



## INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE DA MACROALGA *SARGASSUM CYMOSUM* NA SÍNTESE E ARMAZENAMENTO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA

*Alex Laurenço de Maria, Johann Hemmer, Regina Lis Gasparetto, Julia Roberta Reinert da Silva, Gizelle Inacio Almerindo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

A biossíntese de nanopartículas de prata visa uma síntese de produtos menos perigosos para a saúde humana e ao ambiente e a utilização de solventes mais seguros. Os polissacarídeos presentes no extrato da macroalga *Sargassum cymosum* são excelentes estabilizantes e redutores para a formação de nanopartículas, preservando o tamanho e diminuindo a aglomeração. Nesse contexto, o presente estudo visa investigar o efeito da sazonalidade desta macroalga, coletada em maio de 2018 e outubro de 2019, sobre a biossíntese de nanopartículas de prata e o efeito do armazenamento dessas nanopartículas. Para a preparação dos extratos foi utilizado 0,333 g da macroalga *Sargassum cymosum* coletada na praia do Poá, em Penha/SC, em maio de 2018 e outubro de 2019, no qual, já estavam previamente secas, moídas e misturadas com 33,3 mL de água destilada, a fim de alcançar a concentração de 1 g/100 mL. Em seguida, as misturas foram levadas para o banho Dubnoff (Banho Dubnoff SL-157) a 60 °C sob agitação de 8 RPM por 20 minutos. Por fim, as amostras foram filtradas utilizando papel filtro. Após isso, as misturas foram armazenadas sob 10 °C com ausência de luz. Para a síntese de nanopartículas de prata, foram misturados 1,25 mL dos extratos de macroalgas, armazenadas durante 2 semanas, com 23,75 mL de uma solução de 1 mM de nitrato de prata. Em seguida, as soluções foram aquecidas e agitadas em um banho Dubnoff (Banho Dubnoff SL-157) a 60 °C, a 8 RPM por 20 minutos. Após isso, as misturas foram analisadas em um espectrofotômetro UV-vis (Shimadzu-UV-1800) no dia da síntese. Por fim, foram armazenadas sob 10 °C com ausência de luz até serem analisadas novamente depois de três, sete e treze semanas após a síntese. Os dados coletados foram analisados pelos testes estatísticos de Mann-Whitney, teste t, ANOVA de medidas repetidas e teste Friedman no software SigmaPlot 12.0. Em relação à sazonalidade das macroalgas utilizadas para a síntese das nanopartículas de prata, não foi encontrado diferença estatística ( $P > 0,05$ ) em relação ao comprimento de onda das amostras. Porém, em relação a absorbâncias das nanopartículas de prata, é possível observar diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) na terceira, sétima e décima terceira semana, no qual, na terceira semana há uma diferença de 73% enquanto na décima terceira há uma diferença de 231%. Em relação ao armazenamento, o comprimento de onda das nanopartículas de prata, utilizando ambas as macroalgas, possuíram o mesmo comportamento, no qual, foi possível encontrar diferença estatística ( $P < 0,05$ ) entre o dia da síntese e a terceira semana, porém, após isso houve uma estabilidade. Já em relação a absorbância, utilizando a macroalga coletada em 2018, foi possível encontrar diferença estatística ( $P < 0,05$ ) entre o dia da síntese e a terceira, sétima e décima terceira semana. As nanopartículas sintetizadas utilizando a macroalga coletada em



2019, houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) entre o dia da síntese e a sétima e décima terceira semana. Com isso, é possível concluir que a sazonalidade da macroalga influencia apenas na absorbância das nanopartículas de prata, no qual foi possível observar diferença apenas a partir da terceira semana. Já em relação ao armazenamento, na terceira semana houve uma pequena elevação do comprimento de onda das nanopartículas, seguida de uma estabilização. As absorbâncias aumentaram ao longo do tempo, havendo diferença estatisticamente significativa a partir da terceira semana para as nanopartículas sintetizadas a partir das macroalgas de 2018 e a partir da sétima semana para as nanopartículas utilizando as macroalgas de 2019.

Palavras-chave: Extrato; Biossíntese; Nanotecnologia.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## ANÁLISE COMPARATIVA DE METODOLOGIAS PARA ESTIMATIVA DA FUNÇÃO WEIBULL EM SISTEMAS REPARÁVEIS

*André Luiz Nadaletto, Débora Regina Medeiros, Eduardo Antunes Anchieta, Wemerson Delcio Parreira.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
 Probabilidade e Estatística - Probabilidade e Estatística Aplicadas

A análise e a detecção de falhas são práticas comuns em meio aos sistemas de engenharia de manutenção na busca do constante aperfeiçoamento de produtos e processos, destacando-se como um diferencial para a preservação da produtividade, confiabilidade e qualidade no setor industrial. O âmbito da engenharia que explora com maior propriedade as falhas geradas em equipamentos e suas consequências é denominado Engenharia de Confiabilidade. Relacionada a essa, a Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC) é utilizada para definir as necessidades de manutenção em qualquer ativo físico no seu contexto operacional. Trata-se de um processo lógico de avaliação e definição para se estabelecer a melhor estratégia de manutenção de um conjunto de ativos. Os dados de falhas precisam ser apurados em meio ao funcionamento do sistema, sendo tais falhas, constituídas inteiramente pelos itens que compreendem o sistema reparável. Quando feita a interpretação da falha como uma variável aleatória em um intervalo de tempo, é possível utilizar distribuições probabilísticas para se modelar um sistema de base para o estudo. Dentre estas, a distribuição de Weibull é bastante empregada na engenharia, pois apresenta importante flexibilização da capacidade de apresentação das amostras de desempenhos variados. Utilizando como base conceitos presentes na literatura e tendo como papel garantir uma cultura de melhoria contínua, em uma busca constante de elevar o grau de confiabilidade dos equipamentos, este projeto de pesquisa teve como foco principal definir diretrizes de análise de diferentes metodologias para obtenção da distribuição de Weibull em sistemas reparáveis, estabelecendo como arranjo de estudo, a revisão dos conceitos baseados em metodologias de confiabilidade, bem como a utilização dos elementos de confiabilidade atribuídos a sistemas reparáveis, garantindo uma visão atual da gestão de manutenção. Este processo englobou o levantamento de diferentes abordagens para a estimativa dos parâmetros da distribuição de Weibull, para a realização de um comparativo entre elas, em busca da sua eficácia, além das necessidades de cada metodologia, em termos de volume de dados e esforço computacional. O projeto foi efetivado por essa análise comparativa entre as diferentes metodologias de estimação dos parâmetros da distribuição em um estudo de caso real, utilizando dos conceitos de análise do modo e efeito de falha (FMEA), para a obtenção de um plano de manutenção para equipamentos do setor de transporte. Neste caso, foi possível verificar e sugerir diferentes estratégias para estimativa dos parâmetros de Weibull dado os diferentes volumes de dados. Além disso, verificar o impacto das variações encontradas no RPN – Risk Priority Number – que é uma avaliação numérica do nível de prioridade de risco de um modo de falha/causa de falha em uma análise FMEA.

Palavras-chave: Engenharia de Confiabilidade. Manutenção Centrada em Confiabilidade. Análise de falhas. Função Weibull.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA PARA ACOMPANHAMENTO DE CRIANÇAS COM SUSPEITA DE DEFICIÊNCIA AUDITIVA A PARTIR DO TESTE DA ORELHINHA.

*Andrigo Borba dos Santos, Karoline de Souza Guckert, Hilson Alexandre Wojcikiewicz Junior, Debora Frizzo Pagnossin, Graziela Liebel, Indiara de Mesquita Fialho, Sabrina Vieira da Luz, Anita Maria da Rocha Fernandes.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A Deficiência Auditiva (DA) do recém-nascido pode ocasionar comprometimento em diferentes esferas de sua vida, como por exemplo, no desenvolvimento da linguagem, alterações da fala, dentre outros. A identificação das alterações auditivas pode permitir que as famílias recebam informações e apoio no intuito de evitar atrasos significativos no desenvolvimento das crianças com DA. Neste contexto, tem-se a Triagem Auditiva Neonatal (TAN), também conhecida como Teste da Orelhinha, que permite a detecção de possíveis alterações auditivas em neonatos e lactantes, possibilitando o diagnóstico da perda auditiva antes do terceiro mês de vida e a intervenção antes dos seis meses de idade. Embora a realização da triagem seja obrigatória por lei, no sistema de saúde brasileiro (tanto público quanto privado), não se tem um acompanhamento da criança, a partir da TAN. Esta falta de acompanhamento tem impacto para a saúde da criança e para o orçamento do sistema de saúde. Dentro deste contexto, desenvolveu-se uma plataforma para acompanhar a criança a partir da TAN. A plataforma foi pensada para ser usada por fonoaudiólogos, pais, instituições e secretarias de estado e regionais de saúde. O desenvolvimento desta plataforma tem aprovação favorável pelo CEP, através do parecer 4.727.094 e faz parte de um projeto maior aprovado no Edital PPSUS/FAPESC 2022. Para cada um desses usuários foram consideradas as suas principais necessidades. Além disso, para atrair a atenção e para conhecimento geral foi criada uma página aberta ao público, sem login, para explicar sobre o projeto e sobre o teste da orelhinha, dando dicas aos pais e responsáveis. A plataforma consta de quadro módulos: (i) módulo da instituição, no qual é feito o cadastro das maternidades e clínicas; (ii) módulo dos pais, no qual os pais podem se cadastrar para obter informações/esclarecimentos sobre o tratamento, (iii) cadastro de Secretarias de Saúde, no qual as secretarias de saúde podem se cadastrar e terem acesso as informações que permitam a gestão e a discussão de políticas públicas sobre o assunto; (iv) cadastro do (a) fonoaudiólogo (a), no qual tal profissional poderá cadastrar seus dados e também cadastrar e gerenciar dados sobre o recém-nascido, a triagem de cada recém-nascido (os testes e o resultado de cada teste), os indicadores, as orientações, condutas e equipamentos utilizados; bem como ter acesso a um dashboard, no qual pode consultar e/ou gerar relatórios de gestão sobre os diversos aspectos dos testes dos bebês sob sua responsabilidade. A plataforma pode ser acessada no link: <http://www.meuprimeiroalo.com.br>. Os testes foram feitos com a participação de três fonoaudiólogas da UNIVALI, e uma fonoaudióloga da Secretária de Estado de Saúde Santa Catarina e será colocada para validação para a comunidade de fonoaudiólogos do Conselho de Fonoaudiologia - CREFONO. Para tal validação foi criado um manual de acesso a plataforma, bem como um roteiro de testes.

Palavras-chave: Informática aplicada a saúde; sistemas de informação; teste da orelhinha;  
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## USO DO COMPLEXO QUITOSANA-FE PARA ADSORÇÃO DE FÁRMACOS PRESENTE EM MEIO AQUOSO

*Bianca de Moura Ramos, Clovis Antonio Rodrigues.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Analítica

Efluentes com contaminantes emergentes (CE) são descartados diariamente pelos complexos hospitalares e pelas pessoas que os utilizam para tratamento de enfermidades. Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) entre eles o paracetamol (PAR) e diclofenaco de sódio (DCF) e os antimicrobianos como por exemplo a norfloxacina (NOR), foram recentemente reconhecidos como uma nova classe de CE e causam preocupação quando presente na água, devido aos seus efeitos adversos nos ecossistemas aquáticos. Neste trabalho, o complexo quitosana-Fe (QTS-Fe) foi utilizado na adsorção dos fármacos presente em meio aquoso. O QTS-Fe foi preparado conforme descrito na literatura, pela solubilização da quitosana em  $\text{FeCl}_3$  (50 % m/v), em seguida precipitado em etanol, e finalmente reticulado com glutaraldeído. O teor de ferro foi determinado através do método da 1,10-fenantrolina, a partir de uma curva analítica com leitura em 511 nm. Os experimentos de adsorção foram realizados em sistemas de batelada com banho termostatzado a 25 °C. Foram avaliados os parâmetros de adsorção, concentração dos fármacos, tempo de contato e pH do meio. A eficiência do processo foi determinada pela diferença na quantidade de fármacos antes e após o processo de adsorção. A concentração dos fármacos na solução foi determinada espectrofotometricamente com a leitura da absorbância no comprimento de onda específico para cada fármaco. A quantidade de ferro presente no adsorvente foi de 31 mg de ferro por grama de adsorvente. A solução aquosa QTS-Fe tem pH 3,5 atribuída à presença do ferro incorporado no adsorvente que sofre o processo de hidrólise. Uma triagem mostrou que a ordem de remoção dos fármacos é  $\text{DIC} > \text{PAR} > \text{NOR}$  (não ajustando o pH do meio) com redução de 100 %, 25 % e 0,5 % respectivamente, na concentração dos fármacos após a adsorção. Os resultados mostraram que o pH ideal para a adsorção do DIC, PAR e NOR foram 5,9, 11,2 e 8,4 e redução na concentração dos fármacos nestes pH foram de 79,0 %, 16,2 e 31,8 % respectivamente. Estes dados mostram que o processo de adsorção depende dos pKa dos fármacos e da protonação dos grupos funcionais presente no adsorvente ( $-\text{NH}_2$  e  $\text{Fe}^{3+}$ ). A capacidade de remoção dos fármacos, nas melhores condições, foram 158 mg/g, 32,4 mg/g e 63,6 mg/ para o DIC, PAR e NOR. A partir destes resultados pode ser concluído que o complexo QTS-Fe pode ser utilizado na remoção destes fármacos presente em meio aquoso.

