de ventilação natural, é propício à propagação de doenças patogênicas. Portanto, sugere-se a implantação de climatizador a fim de proporcionar melhoria na qualidade do ar e otimizar a eficiência energética. A edificação 2 possui 57 ambientes, do tipo sala administrativa, foram identificados 31 ventiladores e 9 aparelhos de ar-condicionado que estão localizados em sua maioria em salas pequenas e de baixa circulação de pessoas, nestas características locais os aparelhos são capazes de cumprir sua função podendo então ser consideradas alternativas eficientes, também foram observados a presença de ventiladores e aparelhos de ar-condicionado no mesmo ambiente, uma incoerência duas soluções distintas no mesmo local. Na edificação 3 foram identificados, 19 ventiladores e 3 aparelhos de ar-condicionado, em 28 ambientes distintos, sendo composto principalmente por laboratórios, os quais necessitam de controle de temperatura, neste caso sugere-se a instalação de ar-condicionado, para não influenciar as análises laboratoriais. Concluímos que falta um planejamento e padronização para implementar medidas do conforto térmico. Portanto há a necessidade da realização de um estudo aprofundado nas instalações da UFLA, para definir padrões e definir medidas que atendam de maneira eficiente e efetiva as características de cada local.

Palavras-chaves: Conforto térmico; Eficiência Energética; Universidade Sustentável.

Referências

- [1] BATIZ, Eduardo Concepción et al. Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória. *Production*, v. 19, n. 3, p. 477-488, 2009.
- [2] FONSECA, Aline Leal et al. *Análise de Viabilidade Econômica da Implementação de Climatizadores Evaporativos no Ambiente Acadêmico*. Disponível em: <https://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/04/2694.pdf>. Acesso em: 2 set. 2020.
- [3] FRANDOLOSO, Marcos Antonio Leite et al. Avaliação do conforto térmico no edifício v2 da Universidade de Passo Fundo-Brasil/Evaluation of thermal comfort on the building v2 of Univeristy of Passo Fundo-Brazil. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 9, p. 14215-14225, 2019.
- [4] LOTTI, Luisa Botelho et al. Substituição dos aparelhos de ar-condicionado por resfriadores evaporativos da faculdade de engenharia da UNICAMP. *Revista ciências do ambiente on-line*, v. 2, n. 2, ago. 2006. Disponível em: <http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/nova/index.php/be310/issue/view/3>. Acesso em: 2 set. 2020.

- [6] RUAS, Alvaro Cesar et al. *Avaliação de conforto térmico: contribuição à aplicação prática das normas internacionais*. 1999. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/258055>. Acesso em: 2 set. 2020.

Ressignificando o Papel e Perfil dos Facilitadores do GGUS

Sandro Tonso*¹, Maria Gineusa de M.e Souza², Talita de Almeida Mendes³, Washington Roberto Rodrigues da Silva⁴, Gislaíne Aparecida Moreira⁵, Regina Clélia da Costa Micaroni⁶, Anderson de Oliveira Venturini⁷

¹*sandro@unicamp.br, FT, Unicamp*

²*gineusa@unicamp.br GGUS/Reitoria, Unicamp*

³*tamendes@unicamp.br, DEPI/Reitoria, Unicamp*

⁴*wroberto@unicamp.br, GGUS/Reitoria, Unicamp*

⁵*gysla@unicamp.br, GGUS/Reitoria, Unicamp*

⁶*micaroni@unicamp.br, GEARE/Reitoria, Unicamp*

⁷*alemao@unicamp.br, DEPI/Reitoria, Unicamp*

Resumo

A criação de Facilitadores Ambientais na Unicamp deu-se com a Portaria GR-123/2003 [1], designando o Grupo de Estudos sobre Programa de Gerenciamento e Planejamento Ambiental. Esse grupo apresentou um programa que foi aprovado pelo CONSU e tornou-se o Programa de Gerenciamento de Resíduos Biológicos, Químicos e Radioativos (PGRBQR). Estes facilitadores foram nomeados pelos diretores das Unidades/Órgãos com o intuito de serem os interlocutores da sua área e o Grupo Gestor de Resíduos (GGR), disseminando as ações institucionais, formando e difundindo conhecimentos técnicos no âmbito de seu local de trabalho, e sendo responsáveis pelos resultados na sua área de atuação. Em 2008, oitenta e oito facilitadores de 36 unidades foram preparados através de cursos técnicos com educação presencial e à distância (107 horas), para elaborar, implantar e monitorar o Plano de Gerenciamento de Resíduos local (PGR). Com os diversos Programas Ambientais aprovados posteriormente, os acordos assinados pela universidade relacionados à sustentabilidade e pelas novas diretrizes do Planejamento Estratégico da Universidade PLANES [2], os facilitadores foram se aprimorando e ampliando o seu papel de gestores de resíduos para gestores ambientais, bem como capilarizando e desdobrando suas atividades por todos os campi universitários. Após a criação do Grupo Gestor Universidade Sustentável - GGUS em 2014, ampliou-se o número dos facilitadores, incluindo as demais Unidades/Órgãos que não geram resíduos perigosos. Em 2016, pelo Programa de Gestão de Resíduos da Unicamp [3] as suas atribuições eram: atualizar o passivo de resíduos; atualizar inventário de resíduos; prestar informações sobre o gerenciamento local de resíduos; organizar o PGR orientado pelo plano institucional; ser a pessoa de contato com GGUS. Em 2019 a Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA) planejou um conjunto de quatro encontros com atividades educativas no qual os facilitadores puderam rever e redefinir seu papel. O objetivo destes encontros foi “Motivar a equipe de facilitadores do GGUS com o papel de disseminar práticas em sustentabilidade, apoiar e desenvolver ações coletivas, colaborando com a promoção da qualidade de vida para a comunidade universitária em geral; integrar os facilitadores, criando uma rede de relacionamento para tratar o tema e compartilhar ações e boas práticas.” Como resultado deste projeto, o papel do facilitador foi redefinido e ampliado [4] com o perfil de ser uma pessoa engajada no tema da sustentabilidade, possuindo interesse no desenvolvimento das atividades correlatas. Diante disso, criou-se uma ferramenta e um ambiente corporativo, institucional, prático e acessível que fortalece a rede de facilitadores.

