



A pós-graduação como agente de mudança para um futuro inovador: explorando soluções para desafios globais pós-pandemia

XIV Workshop da Pós-Graduação

FT- UNICAMP

ANAIIS DO EVENTO

2023 | ISSN 2527-256X

Mestrado e Doutorado
em Tecnologia

Áreas de Concentração:

- Ambiente
- Ciência dos Materiais
- Sistemas de Informação e Comunicação

PPGT





XIV
Workshop da
Pós-Graduação
FT- UNICAMP

ANAIS DO XIV WORKSHOP DA PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE TECNOLOGIA (FT)

13 de Agosto de 2024

Editores:

Manoel Messias Coutinho Meira

Danielle E. A. Ribeiro

Enelton Fagnani

FT/UNICAMP
Limeira – SP
2024

FICHA TÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE TECNOLOGIA (FT)

Prof. Dr. Enelton Fagnani
(Coordenador)

Danielle E. A. Ribeiro
(Assistente Técnica de Apoio à Pós-graduação)

COMISSÃO ORGANIZADORA

Manoel Messias Coutinho Meira
(Presidente)

Amanda Araújo da Silva

Bruna de Jesus Moreira

Emerson Vinícius Martins Fiaros

Iure Bernardino de Sousa

Tatiana da Silva Ferreira

APOIO TÉCNICO

Danielle E. A. Ribeiro
(Assistente Técnica de Apoio à Pós-graduação)

Ricardo Henrique Cândido
(Informática)

COMISSÃO AVALIADORA

Celmar Guimarães da Silva

Guilherme Palermo Coelho

Jacqueline Malvestiti

Rodrigo Pereira Cavalcante

Vivian Silveira dos Santos Bardini

APRESENTAÇÃO

O **XIV Workshop da Pós-graduação da FT** ocorreu no dia **27 de abril de 2023**, considerado um evento de caráter técnico-científico destinado à acadêmicos e profissionais nas áreas de Ambiente, Ciências dos Materiais e Sistemas de Informação e Comunicação.

Com o objetivo central de permitir a divulgação científica entre discentes e docentes, bem como e aproximar os estudantes da pós-graduação da comunidade acadêmica e profissional locais. Discutiu-se de forma integrada temas de grande relevância para as áreas, em que o tema principal do evento foi **“A pós-graduação como agente de mudança para um futuro inovador: explorando soluções para desafios globais pós-pandemia”**. O XIV Workshop da Pós-graduação também contou com espaço para exposição e apresentação de resumos nos anais do evento.

PROGRAMAÇÃO

Dia 27 de abril de 2023

13:00 – Abertura – Presencial

13:40 - Palestra de Abertura: "Quem pensa por nós? Uma reflexão sobre ser humano em tempos de algoritmos e inteligência artificial" - Híbrida

- Marcus Lemos
-

14:50 – Apresentações – Banners

16:10 – Coffee Break

16:30 - Mesa-redonda: "Hábitos sustentáveis? O papel da ciência nas soluções para desafios globais e locais pós-pandemia" - Presencialmente

- Prof. Dr. André Leon Sampaio Gradvohl
 - Dra. Fabiane Karen Godoy
 - Profa. Dra. Gisela de Aragão Umbuzeiro
 - Prof. Dr. Rafael Costa Freiria
 - Prof. Dr. Sandro Tonso
-

19:00 – Palestra 2: "Uso de Resíduos de Fundação como Material de Construção" - Online

Profa. Dra. Gisleiva Cristina dos Santos Ferreira

- Dra. Raquel Luísa Pereira Carnin
-

19:00 – Palestra 3: "Universalização do tratamento de esgoto como ferramenta para aumento da disponibilidade hídrica" – Online

- Dr. Paulo Eduardo dos Santos Soldera
-

19:00 – Palestra 4: "Inovação: qual o caminho do conhecimento? A transferência da tecnologia para o mercado" – Online

- Fabiano Banhi
-

21:10 – Apresentações Orais – Online

21:00 – Encerramento – Online

SUMÁRIO

AMBIENTE

8

Amanda Araújo da Silva et al.

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE E DA REMOÇÃO DE CONTAMINANTES EM POEIRA RESIDENCIAL EXPOSTA AO OZÔNIO 9

Bruna de Jesus Moreira

REMOÇÃO DE FÁRMACOS POR *Wetland* CONSTRUIDAS 10

Guilherme Ramalho Mendes et al.

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL ETÍLICO ENZIMÁTICO DE ÓLEO DE PALMA COM EVERSA TRANSFORM® 11

Iure Bernardino de Sousa et al.

SISTEMA MULTIBARREIRA PARA O TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO VISANDO REUSO AGRÍCOLA 12

Luana Esteter

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DA CARBAMAZEPINA EM ORGANISMOS EDÁFICOS E SEMENTES 13

Lucas Augusto Ramos et al.

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E A ADERÊNCIA NA POLÍTICA PÚBLICA BRASILEIRA 14

Maina Ruth Conceição Silva et al.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE METANO DE LODO PRIMÁRIO COAGULADO COM QUITOSANA 15

Manoel Messias Coutinho Meira et al.

REMOÇÃO DE HPA ATMOSFÉRICO EM PARTICULADO POR FILTROS DE TNT INCORPORADOS COM ÓXIDO DE GRAFENO 16

Marcela Ravanelli Martins et al.

ESTUDO DA TOXICIDADE DO CIPROFLOXACINO NO ORGANISMO EDÁFICO *Enchytraeus crypticus* 17

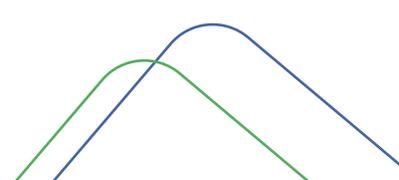
Marili Filizatti et al.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EFICIÊNCIA DA REAÇÃO DE DEGRADAÇÃO OXIDATIVA DO HERBICIDA ATRAZINA COM O OXIDANTE H₂O₂ E O CATALISADOR METALOPORFIRINICO DE Fe(III) FLUOROSSUBSTITUÍDO: ANÁLISES *via* GC-MS 18

Marina Tenório Botelho et al.

THE RUBBER TIRE OXIDANT BY-PRODUCT 6PPD-QUINONE IS MUTAGENIC: A STUDY WITH BACTÉRIA AND AN AQUATIC INVERTEBRATE 19

Mírian Barreta Palla et al. PRESERVAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL E EMISSÃO DE GASES EFEITO ESTUFA (GEE) NO BRASIL: LITIGÂNCIA CLIMÁTICA E POLÍTICAS PÚBLICAS	20
Natália Gabriele Camparotto et al. COMPARATIVO DO DESEMPENHO DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA MAGNÉTICA SINTETIZADOS VIA QUÍMICA VERDE E CONVENCIONAL E SUA APLICAÇÃO NA REMOÇÃO DE CORANTES EM ÁGUA	21
Paula Mayara Morais da Silva REMOÇÃO DE CORANTES CATIONICOS ATRAVÉS DE ADSORÇÃO EM CARBONO MESOPOROSO MAGNÉTICO	22
Rafael Henrique Pinto e Silva et al. MODELAGEM MULTIOBJETIVO PARA MAXIMIZAÇÃO DO LUCRO OBTIDO A PARTIR DA SOJA E MINIMIZAÇÃO DA ÁREA PLANTADA	23
Victor Augusto Vieira Pinto et al. ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS EM UM SISTEMA MASSA-MOLA	24
Vinicius Vidal Ramos da Silva et al. SUBSÍDIOS PARA FUTURA REVISÃO DA REGULAMENTAÇÃO DE RECREAÇÃO NO BRASIL	25
CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	26
Ariane Roberto Becker et al. PRODUÇÃO DE CONCRETOS AUTO ADENSÁVEIS LEVES COM BAIXO CONSUMO DE CIMENTO ATRAVÉS DE SUPLEMENTAÇÃO COM MATERIAIS POZOLÂNICOS RECICLADOS	27
Augusto Carlos Gomes da Silva et al. ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CONCRETOS COM FIBRAS DE AÇO, VERMICULITA E BORRACHA	28
Camila Tiemi Ozaki e Silva et al. ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E ELÉTRICAS DE ARGAMASSAS COM ADIÇÃO DE GRAFITE EM PÓ	29
Lucas da Silva Pereira et al. ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO CONCRETO COM FIBRAS DE AÇO E BORRACHA	30
SISTEMAS DE INFOMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	31
Andrey Toshiro Okamura CLASSIFICAÇÃO DE REQUISITOS TEXTUAIS DERIVADOS DA TÉCNICA STPA PARA ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMAS CRÍTICOS	32



<i>Crislandy Kaline Barreiro Marques et al.</i> USO DE TECNOLOGIAS PARA GESTÃO DA DEGRADAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO: ESTUDO DE CASO PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA	33
<i>Edmilson Moreira</i> SUGESTÕES PARA A MELHORIA DE DESEMPENHO EM REDES CONVERGENTES	34
<i>Felippe Pereira Lucio Martins et al.</i> UM FRAMEWORK PARA A DETECÇÃO DE DESVIOS DE CONCEITO BASEADO EM DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS	35
<i>Igor Santos Cruz Rodrigues et al.</i> MODELO DE CANAL SELETIVO EM COR PARA COMUNICAÇÕES POR LUZ VISÍVEL (VLC)	36
<i>Leonardo Grando et al.</i> CONSUMO DE BATERIA DE DISPOSITIVOS USADOS EM IoT (INTERNET DAS COISAS)	37
<i>Matheus Bernardelli de Moraes</i> OTIMIZAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POÇOS EM RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO E GÁS COM APOIO À DECISÃO POR MEIO DE ALGORITMOS EVOLUTIVOS CONSIDERANDO INDICADORES ECONÔMICOS, DE PRODUÇÃO E AMBIENTAIS	38
<i>Mércia de Sousa Rocha</i> EQUIDADE EM MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO (MCDA)	39
<i>Miguel Angelo Mena Pova et al.</i> VISUALIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS CURVAS DE RISCO DE CAMPOS E POÇOS COMO AUXÍLIO NA SELEÇÃO DE MODELOS REPRESENTATIVOS DE RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO	40
<i>Rafael Fernandes Dionizio et al.</i> DO CROQUI AOS META-DADOS. INTERPRETAÇÃO TRIDIMENCIONAL E DOCUMENTAÇÃO DO COMPLEXO MODERNO DA PAMPULHA DE OSCAR NIEMEYER	41
<i>Rita de Cássia Giusti Xavier et al.</i> O USO DO APRENDIZADO POR TRANSFERÊNCIA EM COMPUTAÇÃO NATURAL	43
<i>Samuel Oliveira da Silva</i> VISUALIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO DE POÇOS E CAMPOS DE PETRÓLEO NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE MODELOS REPRESENTATIVOS	44
<i>Sofia Puppini Rontani et al.</i> INTEGRAÇÃO DE MODELOS E PLATAFORMAS PARA GESTÃO DO PATRIMÔNIO À NÍVEL MUNICIPAL	45



XIV
Workshop da
Pós-Graduação
FT- UNICAMP
27 de Abril de 2023 - Limeira/SP



ÁREA

AMBIENTE



AValiação DA TOXICIDADE E DA REMOÇÃO DE CONTAMINANTES EM POEIRA RESIDENCIAL EXPOSTA AO OZÔNIO

AMANDA ARAÚJO DA SILVA¹; RODRIGO PEREIRA CAVALCANTE¹; DANIA E. C. M. MORALES³; ENELTON FAGNANI¹; RENATO FALCÃO DANTAS¹; JOYCE CRISTALE²

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia

²Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA-USP)

³Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras

E-mail para contato: amandaarabio@gmail.com

RESUMO – A poeira do interior de residências apresenta uma elevada concentração de contaminantes orgânicos tais como os retardantes de chama e plastificantes organofosforados (OPEs), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e ftalatos. Estudos indicam que a poeira de ambientes interiores é uma importante via de exposição humana a estes contaminantes por meio da ingestão involuntária dessas partículas e pela absorção dérmica. O uso de ozonizadores de ar em residências tem se tornado popular em muitos países, os quais são comercializados com a proposta de eliminar microorganismos e odores de ambientes interiores. No entanto, sabe-se que o ozônio pode reagir com microcontaminantes gerando produtos de transformação mais tóxicos que o composto inicial. Este trabalho visa avaliar a toxicidade e a remoção de contaminantes em poeira exposta ao ozônio. Foram realizados testes preliminares para o desenvolvimento de método de análise destes compostos por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (GC-MS). Além disso, análises das alterações cromossômicas e de micronúcleos com células de *Allium cepa* foram testadas visando sua aplicação na avaliação da toxicidade de amostras de poeira exposta ao ozônio. Primeiramente, foi possível realizar a comparação de diferentes modos de aquisição de dados (SIM e MRM) para 25 compostos de diferentes classes de contaminantes, entre eles OPEs, HPAs e Ftalatos, verificando o tempo de retenção, fragmentação, íons de confirmação e de quantificação (modo SIM), e íons precursores e íons produtos (modo MRM), de cada composto para prosseguir a um teste de repetibilidade, linearidade da calibração e limites de detecção e quantificação, e assim determinar esses compostos em amostras de poeira residencial. De forma concomitante, foi realizado um teste preliminar para averiguar a toxicidade de um material de referência certificado (2585 – *Organic contaminants in Indoor Dust*, NIST) utilizando 30 sementes de *A. cepa*. Os resultados preliminares mostraram que há uma influência da presença do extrato de poeira na germinação das sementes. Foram germinadas 30 sementes do controle negativo, 23 sementes no controle do solvente, 20 sementes na concentração 1:1000 e 18 sementes na concentração 1:100. Foi possível observar que com a presença de contaminantes extraídos da poeira houve menos germinação, seguido do controle do solvente. Portanto, foi possível perceber que a presença do extrato de poeira inibiu o crescimento das raízes, mas não totalmente, possibilitando a continuação da avaliação da genotoxicidade nessas concentrações, indicando que esta técnica é promissora para avaliar a influência da ozonização na toxicidade de poeira residencial.

Palavras-chave: Saúde Humana, Ozonizadores, Compostos Orgânicos



REMOÇÃO DE FÁRMACOS POR *Wetland* CONSTRUÍDAS

B. J. MOREIRA¹

¹ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia (FT)
E-mail para contato: b234926@dac.unicamp.br

RESUMO – Nas últimas décadas, estudos relataram aumento da presença de fármacos, considerados importantes poluentes emergentes, em efluentes e nos solos, que podem causar diversos impactos ambientais na biota dessas matrizes ambientais. De acordo com a Resolução CONAMA 430/2011, os efluentes não devem ter potencial de causar impacto negativo no corpo receptor, e esta legislação estabelece os parâmetros e padrões para o lançamento de efluentes em corpos de água, e a Resolução não engloba a classe de fármacos, deixando uma lacuna quanto eficiência de remoção e limite de emissão referente à esta classe de poluentes emergentes. No entanto, é necessário buscar uma forma de remoção destes compostos nos efluentes e como alternativa surgem as *Wetland* construídas, que são sistemas de baixo custo e fácil manutenção, e que tem apresentado bons resultados na remoção dos fármacos. O objetivo desse trabalho é avaliar o desempenho de sistemas pilotos de *Wetland* construídas com plantas nativas da América do Sul, na remoção de fármacos das classes anti-inflamatório e disruptores endócrinos, em diferentes tempos de retenção hidráulica e utilizando espécies vegetais diferentes, além de avaliar a toxicidade do efluente tratado utilizando testes de toxicidade com sementes. Para avaliação da remoção será montando um sistema experimental constituído por 6 *Wetland* construídas de fluxo subsuperficial, duas contendo a planta *Canna indica*-biri e duas contendo *Zantedeschia aethiopica*-copo-de-leite e duas controles constituídas apenas de brita, que será o meio suporte das demais. O sistema será instalado no Campus da Faculdade de Tecnologia - Limeira (SP). Utilizara-se efluente sintético, no qual será adicionado os fármacos anti- inflamatórios nimesulida e ibuprofeno e disruptores endócrinos estradiol e gestodene. Para detecção dos fármacos será utilizado o método de cromatografia líquida de alta eficiência e para avaliação a toxicidade do efluente tratado, o teste de fitotoxicidade conforme ISO 11269- 2 (2012) e OECD 208 (2006), no qual observa-se efeito dos compostos na germinação e alongamento da raiz de sementes. Os dados serão analisados estaticamente por regressão logística e cálculo de eficiência de remoção e serão submetidos a tratamento estatístico para validação dos com ANOVA, Teste de Duunnett e Teste de Tukey a fim de comparar os resultados obtidos e a eficiência de cada *Wetland* construída. Espera-se que os resultados obtidos possam auxiliar no emprego de tecnologias alternativas de baixo custo e máxima eficiência para remoção de fármacos.

Palavras-chave: *Wetland* construídas, remoção de fármacos, disruptores endócrinos, anti-inflamatórios, toxicologia.



AValiação DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL ETÍLICO ENZIMÁTICO DE ÓLEO DE PALMA COM EVERSA TRANSFORM®

MENDES¹, G. R.; FERREIRA¹, M. C.

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: g169119@dac.unicamp.br, mcravo@unicamp.br

RESUMO – Óleos vegetais podem ser obtidos através das sementes de plantas oleaginosas e polpa de frutos, e o crescimento constante da população mundial gera aumento na demanda destes para consumo industrial e doméstico. Os óleos de palma e soja são os com maiores índices de produção mundial. O óleo de palma tem recebido cada vez mais visibilidade no cenário atual de biocombustíveis como um possível substituto para a soja, devido principalmente às propriedades de alta produtividade, boa qualidade, ampla utilização e baixo custo de produção, podendo se tornar um dos principais óleos para a produção de biodiesel no futuro. O biodiesel, fonte renovável de energia, é produzido a partir de uma reação de transesterificação, onde um triacilglicerol reage com um álcool na presença de um catalisador, produzindo ésteres e glicerol, podendo ser misturado ao óleo diesel em proporções de até 20%. O principal álcool utilizado na indústria é o metanol. Isso se deve ao fato de ter o custo mais baixo na maioria dos países. Entretanto, seu produto gera um efluente tóxico que não pode ser descartado sem tratamento. Porém, no Brasil, onde existe tecnologia economicamente viável e matéria-prima disponível, admite a produção de etanol através de fermentação. O biodiesel etílico destaca-se como uma alternativa potencialmente viável e ambientalmente correta. Atualmente, os catalisadores mais comuns são ácidos e bases, cujas catálises podem gerar problemas, como por exemplo: a reação de saponificação, que gera sabões que prejudicam o rendimento da produção de biodiesel por via alcalina. Desse modo, a via catalítica enzimática torna-se uma opção interessante, visto que possibilita o reuso do catalisador em uma reação posterior, reduzindo custos do processo. Nesse quesito a enzima Eversa Transform 2.0, comercializada em fase aquosa, apresenta elevada atividade na transesterificação de triacilgliceróis e na esterificação de ácidos graxos livres. Além disso, o potencial da catálise enzimática inclui a alta estabilidade das enzimas em solventes orgânicos, os gastos de energia são reduzidos, o tratamento de resíduos são mais baixos e raramente ocorrem reações adversas que levam ao desperdício, reduzindo o impacto pela minimização dos resíduos gerados nos processos convencionais. A metodologia do trabalho consiste em realizar experimentalmente o processo de transesterificação enzimática utilizando óleo de Palma e etanol como matéria prima e a enzima Eversa Transform 2.0 como catalisador. Além disso, utilizando cromatografia, caracterizar o biodiesel obtido e determinar as constantes cinéticas reacionais. Neste trabalho será verificado as condições ótimas reacionais da transesterificação do óleo de Palma utilizando a enzima Eversa Transform 2.0 e se o biodiesel atende as especificações da legislação ANP nº 45. a fim de ser comercializado.

Palavras-chave: Óleo de Palma, Eversa Transform 2.0, Biodiesel, Transesterificação, Etanol.



SISTEMA MULTIBARREIRA PARA O TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO VISANDO REUSO AGRÍCOLA

IB SOUSA¹; RP CAVALCANTE¹; JA MALVESTITI¹; J CRISTALE¹; RF DANTAS¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: iurebdes@gmail.com

RESUMO – Este estudo teve como objetivo geral avaliar a eficácia da remoção de contaminantes (Na, Ca, Mg, Cl⁻, B) e desinfecção (Coliformes totais e *Escherichia coli*) de amostras de esgoto doméstico, utilizando um sistema de tratamento multibarreiras. Avaliou-se diferentes configurações de tratamento para determinar qual delas apresentou melhor desempenho na eliminação dos contaminantes analisados. O efluente utilizado nos experimentos passou por tratamento biológico (UASB), seguido de lodos ativados e, foi proveniente de uma estação de tratamento de esgoto da cidade de Limeira-SP. O sistema multibarreira desenvolvido foi composto por uma pré-ozonização, adsorção utilizando carvão ativado biológico (BAC) e, por fim, uma última barreira de segurança utilizando pós-ozonização (O₃-BAC-O₃). O efluente final visou atender as normas de reuso estabelecidas para o estado de São Paulo. Foram avaliados diversos parâmetros para caracterização do efluente, dentre eles parâmetros físicos, químicos e biológicos. Foi determinado o tempo ótimo de tratamento por biofiltro de carvão ativado (BAC) a fim de obter uma alta eliminação de matéria orgânica e de subprodutos da ozonização. Otimizou-se a ozonização como pré e pós tratamento ao BAC, a fim de obter a dose ótima para eliminação completa dos contaminantes, seus derivados residuais e a desinfecção total do efluente, obtendo o máximo desempenho do método multibarreira desenvolvido. Como resultados, obteve-se uma remoção total de coliformes totais e *E. coli* com o tempo de contato de duas horas na coluna BAC, assim como uma remoção em torno de 55% de matéria orgânica. Com relação aos metais Na, Ca, Mg e B, a menor taxa de remoção foi em média 11,18% para o Na e 83,80% para o B. Para o íon cloreto a remoção foi aproximadamente 40%. A remoção da condutividade também foi avaliada, visto que a condutividade, em geral, está relacionada à quantidade de sais e outros íons dissolvidos na água e pode ser indicativo de poluição, sendo em torno de 51,40%. Como produto final, obteve-se um efluente com ótimo potencial de reuso, porém ainda é necessário, a realização de testes de toxicidade, afim de avaliar se o efluente é seguro para o reuso.

Palavras-chave: sustentabilidade; qualidade da água; tecnologia de tratamento; meio ambiente; saúde pública.



AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DA CARBAMAZEPINA EM ORGANISMOS EDÁFICOS E SEMENTES

L. ESTETER¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: 1182273@dac.unicamp.br

RESUMO – Os compostos farmacêuticos são considerados uma das classes de contaminantes emergentes de maior interesse ambiental das últimas décadas, devido aos efeitos ainda pouco conhecidos nos diversos compartimentos ambientais e sobre a biota. A Carbamazepina é um fármaco persistente e um dos mais detectados em matrizes ambientais mundialmente. Devido a sua baixa degradabilidade aos tratamentos convencionais de esgoto, estudos ainda buscam por tratamentos mais eficazes para sua remoção, contudo há carência de pesquisas para melhor entender os efeitos tóxicos em ecossistemas terrestres, causados por este composto. Desta forma, este estudo visa avaliar a toxicidade da Carbamazepina por meio de ensaios com organismos edáficos *Enchytraeus crypticus* em solo artificial tropical (SAT) e a fitotoxicidade em sementes de *Lactuca sativa*. A metodologia de ensaio com o organismo *E. crypticus* seguiu as diretrizes da norma ABNT NBR ISO 16387 (2012) e os testes de fitotoxicidade a norma OECD 850.4200 (1996). Para os organismos edáficos foram utilizadas concentrações de 0, 25, 50, 100, 200, 400 e 800 mg CBZ Kg⁻¹, para as sementes foram utilizadas concentrações de 0, 30, 45, 67, 101 e 151 mg CBZ L⁻¹. Com os ensaios iniciais obteve-se os valores de CE₅₀ para *Lactuca sativa* (76,41 mg CBZ L⁻¹) e para os organismos *E. crypticus* (397,20 mg CBZ Kg⁻¹) em SAT. Ensaios futuros pretende-se avaliar o grau de toxicidade do fármaco em *Folsomia candida* e compara-los entre solo natural e artificial, além da realização de ensaios com *A. cepa*. Espera-se com os ensaios identificar as concentrações de efeitos na reprodução dos organismos e os efeitos na germinação e alongamento de raízes, calculando os valores de CENO e CE50 quando possível.