Palavras-chave: quitosana-Fe; fármacos; adsorção;

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## AVALIAÇÃO DO USO DE HLS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA EM FPGA

*Bruno Jaciel de Mello, Leonardo Rebello Januário, Felipe Viel.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

O crescente ganho de desempenho e aumento na capacidade de processar grandes volumes de dados estão ligados ao aumento da integração de núcleos em único chip. Essa integração inclui processadores de propósito geral e algoritmos implementados como processadores de propósito específico (PPE) ou aceleradores em hardware. O uso de aceleradores aumenta o desempenho ao realizar processos específicos computacionalmente custosos em tempo e energia, como os algoritmos de aprendizado de máquina. Há diversas maneiras de implementar PPEs e, dentre elas, podemos citar o uso de linguagem de descrição de hardware, como VHDL, em Field Programmable Gate Array (FPGA). Outra forma é a adoção crescente é o uso de linguagem de programação de alto nível (HLL) sendo utilizadas para inferência de lógica em FPGA, como C/C++. Nesse contexto, surge a motivação deste trabalho, comparar a diferença de desempenho e custo obtidos em cada metodologia de desenvolvimento buscando explorar ferramentas, otimizações, algoritmos e conjunto de dados ao comparar algoritmos de aprendizado de máquina em VHDL e HLL para inferência de lógica para FPGA. Tal comparação buscou avaliar o uso desses algoritmos para classificação de imagens hiperespectrais e hardware. Dependendo da abordagem do desenvolvimento do processador, existe um custo energético, lógico e variação de desempenho obtido no projeto, no qual deve ser levado em consideração, principalmente para qual aplicação o processador vai ser utilizado. Processadores para aplicações espaciais necessitam ter custos baixos, pois há limitações no projeto e devem ser explorados ao máximo otimizações para obter uma maior eficiência, principalmente em tempo e energia. Para exploração, foi utilizado o algoritmo de aprendizado de máquina Support Vector Machine (SVM), o qual apresenta um bom desempenho para classificação de imagens hiperespectrais. Como a SVM é um algoritmo com aprendizado supervisionado, há necessidade de um conjunto de dados, compostos por pares de vetores de entrada e dos resultados desejados que se destinam para modelar o sistema de classificação. Como complemento ao processo de classificação da SVM, é implementado um módulo de decisão por distância Hamming, pois todos os classificadores SVM são confrontados de forma binária entre si, a fim de gerar um código resultante referente aos diversos confrontos binários dos classificadores SVM. Assim, o módulo Hamming indicará a classe da classificação baseado no conceito de distância Hamming de máscaras de comparação pré-geradas para cada classe. Com o algoritmo SVM desenvolvido em código alto nível, o primeiro passo é fazer a validação, logo utilizamos a imagem hiperespectral AVIRIS Indian Pines, a qual possui dimensões espaciais de 145x145 pixels e 220 bandas de reflectância espectral que representam diferentes porções do espectro eletromagnético. Essa imagem possui, ao total, 16 classes das quais foram criados dois grupos compostos por cinco classes cada. As classes do primeiro grupo foram escolhidas com base em seu nível de semelhança e o segundo grupo foi escolhido de forma inversa, com base no menor nível de similaridade entre elas. O objetivo deste grupo foi avaliar quão bem a SVM podem lidar com classes semelhantes. Validado o algoritmo em linguagem C, foi usada a ferramenta Xilinx Vitis HLS para inferir lógica digital para FPGA a partir do código em C. Como resultados, para essa abordagem, obtemos um custo de 4682 LUT, 12 LUTRAM, 2719 FF, 36 DSP, com 0,137 W de potência dissipada e 20 MHz de frequência máxima de operação para um FPGA XC7Z020-CLG484-1 da fabricante Xilinx. O resultado deste trabalho, conclui que o desempenho e custo de recursos lógicos foram melhores, comparado a implementação em linguagem de descrição de hardware VHDL, o qual obteve o custo de 6722 LUT, 462 FF, 53 BRAM, 12 DSP, com 0,373 W de potência dissipada e 2,5 MHz.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Aceleradores em Hardware; SVM; HLS;.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## **AVALIAÇÃO DA AMÔNIA NÃO IONIZADA COMO FATOR DE CONFUSÃO EM ENSAIOS DE TOXICIDADE DO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU**

*Camila Moraes dos Santos, Charrid Resgalla Junior, Danielle Cristina Vieira.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Oceanografia - Oceanografia Química

Estuários são conhecidos ecossistemas transicionais por terem alta biomassa e grande importância, sendo locais ideais para reprodução e alimentação de diversas espécies. Além disso, auxiliam na manutenção da qualidade da água através da interação de processos oceanográficos que ali ocorrem. Contudo, são considerados ambientes sensíveis e vulneráveis devido às diversas influências das atividades humanas. Reações geoquímicas nesse ambiente, oportunizam a adsorção de contaminantes na matéria orgânica, formando depósitos de sedimentos contaminados que, se ressuspensos, promovem a contaminação da área. A utilização de ensaios ecotoxicológicos é prevista na resolução CONAMA Nº 454/2012 que trata sobre as dragagens em corpos hídricos e disposição de sedimentos dragados, conferindo a presença ou não de contaminantes nestes locais. Para a pesquisa, foram utilizadas as amostras de sedimento obtidas no Programa de Monitoramento do Porto de Itajaí, desenvolvido desde 2000, sendo que os estudos de toxicidade do sedimento sempre foram realizados utilizando elutriato e larvas de ouriço-do-mar. As coletas para o presente estudo foram trimestrais entre agosto de 2021 e maio de 2022, e passaram por testes de toxicidade de desenvolvimento embrião-larval (crônico de curta duração) com o ouriço *Arbacia lixula*, segundo a norma técnica da NBR/ABNT 15350 de 2020. Os testes foram realizados utilizando diferentes técnicas, cujos resultados podem permitir uma interpretação que elimine a influência da amônia não ionizada como fator de confusão e o correto diagnóstico da qualidade do sedimento. Os ensaios foram de elutriato, elutriato com alteração do pH e elutriato com adição de EDTA, sendo que a amônia não ionizada foi medida na água de cada ensaio. Para o preparo do elutriato, o sedimento coletado foi misturado na razão de 1:4 com água do mar de manutenção e então, homogeneizado, onde após a decantação, o sobrenadante foi filtrado e acondicionado adequadamente até a realização dos testes. Como análise complementar, foi realizado testes de toxicidade do elutriato bruto com adição de EDTA na concentração de 50 mg/L para a remoção da toxicidade de metais bivalentes e auxiliar na interpretação dos resultados, já que esse agente quelante orgânico pode remover a toxicidade de certos metais. Para o período amostral, a toxicidade foi elevada em todos os pontos dentro do canal do rio, porém, a amônia não foi considerada um interferente frequente nas amostras. Observou-se também, uma toxicidade elevada nas áreas de despejo de sedimentos após o tratamento dos elutriatos com EDTA, em que houve redução na toxicidade das amostras, sugerindo-se que existe a possibilidade da presença de contaminantes (metais bivalentes) dentro do estuário e na zona costeira. A alteração do pH do elutriato é um procedimento que tem como base principalmente a redução do pH da amostra para deslocar o equilíbrio químico de  $\text{NH}_3$  para  $\text{NH}_4^+$ , ou seja, em favor da amônia ionizada, já que essa forma é reconhecidamente como menos tóxica. À partir de testes de tolerância das larvas de *A. lixula* ao pH, foi constatado o limite de 7,5 para ausência de efeito no desenvolvimento dos organismos. Esse resultado poderia favorecer a menor disponibilidade da amônia nas amostras de elutriato, entretanto, as alterações do pH para 7,5 através da adição de ácido não mostraram resultados satisfatórios, já que o pH não se manteve no valor previsto durante a execução do ensaio. De acordo com os procedimentos recomendados por protocolos internacionais, o controle do pH ácido em água do mar só é possível em atmosfera com maior concentração de  $\text{CO}_2$ .

Palavras-chave: Dragagem; Ecotoxicologia; Elutriato..

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio - PIBIC-EM / CNPq / UNIVALI



## REMOÇÃO DE NI<sup>2+</sup>, CD<sup>2+</sup> E PB<sup>2+</sup> DE EFLUENTES UTILIZANDO A ZEÓLITA ZEOCEL CLINOPTILOLITA COM DIFERENTES GRANULOMETRIAS

*Daniela Diesel Sparenberg, Luana Fieszt, Estefany de Andrade, Beatriz Melo Moraes, Maria Letícia Biavatti, Clovis Antonio Rodrigues, Marina da Silva Machado.*

Engenharías e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

O descarte impróprio de efluentes industriais contaminados com metais pesados nos mares e rios levam a graves problemas ambientais. Dessa forma, torna-se necessária a busca por métodos eficientes e de baixo custo para o tratamento destes efluentes. Sendo assim, este trabalho objetiva avaliar o efeito da granulometria da zeólita comercial zeocel, na remoção de Ni<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup> e Pb<sup>2+</sup> de soluções aquosas, visando avaliar o comportamento de diferentes granulometrias da zeólita clinoptilolita (Celta Brasil, lote 408.6/15384) frente na influência do íon metálico no meio. A Zeólita com diferentes (0,063, 0,125, 0,250 e 0,710 mm) foi seca em estufa à 60 °C antes dos ensaios de adsorção. Para obtenção das soluções aquosas preparou-se soluções estoques de 500 mg/L para cada um dos metais. A solução estoque de cádmio realizada a partir de nitrato de cádmio tetra hidratado (grau analítico - Dinâmica) com pH de 4,5 ± 0,6, a de chumbo a partir de nitrato de chumbo II (grau analítico - Dinâmica) com pH entre 4,5 ± 0,2 e a de níquel a partir do sulfato de níquel hexa hidratado (grau analítico - NEON) 6,2 ± 0,2. Os valores de pH foram ajustados com auxílio de NaOH ou HCl 0,1 M, para evitar a dissolução do alumínio e silício da estrutura da zeólita, além de evitar a precipitação do metal. Para os ensaios de adsorção utilizou-se de um sistema em batelada com agitação constante por 360 minutos à temperatura ambiente, partindo-se de 20 mL de solução, com concentração de 25 mg/L do metal, com massa de 0,10 g para o metal chumbo, e massa de 0,75 g para os metais cádmio e níquel. O teor de metal das soluções de estoque e nas soluções remanescentes foi analisado por Espectrometria de Absorção Atômica com atomização por chama. A avaliação dos parâmetros estudados fez-se pelo rendimento de eliminação. Para cada solução metálica, os resultados de porcentagem de remoção com relação a granulometria indicam que a porcentagem média de remoção não apresenta diferença significativa, de acordo com teste de significância ANOVA, onde p>0,05. Assim, conclui-se que o tamanho de partícula não afetou a taxa de remoção do cátion no equilíbrio. Também, foi possível observar que a zeólita clinoptilolita apresenta uma maior afinidade pelos metais cádmio e chumbo, dentre as soluções com os três metais estudados. Através dos parâmetros de isoterma foi verificado ordem de seletividade dos metais pela zeólita. Sendo, para o modelo de Langmuir: Pb<sup>2+</sup>>Ni<sup>2+</sup>>Cd<sup>2+</sup>. Já para o modelo de Freundlich: Pb<sup>2+</sup>>Cd<sup>2+</sup>>Ni<sup>2+</sup>. O modelo de Freundlich indicou que o processo de adsorção foi favorável para todos os metais a adsorção com a zeólita clinoptilolita. Conclui-se que para os metais cádmio e chumbo, o modelo de Langmuir é o que melhor se ajusta, pois obteve-se valor de coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) mais próximo de 1, ou seja, com a curva experimental mais próxima do modelo. Por outro lado, para o íon de níquel o modelo que melhor se ajustou ao



processo foi o modelo de Freundlich.

Palavras-chave: Zeólita; Clinoptilolita; Adsorção; Granulometria..

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INDÓLICAS MULTIFUNCIONAIS EM ALVOS RELACIONADOS À DOENÇA DE ALZHEIMER ATRAVÉS DE MINERAÇÃO DO ESPAÇO QUÍMICO

*Edi Carlos Gomes Junior, Gabriel Helmuth Teston Grasel, Luiz Carlos Klein Junior.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

A Doença de Alzheimer (DA) é uma doença multifatorial que ainda não apresenta tratamento capaz de mudar seu curso. Estudos são constantemente realizados objetivando suprir tal carência. Um dos núcleos químicos promissores é o indol, que tem comprovada atividade em diversos alvos no tratamento da DA. Todavia, a multifuncionalidade destes compostos é pouco explorada. Dois dos alvos comumente explorados para substâncias indólicas são as monoamina oxidases A (MAO-A) e B (MAO-B), que estão envolvidas na gênese da DA por produzirem como subprodutos espécies reativas de oxigênio. Este trabalho objetivou identificar substâncias indólicas potencialmente multifuncionais a partir do estudo do espaço químico ocupado por estes compostos, enquanto inibidores das MAOs. Para tanto, a partir da revisão da literatura entre 2000-2021, foram selecionadas apenas moléculas capazes de inibir as enzimas com  $IC_{50} < 20 \mu M$ , consideradas hits: 141 moléculas capazes de inibir a MAO-A e 122 moléculas para MAO-B. Todas as moléculas foram desenhadas usando o Software ChemDraw 12.0 e, posteriormente, foram condensadas com auxílio do software Knime 4.1.2 no formato .sdf. Este arquivo foi importado para o software disponível em <https://www.cbligand.org/PAINS/> a fim de verificar a presença de grupamentos característicos de pan-assay interference compounds (PAINS). Para os inibidores da MAO-A, 21 substâncias apresentaram grupamentos característicos de PAINS, principalmente para análogos de harmina conjugadas a 1,2,3-triazóis. Para a MAO-B, 29 substâncias foram removidas por apresentarem fragmentos característicos de PAINS, contendo também núcleos 2-(indolilmetilideno)-2,3-dihidro-1-benzofuran-3-ona. Em seguida, com o auxílio do software HyperChem 7.5, adicionou-se hidrogênio às estruturas para iniciar os cálculos dos descritores. Primeiramente, para avaliar a capacidade de permeação da barreira hematoencefálica (BHE), foram calculados os descritores área de superfície polar (PSA), número de grupos doadores de ligação de hidrogênio (HBD), logP e massa molecular (MM). Foram considerados como limites para predição de permeação da BHE os seguintes valores:  $PSA < 90 \text{ \AA}^2$ ,  $HBD < 3$ ,  $\log P \text{ 2-5}$  e  $MM < 450$ . Se observou que apenas 75 substâncias foram preditas como capazes de permear a BHE dentre os inibidores de MAO-A e 65 para MAO-B. Como algumas das substâncias preditas como capazes de permear a BHE podem inibir tanto a MAO-A quanto a MAO-B, de fato foram identificadas 96 moléculas diferentes, sendo 30 capazes de inibir apenas a MAO-A, 21 apenas a MAO-B e 45 bifuncionais. Para realizar as análises do espaço químico ocupado por estas substâncias, foram calculados descritores pelo Software Dragon 7: índices constitucionais, descritores de anéis, contagens de grupos funcionais, fragmentos centrados em átomos e propriedades moleculares. Foram excluídos descritores com valores constantes e quase constantes, descritores com pelo menos um valor ausente e descritores com correlação de pares maior ou igual a 0,95; também, os valores numéricos de descritores foram arredondados. Os valores calculados pelo software foram dispostos numa matriz, denominada matriz X. Nela as linhas representam as amostras ou compostos e as colunas representam os descritores. Estas matrizes foram exportadas para o software Matlab R2022a, os dados foram normalizados e analisados, com o auxílio de Análise de Componente Principal (PCA). Os três primeiros PCs contribuem em 50% a explicação da variação dos dados. Se observou que existem basicamente duas regiões potencialmente multifuncionais. Isto destaca que existem substâncias que inibem apenas MAO-A ou apenas MAO-B que são potencialmente multifuncionais, porém que, até então, não foram avaliadas quanto a esta multifuncionalidade, como por exemplo derivados de indol-5,6-dicarbonitrilas, indol-6-ilbenzotiazóis e indol-5-ilbenzotiazóis. Este trabalho aponta para novas possibilidades e abre novas perspectivas quanto ao desenvolvimento de substâncias multifuncionais. Em novos projetos, outros alvos serão explorados e aspectos de multifuncionalidade serão extrapolados.