Palavras-chaves: Facilitadores do GGUS, Rede de Facilitadores, Educação Ambiental, Universidade Sustentável.

Referências

[1] Teixeira, E. N., Almeida Lacerda, J. G., Coelho, F. S., Ponezi, A. N., Neves Gândara, A. L., Andrade, C. F. S., Bocayuva, C. N. M., Tomaz, E., Carneiro, E. M., Causo Neto, J. P., Medeiros e Souza, M. G., Mesquita Micaroni, R. C. C., Coelho, R. F., 2010. *Gestão de Resíduos em Universidades* (1a ed.) editado por educs, Caxias do Sul, RS, pp. 115-141

[2] PLANES UNICAMP, https://www.geplanes.cgu.unicamp.br/geplanes/static/planes_completo.pdf. Acesso em 14.09.2020

[3] Plano de Gestão de Resíduos da Unicamp, in <http://www.ggus.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2016/03/PGR-07-11-16.pdf>. Acesso em 14.09.2020

[4] Papel do Facilitador do GGUS, in <http://www.ggus.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2020/02/PAPEL-E-PERFIL-DO-FACILITADOR-DO-GGUS-finalc.pdf> Acesso em 14.09.2020

Ações para a sustentabilidade em unidades administrativas da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Marcos Eduardo Miranda Santos*¹, Andréa Araújo do Carmo², Zafira da Silva de Almeida³

¹markoseduardo2008@hotmail.com, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Universidade Federal do Maranhão

²andreaaraujo@professor.uema.br, Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão

³zafiraalmeida@hotmail.com, Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão

Resumo

A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), através de sua Assessoria de Gestão Ambiental (AGA), tem promovido ações de conscientização e sensibilização ambiental a fim de alertar sua comunidade acadêmica para a adoção de práticas sustentáveis no seu dia a dia. Nesse contexto, são realizadas periodicamente, desde 2016, ações em consonância com os princípios da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) [1], com o objetivo de diminuir os impactos ambientais gerados nas atividades rotineiras, através do gerenciamento dos resíduos produzidos e da sensibilização para o consumo sustentável dos recursos naturais e insumos. Este trabalho relata a experiência obtida com os servidores da Pró-Reitoria de Graduação (PROG) e Reitoria da UEMA, Campus Paulo VI, na adoção de ações sustentáveis. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, fundamentada na metodologia da pesquisa-ação e pesquisa participante [2]. As ações são de caráter permanente e apresentam cronograma próprio. São realizados diagnósticos da percepção ambiental dos servidores (anualmente) e das instalações elétricas e hidráulicas da PROG e Reitoria (semestralmente), a fim de identificar problemas estruturais que possam levar ao desperdício de recursos; gestão adequada dos resíduos do tipo papel através do subprojeto Nosso Papel, que consiste na coleta quinzenal do papel e encaminhamento para um Ecoponto localizado no campus, que por sua vez, encaminha para uma cooperativa de reciclagem parceira da universidade; doação de canecas aos servidores através do subprojeto Adote uma Caneca, a fim de reduzir o uso de copos descartáveis (inicialmente no ano de 2016 e nos anos seguintes apenas para novos servidores); conscientização por meio da colagem de adesivos com mensagens relacionadas a economia de água e energia (inicialmente no ano de 2016 e nos anos seguintes, apenas quando solicitado); ações de jardinagem (semestralmente); palestras e oficinas de reutilização de resíduos (semestralmente) e entrega de cartilha educativa sobre gestão de resíduos sólidos (inicialmente no ano de 2016 e nos anos seguintes, apenas para novos servidores). Desde o início do projeto os servidores demonstram um crescente engajamento com a causa ambiental, através da adoção de práticas sustentáveis, além de conhecimentos mais aprofundados sobre temas relacionados ao meio ambiente. As ações realizadas tem tornado esses servidores mais conscientes e sensíveis aos problemas ambientais decorrentes do desperdício dos bens naturais. As ações promovidas tem alcançado excelentes indicadores, principalmente no que se refere à conscientização acerca da importância da gestão ambiental para o desenvolvimento da administração pública.

Palavras-chaves: A3P; Gestão Ambiental; Meio Ambiente; Servidores Públicos.

Referências (exemplo)

- [1] Brasil, 2009. Ministério do Meio Ambiente. *Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)*. Brasília–DF. 95p. Available online at: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf. Access in: sept 1st, 2020.
- [2] Oliveira, M.M., 2007. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: Vozes.