Palavras-chave: Ecotoxicologia terrestre, fármaco, solos, fitotoxicidade.



SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E A ADERÊNCIA NA POLÍTICA PÚBLICA BRASILEIRA

RAMOS¹, L. A.; FREIRIA¹, R. C.;

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: l231716@dac.unicamp.br

RESUMO – O enfrentamento às mudanças climáticas e demais desafios globais, exige das diversas organizações no mundo toda a busca por soluções e estratégias a serem executadas a curto, médio e longo prazo. O termo Soluções Baseadas na Natureza – SbN (*Nature-based Solutions – NbS*, em inglês) tem conquistado espaço dentre as opções devido à característica de múltiplos benefícios obtidos a partir da promoção de serviços ecossistêmicos. O termo foi criado como conceito guarda-chuva para o conjunto de ações que protegem, gerem sustentavelmente e restauram ecossistemas, naturais ou alterados, que auxiliem no enfrentamento dos desafios globais. Por ser um termo relativamente novo, a aplicação de SbN ainda enfrenta resistências tanto no meio acadêmico, com discussões relacionadas à conceituação do termo, quanto na aderência de políticas públicas. Assim, o objetivo deste estudo é analisar a aderência de políticas públicas nacionais ao conceito de SbN. Para isso, inicialmente foi realizada uma revisão sistemática acerca da definição do conceito SbN. Em seguida, foram identificados casos de implementação do conceito na esfera da política pública em outros países para fundamentar a análise de aderência no cenário brasileiro. Foi utilizado o método de pesquisa documental, pois, além da pesquisa bibliográfica feita em artigos e documentos científicos, este trabalho recorreu também a fontes diversificadas como por exemplo, relatórios, documentos oficiais, relatórios de empresa entre outros, desde que sejam cientificamente aceitos e não fraudulentos. Como resultado esperado, pretende-se identificar o nível de aderência do Estado brasileiro ao conceito de SbN, seus pontos fortes e fraquezas ao comparar com a situação em outros países e assim indicar possíveis melhorias para o enfrentamento de desafios globais.

Palavras-chave: Soluções Baseadas na Natureza, Políticas Públicas, Mitigação, Adaptação.



AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE METANO DE LODO PRIMÁRIO COAGULADO COM QUITOSANA

M.R.C; SILVA ¹, D.Y; OKADA¹,

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia E-mail para contato: maina.ruth@gmail.com

RESUMO – O crescimento populacional vem causando um efeito direto na produção de resíduos, tanto domésticos quanto industriais. A procura por tratamentos de efluentes que sejam de baixo custo e eficientes tem sido estudo de muitas pesquisas; contudo, é de suma importância que sejam realizados estudos para a melhoria das tecnologias que já existem, além da procura por novas. O tratamento de efluentes visa a remoção dos principais poluentes a fim de manter o corpo receptor, em geral um corpo d'água, dentro de sua classe prevista pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA – nº 37, de 17/03/2005. Na etapa de tratamento com reagentes químicos, a coagulação, ocorre a formação de flocos que variam de 100 a 5.000 µm. É com os sedimentos dessa etapa que se pode trabalhar com bactérias digestoras e seu produto (biogás) na obtenção de energia. O biogás é gerado a partir de um processo de digestão sob condições anaeróbicas condições cuja aplicação está emergindo rapidamente como um meio viável para fornecer geração contínua de energia. Nos dias de hoje, a teoria e a prática da produção de biogás são desenvolvidas e bastante estudadas; o que se deve seguir é o aprimoramento da otimização do processo. O objetivo desta pesquisa é avaliar a obtenção do biogás metano a partir da biodegradação do lodo gerado pelo tratamento de efluentes coagulados com quitosana. Utiliza-se de técnicas de jarreste para obtenção do lodo coagulado. O teste BMP será utilizado no monitoramento da produção de biogás. Seguindo a técnica de deslocamento de volume à pressão constante, o líquido a ser deslocado conforme a produção de biogás será uma solução alcalina de NaOH 1M, com objetivo de capturar os gases CO₂ e H₂S. Dessa forma, o volume deslocado pode ser atribuído diretamente à produção do gás CH₄. Na prática, a produção diária de biogás depende da quantidade de sólidos voláteis (SV) na carga de alimentação do biodigestor, já que os sólidos voláteis representam parte dos sólidos totais suscetíveis a serem biodegradados e convertidos em biogás. Portanto, o método mais utilizado para estimativas de geração de biogás é com base no teor de sólidos voláteis, permitindo assim verificar a viabilidade de produção de biogás a partir de determinado substrato. Espera-se constatar a eficiência na produção do biogás metano a partir de um lodo primário coagulado com coagulantes naturais. Bem como aferir que o biogás produzido tem qualidade suficiente para servir de fonte energética. Também é de interesse deste estudo, a constatações de propriedades físico-químicas que podem gerar uma inibição na produção de metano e propor meios de impedir que as mesmas atuem na qualidade do produto gerado.

Palavras-chave: Coagulação. Quitosana. Efluentes. Biogás. Lodo.



REMOÇÃO DE HPA ATMOSFÉRICO EM PARTICULADO POR FILTROS DE TNT INCORPORADOS COM ÓXIDO DE GRAFENO

MEIRA¹, M. M. C.; CRISTALE², LOREVICE, M. V.³; J; MARTINEZ¹, D. T. S.; POZZA¹, S. A.

¹ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia (FT)

² University of Nebraska-Lincoln (UNL)

³ Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano), Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM)

E-mail para contato: spozza@unicamp.br

RESUMO – A poluição do ar se tornou um problema global, impactando não só o meio ambiente como também a saúde humana. Um dos principais poluentes atmosféricos é o Material Particulado (MP), que é associado a uma série de doenças respiratórias e cardiovasculares, além do aumento das taxas de mortalidade. Devido à sua alta área superficial, o MP pode adsorver compostos nocivos como os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA). A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) classifica dezesseis HPAs como prioritários devido à sua carcinogenicidade e mutagenicidade. No presente projeto, membranas de Tecido Não Tecido de polipropileno (TNT-PP) incorporados com Óxido de Grafeno (OG) foram desenvolvidas para atuar na melhoria da captura dos dezesseis HPAs prioritários. O OG foi aplicado nos filtros por spray, gerando camadas de filme. A morfologia dos filtros foi investigada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), em que foi possível verificar a formação do filme, bem como seu comportamento em relação ao fluxo de ar. Identificou-se que os filtros apresentam boa quantidade de poros e que os sítios ativos do filme para a captura do MP se deram principalmente nas regiões porosas. Com auxílio da Cromatografia Gasosa e do Classificador de Partículas por Mobilidade de Varredura, espera-se que as amostragens demonstrem uma eficiência de filtração superior a 95%, bem como queda máxima de pressão de 70 Pa e alto fator de qualidade ($FQ > 0,7 \text{ Pa}^{-1}$). Assim, espera-se que o filtro seja adequado para aplicações práticas como equipamentos de proteção individual e filtração doméstica.

Palavras-chave: Adsorção, filtros de ar, HPA, material particulado, polipropileno.



ESTUDO DA TOXICIDADE DO CIPROFLOXACINO NO ORGANISMO EDÁFICO *Enchytraeus crypticus*

MARTINS¹, MR; PIRES¹, MSG

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: m138798@dac.unicamp.br

RESUMO – A intensificação da demanda por recursos naturais é decorrente do aumento populacional e estilos de vida adotados na sociedade atual. A fim de garantir a segurança alimentar da crescente população, a matriz do solo é uma das grandes impactadas com essa demanda, que tem sua qualidade, biodiversidade e ecossistemas associados comprometidos. Dessa forma, visando evitar os usos indevidos que sobrecarregam solos agrícolas, o objetivo 2, “Fome Zero e Agricultura Sustentável” dos ODS/ONU (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas) estabelece metas, que incluem a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, para que, em 2030, o objetivo da fome zero seja alcançado. Dentre as práticas agrícolas sustentáveis tem-se o uso de lodo de esgoto e do adubo animal. Essas práticas são amplamente incentivadas tendo em vista a ciclagem de nutrientes (Nitrogênio e Fósforo), melhoria da qualidade do solo e das culturas quando aplicadas em acordo com a necessidade do plantio, e as vantagens econômicas decorrente da redução dos gastos com fertilizantes minerais. Contudo, ambos resíduos podem vir acompanhados de uma grande variedade de contaminantes, como os antibióticos que não são totalmente metabolizados pelos animais, sendo apenas 25-30% assimilado pelo corpo e o restante excretado pela urina e fezes, e desta forma podem estar presentes nestes tipos de resíduos. O ciprofloxacino (CIP) é um antibiótico da classe dos fluoroquinolones amplamente utilizado na medicina humana e veterinária, com baixa solubilidade em água, alta sorção em matéria orgânica, e baixa mobilidade em solo que, em 2009 foi classificado como contaminante de preocupação emergente pela USEPA (*United States Environmental Protection Agency*). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade do CIP em organismo da fauna edáfica (*Enchytraeus crypticus*) em solo natural (latossolo vermelho) visando uma abordagem mais realista da exposição do organismo ao fármaco. Foram preparadas soluções nas concentrações de 0,1, 1, 10, 100, 1000 e 5000 mg CIP kg⁻¹ de solo seco, com 5 réplicas cada, mais 8 réplicas do controle, sem adição do CIP. Cada réplica foi preparada com 30g do solo, contaminado ou não, e 10 organismos adultos com presença de clitelo. O teste foi incubado a 20±2°C e fotoperíodo de 16h/8h (claro/escuro) por 32 dias e os organismos foram alimentados uma vez por semana com farinha de aveia e água para correção da umidade. Ao final dos 32 dias, cada recipiente recebeu 0,5ml da solução de rosa de bengala (1%) e álcool 70%. Após 48h, os organismos foram contados para avaliar a reprodução dos mesmos. Os resultados obtidos mostraram diferença estatística (p<0,05) para todas as concentrações de CIP testadas em relação ao controle, indicando toxicidade do fármaco em estudo para o organismo *E. crypticus* no solo natural, mesmo em baixas concentrações.

Palavras-chave: Ecotoxicidade, antibiótico, agricultura sustentável, fauna edáfica.