Realização



Vice-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Extensão

XXI SEMINÁRIO  
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
X Mostra Científica de Integração  
Pós-Graduação e Graduação

4, 5 e 6 de Outubro de 2022



Apoio



Palavras-chave: Análise de componente principal, neurodegradação, alcaloide .  
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## **ANÁLISE DE APLICABILIDADE DA DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA DO MAR COMO FONTE DE ABASTECIMENTO ÁGUA POTÁVEL DE CIDADES LITOR NEAS. ESTUDO DE CASO: BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SC**

*Esther Carolina Valentim, Cristina Ono Horita.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

O município de Balneário Camboriú, localizado no litoral catarinense, sofre uma forte influência da população flutuante, onde nas altas temporadas a população da cidade chega a atingir 450 mil pessoas, sendo que a população residente é de aproximadamente 145.796 habitantes. Tal incremento drástico do número de habitantes gera um grande impacto nas infraestruturas urbanas, como por exemplo, a rede de abastecimento de água, visto que o município conta atualmente somente com as águas do Rio Camboriú para este fim. Em dezembro de 2018 a falta de chuva e a elevada ocupação durante a temporada fizeram com que diversos condomínios recomendassem um máximo de 7 pessoas por apartamento (especialmente na virada do ano) e com que a EMASA cogitasse a possibilidade de racionamento de água. Desta forma, um método de diminuir a escassez hídrica seria incluir uma nova fonte de água de abastecimento, como a dessalinização da água do mar. Esta técnica é um processo físico-químico de tratamento de água que retira o excesso de sais minerais, microrganismos e outras partículas sólidas presentes na água salgada e na água salobra, para obter água potável para consumo. Esse sistema pode levar a uma filtragem de água mais barata. Estas tecnologias de dessalinização existentes e que estão sendo implementadas foram analisadas a partir de uma revisão bibliográfica em literatura especializada para identificar quais seriam aplicáveis em cidades litorâneas catarinenses, mais especificamente em Balneário Camboriú, como estudo de caso. Além da análise das tecnologias, também foram avaliados os custos associados às tecnologias aplicáveis, verificando os custos relacionados ao consumo de energia no modo tradicional (energias não renováveis) e também considerando o uso de energias renováveis para uma situação atual e para projeções tendenciais de crescimento da população e do consumo de água potável. Avaliando-se, então, os resultados obtidos, os métodos Osmose Reversa e Destilação por Múltiplos Efeitos são similares em suas altas faixas de valor de custo de implementação e água por m<sup>3</sup>, a necessidade de uma grande instalação para atender a demanda necessária inviabilizaria sua implementação na região. A destilação solar, apesar de sua alta eficiência na produção de água doce e baixo custo por m<sup>3</sup>, sua exigência de grandes instalações, necessidade de energia adicional e enormes rejeitos, torna este método com muitos contras para sua aplicação. O uso de membranas de nanofibras eletrofiadas na destilação, além de seu custo por m<sup>3</sup> ser menor entre os demais sistemas e mais ecológica, e por seu rejeito ser reutilizado como adubo nas áreas agrícolas, a mesma apresenta 99,9% de eficácia com produção em larga escala em pequenas instalações. Vale ressaltar que com o crescimento da produção de água potável através da dessalinização, o valor de custo vem diminuindo e



tornando-se cada vez mais viável, nos últimos 30 anos. De forma geral, o sistema de membranas de nanofibras eletrofiadas seria o mais adequado à região, entretanto são necessários mais estudos comprobatórios para sua instalação. Destilações termo-híbridas seriam um diferencial de aplicação, podendo ser conciliada ao sistema, a eficácia da dessalinização por vaporização e melhor otimização de recursos tecnológicos e elétricos, tendo sua ampliação atendendo à altas demandas e com custo baixo para moradores da região, além de que, sistemas híbridos são recomendáveis quando há uma variação considerável da procura de água e energia.

Palavras-chave: Dessalinização; Água Potável; Membranas Eletrofiadas.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## ESTUDO DA DIVERSIDADE QUÍMICA DE SUBSTÂNCIAS INDÓLICAS CAPAZES DE ATUAR EM ALVOS PARA TRATAMENTO DA DOENÇA DE ALZHEIMER

Gabriel Helmuth Teston Grasel, Edi Carlos Gomes Junior, Luiz Carlos Klein Junior.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

A Doença de Alzheimer (DA) é uma doença multifatorial que apresenta apenas tratamento sintomático. Na busca de substâncias capazes de alterar o curso da DA, o núcleo indólico é bastante estudado. Dois dos alvos explorados neste contexto são as monoamina oxidases A (MAO-A) e B (MAO-B), cuja inibição diminui a formação de espécies reativas de oxigênio e inibe o desenvolvimento da DA. Para este trabalho, através da revisão da literatura entre 2000-2021, foram encontrados 33 artigos que relatam substâncias indólicas capazes de inibir as MAOs. Destes, foram selecionadas 141 moléculas capazes de inibir a MAO-A e 122 moléculas para MAO-B, todas caracterizadas como hits ( $IC_{50} < 20 \mu M$ ). Após sua representação no software ChemDraw 12.0, suas estruturas foram avaliadas quanto à presença de *Pan Assay Interference Compounds*, sendo removidas 21 substâncias para MAO-A e 29 para MAO-B. Após minimização estrutural com o software HyperChem 7.5, as moléculas não removidas foram avaliadas quanto à predição de permeação da barreira hematoencefálica (BHE), sendo selecionadas apenas aquelas com área de superfície polar  $< 90 \text{ \AA}^2$ , número de grupos doadores de ligação de hidrogênio  $< 3$ , logP entre 2-5 e massa molecular  $< 450 \text{ Da}$ . Apenas 75 substâncias foram preditas como capazes de permear a BHE dentre os inibidores de MAO-A e 65 para MAO-B. Para a análise do espaço químico, foram calculados descritores pelo software Dragon 7: índices constitucionais, descritores de anéis, contagens de grupos funcionais, fragmentos centrados em átomos e propriedades moleculares. Os valores calculados pelo software foram dispostos numa matriz, denominada matriz X. Estas matrizes foram exportadas para o software Matlab R2022a e os dados foram normalizados. A partir desta matriz normalizada, foi realizada análise não supervisionada dos dados com o auxílio de Análise de Componente Principal (PCA). Observou-se que as três primeiras PCs contribuem em aproximadamente 54% para explicar a variação da PCA, tanto para MAO-A quanto B. Foi possível observar que algumas substâncias tendem a se agrupar. Esta tendência está muito relacionada a derivados sintéticos que apresentam estrutura química similar e, por consequência, desempenham atividade similar. Esta análise permite indicar oportunidades futuras na busca contínua de novas substâncias indólicas capazes de inibir as MAOs e eventualmente identificar substâncias multifuncionais.

Palavras-chave: Análise de componentes principais. Descritor químico. Neurodegeneração..  
Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS ANTIDEPRESSIVOS HÍBRIDOS A PARTIR DO FRAGMENTO BENZILPIPERAZINA

Giuliana Monserrat Vera Tramontin, Fátima de Campos Buzzi.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

A pandemia de Covid-19 desencadeou o aumento em cerca de 25% nos casos de depressão no âmbito mundial, segundo dados da Organização Mundial da Saúde, tornando-se necessário o incremento em pesquisa de fármacos psicoativos, com o foco em doenças e transtornos psicológicos como a ansiedade e depressão. Desta forma, este trabalho procurou planejar e avaliar *in silico* estruturas moleculares inovadoras, híbridas entre a benzilpiperazina, agonista do receptor da serotonina, e a tiazolidinodiona, ligante do receptor gama ativado por proliferador de peroxissoma, importante em processos inflamatórios, utilizando como protótipo a Buspirona, medicamento ansiolítico agonista de receptores da serotonina. Todas as moléculas foram desenhadas no programa ChemSketch e avaliadas utilizando o software SwissADME. Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre medicamentos antidepressivos e moléculas em estudo e a partir disto foram planejadas 10 moléculas híbridas e avaliadas suas propriedades físico-químicas, permeação na barreira hematoencefálica e acessibilidade sintética. Entre os parâmetros analisados o valor da massa molar das moléculas da série variou entre 347,48 e 504,47 g/mol, ficando apenas uma molécula acima do limite estipulado de 500 g/mol. O número de doadores de ligação hidrogênio é zero para todas as moléculas, de aceptores de ligação hidrogênio variou de 4 a 5, e o valor do consenso de LogP ficou entre 2,17 e 4,8 estando todos estes parâmetros adequados à regra de *Lipinski*. Outras extensões foram analisadas como o número de ligações rotacionais, cujos valores ficaram entre 7 a 9, o valor de TPSA entre 69,16 e 78,39 Å<sup>2</sup>, a refratividade molar entre 108,87 e 148,5 e a fração de Csp<sup>3</sup> entre 0,36 e 0,58. A solubilidade das moléculas também foi avaliada apresentando uma grande variação entre as moléculas. A partir dos dados considerou-se que as moléculas planejadas apresentaram boa biodisponibilidade oral e permeação celular, apresentando uma alta absorção gastrointestinal. Em relação a permeação na barreira hematoencefálica o modelo do "boiled egg" foi avaliado e, entre as moléculas planejadas apenas duas foram preditas com baixa permeação no SNC. Desta forma, entre as 10 moléculas planejadas, 3 moléculas apresentaram os melhores parâmetros em todas as propriedades físico-químicas avaliadas e a capacidade de permear a barreira hematoencefálica. Além disso, estas moléculas também apontaram os maiores valores para acessibilidade sintética sugerindo maior segurança para evitar perdas desnecessárias na fase de síntese. Todas as demais moléculas foram reprovadas em pelo menos uma das características, de acordo com as referências de *Lipinski*, *Ghose* e *Muegge*. Entre as três moléculas selecionadas, a que possui o substituinte cloro apresentou a maior acessibilidade sintética, sendo selecionada para síntese e posterior



avaliação *in vitro* e *in vivo*.

Palavras-chave: Benzilpiperazina; Tiazolidinodiona; in sílico.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## APRENDIZADO DE MÁQUINA APLICADO À IDENTIFICAÇÃO/CLASSIFICAÇÃO DE FALHAS EM ISOLADORES ELÉTRICOS

*Guilherme Veiga Santos Pinto, Laio Oriel Seman.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

A expansão do fornecimento de energia no território nacional é cada vez maior com o avanço dos anos, visando fornecer eletricidade desde as grandes cidades até as pequenas comunidades do país. É necessário que esse fornecimento de energia seja estável e confiável, o que depende diretamente das condições dos isoladores espalhados pelas diversas instalações de redes elétricas do Brasil. As condições desses isolares são impactadas tanto por danos nos equipamentos (como fissuras e trincas), como por sujeiras e ninhos de animais que surgem próximos aos mesmos ao longo do tempo. A área de visão computacional tem solucionado diversos problemas da atualidade utilizando-se de redes neurais profundas, com soluções que passam por reconhecimento facial, carros autônomos e até mesmo por detecção de estágios de câncer na área de medicina. Neste contexto, esta pesquisa propôs o emprego de redes neurais convolucionais para detecção e classificação de isoladores elétricos, visando automatizar este processo e facilitar as manutenções preventivas destes equipamentos. Para tanto, foram realizadas anotações manuais em um dataset contendo 239 imagens, sendo 120 imagens de isoladores considerados bons, e 119 imagens de isoladores considerados danificados. A arquitetura escolhida para satisfazer o objetivo do projeto foi a Masked R-CNN, implementada por meio da biblioteca Detectron2. Inicialmente foi realizado um teste com o dataset original, treinado de 25 mil até 150 mil iterações, onde foi observado uma estagnação na acurácia do modelo. Estes primeiros treinamentos proporcionaram como resultados uma precisão de 73,51% (bounding box) e de 72,45% (segmentação) para detecção de isoladores defeituosos, e uma precisão de 74,61% (bounding box) e de 79,77% (segmentação), para a detecção de isoladores bons. Em um próximo passo, foi efetuado um procedimento de data augmentation na base de imagens, adicionando-se 70 e 100 imagens em cada classe, respectivamente, e treinando o modelo até 50 mil iterações. Com 70 novas imagens obteve-se uma precisão de 78,89% (bounding box) e de 78,92% (segmentação) na detecção de isolares defeituosos, e uma precisão de 77,49% (bounding box) e 77,07% (segmentação) para detecção de isoladores bons. Ao adicionar 100 imagens, totalizando 170 para cada classe, foi obtido uma precisão de 77,14% (bounding box) e de 77,16% (segmentação), para a detecção de isoladores defeituosos, e uma precisão de 77,65% (bounding box) e de 79,07% (segmentação) para detecção de isoladores bons. A pesquisa realizada demonstra que a técnica empregada possui potencial quando aplicada ao problema em foco, abrindo caminho para pesquisas futuras onde deseja-se incrementar a acurácia encontrada.

Palavras-chave: Isoladores; Segmentação; Deep Learning.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DE ARQUITETURAS DE INTERCONEXÃO PARA SISTEMAS INTEGRADOS ESPACIAIS

*Gustavo da Silva Mafra, Thiago Haas Rausch, Douglas Rossi de Melo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Com o aumento crescente no uso de computação embarcada e do número de núcleos nos sistemas integrados, arquiteturas de comunicações mais robustas que o barramento se tornaram necessárias. Uma solução proposta pela academia e pela indústria é a utilização de Redes-em-Chip que, ao fazer uso de roteadores integrados, torna os sistemas mais escaláveis com o aumento de núcleos. O aumento de núcleos também é observado em sistemas para uso em ambientes críticos, como em aplicações espaciais. Contudo, arquiteturas voltadas a essas aplicações sofrem com problemas de radiação e temperaturas extremas do meio. Devido à flexibilidade e disponibilidade dos elementos lógicos, os dispositivos lógicos programáveis são uma solução atrativa para o desenvolvimento de sistemas embarcados para aplicações espaciais. No entanto, esses dispositivos são sensíveis à radiação, necessitando de técnicas de tolerância a falhas para seu uso eficaz no espaço. Dessa forma, para que um sistema integrado seja utilizado em ambientes críticos, é necessária a verificação em nível físico, visto que, ao ser exposto a um ambiente hostil, o circuito tende a sofrer com a propagação de erros. Um fenômeno externo, como a incidência de partículas no circuito, pode gerar uma falha no sistema. Essa falha, caso não seja mascarada de alguma forma, pode manifestar um erro e erros podem resultar em defeitos no sistema. Levando em consideração as características necessárias para a validação de um sistema embarcado voltado para aplicações espaciais, este trabalho buscou avaliar a confiabilidade de uma Rede-em-Chip por meio de teste em prototipação física. A solução emprega geradores e medidores de tráfego para verificar o funcionamento correto da rede mediante diferentes padrões de tráfego. Assim, torna-se possível certificar que o comportamento da rede em um dispositivo físico corresponde ao mesmo apresentado em um modelo de simulação. O protótipo da rede teve como alvo o dispositivo FPGA Xilinx Zynq-7000, presente no kit de desenvolvimento ZedBoard. A inserção e observação de erros foram realizadas por meio de componentes de entrada e saída (chaves e leds), que indicam o roteador onde um erro se propagou. Diferentes padrões de tráfego foram validados em uma rede 4x4, integrando 16 roteadores com geradores, medidores e outros periféricos para observação.

Palavras-chave: Sistemas Embarcados; Redes-em-Chip; Tolerância a Falhas.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO DE UM ALIMENTADOR ROBÓTICO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NOS MEMBROS SUPERIORES.

*João Vitor Vasiulis Isiliani, Heloise Dellagnelo Torres, Alejandro Rafael Garcia Ramirez.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Mecânica - Projetos de Máquinas

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2012 reportam que cerca de 15% da população mundial convive com algum tipo de deficiência grave ou moderada. E, aproximadamente 4% da população mundial experimenta alguma limitação funcional considerável, caracterizada por problemas motores e de comunicação. Disfunções motoras são frequentemente encontradas em pessoas com Paralisia Cerebral e Afasia. No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, estima-se que a população de pessoas com algum tipo de deficiência está próxima dos 45 milhões, sendo um elevado percentual formado pelas deficiências motoras. Pessoas com deficiências motoras possuem problemas para interagir através do uso dos meios tradicionais no exercício de sua alimentação. Nesse contexto, em particular a interação com garfos, facas e outros utensílios convencionais se tornam inviáveis e precisam de adaptações para promover a acessibilidade. Para viabilizar essa interação, estratégias de Tecnologia Assistiva integrada a acessibilidade vêm sendo empregadas e soluções são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar independência e uma melhora na qualidade de vida destes indivíduos, dentre elas, a alimentação auxiliada por robôs. Este projeto de pesquisa teve como objetivo sintetizar a impressão das peças estruturais do alimentador robótico que está sendo concebido para pessoas com deficiências motoras nos membros superiores. O projeto foi realizado com base no Trabalho de Conclusão de Curso da Heloise Dellagnelo Torres, concluído em 2020, visando adaptar o modelo para permitir a síntese do protótipo em laboratório. Para tanto, foram usadas ferramentas de desenvolvimento e softwares de modelagem 3D, CAD, e de impressão 3D. Como resultado se obteve a estrutura do alimentador prototipada, para a qual estão sendo projetados o hardware e software de interação, de através de um Trabalho de Conclusão de Curso da Engenharia de Computação.

Palavras-chave: Acessibilidade; tecnologia assistiva; impressão 3D..

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## PLANEJAMENTO DE NOVOS ANTIDEPRESSIVOS HÍBRIDOS BENZILPIPERAZINA E IMIDAZOLIDINODIONAS

Isabela Bittencourt Berlim, Fátima de Campos Buzzi.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

De acordo com dados na literatura, as benzilpiperazinas podem estar relacionadas a distintas atividades biológicas atribuídas as inúmeras possibilidades de funcionalização em seu anel aromático e/ou no nitrogênio terminal. Desta forma, este trabalho visou planejar e avaliar as características *in silico* de novas moléculas contendo o fragmento benzilpiperazina funcionalizado com as classes das imidazolidinodionas buscando desenvolver moléculas potencialmente ativas na busca por novos fármacos potencialmente ativos. Foram planejadas dez moléculas híbridas de benzilpiperazina-imidazolidinodiona utilizando como estrutura base a buspirona, fármaco psicoativo. Todas as estruturas propostas foram geradas no programa ACDlabs/Chemsketch e posteriormente avaliadas no software SwissAdme. Realizou-se a predição de absorção e de permeabilidade de acordo com os parâmetros estipulados na Regra de *Lipinski*, além da absorção intestinal (HIA) e permeação da barreira hematoencefálica (BHE). Também realizou-se a triagem virtual, para identificação dos potenciais alvos biológicos e a predição toxicológica *in silico*, e a partir destes resultados estabeleceu-se as possíveis relações de estrutura-atividade segundo os parâmetros das moléculas em estudo contribuindo no desenvolvimento de novas moléculas com ação psicoativa. Conforme as análises constatou-se que o tamanho das moléculas variou entre 330,42 g/mol a 487,42 g/mol, quanto a polaridade, grande maioria obteve valor de 55,89 Å<sup>2</sup> e somente duas moléculas obtiveram 65,12 Å<sup>2</sup>, a lipofilicidade oscilou entre 1,17 e 4,58 e a solubilidade apresentou valores menores que -8,0, houve variação na fração de carbono de 0,36 a 0,58, na saturação e flexibilidade de 7 a 9. Considerando estes parâmetros todas as moléculas obtiveram resultados aceitáveis. Quanto a barreira hematoencefálica (BHE) somente seis moléculas mostraram-se permeáveis, sendo que destas seis, somente uma não violou a regra de GHOSE em semelhanças com fármacos, e também demonstrou estar dentro da área rosa dentro do radar de biodisponibilidade. Com base no radar de biodisponibilidade, a molécula IMDC mostrou ser a mais promissora para continuidade com as análises *in silico*, sendo permeável na barreira hematoencefálica e não violando nenhuma regra de *Lipinski*, *Ghose*, *Veber*, *Egan* e *Muegge*.

Palavras-chave: Benzilpiperazinas; Imidazolidinodionas; *In silico*.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## CONTROLADOR NEUROVISUAL PARA O JOGO DIGITAL CELESTE: PRÉ-PROCESSAMENTO DOS QUADROS DO JOGO

*José Carlos Zancanaro, Rodrigo Lyra.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

Os jogos eletrônicos atualmente, são desenvolvidos e publicados apresentando características de jogabilidade e mecânicas complexas, que requerem habilidades de percepção e reação por parte do jogador. Indicações encontradas na literatura mostram o interesse e o auxílio que uma Inteligência Artificial aplicada em jogos eletrônicos pode oferecer aos desenvolvedores e aos jogadores. Como também, ressaltam o interesse em empregar uma Inteligência Artificial para personagens principais de jogo, que auxiliam aos desenvolvedores em conseguirem compreender os aspectos mais importantes presentes nos cenários de seus jogos. Este estudo buscou avaliar, de forma exploratória, as capacidades do desempenho de uma Rede Neural Convolutiva aplicada ao jogo digital Celeste a partir da entrada bruta de pixels da tela. A pesquisa pretendeu aplicar um controlador neurovisual ao jogo Celeste, e para isso, enfrentou desafios relacionados em trabalhar com os dados de alta dimensão obtidos pelas amostras das imagens capturadas da tela. Sobre o conceito de controlador neurovisual, a ideia básica é obter as informações de cores em uma entrada visual, como por exemplo uma renderização tridimensional de um jogo, e processá-la para uma Rede Neural Artificial. A saída da Rede Neural Artificial controla um comportamento do agente de acordo com os padrões de informação de cores que foram recebidas como entrada. O objetivo é treinar a Rede Neural Artificial para realizar os comportamentos adequados com base apenas nessa entrada visual. Por parte do jogo digital, foi selecionado o Celeste, para auxiliar na abordagem deste estudo. Celeste é a história de uma jovem, Madeline (a personagem principal jogável), que está em uma jornada perigosa para escalar uma montanha gigantesca. Sendo um jogo de estilo plataforma e com cenários e fases bidimensionais, Celeste mostrou-se uma escolha interessante para a pesquisa. Durante o desenvolvimento deste estudo, procurou-se realizar e concluir as atividades relacionadas ao Processamento Digital de Imagens para os quadros do jogo, e a aplicação da Inteligência Artificial ao ambiente do jogo, por meio de uma Rede Neural Convolutiva do Tipo VGG16 e treinamento com a técnica de neuro evolução EvoCNN. Iniciou-se o desenvolvimento com a captura dos quadros do jogo em execução, e o encolhimento das imagens para as dimensões da resolução nativa do Celeste, especificadas em 320 de largura e 180 de altura. As imagens foram tratadas com suavização para remoção de partículas e efeitos visuais presentes no ambiente do jogo, e em seguida eram modificadas pelo procedimento de  $\{K\text{-Means Clustering}\}$  para quantização de cores com o objetivo de separar objetos do ambiente do jogo em cores diversas. Foram dispostos algoritmos de Subtração de Fundo de tipo KNN, MOG2, CNT, GMG, GSOC, LSBP e MOG, para ajudarem no rastreamento da personagem, mas a oscilação da câmera do jogo nos cenários do capítulo Prólogo dificultaram o processo de



reconhecimento e atrasaram o projeto. O rastreamento da personagem jogável foi resolvido com a aplicação do procedimento para rastreamento de objetos CSRT, e uma área de seleção inicial na posição base da personagem, que auxiliou em reconhecer sua movimentação ao longo do cenário. Todas as etapas realizadas para tratamento dos quadros e rastreamento da personagem jogável, mostraram-se promissoras, tanto para o primeiro quanto para o segundo cenário do capítulo Prólogo do jogo. Infelizmente este estudo não conseguiu partir para as etapas de aplicação da Inteligência Artificial no jogo, devido ao esforço do projeto ter sido voltado completamente para o Processamento Digital de Imagem dos quadros do jogo. Para realizações futuras, sugere-se a continuação do controlador neurovisual ao jogo, ou seja, a aplicação da Inteligência Artificial por meio de uma Rede Neural Convolutiva para a tomada de decisões nos cenários do jogo usando dos quadros modificados neste estudo.

Palavras-chave: Controlador Neurovisual, Jogo Digital Celeste, Processamento Digital de Imagem. Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## REDE NEURAL CONVOLUCIONAL PARA CLASSIFICAÇÃO MORFOLÓGICA DE GALÁXIAS

*Josué Gabriel dos Santos, Rodrigo Lyra.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

Atualmente estimasse que existem mais de 170 bilhões de galáxias no universo observável, que são o foco de estudo na astrofísica e cosmologia, áreas quem tem como objetivo o estudo da origem e evolução do universo. A comunidade astronômica já captou imagens de um quarto do céu por meio de poderosos telescópios e a classificação desses objetos tem sido realizada por especialistas em astronomia, e projetos como Galaxy Zoo, que usa crowdsourcing, uma técnica que consiste em utilizar do conhecimento coletivo para resolução de um problema, o Galaxy Zoo realiza isso através de seu site onde eles disponibilizaram questões de múltiplas escolhas referente a morfologia da galáxia apresentada, assim possibilitando que os voluntários possam contribuir nas classificações. O problema é que os métodos anteriormente citados de classificação, já não conseguem atender a grande demanda de dados gerados hoje, que tende a aumentar pelos próximos anos com a construção de novos telescópios como o Large Synoptic Survey Telescope no Chile, que pretende detectar mais de 20 milhões de galáxias, ou Integral Field Units que já gera cerca de 60 GB de dados por noite, que evidencia a necessidade da automatização desse processo. Por causa disso, a solução proposta neste trabalho é a modelagem e treinamento de uma Rede Neural Convolutiva profunda tendo como base a arquitetura da VGG16, pois, é um modelo que tem apresentado bons resultados, visto que ele atribui pesos em regiões da imagem referente a aspectos relevantes. O trabalho também buscou trazer técnicas de aprendizado de máquina e pré-processamento de imagens que visam o destacar a morfologia e consequentemente diminuindo a quantidade de pixels na entrada da rede, para trazer mais eficiência no treinamento e desempenho na classificação. A base de dados usada no projeto é a do Galaxy Zoo disponibilizada em conjunto com Sloan Digital Sky Survey durante um desafio denominado Galaxy Zoo: The Galaxy Challenge, o conjunto contém 61 mil imagens para treinamento com 37 classes de galáxias ao todo. Neste projeto foi utilizado apenas seis classes, por esse motivo foi feito um filtro na base para selecionar as galáxias pertencentes a essas classes, totalizando 53 mil imagens, sabendo que uma galáxia pode pertencer até a 8 classes diferentes segundo o diagrama do Galaxy Zoo e 20% da base é destinada à validação do modelo. No pré-processamento as imagens são redimensionadas, tendo uma diminuição de cerca 70% do seu tamanho inicial, realizado de modo a preservar o objeto de estudo no centro da imagem. Após isso é aplicado diversos filtros como interpolação e labeling, responsáveis pela remoção do fundo, ruídos e outros objetos presentes nas imagens. E por fim é utilizado uma técnica de aumento de dados, por meio da rotação das imagens pelos seguintes ângulos: 0°, 90°, 180° e 270°, tendo como objetivo auxiliar o aprendizado do modelo impedindo que ele fique dependente do ângulo em que as imagens são



apresentadas a rede. Para avaliar a técnicas de pré-processamento utilizadas, é criado uma cópia da base, denominado conjunto A e conta com o redimensionamento e aumento de dados sem os demais filtros, diferentemente do conjunto B que possui todas as técnicas anteriormente citadas. O treinamento do conjunto A levou 18 horas e o B apenas 6 horas, provando que de fato os filtros contribuíram no desempenho do treinamento, os modelos apresentaram resultados satisfatórios com uma precisão de 80%, contudo, as técnicas se provaram não tão robusta, pois, apesar das métricas de precisão e acurácia apresentarem resultados similares a sensibilidade apresentou melhor resultado no conjunto que não usava os filtros.

Palavras-chave: Processamento de imagem; Classificação morfológica de galáxias; Rede Neural Convolutacional.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## ANÁLISE COMPLEMENTAR DO PERFIL FITOQUÍMICO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTILEISHMANIA DE EXTRATOS DE *TITHONIA DIVERSIFOLIA*

*Julia Novak Baumgart, Angela Malheiros, Matheus Henrique Cardoso, Nicolas Eduardo dos Anjos.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

A *Tithonia diversifolia*, conhecida popularmente como “Ma~o de Deus”, é amplamente utilizada em vários países da América do Sul e Central para tratar tradicionalmente inúmeras doenças, incluindo diabetes, malária, picada de cobra, sarampo, úlcera gástrica, dores menstruais e feridas. Estudos fitoquímicos e farmacológicos desenvolvidos no Núcleo de Investigações Químico Farmacêuticas (NIQFAR/UNIVALI) com o extrato das folhas mostraram potencial anti-inflamatório por inibir a produção de citocinas e NO, e a migração de leucócitos. Também foi possível identificar como principais constituintes os esteróis e os sesquiterpenos. Visando contribuir com o estudo desta espécie, o objetivo deste trabalho foi obter e identificar substâncias de interesse medicinal e avaliar a atividade antileishmania a partir das folhas e flores da espécie vegetal *Tithonia diversifolia*. As folhas e flores foram coletadas no município de Itajaí em outubro de 2017. A exsicata n° 57320 encontra-se depositada no Herbário Barbosa Rodrigues em Itajaí. A pesquisa está registrada no SISGEN sob o código A4C4AAB. As folhas secas e trituradas foram submetidas a maceração com etanol. O extrato das inflorescências foi submetido a coluna cromatográfica (C1), empacotada com hexano e eluída inicialmente com hexano. Posteriormente, a polaridade foi aumentada pelo acréscimo de acetato de etila e metanol pela mistura dos eluentes referidos. Em seguida, foi realizado uma coluna cromatográfica com a fração 36 proveniente da coluna das inflorescências (C1-36). As eluições foram feitas com solventes orgânicos, em ordem crescente de polaridade sendo eles diclorometano e metanol. Algumas frações foram avaliadas por RMN de  $^1\text{H}$  e RMN  $^{13}\text{C}$ . As frações iniciais eluídas da coluna C1 foram compostas por hidrocarbonetos de cadeias longas e ou ácidos graxos. A fração de média polaridade denominada C1-10 pode-se inferir que se trata de um sesquiterpeno, porém, a sua estrutura ainda está em fase de identificação. Já as frações eluídas com metanol foram identificadas como uma mistura de carboidratos. Os extratos das folhas e das inflorescências de *Tithonia diversifolia* assim como os medicamentos de referência foram avaliados para determinar seu efeito antiparasitário in vitro contra promastigotas de *Leishmania amazonensis*. O extrato das folhas apresentou  $(8,0 \pm 2,0)$  melhor resultado em comparação ao extrato das inflorescências  $(22,2 \pm 8,2)$  contra promastigotas de *L. amazonensis*. Comparando os valores obtidos para os extratos com os fármacos de referência (Miltefoscina e Anfotericina B), estes apresentaram melhores resultados. Entretanto, a comparação foi avaliada entre extratos, que possuem uma grande quantidade de substâncias com fármacos que são substâncias únicas, por isso pode-se inferir que os resultados são promissores, pois possivelmente as substâncias responsáveis pela atividade presentes nos extratos



devem estar em baixas concentrações. Diante dos objetivos propostos foi possível obter e identificar algumas substâncias de interesse medicinal a partir de *Tithonia diversifolia*. A análise cromatográfica por RMN de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  foi uma técnica muito útil para a análise das amostras. Nossos resultados em relação a atividade antiparasitária sugerem que os extratos podem ser promissores para o tratamento da leishmaniose. No entanto, mais estudos (*in vitro* e *in vivo*) precisam ser realizados, a fim de compreender os mecanismos de ação e avaliar a toxicidade, buscando um uso clínico para esses compostos bioativos.