RESULTADOS PRELIMINARES DE EFICIÊNCIA DA REAÇÃO DE DEGRADAÇÃO OXIDATIVA DO HERBICIDA ATRAZINA COM O OXIDANTE H₂O₂ E O CATALISADOR METALOPORFIRINICO DE Fe(III) FLUOROSSUBSTITUÍDO: ANÁLISES *via* GC-MS

FILIZATTI, M; VILELLA, KAT; BASSOLI, JD; CARVALHO DE MEDEIROS, MA

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: m109467@dac.unicamp.br; mariaacm@unicamp.br

RESUMO – O herbicida atrazina tem sido amplamente utilizado na agricultura, buscando trazer aumento de produtividade, entretanto tornou-se um grande problema ambiental, devido à toxicidade deste herbicida triazínico. Uma característica desse contaminante da classe das triazinas é que os processos convencionais de tratamento de água não possuem eficiência adequada de remoção, sendo necessários estudos de alternativas de novos processos de descontaminação. O presente trabalho tem como objetivos, a investigação da degradação do herbicida atrazina, mediante a aplicação do oxidante peróxido de hidrogênio (H₂O₂), variando-se a proporção molar de catalisador/oxidante/herbicida atrazina para produzir o melhor rendimento catalítico da reação. A reação de degradação foi catalisada por uma metaloporfirina de ferro fluorossubstituída, em acetonitrila. Efetuou-se um estudo preliminar da proporção molar para catalisador:oxidante:substrato de (1:10:1), tendo em vista que proporções muito maiores também podem causar a oxidação do catalisador, portanto, no presente momento, o trabalho busca a otimização da melhor proporção. Cabe ressaltar que estas reações catalíticas estão sendo realizadas simultaneamente em duplicatas, utilizando-se vials lacrados, para serem feitas as análises de Cromatografia Gasosa Acoplada à Espectrometria de massas (GC-MS) com um cromatógrafo-acoplado a um detector de massas tandem, Ion Trap da Thermo (ITQ-900). As reações estão feitas com agitação constante em um shaker marca Nova Ética, com 100 rpm e timer, tendo sido realizadas medidas inicialmente a cada 30 minutos, nas primeiras 2 horas, ampliando-se o tempo para até 24 horas. Os vials de reação são lacrados com tampa de anel de alumínio e septo de teflon, tendo sido mantidos a temperatura ambiente de 25^oC. Previamente foram feitas curvas analíticas para o herbicida atrazina, variando-se as concentrações do padrão atrazina (Sigma Aldrich) de 0,1 até 2,5 mg L⁻¹, com 6 pontos de concentrações, ajustando uma reta com coeficiente de correlação (R²) 0,999. Após as injeções de 2 uL no GC-MS, utilizando-se um injetor automático Triplus da Thermo, foi feita a busca na biblioteca da NIST e foi monitorado o pico da atrazina, sempre com a identificação dos íons característicos da atrazina (200, 215, 173), com probabilidade maior que 88,2%. O resultado preliminar da reação com a proporção molar para catalisador:oxidante:substrato de (1:10:1), obteve rendimento de degradação da atrazina nas primeiras 2 horas de 60,5%. Os estudos continuam em andamento, ampliando-se as condições de reação de forma a otimizar a degradação desse agrotóxico, assim como de elucidação da formação de subprodutos *via* GC-MS.

Palavras-chave: Degradação Oxidativa, Peróxido de Hidrogênio Catalisador Metaloporfirínico, Herbicida Atrazina, GC-MS.



THE RUBBER TIRE OXIDANT BY-PRODUCT 6PPD-QUINONE IS MUTAGENIC: A STUDY WITH BACTÉRIA AND AN AQUATIC INVERTEBRATE

BOTELHO¹, M. T.; MILITÃO¹, G. G.; SANTOS¹, A. dos; BRINKMANN², M.;
UMBUZEIRO¹, G. A.

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia

²University of Saskatchewan (Canada)

E-mail para contato: marinateneratoribotelho@gmail.com

ABSTRACT – 6PPD-quinone was recently associated with high mortality of salmonids. The objective of this study was to determine the acute toxicity of 6PPD-quinone to the marine amphipod *Parhyale hawaiiensis* and verify its mutagenicity *in vitro* (Salmonella/microsome assay) and *in vivo* (micronuclei in *P. hawaiiensis*). Acute lethality was determined for *P. hawaiiensis* neonates (31.25 to 500 µg/L). 6PPD-quinone was tested in concentration-response experiments from 12.5 to 100 mg/L with five strains of Salmonella with and without metabolic system. *P. hawaiiensis* adults were exposed to 6PPD-quinone (250 and 500 µg/L), and micronuclei frequency was evaluated in hemocytes from the hemolymph. No acute toxicity was observed in *P. hawaiiensis*. 6PPD-quinone showed a weak mutagenic effect only in TA100 in the presence of S9. Micronuclei frequency increased after exposure to 6PPD-quinone compared to the negative control. We conclude that 6PPD-quinone is mutagenic both for bacteria and the aquatic invertebrate species used in this study.

Keywords: Salmonella/microme assay, crustacean, acute toxicity, hemocytes.



PRESERVAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL E EMISSÃO DE GASES EFEITO ESTUFA (GEE) NO BRASIL: LITIGÂNCIA CLIMÁTICA E POLÍTICAS PÚBLICAS

PALLA¹, M. B; FREIRIA¹, R. C

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: mibp.adv@gmail.com

RESUMO – As mudanças climáticas já são sentidas pelas comunidades, notadamente as que apresentam vulnerabilidade em outros aspectos, como econômicos, sociais e estruturais, a agravar, ainda mais, a desigualdade. Embora o combate aos seus efeitos exija a cooperação internacional, em nível interno, o Estado deve exercer papel preponderante de guardião e garantidor do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado às presentes e futuras gerações, cabendo atuar e executar, de forma efetiva e satisfatória, as políticas públicas, especialmente em caráter preventivo, mitigatório e fiscalizatório, sob pena de ser responsabilizado por omissão. Neste contexto, o conceito de litigância climática ganha cada vez mais espaço ao impulsionar a propositura de ações judiciais e administrativas relativas a questões, como redução de emissão de GEE (Gases Efeito Estufa), a efetivação de políticas públicas em combate ao desmatamento e gestão de riscos. Também o ativismo judicial se mostra preponderante para fazer cumprir essas políticas pelos entes federativos. O direito ao meio ambiente equilibrado tem viés constitucional e, apesar de se haver lei específica a respeito de mudanças climáticas, como a Lei nº 12.187/2009, bem como compromissos internacionais ratificados pelo Brasil, como o Acordo de Paris, que trouxe o compromisso de reduzir emissões de GEE, mediante, dentre outros, da diminuição do desmatamento, da restauração e do reflorestamento, não é o que se observa pelos próprios índices oficiais divulgados. Enquanto as florestas deveriam ser reservatórios os sumidouros de carbono, no Brasil, as queimadas e o desmatamento em biomas como Amazônia, Cerrado e Pantanal correspondem à maior parte da emissão de GEE, segundo o INPE. Assim, o objetivo do trabalho é analisar a legislação acerca do combate às mudanças climáticas no que tange à preservação da cobertura vegetal e como as queimadas e o desmatamento contribuem para emissão de GEE no País, bem como apresentar políticas públicas e decisões judiciais que favoreçam o combate e/ou punição a estes causadores. Como resultados esperados têm-se a análise dos índices de emissão de GEE provocados por desmatamento e queimadas, aliado à apresentação de decisões que determinam o cumprimento das políticas públicas para conter práticas que propiciam tais emissões. Para tanto, a metodologia utilizada será a revisão de literatura, pesquisa documental (relatórios emitidos por órgãos governamentais e não governamentais) e análise legislativa e jurisprudencial.

Palavras-chave: mudanças climáticas, gases de efeito estufa, desmatamento, queimadas, políticas públicas.



COMPARATIVO DO DESEMPENHO DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA MAGNÉTICA SINTETIZADOS VIA QUÍMICA VERDE E CONVENCIONAL E SUA APLICAÇÃO NA REMOÇÃO DE CORANTES EM ÁGUA

NG CAMPAROTTO¹; P PREDIGER¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: n175075@dac.unicamp.br

RESUMO – A ocorrência de corantes e derivados em amostras ambientais destaca a ineficiência dos tratamentos empregados atualmente. O desenvolvimento de tecnologias verdes visando materiais adsorventes eficientes aplicados aos tratamentos de águas e efluentes têm sido relatados. A quitosana (CS) é um biopolímero comumente utilizado no tratamento de águas, devido a uma alta abundância e baixo custo. As propriedades da CS podem ser potencializadas pela geração de nanopartículas, a qual tem maior área superficial para interagir com poluentes em águas através de adsorção. Com isso, planeja-se gerar nanopartículas de CS (nCS) magnéticas para facilitar e simplificar sua separação da água após o processo de adsorção. Atualmente, existem metodologias de magnetização que envolvem processos de alto custo, complexos e elevado risco, devido ao uso de solventes inflamáveis que geram subprodutos tóxicos. Sínteses verdes são consideradas uma nova alternativa simples, viável e ambientalmente amigável, sem geração de subprodutos tóxicos, além de apresentarem baixo custo. Neste trabalho, nanopartículas de CS magnéticas foram preparados a partir de um método verde (V-nCS@FeNPs) e convencional (C-nCS@FeNPs) e posteriormente aplicados na remoção de corantes em água. As caracterizações dos materiais foram efetuadas por diversas análises, destacando-se o zeta potencial e curva de magnetização. A análise de zeta potencial indicou um caráter positivo para nCS em toda faixa de pH analisada (pH 4 a 10), variando entre 29 e 36 mV, em razão da presença de grupos aminas protonados na CS. Para V-nCS@FeNPs, verificou-se o mesmo perfil positivo, com valores entre 30 e 36 mV. O potencial zeta para C-nCS@FeNPs diminuiu de 35 para -20 mV, mostrando a presença de um material mais eletronegativo em pH básico quando comparado com o material verde. Esses resultados sugerem um grande potencial dos materiais baseados em nCS para adsorver corantes aniônicos. Os valores de magnetização de saturação do C-nCS@FeNPs foram cerca de 42 emu/g, enquanto para V-nCS@FeNPs foram de 31 emu/g. Esses resultados indicam que o composto V-nCS@FeNPs possui tamanho de partículas maiores. Ensaio preliminares de adsorção indicaram que V-nCS@FeNPs apresentou maior eficiência na remoção dos corantes aniônicos *direct black 22* (90%) e *reactive orange 122* (84%), indicando que materiais sintetizados via rota verde podem apresentar melhores performances que os preparados via protocolos tradicionais.

Palavras-chave: Quitosana, adsorção, partículas de ferro, *direct black 22*, *reactive orange 122*.



REMOÇÃO DE CORANTES CATIÔNICOS ATRAVÉS DE ADSORÇÃO EM CARBONO MESOPOROSO MAGNÉTICO

PMM SILVA¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: p211888@dac.unicamp.br

RESUMO – Os estudos sobre tratamento de água para remoção de contaminantes como corantes são um desafio para a comunidade científica nas últimas décadas. Esses compostos são estáveis e são resistentes a diversos tratamentos, devido à presença de anéis aromáticos em sua estrutura, ou ainda são passíveis da geração de subprodutos tão ou mais tóxicos que os originais. Assim, diversos materiais na área de adsorção vêm sendo propostos, devido às vantagens da adsorção, que incluem fácil preparo e aplicação, remoção completa da molécula e pouca geração de resíduos. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo gerar um carbono mesoporoso magnético a base de glucosamina sintetizado por rota verde a partir aguapé (N-MPC@FePAS-G), para aplicá-lo na adsorção de dois corantes catiônicos, o verde básico 4 e violeta de genciana, com ou sem a presença de interferentes. O carbono foi preparado através de glucosamina, com tamanho de poros controlados por sílica coloidal (LUDOX HS-40). Em paralelo, as nanopartículas de ferro foram produzidas por rota verde, com a mistura de $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ e $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, extrato de planta (aguapé) e ácido oleico. Por fim, as nanopartículas de ferro, o carbono mesoporoso e proantocianidina foram misturados, gerando o carbono mesoporoso magnético (N-MPC@FePAS-G). Os testes de adsorção dos corantes foram feitos em diferentes concentrações dos contaminantes, do adsorvente, pH e temperatura. Para ambos os corantes o pH escolhido foi 6, o tempo de ultrassom não causou alterações no processo de adsorção, e o tempo de contato foi de 90 min para o corante verde básico 4 e 60 min para o violeta de genciana. A concentração de adsorvente utilizada para remoção do verde básico 4 foi 0,2 g/L, e para a remoção do violeta de genciana foi de 0,4 g/L. Para ambos corantes, a isoterma tem formato do tipo L4, que indica diminuição da disponibilidade dos sítios ativos conforme processo de adsorção, com formação de camadas múltiplas de adsorbato. Para as condições otimizadas, a capacidade de adsorção do N-MPC@FePAS-G foi de 1143 mg/g e 660 mg/g, para o verde básico 4 e violeta de genciana, respectivamente. A remoção dos corantes também foi testada em água de rio reforçada com corante, para testar condições mais reais de adsorção, e sua porcentagem de remoção foi de 91% e 99%, respectivamente para verde básico 4 e violeta de genciana. Além disso, em sistemas de adsorção com interferentes, o verde básico 4 ainda se mostrou preferencialmente adsorvido pelo N-MPC@FePAS-G, cuja remoção se manteve em 90% mesmo na presença de fármacos, como atenolol e diclofenaco de sódio. Assim, o novo material gerado (N-MPC@FePAS-G) se mostrou eficiente na remoção de corantes catiônicos, sob diversas condições.