Palavras-chave: Mão de Deus; *Leishmania amazonensis*; Cromatografia.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## **AValiação DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE E FOTOPROTETOR DAS FOLHAS DA PALMEIRA BACTRIS GASIPAES PARA FUTURO INSUMO COSMÉTICO**

*Julia Spohr Grigolo, Otto Mauricio Santos Gerlach, Ruth Meri Lucinda da Silva, Theodoro Marcel Wagner, Angela Malheiros.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

As plantas têm contribuído na descoberta de substâncias que podem ser aplicadas para elaboração de novos produtos cosméticos, conferindo a eles propriedades antioxidante, fotoprotetora e entre outras devido à produção de metabólitos secundários e da grande diversidade da flora. Neste contexto tem-se a *Bactris gasipaes* ou Pupunha, uma palmeira domesticada para a produção de palmito, cujas folhas se tornam um subproduto após a extração do produto de interesse. Assim, este trabalho teve como objetivo investigar a composição fitoquímica das folhas do palmito de pupunha e avaliar o potencial antioxidante e fotoprotetor para aplicações cosméticas. Inicialmente foram definidas as melhores condições de extração dos fitoconstituintes das folhas por meio do planejamento fatorial com dois níveis e dois fatores (22), os fatores foram o tempo de extração (fator T - 2 h e 4 h) e a graduação alcoólica do solvente extrator (fator S - etanol 70 °GL e 95 °GL) para posteriormente preparar um extrato em quantidade maior com as condições estabelecidas, com intuito de investigar o perfil fitoquímico por técnicas cromatográficas (cromatografia em camada delgada - CCD, cromatografia líquida de alta eficiência acoplada ao detector de arranjo de diodo - CLAE-DAD e cromatografia líquida acoplada ao detector de arranjo de diodo e ao espectro de massas - CL-DAD-EM/EM). O teor de fenólicos totais também foi quantificado utilizando o método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, o ácido gálico foi utilizado como referência. O potencial antioxidante e fotoprotetor foi determinado usando técnicas espectrofotométricas pelas metodologias de sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH•) e Mansur, respectivamente. Todos os extratos foram preparados usando a droga vegetal com partículas de granulometria com diâmetro médio de 0,57 mm e com distribuição polidispersa. A melhor condição de extração foi com o solvente extrator etanol 70 °GL, método de maceração dinâmica com agitação por 2 h a temperatura ambiente. Os extratos revelaram a presença de compostos fenólicos, principalmente flavonoides (apigeninas glicosiladas), derivados de clorofila (feofitinas e feoforbídeos), xantofila (luteína) e possíveis açúcares. O extrato preparado em maior quantidade apresentou teor de fenólicos totais de  $52,42 \pm 0,16$  mgAG.g<sup>-1</sup>, atividade fotoprotetora na concentração de 400 µg.mL<sup>-1</sup> de 20 e atividade antioxidante na concentração inibitória de 50 % do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil de  $7,26 \pm 0,22$  mg.mL<sup>-1</sup>. Isto indica que o extrato das folhas de *Bactris gasipaes* é uma fonte de compostos bioativos com propriedades antioxidante e fotoprotetora com potencial para ser aplicado em formulações cosméticas.

Palavras-chave: Atividade Antioxidante; FPS; Cromatografia Líquida; Flavonoides.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## A MATEMÁTICA DA NATUREZA

*Kamilly Vitória Bosco Torres, Fernando Correia.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Matemática - Matemática Aplicada

A matemática por muitas vezes é tratada como uma disciplina isolada nas escolas, estudando todos as suas subáreas, com todas as suas demonstrações, cálculos e demais particularidades. No entanto, ela é uma das disciplinas que mais se conecta com as demais áreas por se tratar de uma linguagem que, através das implicações lógicas, objetiva definir fatos. Evidentemente a matemática está presente em áreas como engenharias, economia, programação e muitas outras profissões correlacionadas a tecnologia. O que muitas pessoas não percebem é que é possível observar elementos matemáticos na própria natureza. Elementos naturais como tempestades e terremotos podem ser estudados e medidos. Pode-se observar a matemática através de diversos comportamentos dos animais, desde a sua organização em colônias, construção de seus habitats, o gasto de energia para a sua caça, até mesmo nas adaptações da própria fisionomia para a sua sobrevivência. E ainda a própria geometria das plantas e quais características isso afeta na sobrevivência dessa flora. Através de novo ponto de vista, alguns conceitos matemáticos passam a ser aplicados com uma razão e passam a ter sentido, se tornando menos abstratos para os alunos. A disciplina que antes era apenas procedimental, agora para a ser uma ferramenta para explicar o mundo natural em que vivemos. Para realizar o estudo interdisciplinar entra a relação que há entre a matemática e a natureza, primeiro foi necessário categorizar a pesquisa a ser feita por áreas: eventos naturais, fauna e flora. Iniciou-se, então uma busca por exemplos de eventos naturais que se enquadram nas categorias anteriores e que se verifica um padrão matemático. O próximo passo foi compreender como se dá esse padrão e qual o motivo de ser desse modo. Com a coletânea destes exemplos, a ideia foi dispô-los em um trabalho em uma linguagem acessível para que possa servir de pesquisa para outros estudantes e até mesmo instigar a curiosidade e conhecimento de novas pessoas. Inicialmente o aluno bolsista iniciou sua pesquisa buscando outros trabalhos na área para compreender o que já foi publicado a respeito e o que pôde servir de base para a sua pesquisa. Após este procedimento, iniciou-se a sua fundamentação teórica para justificar a razão da sua pesquisa. Só então o aluno bolsista partiu para a busca de exemplos do objetivo desse trabalho que, em primeiro momento, foi uma primeira seleção sem muitos critérios para depois selecionar os exemplos mais interessantes de serem observados e estudados. A partir daí iniciou-se o estudo de padrão de cada exemplo, formalizando os conceitos matemáticos e deixando em uma linguagem mais clara possível. As análises matemáticas sobre a natureza trazem o desenvolvimento de um olhar diferenciado sobre ambas as áreas de conhecimento. Em um trabalho que se procurou reunir uma série de fatos biológicos relacionados à matemática, obtivemos o desenvolvimento de uma visão mais ampla sobre um assunto e uma conexão entre conhecimentos de diferentes áreas.

Palavras-chave: Matemática, natureza, biologia.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio - PIBIC\_EM / CNPq / UNIVALI



## PLATAFORMA COLABORATIVA E GAMIFICADA PARA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO

*Karoline de Souza Guckert, Anita Maria da Rocha Fernandes, Marcello Thiry Comicholi da Costa, Andriago Borba dos Santos, Rafael Queiroz Gonçalves.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A evasão estudantil no ensino superior é um problema mundial e pode ser definida como a perda de estudantes que iniciam cursos, porém não os concluem, gerando um desperdício social, acadêmico e econômico. Métodos tradicionais de ensino, baseados no repasse de informações e com foco centrado no professor, nem sempre motiva o aluno a se interessar pelo assunto devido à dificuldade que ele tem em compreender e fixar os conceitos. No entanto, as redes sociais já fazem parte da vida dos alunos e sua utilização como ferramenta para apoiar o processo de ensino aprendizagem parece natural. A utilização de redes sociais no ensino explora suas múltiplas potencialidades como espaço de interação e de compartilhamento, indo ao encontro dos interesses dos alunos e promovendo simultaneamente a aprendizagem colaborativa. Sendo assim, desenvolveu-se uma infraestrutura para apoiar o ensino por meio de uma rede social com elementos de gamificação, focando em aspectos lúdicos e de usabilidade como meio de motivar os alunos e estender os limites físicos da sala de aula. Esta rede social permite a colaboração entre os usuários a partir da troca de experiências por meio da postagem de perguntas e suas respectivas respostas. A ferramenta permite que seus usuários possam criar ou consultar questões com suas respectivas respostas. A edição do enunciado e da resposta é feito por meio de uma interface que permite a inclusão de imagens e diferentes opções de formatação de texto. O objetivo é oferecer uma estrutura flexível para diferentes assuntos e tipos de questão. Da mesma forma, as respostas precisam ser visualmente adequadas para facilitar o entendimento sobre como a questão é resolvida. Na parte da gamificação, o perfil do usuário exibe troféus que poderão ser adquiridos pela sua participação e avaliação na criação e discussão de questões. Além disso, também é considerada a participação em desafios propostos por outros usuários. O objetivo é estimular que tarefas sejam realizadas dentro de um tempo e score determinados. Soluções podem ser votadas para orientar a qualidade das respostas. Outros mecanismos adotados é o uso de selos de participação e evolução de avatar (baseados nos critérios anteriores e no tempo de uso do ambiente). A opção de seguir um usuário, permite que outros usuários fiquem por dentro das novidades daquele perfil. Um usuário poderá também visualizar quem o está seguindo. A funcionalidade de escolher áreas de interesse permite que o usuário possa acompanhar conteúdos específicos de modo mais direto. A ferramenta está disponibilizada na web e o público-alvo são estudantes e professores interessados em troca de conhecimento, preparação para provas e concursos, solução de exercícios ou apenas se aperfeiçoar. A ferramenta foi desenvolvida em JavaScript, tanto o *front* (framework React) quanto o *back-end* (Node.js com framework Express). A transferência de dados utiliza JSON e a



segurança é feita com JWT. Ainda com foco na escalabilidade, utilizou-se uma combinação de banco de dados relacional (PostgreSQL) com não relacional (MongoDB). Embora o foco inicial seja no ambiente web, a escolha do framework React também visa o desenvolvimento futuro de uma versão para dispositivos móveis com o framework React Native. No estado atual desta pesquisa pode se concluir que o tema é plausível e merece atenção, que a solução proposta é viável e deverá auxiliar no desenvolvimento acadêmico de diversos alunos. E assim, a longo prazo, pode contribuir para a diminuição do número de desistentes nas instituições de ensino. Para os testes iniciais foram convidados 4 professores e 10 alunos do curso de Ciência da Computação da UNIVALI, os quais avaliaram a ferramenta em relação a critérios de usabilidade, funcionalidade, potencial para a aprendizagem e satisfação. Os resultados obtidos foram satisfatórios.

Palavras-chave: Redes sociais; Colaboração; Educação; Gamificação.

Programa de Bolsas de Pesquisa do Art. 171 /FUMDES / UNIEDU / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## PLANEJAMENTO E SÍNTESE DE DERIVADOS ÉSTERES BENZOTIAZÓLICOS COM APLICABILIDADE TERAPÊUTICA

Laís Agottani Raimundo, Fátima de Campos Buzzi.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

Mesmo com a ciência avançando cada vez mais e com o aumento na busca por novos medicamentos, o Riluzol, medicamento com estrutura benzotiazólica, ainda é o único medicamento aprovado pela ANVISA para o tratamento da esclerose lateral amiotrófica. Esta pesquisa propôs o planejamento de 10 derivados benzotiazólicos, avaliação do potencial de aplicabilidade terapêutica *in silico*, utilizando diferentes estratégias computacionais a fim de encontrar uma molécula promissora, sintetizando candidatos a se tornarem novos fármacos para esta patologia. Após o planejamento foram avaliadas *in silico* dez moléculas, referidas de C1 à C10, todas elas, derivados benzotiazólicos, realizando a predição de absorção e de permeabilidade de acordo com os parâmetros estipulados nas Regras de Lipinski, e suas extensões, além da absorção intestinal (HIA) e permeação da barreira hematoencefálica através da ferramenta computacional *on-line* SwissAdme e o ACD/ChemSketch para a construção das estruturas moleculares. Quanto as características das 10 moléculas em relação aos parâmetros de Lipinski e Veber, observou-se que o número de aceptores de ligação de hidrogênio variou entre 2 e 5, o número de grupos doadores de ligação hidrogênio ficou entre 0 e 1 e o peso molecular variou de 227,28 g/mol a 389,42 g/mol, somente no parâmetro do Log P houve uma violação para a molécula C5 (5,70), as demais ficaram entre 3,35 e 4,80, atendendo então em maioria as regras avaliadas. A área de superfície polar ficou entre 61,36 Å<sup>2</sup> e 93,73 Å<sup>2</sup>. Estes resultados permitem a previsão de um bom perfil de biodisponibilidade oral. Dentre as moléculas que tem absorção gastrointestinal e proporcionam permeação da barreira hematoencefálica, respectivamente, todas tiveram alta absorção, mas apenas as moléculas C1, C2 e C3, moléculas estas definidas para síntese, proporcionaram a permeação hematoencefálica, demonstrando possuírem previsibilidade de atravessar a barreira hematoencefálica e apresentar atividade no SNC. A seleção das moléculas para síntese foi definida a partir da análise dos parâmetros descritos acima, das moléculas que obtiveram melhores resultados em pelo menos 5 parâmetros com ênfase ao critério permeação da BHE. Para síntese do fenol foi utilizada uma rota pré-definida utilizando refluxo e para a síntese dos ésteres foi preparada uma sílica-sulfonada utilizada como catalizador e posteriormente a esterificação empregando um reator micro-ondas 300W. Tanto na metodologia de refluxo para o fenol quanto em reator de micro-ondas para os ésteres os resultados foram satisfatórios quanto ao rendimento, sendo para a molécula C1 (fenol) rendimento de 80%, para C2 (éster) 75% e C3 (éster) 69%, as moléculas apresentaram-se puras, não necessitando de métodos de recristalização. No presente trabalho foram planejados, avaliados *in silico*, selecionados e sintetizados 3 derivados benzotiazólicos



pois nos testes *in silico* as moléculas C1, C2 e C3 apresentaram os resultados mais promissores aos parâmetros avaliados, demonstraram permear a BHE, e apresentam boa absorção pelo TGI, as metodologias apresentaram-se satisfatórias para obtenção das moléculas C1, C2 e C3. Após obtenção e caracterização dos compostos estes serão encaminhados para testes *in vitro* e *in vivo* para avaliação de sua possível efetividade no combate a ELA.

Palavras-chave: Benzotiazol; Éster; Química Orgânica.

Programa de Bolsas de Pesquisa do Art. 171 /FUMDES / UNIEDU / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## ÓLEOS OZONIZADOS: TESTE DE KREIS PARA O CONTROLE DE QUALIDADE E ESTUDO DE ESTABILIDADE

*Lais Tamiris das Neves Felizardo da Luz, Vanessa Andreatta Matias, Gabriel Serpa Jacinto,, Tania Mari Belle Bresolin, Luiz Carlos Klein Junior.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Físico-Química

Os óleos ozonizados têm sido amplamente utilizados em afecções dermatológicas, uma vez que apresentam atividade antimicrobiana e cicatrizante e são economicamente acessíveis. O processo de ozonização leva a à formação de diversos compostos de degradação, que promovem um aumento da acidez, índice de peróxido e da viscosidade dos óleos, gerando assim, uma baixa estabilidade no mesmo. Desse modo, este trabalho visou desenvolver e otimizar uma metodologia analítica de fácil execução e econômica, por espectrofotometria de absorção no visível, com base na reação de Kreis, utilizada para detectar produtos de cisão de ácidos graxos oxidados, como os aldeídos, pela reação com o floroglucinol. Os óleos ozonizados em questão foram fornecidos pela indústria de tecnologia Philozon, de Camboriú/SC. Os óleos ozonizados foram dissolvidos em diferentes solventes, como em clorofórmio, clorofórmio em ácido acético e etanol, adicionado ao ácido tricloroacético 30%, para posterior reação com floroglucinol. A técnica empregada sofreu uma miniaturização (uma redução de 10x), visando minimizar o uso de solventes, e o impacto ambiental. Foram realizados vários testes preliminares, visando encontrar as melhores condições para a análise. Dessa maneira, o experimento foi realizado sob agitação da amostra em ultrassom por 20 minutos e em repouso pelo mesmo tempo, além de ser submetido a diferentes tempos de aquecimento, como por 20 minutos ou 40 minutos a 55 °C, alcançando o melhor resultado com o uso do ultrassom por 20 minutos em temperatura ambiente. Foi testado dois tipos de brancos, um contendo todos os solventes, exceto o óleo e o outro, com óleo e os demais solventes, exceto o floroglucinol, sendo o primeiro o que apresentou melhores resultados. As absorbâncias foram lidas em três comprimentos de onda (450; 545 e 555 nm) e comparadas a cada teste. Nas condições selecionadas observou-se maior valor de absorbância em 545 e 555 nm. Em certas condições experimentais observou-se que as amostras ficaram opalescentes, como por exemplo, ao utilizar álcool para realizar a diluição da amostra. Entre as variáveis testadas, como solvente, foi selecionado o clorofórmio, visto que ao utilizar o mesmo a amostra não apresentou diferenças de fases e tampouco opalescência. Faz-se necessário dar continuidade nos testes, para buscar as melhores condições de otimização e, posteriormente, quantificar a formação de aldeídos nesses óleos ozonizados utilizando um padrão do produto de degradação.

Palavras-chave: Produtos de oxidação. Lipídios. Teste de Kreis..

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## ESTUDOS COMPLEMENTARES SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE EXTRATOS E FRAÇÕES OBTIDOS DAS CASCAS DOS GALHOS DE MAYTENUS ROBUSTA REISSEK (CELASTRACEAE)

*Leticia Lang, Marcella do Carmo Barroso de Siqueira, Rivaldo Niero.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

O uso de plantas medicinais em muitas comunidades e grupos étnicos significa muitas vezes a única fonte de recurso terapêutico. Deste modo, a comercialização desses produtos no mercado brasileiro cresceu significativamente com o passar dos anos. *Maytenus robusta* Reissek - atualmente classificada como *Monteverdia robusta* Reissek - (Cafezinho-do-mato), é uma planta utilizada na medicina popular no tratamento das afecções gástricas. Estudos anteriores realizados em nossos laboratórios demonstraram diferentes constituintes, incluindo esteroides, flavonoides e terpenoides da classe dos friedelanos, para esta espécie. Um triterpeno inédito na literatura foi isolado das partes aéreas, o qual demonstrou significativo efeito gastroprotetor. No entanto, as cascas dos galhos não tinham sido avaliadas até o momento. Neste aspecto, o material vegetal foi coletado na localidade do Morro do Baú, em Ilhota (SC) em junho de 2019 e devidamente registrado no SisGen sob o número AB9E07E. As cascas dos galhos foram removidas manualmente com o auxílio de uma faca através de raspagem, obtendo-se 275g. Posteriormente, passou por um processo de secagem, trituração e maceração, utilizando-se de metanol (MeOH: 2L) por um período de 14 dias. O macerado foi filtrado e evaporado em rotaevaporador por 30min. Após esse processo, foi acondicionado estufa à temperatura controlada em 40° C. O rendimento do extrato metanólico em relação ao material vegetal seco foi de 4,68%. O extrato metanólico seco foi solubilizado em 200ml de solução H<sub>2</sub>O: MeOH (50/50) e particionado, utilizando um funil de separação de 1 litro e solventes de polaridade crescente: hexano, diclorometano e acetato de etila (3 x 100 ml de cada solvente). Algumas frações foram submetidas a cromatografia em coluna (CC), cromatografia em camada delgada (CCD), e cromatografia flash (CF) quando necessário. Os compostos isolados foram submetidos a métodos espectroscópicos convencionais de identificação como IV, MS, RMN-H1, DEPT e C13. Ao analisar os resultados espectroscópicos, foi possível elucidar das frações de hexano, diclorometano e acetato de etila, três compostos denominados previamente de MRBH-51-63/29-33; MRBH 31-35; MRBDCM 8-18 e identificados como 29- hidroxifriedelano-3-ona; 3,15-dioxofriedelano e friedelanol, respectivamente. O composto: MRBH 77-87 obtido da fração hexano, apresentou sinais divergentes em algumas regiões do espectro de C13 quando comparados aos da literatura, incluindo 3 sinais característicos de carbonos oxigenados, atribuídos aos carbonos 21, 28 e 29, sugerindo a estrutura de um 3,15-dioxo-21,28,29-triidroxifriedalano. Por outro lado, análises complementares estão sendo realizadas, afim de confirmar um possível composto inédito presente neste material vegetal.

Palavras-chave: 1: *Maytenus robusta* 2: Cromatografia 3: Espectroscopia.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA COM EXTRATOS DA MACROALGA SARGASSUM CYMOSUM E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Lorraine Ana Pires Studzinski, Gizelle Inacio Almerindo.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

A exploração do conhecimento da nanotecnologia envolve cada vez mais a síntese de materiais em escala nanométrica e sua aplicação em diferentes campos. No entanto, deve-se atentar para a aplicação, pois ela deve estar de acordo com o método de síntese e reagentes utilizados. Em particular, as NPAG's foram preparadas por diferentes métodos de síntese, mas geralmente contêm reagentes químicos tóxicos, o que limita seu uso terapêutico. Além disso, além da toxicidade, também apresentam alto custo. Nesse caso, a comunidade científica tem orientado sobre o custo e a síntese de NPAG's compatíveis com organismos humanos. Portanto, polissacarídeos (PS) extraídos de algas apresentam baixa toxicidade e excelente biocompatibilidade, e têm sido objeto de pesquisas para síntese de NPAG's (*Green Synthesis*). Apesar disso, a literatura sobre NPAG's ainda apresenta bons resultados, mas para extratos de algas, faltam pesquisas relacionadas às variáveis de síntese (temperatura, pH, proporção de reagentes, agitação, entre outros.), que afetarão o tamanho, estabilidade e a forma desses materiais. Na verdade, para aplicações terapêuticas, as nanopartículas (NPs) devem ter estabilidade suficiente sob condições eletrolíticas e de pH. Desta forma, nanopartículas de prata foram sintetizadas com o extrato da alga *Sargassum cymosum*, um rico recurso do litoral brasileiro, sendo elas tanto arribadas quanto não arribadas, coletadas na Praia do Poá, Penha - SC. Antes da preparação do extrato, foi realizada a secagem e determinação do teor de umidade das algas, após a síntese foi realizada a uma concentração de extrato de 1 g/100 ml, 1 mM de AgNO<sub>3</sub>, 25 °C e velocidade de agitação de 12 rpm. Em todos os experimentos realizados, a formação das nanopartículas foi confirmada pela análise espectrofotometria de UV-Vis. O efeito de armazenamento indicou que a reação continua ocorrendo após 87 semanas com a formação de pequenos agregados. O método utilizado para sintetizar as NPAG's apresenta reprodutibilidade e baixo custo além do menor impacto ao meio ambiente em relação à redução química. O trabalho atual tem contribuído para lacunas literárias, com o uso da macroalga *Sargassum cymosum* para sintetizar NPAG's, pois várias outras espécies do mesmo gênero foram utilizadas para aplicações semelhantes, mas nenhum dos estudos avaliou o tempo de armazenamento.

Palavras-chave: Nanopartículas. Green Synthesis. UV-Vis. *Sargassum cymosum*.

Programa de Bolsas de Pesquisa do Art. 171 /FUMDES / UNIEDU / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## **AVALIAÇÃO DA BIODISPONIBILIDADE DE ASTAXANTINA SINTÉTICA, NATURAL E NANOENCAPSULADA EM GEMA DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS (*GALLUS GALLUS DOMESTICUS*)**

Luan César Rosa, Rodolfo Moresco.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

A aparência dos alimentos está intimamente relacionada com o sucesso ou o fracasso destes no mercado, sendo a cor a principal característica levada em consideração pelos consumidores. Para tanto, os compostos carotenóidicos desempenham um papel fundamental, pois são pigmentos naturais que fornecem as cores: vermelha, laranja e amarela aos alimentos, além de serem substâncias de alto valor nutricional. Um destes compostos de destaque é a astaxantina, que é um carotenoide oxigenado de coloração vermelho alaranjada. Atualmente a aplicação mais comum de astaxantina tem sido na aquicultura para obtenção de uma coloração desejada em peixes e crustáceos. Sua utilização está relacionada principalmente à necessidade de se obter uma coloração desejada, a fim de conseguir uma melhor aceitação do mercado consumidor. Neste contexto, este projeto propõe a adição de astaxantina nas rações de galinhas poedeiras com o propósito de melhorar a coloração das gemas de seus ovos, obtendo um produto com maior apelo comercial à nichos diferenciados de mercado e com maior valor nutricional. Entretanto, um problema encontrado na classe dos carotenoides e, portanto, na astaxantina, é a baixa estabilidade e a hidrofobicidade, de modo que o estudo para o nanoencapsulamento destes compostos, a fim de aumentar a sua estabilidade e biodisponibilidade, mostra-se uma solução promissora. Nesse contexto, este trabalho propõe avaliar o efeito do consumo de rações enriquecidas com astaxantina sintética, natural e natural nanoencapsulada, sobre a biodisponibilidade em gemas de ovos de galinhas poedeiras (*Gallus Gallus domesticus*). Para tal, serão desenvolvidas e caracterizadas nanocápsulas de astaxantina para análise da eficiência na absorção, comparativamente à astaxantina sintética e natural. Para avaliação da biodisponibilidade será realizado ensaio *in vivo* utilizando aves de postura e subsequente determinação dos teores de carotenoides totais e astaxantina nos ovos produzidos, além da avaliação da cor e da atividade antioxidante. Assume-se que a adição deste pigmento na ração animal possa revelar características nutricionais superiores aos ovos gerados, conferindo propriedade funcional ao alimento produzido, sugerindo eventuais benefícios à saúde humana gerados pelo consumo destes alimentos, devido às características nutracêuticas conferidas à astaxantina. Porém, devido a atual pandemia e crise que enfrentamos, as atividades de ensaios *in vivo* com as aves de postura e avaliação da biodisponibilidade nas gemas dos ovos produzidos que estavam previstas, não puderam ser realizadas, pois as aves de postura do aviário do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú que seriam utilizadas, precisaram ser leiloadas, impossibilitando assim o manejo dos animais. Com tais imprevistos, foram possíveis apenas a realização de atividades nos laboratórios da Univali, onde a



astaxantina natural e sintética foi extraída por processos de decantação e centrifugação, posteriormente ela foi congelada e em seguida submetida ao processo de liofilização. Foram calculadas as concentrações de carotenoides totais das amostras de astaxantina em óleo de girassol, utilizando a equação encontrada a partir da curva de calibração  $\beta$ -caroteno. Foi observado que as concentrações de carotenos totais das amostras foram as seguintes: para a astaxantina natural 122,14  $\mu\text{g/mL}$ , para a astaxantina comercial 43,57 $\mu\text{g/mL}$  e para a astaxantina sintética 507,86  $\mu\text{g/mL}$ . Com os resultados encontrados a partir da análise de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência – CLAE pôde-se determinar a concentração de astaxantina nas amostras de astaxantina em óleo de girassol, apresentando os seguintes resultados: para a astaxantina natural 0,00122  $\mu\text{g/mL}$ , para a astaxantina comercial 0,002585  $\mu\text{g/mL}$  e para a astaxantina sintética 0,0136 $\mu\text{g/mL}$ . Concluiu-se, portanto, que entre as amostras analisadas, a amostra de astaxantina sintética diluída em óleo de girassol apresentou maior concentração de carotenos totais, sendo entre os carotenoides presentes nas amostras 0,0136  $\mu\text{g/mL}$  astaxantina.

Palavras-chave: Astaxantina; Avicultura; Nanotecnologia.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## ANÁLISE DA VARIAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS DO ARCO PRAIAL DA GUARDA DO EMBAU/GAMBOA, EM ESCALA TEMPORAL INTERANUAL

*Lucas Antonio Tillmann, Rafael Sangoi Araujo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Oceanografia - Oceanografia Geológica

As praias são ambientes de depósitos arenosos, que sofrem modificações naturais em sua morfologia ao longo do tempo, sempre buscando o equilíbrio morfodinâmico, que representa uma relação de estabilidade da morfologia com as mudanças na energia e direção das ondas. O impacto antrópico causado por uma urbanização costeira irrefreada causa, alterações negativas neste equilíbrio, potencializando efeitos erosivos e demandando medidas de mitigação destes problemas. Estudos sobre esses processos ajudam a compreender e entender as alterações ambientais de forma que possamos reduzir os danos gerados. O presente estudo teve como objetivo, analisar a variação espaço-temporal da morfologia e a variação histórica da linha de costa da praia da Guarda do Embaú no município de Palhoça — SC e da praia da Gamboa no município de Paulo Lopes - SC. Para tal, análises foram realizadas através de levantamento topográfico e aquisição de linhas de costa utilizando equipamento de posicionamento global de alta precisão (DGPS-RTK). Os perfis topográficos transversais foram adquiridos através da medição de pontos espaçados conforme a exigência morfológica das praias, onde foram realizados levantamentos de dados atuais nos anos de 2021 a 2022 e de dados pretéritos nos anos de 2013 a 2019, com um total de sete perfis transversais compreendendo todo o arco praial. Para análise em uma escala temporal da evolução da linha de costa, foram utilizadas fotografias aéreas entre os anos de 1938 a 2021. A aquisição dos dados de linha de costa foi determinada em duas zonas horizontais, linha de espraiamento, que representa a zona entre a subida e descida da onda na face da praia e a zona vegetada e não vegetada. As praias da Guarda do Embaú e da Gamboa, foram registrados variações da linha de costa e de sua morfologia durante os anos analisados com características diferentes para cada setor apresentando um comportamento semelhante. As maiores alterações do perfil praial aconteceram na porção norte no setor 1, onde ocorre uma maior interação com o clima de ondas do local ocasionando a modificação da morfologia no local. Para o setor 2 apresentou valores mais expressivos do volume sedimentar, com maiores alterações na zona do espraiamento e na zona de surf. A praia da Gamboa durante os anos de estudo apresentou características de uma praia intermediária com uma declividade acentuada com formação de bermas bem desenvolvidas, ocasionada pela resposta aos fatores climáticos. Ressaltamos a importância desse estudo, para podermos ter uma melhor compreensão do comportamento morfológico e de suas variações de alta e baixa energia hidrodinâmica, contudo ambas as praias estão em aparente equilíbrio dinâmico.