Palavras-chave: ferro verde, carbono mesoporoso magnético, corantes, adsorção.



MODELAGEM MULTI OBJETIVO PARA MAXIMIZAÇÃO DO LUCRO OBTIDO A PARTIR DA SOJA E MINIMIZAÇÃO DA ÁREA PLANTADA

SILVA¹, RAFAEL HENRIQUE PINTO E; HIDALGO¹, IEDA GERIBERTO

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: r209517@dac.unicamp.br

RESUMO – A plantação e comercialização da soja e seus subprodutos são importantes para o cenário brasileiro. Neste contexto, o meio ambiente pode ser impactado devido ao desmatamento de áreas verdes. Este trabalho consiste no desenvolvimento e na aplicação de um modelo de otimização multiobjetivo que visa a maximização do lucro obtido na comercialização da soja e seus subprodutos, e a minimização de sua área de plantação. Como subprodutos, o farelo, o óleo e o biodiesel são considerados. As restrições são estabelecidas em relação à demanda da soja e seus subprodutos, às máximas porcentagens de soja e de óleo a serem comercializados (o restante é processado) e ao limite de área plantada. Para as variáveis de decisão do modelo matemático, as porcentagens de soja e óleo comercializados e as áreas de cada espaço utilizado para plantação de soja são consideradas. Como algoritmos de otimização, o *Elitist Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA-II)*, *NSGA-III*, *Two-archive Evolutionary Algorithm (C-TAEA)*, Soma Ponderada e ϵ -restrito são utilizados. A região do MATOPIBA foi selecionada como objeto de estudo, devido às pesquisas sobre redução de desmatamento, além da disponibilidade de dados relacionados às suas áreas (produtividade, tamanho, custo de terra, dentre outros). Os resultados dos modelos mostram que o maior lucro obtido foi no valor de R\$ $1,6 \cdot 10^{10}$ e a menor área plantada no valor de $0,28 \cdot 10^7$ ha, considerando todos os algoritmos. Considerando os pontos selecionados na Fronteira de Pareto que representam o lucro e a área em pesos iguais, destacam-se os valores entre R\$ $1,17 \cdot 10^{10}$ e R\$ $1,15 \cdot 10^{10}$ para lucro, e entre $0,28 \cdot 10^7$ ha e $0,29 \cdot 10^7$ ha para área, apresentados pelos algoritmos Soma Ponderada e o ϵ -restrito. Além dos resultados de otimização do processo, este trabalho também apresenta os indicadores de performance de cada um dos cinco algoritmos utilizados para a execução do modelo matemático. Cinco métricas foram utilizadas: Pontos dominados, Espaçamento, Espalhamento, Espalhamento máximo e Hipervolume. O melhor desempenho geral foi por meio do algoritmo Soma Ponderada, pois ele classificou-se em primeira posição para três das cinco métricas avaliadas.

Palavras-chave: Soja, otimização multiobjetivo, modelo matemático, fronteira de Pareto, indicadores de desempenho



ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS EM UM SISTEMA MASSA-MOLA

V. A. V. PINTO¹; D. S. RODRIGUES¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: v184752@dac.unicamp.br

RESUMO – Equações diferenciais ordinárias são usuais na modelagem de fenômenos e processos físicos, inclusive no caso de sistemas mecânicos de interesse em engenharia. Nesse âmbito, com relação à modelagem, os objetivos envolvidos podem tanto estar centrados na resolução analítica ou numérica das equações a partir de parâmetros conhecidos (constituindo um problema direto), quanto terem como foco a determinação desses parâmetros a partir de um conjunto de dados observados para as variáveis do sistema (problema inverso). O presente trabalho situa-se nesta última perspectiva, na qual pretende-se determinar os parâmetros de um sistema massa-mola (constantes elásticas e valores das massas) a partir de um conjunto de dados sintéticos de posição e/ou velocidade das massas oscilantes. Para tanto, será utilizado o método de *Non-Linear Mixed Effects Modeling* para estimar os parâmetros, por meio do ajuste das curvas de solução aos dados. Como resultados esperados, prevê-se recuperar os valores dos parâmetros utilizados para a geração dos dados sintéticos. O presente trabalho foi recém-iniciado e está sendo realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Palavras-chave: Problemas Inversos, Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.



SUBSÍDIOS PARA FUTURA REVISÃO DA REGULAMENTAÇÃO DE RECREAÇÃO NO BRASIL

SILVA, Vinicius V. R¹.; UMBUZEIRO, Gisela A¹.

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: viniciusvrdsilva@gmail.com

RESUMO – Balneabilidade refere-se à capacidade de um corpo de água permitir atividades recreativas, como natação e mergulho, em suas águas. A avaliação da balneabilidade é feita monitorando indicadores e comparando seus valores com padrões estabelecidos. Os indicadores microbiológicos utilizados para o monitoramento de águas interiores são *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes. Contudo, os corpos de água doce vêm sendo impactados pela ação antrópica levando ao aumento da eutrofização ao longo dos anos. O excesso de nutrientes presentes nos corpos da água favorecem o desequilíbrio ecológico, fazendo com que florações de cianobactérias se tornem comuns. O excesso desses microrganismos pode causar alergias aos banhistas e algumas espécies podem ser potencialmente produtoras de toxinas. É válido salientar que o contato prolongado com corpos de água durante essas atividades pode levar à ingestão de água, o que pode ter impacto à saúde humana. Este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da balneabilidade em locais do Estado de São Paulo e discutir a necessidade de complementar as análises microbiológicas, assim como a revisão dos valores máximos permitidos para este uso no Brasil. Além disso, busca-se fornecer dados para futuras revisões da resolução CONAMA nº 274 de 2000. Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos da Rede de Monitoramento de Águas Superficiais da CETESB (2014 a 2021) das praias de águas interiores do Estado de São Paulo e os parâmetros utilizados foram *E. coli*, Número de Cianobactérias, Clorofila-a e Cianotoxinas. Com a ajuda do software estatístico Rstudio foi aplicado modelo de regressões para os parâmetros selecionados, os valores mais altos de R encontrados foram de 0,31, 0,32, 0,37, 0,42 para a Represa do Broa, Córrego do Esgotão, Reservatório do Guarapiranga, Reservatório de Itupararanga e no Rio Grande. Os testes estatísticos realizados não mostraram uma diferença significativa entre os parâmetros selecionados. Durante o ano de 2023 foram realizadas coletas em algumas praias selecionadas para os parâmetros indicados previamente e foram encontradas concentração de cianotoxinas em algumas coletas, o que evidencia a importância de discutir e revisar as legislações que abrangem o tema de balneabilidade, assim como artigos na literatura reforçam esta ideia. Mesmo não conseguindo elaborar uma relação significativa, o trabalho cumpre com o objetivo de subsidiar e enriquecer a discussão sobre uma possível revisão da resolução CONAMA nº 274 e demais regulamentações voltadas para balneabilidade de águas interiores.

Palavras-chave: Balneabilidade de águas interiores, Monitoramento ambiental, Cianobactérias, cianotoxinas, CETESB.



XIV
Workshop da
Pós-Graduação
FT- UNICAMP
27 de Abril de 2023 - Limeira/SP



ÁREA

CIÊNCIAS DOS MATERIAIS



PRODUÇÃO DE CONCRETOS AUTO ADENSÁVEIS LEVES COM BAIXO CONSUMO DE CIMENTO ATRAVÉS DE SUPLEMENTAÇÃO COM MATERIAIS POZOLÂNICOS RECICLADOS

AR; BECKER¹, RCC LINTZ¹, LA; GACHET¹,

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: ariane.rbecker@gmail.com

RESUMO - O concreto é o material mais utilizado depois da água, e gera um significativo impacto ambiental por ser um dos maiores consumidores de matéria-prima, como areia, brita e água. Entretanto, o maior impacto é causado pela produção do cimento Portland, que requer o consumo de grande quantidade de energia, e leva à enorme emissão de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases nocivos do efeito estufa, mas como agravante, atualmente a cadeia de produção de concretos é completamente apoiada no uso indiscriminado do cimento Portland, tornando-o indispensável ao concreto. A diminuição do consumo de cimento para se produzir materiais cimentícios é um importante aliado para a sustentabilidade das construções. Aliando a alteração na matriz cimentícia, a substituição das fases de agregados miúdos e graúdos nos concretos e argamassas já está difundida, porém, o uso de novos agregados que proporcionem novas características ao material é sempre bem-visto, de forma a desenvolver um material completo. Sendo assim, o presente estudo propôs a revisão de traços de concreto auto adensável leve, avaliando suas propriedades reológicas, físicas, mecânicas, acústicas, microestrutura e de difusão de íons cloreto em concreto autoadensável (CAA) com a incorporação de altos teores de material pozolânicos como suplemento ao cimento Portland removido do traço referência, em misturas terciárias (com pelo menos dois tipos de materiais pozolânicos) favorecendo assim o empacotamento das partículas e a potencialidade de reação de hidratação da fase cimentícia. Para tanto, os traços avaliados partem de proporções que gerem duas composições de concretos autoadensáveis leves com substituição variando entre 20% e 50% de cimento por misturas terciárias de materiais pozolânicos reciclados, sendo analisada ainda um CAA de referência com consumo de cimento de 450 kg/m³. Foram avaliados ensaios de caracterização do CAA em estado fresco (*slump flow test* com T500, anel J, funil V e caixa L), além de absorção de água, índice de vazios, massa específica, resistência à compressão e migração de cloretos em regime não estacionário nos CAA após 28 dias de cura. Os resultados esperados são de concretos que apresentem sinergia entre os materiais substituídos, possibilitando a produção de concretos autoadensáveis leves com baixos consumos de cimento, elevadas resistência e durabilidade frente a ataque de cloretos.

Palavras-chave: Suplementação pozolânicas, concreto autoadensável leve, cimento Portland.



ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CONCRETOS COM FIBRAS DE AÇO, VERMICULITA E BORRACHA

ACG; SILVA¹, RCC; LINTZ¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: a214212@dac.unicam.br

RESUMO – O avanço das tecnologias no setor da construção civil tem buscado novos materiais e alternativas para aprimorar os existentes. A incorporação de materiais não-convencionais em compostos cimentícios vem ganhando espaço pelas vantagens agregadas ao produto final. O concreto com fibras de aço já é um material consolidado no mercado. A incorporação de resíduos de borracha ao concreto com fibras traz benefícios ao material em seu estado endurecido, além daqueles relacionados ao meio ambiente. Este trabalho objetivou estudar as características físicas e propriedades mecânicas de traços de concreto contendo fibra de aço, resíduos de borracha e vermiculita expandida. Empregou-se teor de vermiculita fixo de 30% em todos os traços, e, teor de borracha variável de 10%, 20% e 30%. Para o estudo das propriedades do material foram realizados ensaios de determinação de consistência, absorção de água, índice de vazios, massa específica, resistência à compressão e à tração, módulo de elasticidade estático e dinâmico, e ensaio de caracterização acústica. Pode-se verificar por meio dos resultados obtidos que a borracha exerceu maior influência que a vermiculita sobre as propriedades mecânicas dos concretos estudados, além de trazer benefícios ambientais.

Palavras-chave: Resíduo de borracha, vermiculita expandida, fibra de aço, material sustentável, compósito cimentício.



ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E ELÉTRICAS DE ARGAMASSAS COM ADIÇÃO DE GRAFITE EM PÓ

OZAKI E SILVA, C.T.¹; PALMA E SILVA, J.B.L.¹; LINTZ, R.C.C.¹; e GACHET, L.A.¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: c210427@dac.unicamp.br

RESUMO – Pesquisas para agregar mais funcionalidade aos compósitos cimentícios como argamassas e concretos têm sido cada vez mais frequentes para implementar autorregeneração, automonitoramento e armazenamento de energia. Um exemplo são os compósitos cimentícios autossensíveis (CCA's): materiais inteligentes, multifuncionais e com importante papel no cenário do ambiente construído do futuro, pois estando presente em toda a estrutura, podem promover um monitoramento mais abrangente. Para que seja possível obtê-lo, torna-se necessário o emprego de outros materiais em conjunto com o cimento Portland, como a adição de materiais eletricamente condutivos. A comunidade acadêmica tem dado atenção especial aos CCA's obtidos com a adição de diversos materiais à base de carbono (negro de fumo, grafeno e fibra, nanofibra e nanotubo de carbono), têm se mostrado um campo promissor. No entanto, esses materiais são caros e limitam a aplicação desses compósitos cimentícios, pois diminuem as propriedades mecânicas e a durabilidade. Por isso, torna-se importante pesquisas que analisem não apenas a condutividade, mas também as propriedades mecânicas desses compósitos. O objetivo desta pesquisa é avaliar as propriedades mecânicas e elétricas de argamassas produzidas com cimento Portland, areia e grafite em pó nas proporções de 0, 5, 10 e 15% em massa do cimento. O traço de argamassa escolhida foi adaptado da literatura. A metodologia de preparo, moldagem, índice de consistência, módulo de elasticidade e resistência à compressão das argamassas foram de acordo com as normas brasileiras. Para medir a impedância elétrica, um circuito elétrico foi montado de acordo com diversas literaturas. Espera-se que, em relação ao traço de referência, a adição de grafite reduza a resistência à compressão, fluidez e impedância, ou seja, aumente a condutividade elétrica da argamassa. Para comprovar se o aumento da condutividade elétrica é significativo, será realizada análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de comparação múltipla (Tukey) das medições de impedância em relação ao teor de grafite nas argamassas para verificar se houve diferença estatística ao nível de 95% de significância. Portanto, nesta pesquisa, espera-se que a adição de grafite em pó na argamassa do traço estudado mostre-se promissora: apresente resultados esperados segundo a literatura tanto para propriedades mecânicas quanto para elétricas e seja capaz de conduzir eletricidade sem perder significativamente a resistência à compressão.

Palavras-chave: argamassa, multifuncionalidade, impedância elétrica, grafite, propriedade mecânica.



ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO CONCRETO COM FIBRAS DE AÇO E BORRACHA

PEREIRA, L.S.¹; E LINTZ, R. C. C.¹

¹ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: l214270@dac.unicamp.br

RESUMO – O conceito de sustentabilidade tem sido foco de várias pesquisas alternativas que buscam minimizar o consumo indiscriminado de matéria-prima e reduzir o elevado volume de resíduos gerados no meio ambiente. A busca pela utilização de materiais não-convencionais na indústria da construção vem crescendo nas últimas décadas, incentivadas pelas legislações vigentes referentes ao gerenciamento e destinação adequada de resíduos. O concreto é o material mais consumido no setor da construção civil e tem apresentado propriedades interessantes ao receber resíduos sólidos em substituição/adição aos agregados. Este trabalho trata do estudo da viabilidade técnica do emprego de resíduos de borracha provenientes de pneus inservíveis na produção de concretos armados com fibras de aço. O resíduo de borracha, oriundo do processo de recauchutagem de pneus, foi utilizado em substituição parcial a massa do agregado miúdo nas porcentagens de 10%, 20% e 30%. Foram moldados quatro traços de concreto contendo concomitantemente fibras de aço e borracha, os quais foram submetidos a ensaios mecânicos e físicos para a determinação da densidade, índice de vazios, absorção de água, resistência à compressão, resistência à tração e módulo de elasticidade estático. Verificou-se que, de acordo com o aumento do teor de borracha nas misturas, houve redução dos valores das propriedades mecânicas medidas avaliadas. Todavia, concretos com até 20% de borracha atingiram resistência à compressão com níveis estruturais segundo a norma brasileira, mostrando a viabilidade técnica do produto. O emprego de resíduos de borracha no concreto além de beneficiar o meio ambiente contribui para a sociedade ao transformar resíduos em fonte de renda.

Palavras-chave: concreto, resíduos de borracha, fibras de aço.



XIV
Workshop da
Pós-Graduação
FT- UNICAMP
27 de Abril de 2023 - Limeira/SP



ÁREA

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



CLASSIFICAÇÃO DE REQUISITOS TEXTUAIS DERIVADOS DA TÉCNICA STPA PARA ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMAS CRÍTICOS

A.T. OKAMURA¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: a213119@dac.unicamp.br

RESUMO – Muitos programas e sistemas (inclusive críticos, isto é, não podem apresentar falhas durante sua execução) passam por um estágio chamado Engenharia de Requisitos durante o seu desenvolvimento, que tem o objetivo principal de definir funcionalidades e restrições necessárias para o funcionamento do produto. A STPA (System-Theoretic Process Analysis) é uma técnica de análise de perigos em sistemas críticos, que busca encontrar perigos em interações entre as partes do sistema, encontrando problemas não percebidos por outros métodos. Esta pesquisa tem como objetivo utilizar aprendizado de máquina para classificar requisitos em Perdas, Perigos e Restrições para auxiliar o especialista a identificar e organizar requisitos em documentos textuais para o modelo proposto pela STPA. A pesquisa será realizada com base em um dataset de requisitos críticos, já rotulados. Os rótulos, derivados da STPA, são Perdas (entidades críticas que não podem sofrer perdas, como vidas humanas e equipamentos), Perigos (situações que podem causar perdas) e Restrições (regras para evitar perigos). O aprendizado de máquina tem o papel de descobrir similaridades e padrões no formato do texto ou ordenação de palavras, e classificar o requisito com que mais se enquadra em cada classe. Os classificadores a serem avaliados são classificadores frequentes na área de engenharia de requisitos, como Support Vector Machine (SVM), Naive Bayes, Decision Tree, entre outros. Será feita uma análise da acurácia e tempo de processamento de cada classificador. Também serão testadas técnicas como K-fold Cross-Validation para reduzir o viés, e ensemble para reduzir variância dos dados. Ao final da pesquisa, é esperado encontrar um único ou um comitê de classificadores com melhor acurácia que, dado um conjunto de entrada (requisitos não rotulados), tenha como saída os mesmos requisitos com a adição de um rótulo entre Perda, Perigo e Restrição, que melhor represente cada requisito. Desta forma, o trabalho pode contribuir no trabalho do engenheiro de requisitos ou especialista do sistema com a automatização do processo de categorização dos requisitos, reduzindo a necessidade de atribuir manualmente os tipos de requisitos.

Palavras-chave: STPA, sistemas críticos, aprendizado de máquina, classificação, engenharia de requisitos.



USO DE TECNOLOGIAS PARA GESTÃO DA DEGRADAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO: ESTUDO DE CASO PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA

BARREIRO¹, C.K.; DEZEN-KEMPTER¹, E.

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: c135359@dac.unicamp.br

RESUMO - Os desafios da gestão do patrimônio histórico, principalmente diante dos avanços tecnológicos da indústria 4.0 (systems integration, simulation, digital twins, big data, augmented reality, entre outros), pressupõe uma abordagem computacional mais complexa do que até então tem sido empregada. Edifícios de interesse histórico e cultural possuem peculiaridades de manutenção e intervenção que precisam ser consideradas quando da implementação de uma gestão eficiente para sua conservação e preservação das características históricas, assim como das patologias decorrentes da evolução de seu ciclo de vida. Este estudo está sendo realizado nas edificações históricas localizadas no Parque Estadual Ilha Anchieta município de Ubatuba-SP, com edificações construídas no início do século XX para detenção de presos, que foi ocupada até 1952, ano que ocorreu a rebelião dos presos que levou a sua desativação 3 anos depois. A Gestão baseada em modelos inteligentes, como a tecnologia BIM (Building Information Modeling) e SIG (Sistema de Informação Geográfica), tem sido explorada na área do patrimônio, visando facilitar a automação e melhoria de processos de conservação patrimonial. São exemplos de HBIM, o acompanhamento eficiente de patologias que levam a manutenções e reparos no tempo correto, assim como, o registro preciso do estado das edificações por escaneamento digital periódico que balizam as tomadas de decisão dos gestores e os trabalhos da equipe técnica. Apesar das vantagens oferecidas pelo gêmeo digital da edificação patrimonial em seu processo de preservação, essa tecnologia tem sido ainda pouco difundida e empregada para a gestão patrimonial. O apoio operacional oferecido pelo modelo HBIM sistematiza o programa de manutenção elevando o nível de conservação, além de oferecer custo relativamente baixo devido ao emprego de *cloud computing* dispensando equipe técnica no local em tempo integral, sendo solicitada somente quando for necessário. Este artigo apresenta o processo de inclusão da informação nos modelos BIM e SIG, e o levantamento das peculiaridades da edificação utilizada exclusivamente para detenção dos presos. As informações anexadas aos modelos são as características do local, classificação do grau de risco da edificação e mapeamento das anomalias em uma das fachadas. Os resultados demonstram que as ferramentas BIM e SIG podem contribuir de forma eficaz no gerenciamento das patologias do edifício, além de alertar sobre a periculosidade, principalmente na área onde a edificação encontra-se em estado de ruína, pois o local recebe visitas constantes de turistas, contribuindo para o registro dinâmico das progressões e estabilidade das anomalias.

Palavras-chave: BIM, SIG, Sistema de Informação Geográfica, gerenciamento, edifício histórico.



SUGESTÕES PARA A MELHORIA DE DESEMPENHO EM REDES CONVERGENTES

E. MOREIRA¹

¹ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: edmail3x@terra.com.br

RESUMO – As redes convergentes oferecem diversos benefícios, aproveitando-se de uma mesma infraestrutura física para dar suporte a inúmeros serviços com diferentes propriedades e características de tráfegos. Dentre os requisitos que são observados neste contexto, destaca-se a exigência por conexões mais rápidas, limites mais restritivos em relação a latência e jitter, baixa tolerância a perda de pacotes, ou até mesmo a necessidade de tráfegos em rajadas sem a ocorrência de erros durante a sua transmissão. Por último, porém não menos importante, ressalta-se a variável custo como um ponto chave no projeto ou adequação dessas redes. A fim de atender estas e outras demandas, várias técnicas são empregadas, e dentre elas podemos citar como exemplo os métodos de classificação e priorização de serviços, a substituição dos equipamentos de redes por outros de maior desempenho, a alteração do método de gerenciamento por soluções mais simples e eficientes, a mudança dos protocolos de roteamento por alternativas mais sofisticadas, dentre outras abordagens de igual relevância.

Tais análises serão realizadas através de métodos numéricos, usando-se de alguns softwares de simulação e emulação, como por exemplo, o NS-2, NS-3, GNS3, Mininet, OMNeT++ e o AutoNetKit, não descartando a inclusão de outras alternativas no decorrer do trabalho. Por fim, o intuito deste trabalho é propor algumas sugestões que indiquem com determinada precisão qual é o potencial de uma determinada rede em suprir aos requisitos e demandas a que lhe é imposta, exibindo como resultado a sua situação atual (atende ou não a essas demandas), e em caso de não atendimento, certas mudanças serão sugeridas para adequá-la aos perfis desses tráfegos, limitando as escolhas apenas entre as que ofereçam a melhor relação de custo/benefício. Em resumo, esses são os resultados almejados pelo modelo aqui proposto.

Palavras-chave: Redes convergentes, QoE, Throughput, Simulação de tráfego.