Palavras-chave: Praias arenosas; Impacto antrópico; Variação da Linha de Costa. .

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## INSETOS EDÁFICOS ASSOCIADOS AO CULTIVO DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA*) SUBMETIDO À ADUBAÇÃO ORGÂNICA E QUÍMICA EM UMA HORTA ESCOLAR.

*Luciane da Rocha, George Geraldo Júnior.*

Ciências Biológicas e da Saúde  
Agronomia - Ciência do Solo

Nos dias de hoje, de acordo com os princípios da Educação Ambiental, da Agroecologia e do desenvolvimento sustentável, a elaboração de hortas escolares tem sido resgatada no sentido de requalificá-las quanto ao espaço e função, contribuindo para o resgate da relação entre o homem e o ambiente natural. As hortas escolares possibilitam a integração e a apropriação de vários conceitos e, além de desenvolver o trabalho em equipe, promove a conscientização ambiental e a compreensão da importância de uma alimentação saudável. Para tanto, os processos de adubação são importantes para a manutenção e saúde das plantas. Entre os adubos orgânicos, destaca-se o Bokashi, que é concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, para a substituição dos fertilizantes químicos tradicionais. Nos sistemas convencionais, a adubação química ou inorgânica é feita através de fertilizantes obtidos a partir de extração mineral ou refino do petróleo. Alguns exemplos são: os fosfatos (NPK), os carbonatos e os cloretos. Seus nutrientes são absorvidos pelas plantas com maior facilidade e o resultado é mais rápido. Por outro lado, o uso indiscriminado dos adubos inorgânicos pode causar danos ao meio ambiente. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo testar o efeito do adubo químico (NPK) e do adubo orgânico Bokashi sobre a entomofauna edáfica em uma horta escolar junto ao Colégio de Aplicação da Univali, campus Tijucas, SC. A horta obedeceu aos princípios da Agroecologia, como cultivo diversificado, aproveitamento de materiais produzidos na escola e sem a utilização de insumos químicos. Para testar os adubos, foram utilizados três canteiros de alface (A, B e C). O canteiro A recebeu o adubo orgânico tipo bokashi pulverizado, o B foi tratado com adubo tipo NPK (15:15:20) e o canteiro C somente água (canteiro testemunha). Após o estabelecimento das plantas foram efetuadas, quinzenalmente, coletas dos insetos através de armadilhas tipo pit fall, ao longo das linhas dos referidos canteiros. Os espécimes foram triados em cada em cada ocasião de amostragem e classificados até o nível de ordem. Os resultados evidenciaram uma maior diversidade de espécies nos canteiros A e B (56 e 70 espécies, respectivamente), sendo a mesma tendência verificada no número de indivíduos (595 e 888, respectivamente). Em todos os canteiros verificou-se a predominância de himenópteros, especialmente formigas. Os resultados indicaram que a nutrição do solo proporcionada pela adubação química e orgânica influencia diretamente na manutenção da fauna edáfica.

Palavras-chave: horta escolar, adubação, macrofauna de solo.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio - PIBIC-EM / CNPq / UNIVALI



## AVALIAÇÃO IN SILICO DE HÍBRIDOS BENZILPIPERAZINA-RODANINA PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS FÁRMACOS PSICOATIVOS

Maria Eduarda Signorini Pereira, Fátima de Campos Buzzi.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

A pesquisa teve como base a descoberta de novos fármacos psicoativos, utilizando os fragmentos benzilpiperazina, um estimulante do SNC e rodanina, um composto orgânico heterocíclico contendo nitrogênio e enxofre. Compostos heterocíclicos têm sido considerados muito promissores e encontram-se em vários fármacos psicoativos utilizados na terapêutica como a Buspirona, que foi usada como protótipo. Este trabalho buscou unir estes dois fragmentos ativos a fim de desenvolver fármacos psicoativos através da avaliação *in-silico*. Realizou-se a revisão de artigos e conteúdos relacionados aos fragmentos e avaliação *in-silico* de fármacos. Foi utilizado o website SwissADME (<http://swissadme.ch>), onde estudou-se as propriedades físico-químicas da Rodanina, Benzilpiperazina e o protótipo usado (Buspirona), usou-se também o aplicativo ACD/ChemSketch, no qual foram construídas e otimizadas as estruturas moleculares da série A e B. As séries (A e B) foram planejadas com 5 moléculas cada, utilizando os substituintes de Topliss, unindo os fragmentos benzilpiperazina e rodanina em ambas e mantendo-se o mesmo número de espaçadores entre os anéis heterocíclicos com base no protótipo da Buspirona. Avaliou-se o radar de biodisponibilidade para analisar as propriedades físico-químicas de cada molécula, a fim de identificar as moléculas mais promissoras *in silico* para prosseguir no estudo. A partir da análise das moléculas observou-se que o tamanho das moléculas variou entre 363,54 e 520,54 g/mol, a lipofilicidade entre 2,22 e 5,29 e a insolubilidade apresentou valores menores que -8,0, nestes parâmetros apenas uma molécula ficou fora dos limites definidos pelo radar. A polaridade variou entre 84,18 e 93,41 Å<sup>2</sup>, a flexibilidade entre 7 a 9 e fração de carbonos hibridizados em sp<sup>3</sup> variou de 0,36 a 0,58. No radar de biodisponibilidade todas as moléculas mantiveram-se dentro da área rosa do radar o qual representa as condições excelentes para a biodisponibilidade para a administração dos fármacos por via oral. De acordo com o radar de biodisponibilidade, observou-se que as moléculas da série A apresentaram as melhores características dentro dos parâmetros estipulados, mostrando-se mais alinhadas e sendo selecionadas para prosseguir com as análises *in-silico*.

Palavras-chave: Benzilpiperazina. Rodanina. In sílico.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## ESTUDOS COMPLEMENTARES SOBRE A AVALIAÇÃO QUÍMICA DE EXTRATOS E FRAÇÕES OBTIDOS DAS FOLHAS DE INGÁ VERA (FABACEAE)

*Maria Fernanda Jovinski, Rivaldo Niero.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

As pesquisas com plantas crescem cada vez mais na busca de substâncias com propriedades biológicas específicas ou tornando-as num produto com menores efeitos adversos. *Inga vera* Willd é popularmente conhecido como ingá-banana e mais comumente encontrado nas regiões sudeste e sul do país. No entanto, há poucos relatos científicos voltados tanto para a parte química quanto farmacológico. O objetivo deste trabalho, foi avaliar a composição química das folhas, na tentativa de isolar e identificar constituintes químicos a fim de subsidiar futuros ensaios farmacológicos. As folhas foram coletadas em Ribeirão D'areia Município de Pedras Grandes - SC e os estudos foram realizados no laboratório de Fitoquímica no setor E1 sala 308. Para esta pesquisa foram utilizados métodos cromatográficos e espectrofotométrico. Inicialmente, as folhas coletadas, secas e submetidas à maceração estática em Metanol (MeOH) durante dez dias. Posteriormente, o solvente foi eliminado em rotaevaporador a 50°C. O extrato resultante, foi submetido à separação líquido-líquido com solventes de polaridade crescente, obtendo-se as respectivas frações semi-purificadas de Hexano, Diclorometano e Acetato de Etila. A fração de acetato de etila foi submetida a sucessivas colunas cromatográficas utilizando diferentes proporções de diclorometano:metanol como eluente. As subfrações foram agrupadas por semelhança conforme seus perfis cromatográficos observados por cromatografia em camada delgada, até a obtenção de uma subfração com alto grau de pureza. A subfração denominada de 75/AE, após ser submetida a análise de ressonância magnética nuclear e os dados comparados aos da literatura, mostraram que se trata de um flavonoide glicosilado conhecido como mirecetina-3-O- $\alpha$ -L-ramnopiranosideo. Embora esta substância, tenha sido observada em outras espécies vegetais, em *I. vera* está sendo demonstrado pela primeira vez. Isto é importante pois abre perspectivas e dá subsídios para futuros ensaios farmacológicos.

Palavras-chave: *Inga vera*, Cromatografia, espectrômetro. Composto 75/AE.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## FILTROS ADAPTATIVOS APLICADOS A IMAGENS MÉDICAS

*Maria Julia Lamim Severino, Sergio Venturi Pereira, Wemerson Delcio Parreira.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A Tomografia Computadorizada (TC) é um exame de imagem com alto nível de detalhamento. Essa é usada para visualizar órgãos, tecidos e outras estruturas, em diversas partes do corpo, é considerada de elevada relevância, pois auxilia no diagnóstico de diversas doenças. Por se tratar de um exame não invasivo e indolor é indicado para pessoas de todas as idades. Assim, a partir das imagens e do laudo, o médico terá parâmetros para avaliar a gravidade da situação e qual o tratamento mais indicado para cada pessoa. Desta forma, as chances de recuperação podem ser maiores. O processo de reconstrução da imagem de TC depende de muitas medidas físicas, como dose de radiação, software/hardware. Devido à incerteza estatística em todas as medidas físicas em TC, é inevitável a introdução de ruído a essas imagens. Portanto, métodos de remoção de ruído com preservação de bordas são necessários para melhorar a qualidade das imagens de TC. No entanto, há uma troca entre a redução de ruído e a preservação de conteúdos médicos relevantes. Reduzir o ruído sem perder as características importantes da imagem, como bordas, cantos e outras estruturas nítidas, é uma tarefa desafiadora. Técnicas clássicas de remoção de ruído podem ser usadas como o Gaussian Filter que é eficiente para as regiões suaves, mas limitado pelos efeitos de desfoque em regiões de alta frequência, como bordas e texturas. A fim de superar esta desvantagem, muitos filtros de preservação de borda foram propostos pela literatura, incluindo o Filtro de Difusão Anisotrópica, o Total Variation, o Non-local means, o algoritmo Kernel Ridge Regression, entre outros. É conhecido em imagens médicas que muitas dessas são adquiridas aproximadamente no mesmo local. Portanto, usar um conjunto de imagens padrão – de forma aceitável e comprovada por especialistas como sem ruído – para diminuir o ruído de uma nova imagem com ruído é muito útil. Neste trabalho, foram estudados dois algoritmos adaptativos para remoção de ruído. Para isso concentrou-se em métodos de regressão que tentam recuperar as informações de alta frequência sem ruído corrompidas por limitações dos sistemas de imagem, bem como os processos de degradação como a compressão. Adotou-se a regressão como ferramenta para interpolação de quadros amostrados regularmente e também para restauração e aprimoramento de imagens ruidosas e possivelmente amostradas de forma irregular. Assim, a partir de uma generalização da regressão por kernel foi possível avaliar o desempenho de um algoritmo adaptativo aplicado ao processo de redução de ruído em imagens médicas de TC corrompidas com ruído Gaussiano. Além disso, avaliou-se o desempenho do algoritmo considerando uma variação de funções kernel e de seus parâmetros para contribuir com estudo na área. Para avaliação da acurácia, foi usada a relação sinal-ruído de pico (PSNR). O PSNR é definido como a razão entre a potência máxima possível de um sinal e a potência do ruído de corrupção que afeta a fidelidade da representação. Estudos complementares ainda se fazem necessários para produzir uma avaliação mais profunda do desempenho desses métodos. Considera-se ainda como trabalho futuro o envolvimento de profissionais na área da saúde para uma avaliação da qualidade de tais imagens para o auxílio ao diagnóstico.

Palavras-chave: Regressão por kernel; Imagem médica; Tomografia Computadorizada; Filtragem.  
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## ESTABILIDADE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA SINTETIZADAS COM A MACROALGA SARGASSUM CYMOSUM

*Mateus Cadorin da Silva, Gizelle Inacio Almerindo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

Um dos desafios relacionados ao desenvolvimento de materiais em escala nanométrica se deve a dificuldade de obtenção de suspensões coloidais estáveis, visto que nanopartículas metálicas apresentam alta energia superficial o que favorece termodinamicamente na formação de agregados. Nesse contexto, uma das etapas de desenvolvimento das nanopartículas é aquela relacionada a testes de estabilidade, o que é amplamente estudado na literatura. Entretanto, em relação a biossíntese de nanopartículas de prata sintetizadas com extrato da macroalga *Sargassum cymosum* ainda não há estudos, sendo este, portanto, o intuito da presente pesquisa. Para a análise de estabilidade das nanopartículas de prata, as soluções coloidais de tais nanopartículas, já sintetizadas, foram divididas em 8 tubos de ensaio (2 mL em cada), sendo rotulados de A até G, com o último tubo de ensaio intitulado CA. A solução A foi a amostra padrão, sendo referência quanto aos demais tubos de ensaio. As amostras de B a G tiveram acréscimo de 4 mL da solução de NaCl 0,05 mol L<sup>-1</sup>, 4 mL de solução de HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup>, 4 mL de solução de NaOH 0,05 mol L<sup>-1</sup>, 1 mL de extrato aquoso da macroalga *Sargassum cymosum* (1g/100 mL), 0,01 g de AgNO<sub>3</sub> sólido e 1 mL de uma solução 2,0 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup> de AgNO<sub>3</sub>, respectivamente. Foi realizada ainda, no último tubo de ensaio, nomeado como CA, a adição de 1 mL de solução de HCl 1 mol L<sup>-1</sup>. A cada adição de reagentes foi avaliada a mudança de cor e/ou precipitação do sistema. Realizou-se ainda, a análise dos espectros utilizando-se espectrofotometria UV-vis em comprimentos de onda entre 200 e 900 nm. A estabilidade física da solução coloidal sintetizada foi realizada mediante testes de centrifugação intensa a 10.000 RPM por 30 minutos. Esta análise ocorreu de forma visual com identificação de corpo de fundo no tubo de ensaio. Através da análise do espectro da amostra intitulada como "A", foi possível observar o comprimento de onda da banda plasmônica referente as nanopartículas de prata, e sua coloração amarelada característica. As amostras B e C, apresentaram instabilidade das nanopartículas de prata, de acordo com os espectros e com suas colorações pouco amareladas que se apresentaram levemente turvas (na amostra C a turbidez pode ser devida a formação de AgCl). As amostras D e E também apresentaram instabilidade em razão da ausência da banda característica das nanopartículas de prata no espectro e da coloração, entre o alaranjado e o violeta na amostra D, e, levemente alaranjada e turva na amostra E. Já as amostras F e G, apresentaram nanopartículas de prata estáveis de acordo com o espectro e da coloração amarela e sem turbidez. Porém, apesar da estabilidade do sistema na amostra F, os valores de absorvância máxima evidenciam o aumento do diâmetro das nanopartículas da amostra em relação às nanopartículas da amostra A, em razão do "alargamento" da banda de plasmon de superfície. A amostra CA apresentou-se desestabilizada da mesma maneira que a amostra C, porém sua coloração amarelada apresentou elevada turbidez. A estabilidade física da solução coloidal sintetizada resultou na desestabilização da solução de NPAg's, ocasionando sedimentação. Após as análises, as amostras foram armazenadas de modo a observar as alterações visuais decorrentes do tempo de armazenamento, após 1 mês e após 2 meses, porém, observou-se a instabilidade de todas as amostras já ao final do primeiro mês. De modo geral, somente as amostras F e G, que continham adições de AgNO<sub>3</sub>, demonstraram estabilidade no momento da análise, porém houve desestabilização ao longo do armazenamento. A solução coloidal de nanopartículas de prata demonstrou instabilidade ao teste de estabilidade física.