UM FRAMEWORK PARA A DETECÇÃO DE DESVIOS DE CONCEITO BASEADO EM DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS

FPL MARTINS¹; GP COELHO¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia

E-mail para contato: gpcelho@unicamp.br

RESUMO – A definição mais comum encontrada de desvio de conceito – *concept drift* – no campo de *machine learning* e análise de dados é quando as propriedades estatísticas de uma variável alvo mudam no decorrer do tempo de formas não previstas. Os modelos mais difundidos na literatura de detecção de desvio de conceito são baseados no erro inerente ao processo de classificação - o aumento ou diminuição deste erro deve ser estatisticamente significativo para que se constitua um desvio de conceito. Assim o processo de aprendizagem em classificadores depende de passos internos voltados para ajustá-los aos desvios de conceito previamente detectados. Neste cenário, a adequação do modelo ocorre de forma que, se o nível de confiança da taxa de erro alcançar o “nível de aviso” (*warning zone*), o algoritmo inicia um novo classificador, enquanto utiliza o classificador antigo para predições. Se a taxa de erro ultrapassar o limite definido para indicação de *drift*, o classificador antigo é substituído pelo novo classificador para predições futuras. Entretanto, uma definição mais específica de desvio de conceito consiste no fato de que os dados, anteriormente ao processo de aprendizagem, possuem distribuições de probabilidade distintas. Se o fato de os dados (ou *stream* de dados quando a informação chega em fluxos contínuos no tempo) possuírem funções de probabilidade diferentes em momentos distintos, podemos utilizar um teste estatístico para identificar se existe mudança na distribuição de probabilidade da *stream*, o que permite identificar os pontos de mudança que serão considerados como desvios de conceito. O presente trabalho tem o objetivo de criar um framework que realize a detecção de desvios de conceito via distribuição dos dados, mas que adapte o modelo de classificação através de critérios de atualização de classificador similares aos que os modelos baseados em erros de classificação já realizam.

Palavras-chave: desvio de conceito, aprendizado online, Kolmogorov-Smirnov, aprendizado de máquinas, classificação de dados.



MODELO DE CANAL SELETIVO EM COR PARA COMUNICAÇÕES POR LUZ VISÍVEL (VLC)

Igor Santos Cruz Rodrigues¹; Leandro Ronchini Ximenes¹; Arthur Rangel¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: i263014@dac.unicamp.br

RESUMO – Este trabalho propõe um modelo de canal com atenuação e interferência seletiva em cor e avalia seus efeitos em sistemas de Comunicações por Luz Visível (VLC) para a modulação *Color-Shift Keying* (CSK). A degradação seletiva em cor, um caso especial de degradação seletiva em comprimento de onda ou seletiva em frequência, é um efeito não investigado e impactante no desempenho de sistemas modulados por CSK, especialmente em links sem linha de visada (NLOS). Este fenômeno deve ser mitigado para fornecer comunicação confiável e flexível. Este trabalho também expande o equalizador *Minimum Mean Square Error* (MMSE) para a codificação *Color-Hopping Space-Time* (CHST) como uma ferramenta para combater esse tipo de degradação. O método de Monte Carlo é usado para simular os efeitos da degradação monocromática, um caso particular de degradação seletiva em cor, em sistemas QuadLED (QLED) 4-CSK. Foram feitas simulações comparando o desempenho do CHST com o sistema QLED/CSK convencional, com o *Constant Weight Space-Time Code* (CWSTC) e com o Código de Repetição (RC), com os equalizadores *Zero-Forcing* (ZF) e MMSE. Os resultados demonstram os efeitos prejudiciais de um canal degradado no desempenho do sistema e indicam que o esquema CHST com equalizador MMSE pode atingir uma taxa de erro de bits (BER) menor do que seus concorrentes para a mesma razão de energia de bit por densidade espectral da potência do ruído em canais de desvanecimento plano com linha de visada (LOS) e NLOS.

Palavras-chave: Comunicações por Luz Visível, Atenuação seletiva em cor, Interferência seletiva em cor, Equalização, Permutação de símbolos.



CONSUMO DE BATERIA DE DISPOSITIVOS USADOS EM IoT (INTERNET DAS COISAS)

GRANDO, L¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: 1189052@dac.unicamp.br

RESUMO - Dispositivos IoT são utilizados em várias aplicações e para seu funcionamento de forma contínua necessita-se de um fornecimento constante de energia. O objetivo deste trabalho é desenvolver propostas para a coordenação do processo de recarga desses dispositivos. A abordagem metodológica para avaliar as propostas de coordenação, da forma com que trabalha um enxame, é a simulação baseada em agentes (ABS), em que agentes (drones) decidem em cada ciclo de simulação se devem ou não recarregar suas baterias em uma estação de recarga. Com o intuito de economizar a energia gasta na comunicação entre os drones, considera-se neste modelo que os drones não se comunicam entre si sobre a sua decisão individual de ir ou não recarregar (drones podem se comunicar em outras situações não-usuais). O modelo de simulação foi implementado no software Netlogo, utilizando parâmetros como a taxa de consumo de bateria, a quantidade de energia ganha em cada recarga efetuada, a quantidade máxima de drones da estação de trabalho para desenvolver o ambiente de simulação. Os estudos de verificação e validação do modelo foram delineados em um experimento com quatro variáveis da simulação com dois níveis de valores e três políticas de tomada de decisão para a recarga de cada agente, resultando em 48 conjuntos de simulações. Um total de 4800 simulações foram realizadas com três resultados: 1. a energia residual média do enxame dos drones ao término de cada rodada de simulação; 2. a quantidade dos drones que se mantiveram em operação ao término da rodada; 3. O percentual de tempo em que cada conjunto de simulação realiza seu trabalho. Os resultados parciais mostraram que agentes que utilizaram a Política 0 (modelo base) foram os que tiveram melhor desempenho, sendo um resultado esperado, pois nesse cenário não tem um limite na oferta de recarga para os agentes. A Política 1 (com a lógica do modelo El Farol Bar) mostrou-se pouco justa, pois poucos drones remanescentes finalizaram a simulação. A Política 2 (que utiliza como uma lógica mista entre a Política 0 e a Política 1) apresentou bom desempenho de forma global mesmo com o limite de oferta de energia. Sobre a validação e a verificação do modelo, os resultados parciais do modelo apresentam boa aderência com as hipóteses lógicas do comportamento esperado para o sistema. Um exemplo disto é o aumento do consumo médio de baterias resulta em uma queda no desempenho do sistema. Como trabalho futuro serão realizadas atividades para melhorar a validação do modelo a partir de dados reais ou por meio de modelos presentes na literatura.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Palavras-chave: Simulação (Computadores), Aeronave Não tripulada, Agente inteligentes (software).



OTIMIZAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POÇOS EM RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO E GÁS COM APOIO À DECISÃO POR MEIO DE ALGORITMOS EVOLUTIVOS CONSIDERANDO INDICADORES ECONÔMICOS, DE PRODUÇÃO E AMBIENTAIS

MORAES, M. B.¹;

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: m121214@dac.unicamp.br

RESUMO – A exploração de reservatórios marítimos de petróleo e gás é repleta de incertezas. Por este motivo, a indústria aplica algoritmos de otimização em modelos de simulação para previsão da produção diante de diferentes cenários, visando a diminuição dos riscos envolvidos na operação. Uma das etapas fundamentais do processo de exploração refere-se ao problema de posicionamento de poços, que são responsáveis pela produção do óleo ou pela injeção de água que mantém a pressão do reservatório. Historicamente, apenas indicadores econômicos eram considerados para avaliar as diferentes possibilidades de posicionamento de poços. No entanto, este problema de otimização envolve uma série de outros indicadores, muitas vezes conflitantes entre si. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é desenvolver algoritmos de otimização multiobjetivo que incorporem indicadores adicionais ao processo de otimização do posicionamento de poços em reservatórios de óleo e gás, incluindo indicadores de produção, como óleo produzido, e ambientais, como emissão de Dióxido de Carbono (CO₂) e produção de água. Durante nossa pesquisa, foram desenvolvidos dois algoritmos evolutivos baseados em decomposição. O primeiro método utiliza técnicas de preservação de diversidade para obtenção de estratégias mais diversificadas. Já o segundo utiliza uma técnica de aprendizado de máquina (Random Forest) para aproximar os resultados de estratégias ainda não avaliadas. Desse modo, torna-se possível explorar uma maior quantidade de estratégias sem aumento do custo computacional envolvido. Os algoritmos desenvolvidos mostraram-se superiores a outros métodos do estado-da-arte tanto em problemas de benchmark quanto em modelos de simulação sintéticos desenvolvidos pelo Centro de Estudos de Energia e Petróleo (CEPETRO) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Nesta pesquisa também desenvolvemos um gerador de funções de benchmark para avaliar algoritmos evolutivos em cenários com as principais características de otimização do problema de posicionamento de poços, porém com baixo custo computacional. Por fim, considerando que em problemas com múltiplos objetivos conflitantes não existe uma única solução global, mas um conjunto de soluções conceitualmente ótimas, nesta pesquisa está sendo desenvolvida uma metodologia de apoio à decisão para a fase pós-otimização, que desenvolve-se considerando uma técnica de Tomada de Decisão Multicritério baseada nos Cinco Axiomas da Tomada de Decisão Racional.

Palavras-chave: Algoritmos Evolutivos, Aprendizado de Máquina, Otimização Multiobjetivo, Posicionamento de Poços, Tomada de Decisão Multicritério



EQUIDADE EM MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO (MCDA)

DE SOUSA ROCHA, M¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: m154185@dac.unicamp.br

RESUMO – Questões de equidade no campo da Inteligência Artificial tem chamado a atenção e ganhado espaço nas discussões científicas deste meio. Mais precisamente, a busca pela equidade em ranqueamentos que envolvem pessoas, utilizando Métodos de Apoio à Decisão Multicritério (MCDA) ainda precisa ser amplamente desenvolvida. Trata-se, portanto, do tema central desta pesquisa, que busca soluções facilmente interpretáveis para aplicação de tais métodos, que sejam robustas de tal forma que resultem em ranqueamentos precisos e justos a partir de dados que podem conter vieses de diversas formas e origens. Para tanto, o método estudado baseia-se no ajuste ideal de pesos (w) dados aos atributos, tanto na estruturação do problema, quanto na aplicação dos métodos Integral de Choquet, *Promethee*, *FlowSort*, Agregação Linear, Análise Envoltória de Dados (DEA) e Análise Hierárquica de Processos. Serão realizados testes de medidas de acurácia – NDCG – e representatividade – rKL, NDKL e Skew – nos bancos de dados SAT (*Scholastic Aptitude Test*), LSAC (*Law School Admission Council*) e *German Credit*, com o objetivo de verificar se o método proposto possibilita maior representatividade de um ou mais grupos sensíveis, mantendo as medidas de acurácia e suas possíveis vertentes dentro dos níveis aceitáveis neste domínio, amparando-se de estudos realizados em áreas correlatas.

Palavras-chave: Ranqueamento, Métodos de Apoio à Decisão Multicritério (MCDA), Equidade, Viés, Representatividade.



VISUALIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS CURVAS DE RISCO DE CAMPOS E POÇOS COMO AUXÍLIO NA SELEÇÃO DE MODELOS REPRESENTATIVOS DE RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO

POVOA¹, M.A.M; SILVA¹, C.G.

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: m016954@dac.unicamp.br

RESUMO A simulação computacional de modelos de reservatórios é uma ferramenta indispensável nas metodologias para desenvolvimento e gestão de reservatórios de petróleo. Engenheiros de petróleo criam centenas de modelos para representarem as incertezas de um determinado reservatório de petróleo. No entanto, simular o comportamento de todo esse conjunto de modelos muitas vezes é demorado e, às vezes, inviável para algumas etapas desta metodologia. A seleção de modelos representativos (MRs) é uma estratégia para contornar esta limitação. Um conjunto de MRs, por ser um subconjunto dos modelos inicialmente considerados, pode ser utilizado nas etapas de simulação em substituição ao seu conjunto de origem, visando reduzir o tempo total de processamento computacional na execução de simulações. Apesar de utilizar abordagens automatizadas para seleção de MRs, esta escolha deve ser criteriosamente assistida para assegurar que estes modelos realmente capturem as características relevantes do conjunto principal de modelos, conforme as expectativas técnicas dos analistas de petróleo. Auxiliar nesta escolha inclui fornecer maneiras fáceis de analisar semelhanças entre pares de curvas de risco referentes a cada variável de saída definida na estratégia de exploração dos modelos em análise. O uso de técnicas interativas de visualização para aprimorar o processo de seleção de MRs, em relação às curvas de risco, pode colaborar para que se faça simulações com modelos que efetivamente representem o reservatório sob análise, ajudando os analistas a obter uma melhor previsão do comportamento do reservatório. Neste contexto, este trabalho visa testar a hipótese de que é possível melhorar como recursos interativos de visualização são utilizados atualmente no apoio à análise de curvas de risco usadas na escolha de modelos representativos. A metodologia proposta inclui: (i) a análise de visualizações propostas pela literatura para esse propósito; (ii) o entendimento das necessidades dos analistas da área de petróleo para tomadas de decisão referentes a essas escolhas; e (iii) a proposta, implementação e testes de visualizações que procurem melhorar a análise em questão.

Palavras-chave: Visualização de Informação, Curva de Risco, Engenharia de Petróleo, Modelos Representativos.



DO CROQUI AOS META-DADOS. INTERPRETAÇÃO TRIDIMENCIONAL E DOCUMENTAÇÃO DO COMPLEXO MODERNO DA PAMPULHA DE OSCAR NIEMEYER

RF DIONIZIO¹, E DEZEN-KEMPTER¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: r200299@dac.unicamp.br

RESUMO – Até recentemente, a interpretação e análise das pré-existências pelo levantamento gráfico de dados físicos era feita através da captura da realidade baseada em esboços e triangulação de medidas. Algumas décadas atrás, estes procedimentos foram automatizados por varredura 3D e captura digital empregando fotogrametria digital (terrestre e aérea). Recentemente, os esboços deram lugar a modelos tridimensionais semanticamente orientados e georreferenciados. Building Information Modeling (BIM) e Geographic Information Systems (GIS) são duas tecnologias inovadoras aplicadas com vantagens nos setores de Arquitetura, Engenharia, Construção, Operações e Manutenção (AECOM), e revolucionaram a documentação do patrimônio histórico construído, criando possibilidades de interpretação de seu significado cronológico em parâmetros tridimensionais. Entretanto, a aplicação destas tecnologias, em edificações históricas, para restauração, preservação, gerenciamento e disponibilidade de dados em um repositório de dados aberto e acessível ainda carece de sistematização metodológica e automatizada. A comunidade científica tem dedicado esforços significativos no desenvolvimento de pesquisas aplicadas nesta área nas últimas duas décadas; entretanto, a complexidade do patrimônio arquitetônico impede a definição de um método sistematizado que possa ser amplamente replicado. Outro desafio nesta área tem sido integrar as tecnologias BIM e GIS. Este projeto de pesquisa visa desenvolver uma proposta de estudo para integrar as tecnologias BIM e GIS na escala do edifício e na urbana para gerenciar o Conjunto Moderno da Pampulha (CMP). O CMP, desenvolvido pelo arquiteto Oscar Niemeyer nos anos 40 (Belo Horizonte, Brasil), possui 4 edifícios: a Igreja de São Francisco de Assis, o Museu de Arte da Pampulha (antigo Cassino), o Centro de Referência em Urbanismo, Arquitetura e Design (antiga Casa do Baile) e o Iate Tênis Clube, integrado pelo lago artificial da Pampulha, os jardins projetados por Roberto Burle Marx e as obras de artistas modernistas integradas aos edifícios. Faz também parte das obras de Niemeyer no mesmo momento, próximo ao Lago, a casa projetada para JK. Este estudo propõe um método de integração BIM-GIS utilizando software de autoria como Revit e ArcGIS, cujos dados serão compartilhados em uma plataforma de armazenamento e visualização baseada na WEB. O método empregado é o SCANToBIMtoGIS. Os edifícios públicos foram escaneados usando um Laser Scanner Terrestre (TLS) e foram modelados em BIM com LOD CityGML 4. Os edifícios Casa de Baile e Assis Church foram modelados externamente em pesquisa anterior (LOD 2). Nesse estudo o Cassino será modelado apenas externamente (LOD 2) e a Casa JK será modelada internamente (LOD 4) a partir da nuvem de pontos gerada pela fotogrametria e Terrestrial Laser Scanner 3D. Os dados físicos (modelo BIM) e históricos serão inseridos na plataforma GIS. O modelo de integração usa ferramentas de conversão de informação para dados extraídos do BIM para o



XIV
Workshop da
Pós-Graduação
FT- UNICAMP
27 de Abril de 2023 - Limeira/SP



ambiente GIS através da mais nova tecnologia da ArcGis o Arcgis-WEB-online uma web databased. Ela permite o compartilhamento de dados e a colaboração entre as partes interessadas, mitigando o gerenciamento , e é essencial para a tomada de decisões. As partes interessadas, que não tem necessidade de serem especialista BIM-GIS, poderiam ver a cada acesso o relatório e as atualizações documentais do patrimônio arquitetônico .

Palavras-chave: BIM, GIS, integração BIM-GIS, arquitetura moderna, ferramentas contemporâneas.



O USO DO APRENDIZADO POR TRANSFERÊNCIA EM COMPUTAÇÃO NATURAL

XAVIER¹, R. C. G.; DE CASTRO¹, L. N.

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: r223447@dac.unicamp.br; leandron@unicamp.br

RESUMO – A computação natural é um campo de pesquisa interdisciplinar que visa a resolução de problemas complexos com sistemas computacionais inspirados pela natureza. O objetivo mais frequente da computação natural é o estudo e modelagem de fenômenos e processos naturais que, se compreendidos, podem fornecer técnicas alternativas para solução de problemas que não eram resolvidos satisfatoriamente com as técnicas tradicionais da computação. Para que esses modelos possam ser utilizados de forma consistente, é necessário um processo adaptativo de treinamento, que pode ser feito por meio de técnicas evolutivas e/ou baseadas em aprendizagem. Alguns dos métodos mais utilizados para o treinamento de algoritmos de computação natural são do tipo aprendizagem supervisionada, não-supervisionada e por reforço. Com a modernização dos métodos de treinamento de algoritmos de Inteligência Artificial, principalmente no caso das Redes Profundas, é possível utilizar o aprendizado por transferência, ou *transfer learning*. Nesta técnica, um modelo de treinamento anteriormente desenvolvido é utilizado para realizar novos treinos para a resolução de problemas em categorias similares. Pensando em trazer melhorias para os algoritmos utilizados em computação natural, o projeto de trabalho proposto tem como objetivo a apresentação do estado da arte, a análise e aplicação do aprendizado por transferência como uma abordagem alternativa para treinamento de algoritmos de computação natural.

Palavras-chave: Computação Natural. Redes Neurais Convolucionais. Aprendizado por Transferência.



VISUALIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO DE POÇOS E CAMPOS DE PETRÓLEO NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE MODELOS REPRESENTATIVOS

SAMUEL OLIVEIRA DA SILVA¹

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: s231294@dac.unicamp.br

RESUMO – Processos de desenvolvimento e gerenciamento de campos e poços de petróleo demandam a definição de uma estratégia de produção, pela qual se define, entre outras propriedades, a quantidade de poços a serem perfurados, seus tipos e cronograma de abertura. Esses processos, no entanto, possuem diversas incertezas, levando a diferentes cenários de produção de petróleo, cada qual baseado em um modelo geológico distinto. Cenários viáveis podem ser simulados computacionalmente; porém, devido à grande quantidade de incertezas, é necessário efetuar simulações de centenas ou milhares de cenários, dificultando ainda mais a escolha de uma estratégia de produção. A seleção de conjuntos reduzidos de modelos de cenários (chamados “modelos representativos”) que representem apropriadamente o conjunto de modelos dos cenários viáveis é uma alternativa possível que vem sendo adotada para diminuir o custo computacional de tempo em etapas desses processos. Contudo, essa seleção é apenas parcialmente automatizada, e precisa ser assistida por analistas da área de engenharia de petróleo para garantir a qualidade da escolha frente a critérios não mapeados no processo de escolha, e dependentes do conhecimento desses especialistas. Neste estudo testamos a hipótese de que é possível aprimorar técnicas de visualização de dados multivariados atualmente usadas nesta seleção, auxiliando os engenheiros de petróleo na escolha de bons modelos representativos. Com o apoio de técnicas de Visualização de Informação, este trabalho pretende prototipar e validar visualizações que melhorem a tomada de decisão dos analistas que usam o software (e metodologia) RmFinder na escolha de modelos representativos. Dentre as etapas previstas, pretende-se efetuar entrevistas com os usuários para identificar tarefas de análise referentes à escolha de modelos representativos, propor gráficos interativos mais apropriados para essas tarefas de análises de dados, prototipar soluções e realizar testes com usuários para avaliação da qualidade dos protótipos ainda nos estágios iniciais do design. A hipótese é que o uso combinado de novas técnicas de visualização de informação, que suportem a interação dos usuários com a representação visual, permitam novas descobertas por meio da exploração visual dos dados a serem analisados.

Palavras-chave: Visualização de Informação, Redução de Cenários, Modelos Representativos, RmFinder.



INTEGRAÇÃO DE MODELOS E PLATAFORMAS PARA GESTÃO DO PATRIMÔNIO À NÍVEL MUNICIPAL

RONTANI¹, S.P.; DEZEN-KEMPTER¹, E.;

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia
E-mail para contato: ¹s163474@dac.unicamp.br; ²eloisak@unicamp.br

RESUMO – As aglomerações urbanas se constituem por um sistema denso e complexo de serviços interconexos, e as estratégias de gestão devem ser desenvolvidas para atender cada aspecto desse sistema, como parte de uma visão global para construir cidades mais resilientes e habitáveis. O acompanhamento ou monitoramento constante das atividades de transformação das cidades é uma ferramenta essencial para tomada de decisões e definição das políticas públicas e as estratégias necessárias para o desenvolvimento sustentável das cidades. Entretanto, ainda hoje, na gestão pública na maioria das cidades brasileiras, a coleta de dados e informações para subsidiar diagnósticos, é feita de forma manual e independente, tornando-os imprecisos e dispendiosos, dificultando a tomada de decisões, devido ao tempo necessário para processamento das informações e aos desencontros desencadeados pela falta de gestão da informação. Para garantir o desenvolvimento adequado, a forma como os dados são coletados, armazenados e acessados, desempenha um papel importante para a gestão e manutenção do conjunto de infraestrutura existente e planejamento das novas implantações. Sendo assim, o objetivo geral visa definir indicadores e estratégias para estimular e fortalecer os fatores de resiliência, que possam ser incorporados em políticas públicas de preservação patrimonial, e como objetivos específicos: (i) Compreender o estado da arte do processo de gestão de dados patrimoniais na gestão pública municipal do estado de São Paulo; (ii) desenvolver um artefato para auxiliar na gestão e proteção municipal do Patrimônio Construído; (iii) aplicar e avaliar esse artefato no bairro Monte Alegre, em Piracicaba – SP. Para atingir tal objetivo, será utilizada a metodologia *Design Science Research*, que corresponde a uma abordagem de pesquisa qualitativa no qual o objeto de estudo é o processo de design, gerando simultaneamente conhecimento sobre o método usado para projetar um artefato, e como produto o próprio artefato. Para atingir o objetivo específico i, será produzida uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), para identificar o que já existe como solução para problemas similares, e de uma *Survey*, para identificar o problema e suas facetas reais. Neste caso, propõe-se a criação de um artefato, tendo como base o gêmeo digital na escala do bairro e do edifício, com intuito de definir ações necessárias para diminuição da diferença entre “situação presente” e a “situação desejada”, com a aplicação experimental no objeto de estudo. Os resultados esperados são: 1) A partir da RSL, definir artefatos existentes; 2) Com resultado da *Survey* verificar se existe algum tipo de padrão comum nos municípios que possuem patrimônio cultural; e 3) Verificar se o dispositivo proposto auxilia a gestão da informação e a disponibilização de dados relativos ao Patrimônio Edificado, e contribui para a melhoria da atualização dos inventários de monitoramento e salvaguarda do Patrimônio Edificado.

Palavras-chave: Design Science Research; Survey; Gestão da informação; Patrimônio.