Palavras-chave: Estabilidade coloidal; Prata coloidal; Biossíntese..

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## MODIFICAÇÕES MOLECULARES EM PROTÓTIPOS CHALCONAS E AVALIAÇÃO DE POSSÍVEIS OTIMIZAÇÃO TERAPÊUTICA

*Merilyn Adrielly Lopes de Paulo, Fátima de Campos Buzzi.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Orgânica

A química medicinal tem contribuído muito no desenvolvimento de novos fármacos através das valiosas informações das ferramentas tecnológicas modernas e da informação disseminada dos estudos com as mais diferentes classes químicas. Nesse contexto, a utilização de softwares na área de descobertas e identificação de novos protótipos a fármacos vem sendo amplamente utilizados, se tornando parte de um processo na descoberta de novos medicamentos tanto nas universidades quando nas empresas farmacêuticas. Entre as classes de interesse neste trabalho estão as chalconas como protótipos para a síntese de heterociclos. Foi avaliado in silico uma série de pirazolinas derivadas de aminochalconas, as quais foram selecionadas a partir de resultados preliminares do grupo de pesquisa da Química Medicinal e realizadas as modificações moleculares na chalcona protótipo através do programa ACD/ChemSketch. Desta forma, em uma série, contendo nove moléculas foi realizada a predição de absorção e de permeabilidade de acordo com os parâmetros estipulados na Regra de Lipinski, e suas extensões, além da absorção intestinal (HIA), permeação da barreira hematoencefálica (BHE) através do site on-line SwissAdme e a predição toxicológica in silico através do programa Osiris. Todas as moléculas avaliadas atenderam aos parâmetros de Lipinski, que avalia: o peso molecular que deve ser menor ou igual a 500g/mol, e os resultados encontrados foram entre 269,3 e 348,23 g/mol; o número de grupos aceptores de ligação hidrogênio, que deve ser menor ou igual a 10, ficaram entre 2 e 4; o número de grupos doadores de ligação hidrogênio de todas as moléculas foi 1, devendo ser menor ou igual a 5 e, o consenso de Log P variou entre 1,54 e 3,37, sendo importante ficar abaixo de 5. As moléculas também cumpriram os parâmetros de Veber, pois a área de superfície polar (TPSA) ficou entre 58,69 e 104,51 Å<sup>2</sup> e o número de ligações rotáveis alternou entre 3 e 4. Ao se avaliar pelo modelo do Boiled-Egg as moléculas contendo o substituinte 4-nitro no anel benzênico e os anéis aromáticos furano e tiofeno mostraram a maior probabilidade de serem absorvidas pelo trato gastrointestinal, os demais compostos apresentam probabilidade de permearem a barreira hematoencefálica. Em relação a toxicidade, apenas a molécula com o substituinte dimetilamino possui risco de ser tumorigênica, as outras moléculas não apresentaram risco de mutagenicidade, tumorigenicidade, de serem irritantes e reprodução efetiva. Após os resultados in silico foram sintetizadas duas aminochalconas protótipos por uma mistura equimolar de aldeído, tiofenocarboxialdeído ou furfural, e 4-aminoacetofenona, dissolvida em etanol, na presença de hidróxido de sódio. A mistura foi mantida por agitação até a formação de precipitado e foi acompanhada por cromatografia em camada delgada (CCD). Os compostos apresentaram um bom rendimento e suas estruturas foram confirmadas espectroscopicamente. Em seguida, utilizando 0,001 mol das 4-aminochalconas furano/tiofeno para 0,004 mol de hidrato de hidrazina na presença de ácido acético, pelo método convencional de agitação e refluxo, bem como por meio da tecnologia de micro-ondas, foi realizada a síntese das pirazolinas. Sendo assim, os resultados sugerem que as moléculas da série proposta podem apresentar uma boa absorção no trato gastrointestinal, demonstrando uma biodisponibilidade oral apropriada a um fármaco.

Palavras-chave: Chalconas; Pirazolinas..

Programa de Bolsas de Pesquisa do Art. 171 /FUMDES / UNIEDU / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA UMA BENGALA ELETRÔNICA NO CONTEXTO DAS CIDADES INTELIGENTES

*Michael Douglas Cabral Alves, Alejandro Rafael Garcia Ramirez.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A utilização de tecnologias para melhorar a infraestrutura, otimizar a mobilidade urbana e criar soluções sustentáveis vem sendo um caminho muito empregado para integrar um indivíduo ao contexto social. As Cidades Inteligentes vêm sendo concebidas com a presença de diversos dispositivos eletrônicos baseados na Internet das Coisas (IoT) e, baseadas nesses dispositivos, diversas aplicações estão sendo criadas nas mais diferentes áreas do conhecimento. A IoT prevê que os objetos da vida cotidiana sejam equipados com sensores, microcontroladores e transceptores, tornando os sistemas mais interativos e eficientes. Estes estarão munidos de um protocolo adequado que possibilite a comunicação entre eles e com os usuários, tornando-se parte integrante da Internet. A Tecnologia Assistiva é um campo não muito comum e é pouco explorado nesse cenário, mas recentemente pesquisas e estudos no campo vêm ganhando visibilidade. Nesta pesquisa, foi desenvolvido um framework integrado com uma arquitetura IoT, customizado para uma bengala eletrônica (auxílio eletrônico de viagem projetado para deficientes visuais) sendo projetado para auxiliar o processo de locomoção de indivíduos com deficiência visual no contexto das cidades inteligentes. O framework estará organizado em uma arquitetura de cinco camadas: tecnologia de ponta, gateway, Internet, middleware e aplicativo. A pesquisa foi desenvolvida fazendo o uso do microcontrolador ESP32 e do módulo GPS NEO-6M embarcados na bengala. Além da linguagem C/C++, JavaScript, banco de dados MySQL, protocolo HTTP, Node.JS, sistema em nuvem da Google Cloud e um smartphone. Dessa forma, a bengala eletrônica continuará tendo a mesma função de proteção contra colisões, originalmente concebida, mas agora com a possibilidade de localizar a presença de obstáculos (que ocasionariam colisões) em um dado percurso, assim como a identificação de pontos de interesse, cuja posição geográfica será armazenada em nuvem. Desta forma a interação da bengala com o smartfone permitirá abrir um leque futuro de aplicações, tal como a identificação de pontos de interesse. Os testes de funcionalidade do sistema mostraram-se satisfatórios, com uma precisão de 80% na identificação dos obstáculos gravados.

Palavras-chave: Cidades inteligentes; deficiência visual; Internet das coisas; Tecnologia assistiva.  
Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA PROBIÓTICA A PARTIR DE FARINHA DE CASCA DE BANANA VERDE E LACTOBACILLUS PLANTARUM 299V

Náthali Roberta Gripa, Tainara Piai Serpa, Júlia Medeiros Jaques, Cintia Maia Braga.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

Probióticos são microrganismos vivos que em quantidades adequadas conferem benefício à saúde do consumidor, os mesmos, podem ser consumidos isolados, adicionados e/ou como parte do processo de produção de alimentos. O consumo de probióticos é prevalente em alimentos lácteos, porém há uma crescente demanda por produtos não lácteos em razão de movimentos e sensibilizações ao veganismo, ao alto teor de colesterol e à intolerância e/ou alergia à lactose. Diante disto, estudos recentes mostram que, extratos de frutas e vegetais possuem todos os nutrientes necessários para o crescimento de microrganismos probiótico, uma vez que, tornam-se uma importante ferramenta, bem como uma alternativa para o cultivo e consumo de probióticos como parte funcional de um produto alimentício. Além disso, a utilização de um resíduo da agroindústria de banana como matéria-prima consolida o objetivo deste trabalho, sendo este, o desenvolvimento de um fermentado de farinha de casca de banana verde por *Lactobacillus plantarum* 299v para ser adicionado a suco natural de fruta, como suco de maçã. Inicialmente realizou-se a fermentação de uma suspensão de farinha de banana verde e inóculo de *L. plantarum* 299v. Assim, o número de colônias foi contado e calculado o valor de unidades formadoras de colônias (UFC/mL) para determinação da viabilidade da bactéria inoculada. Durante os ensaios de fermentação, no momento de inóculo do microrganismo e após 48 horas, recolheu-se as alíquotas do fermentado a serem inoculadas para determinação da concentração de probiótico na amostra. Para isto, as alíquotas diluídas foram inoculadas em placas de ágar de MRS, incubadas por 48 horas a 30°C. Nestes mesmos ensaios foram analisados dois tipos diferentes de plaqueamento, sendo estes o plaqueamento por profundidade e superfície. Testou-se os dois métodos a fim de estabelecer a melhor técnica para a avaliação da amostra. Foi observado que os dois métodos são eficientes para a análise. Porém, apesar do microrganismo ser microaerófilo, a fim de evitar erros atrelados à análise optou-se por utilizar o método *Spread Plate* (em superfície), pois utiliza-se o meio de cultura já solidificado previamente, sem possibilidade de ocorrer a lise celular utilizando o meio vertido quente em cima do inóculo (*Pour plate*). Ao analisar os resultados após o plaqueamento, obteve-se uma média de  $4,4 \times 10^7$  UFC/mL de fermentado. Este resultado possibilita a obtenção de um suco de fruta probiótico rico em fibras, compostos fenólicos e alta atividade antioxidante ao adicionar 5 mL do fermentado ao suco de maçã, obtendo assim uma porção de 200 mL de suco na concentração de aproximadamente  $10^6$  UFC/ porção diária como indicam estudos para obtenção dos benefícios à saúde do consumidor. Diante do estudo realizado foi desenvolvido um fermentado a partir da casca da banana verde que possui capacidade



de integrar uma bebida probiótica sem alterar as propriedades organolépticas como sabor e aparência, pois uma pequena alíquota do fermentado adicionado ao suco já se faz suficiente para a bebida final possuir concentração que segundo diversos estudos apresenta efeito benéfico à saúde humana.

Palavras-chave: Probióticos, bactéria láctea, bebida funcional.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## PRODUÇÃO DE MATERIAL INSTRUCIONAL PARA A ARQUITETURA DE PROCESSADORES RISC-V

*Nathália Adriana de Oliveira, Eduardo Michel Deves de Souza, Douglas Rossi de Melo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Sistemas embarcados compõem a maior classe de sistemas computacionais e são projetados de modo a cumprir uma função determinada. Todo sistema embarcado é composto por uma unidade de processamento, que desempenha o monitoramento e controle das informações provenientes dos periféricos. Os processadores de propósito geral são geralmente utilizados em sistemas embarcados. Isso é dado, principalmente, pelo seu bom desempenho aliado ao baixo custo unitário. Os processadores embarcados podem executar tanto softwares que acessam diretamente os seus recursos de hardware como aqueles que utilizam de sistemas operacionais para desempenhar suas tarefas. Desde a divulgação da primeira arquitetura de sua classe, os processadores RISC (do inglês, Reduced Instruction Set Computer) têm aumentado sua presença de mercado, sendo hoje a linha de processadores dominante no segmento de sistemas embarcados. As soluções de processadores disponíveis no mercado para processadores são, na sua grande maioria, proprietárias e fechadas, limitando a flexibilidade na implementação e personalização, além de necessitarem de licenças com custo elevado. O RISC-V é uma arquitetura de processadores aberta e gratuita, que teve sua concepção iniciada na última década. Esse projeto foi coordenado por David Patterson, um dos idealizadores dos processadores RISC e criador da arquitetura MIPS. Atualmente, a fundação RISC-V conta com mais de 200 empresas associadas, no entanto, devido à recente divulgação de seus recursos e especificações, o RISC-V necessita de material de referência para uso eficaz em projetos de sistemas digitais e embarcados. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um processador RISC-V simples com arquitetura monociclo voltado para uso no ensino e como suporte em pesquisas relacionadas. Esse processador foi implementado utilizando a linguagem de descrição de hardware sem a utilização de ferramentas proprietárias. Como premissa, foi buscado manter as entidades com descrições simples e de fácil entendimento. No contexto do ensino, esse processador apresenta um modelo simples para que alunos possam avaliar a sua implementação para dispositivos programáveis utilizando de linguagem de descrição de hardware. Como trabalhos futuros, pretende-se desenvolver uma série de roteiros e práticas de laboratório utilizando o processador desenvolvido como base. Também, pretende-se utilizar o processador como base de construção de sistemas mais complexos e adições de novas extensões, como unidade de multiplicação e unidade de ponto flutuante.

Palavras-chave: Sistemas Embarcados; Arquitetura de Computadores; RISC-V.

Programa de Bolsas de Pesquisa do Art. 171 /FUMDES / UNIEDU / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## APLICAÇÃO DE ALGORITMOS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA PARA ANÁLISE DO PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO DO MAL DE PARKINSON NO BRASIL

*Odolir Daniel dos Santos Junior, Esther Gregório, Renata de Souza, Anita Maria da Rocha Fernandes.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Em um cenário mundial de mudanças sociodemográficas e epidemiológicas, constata-se um intenso envelhecimento populacional ao qual se associa um significativo aumento de doenças crônicas. Neste contexto, na atualidade, a doença de Parkinson tem sido reconhecida como a segunda doença neurodegenerativa mais frequente, cujas adversidades impactam indivíduos a partir de 40 anos em uma fase socialmente produtiva. É importante para os gestores de saúde entenderem o perfil demográfico e socioeconômico da doença a fim de fortalecer e/ou criar políticas públicas que amparem as pessoas com Parkinson. Alguns estudos vêm sendo feitos a respeito das questões socioeconômicas e demográficas da doença, a fim de traçar perfis sob o assunto, que respaldem os gestores na execução ou elaboração de políticas públicas. São muitos os dados que podem auxiliar na análise demográfica e socioeconômica da doença e tais dados são oriundos de diversas bases, tais como as bases de dados do Ministério da Saúde (SIH - Sistema de Internações Hospitalares e SIM - Sistema de Informações de Mortalidade) e do IBGE, e do IPEA. Para analisar esta grande quantidade de dados produzida a cada hora, os algoritmos de Aprendizado de Máquina ou Machine Learning passam a ser uma ferramenta importante. Machine Learning refere-se ao funcionamento de sistemas computacionais capazes de aprender e modificar o seu comportamento em resposta a estímulos externos, ou através de experiências acumuladas durante sua operação. A flexibilidade dos métodos de Machine Learning os torna mais apropriados para situações nas quais existe pouco conhecimento a priori sobre o domínio, e/ou esse conhecimento a priori é de difícil elicitação. Sendo assim, esta pesquisa visa contribuir para a compreensão do perfil da Doença de Parkinson, analisando os dados sob a ótica demográfica e socioeconômica, considerando a população das cidades e regiões, bem como seus PIBs, dentre outros dados. Para isto, as seguintes etapas foram seguidas: (i) estruturação da base de dados: para isto utilizou-se a base de dados do DATASUS - SIM e a base do IBGE sobre os PIBs, considerando o período de 2009 a 2019, com um total de 12.813.859 registros; (ii) limpeza e preparação dos dados, utilizando Pandas e aplicando análise descritiva dos dados, o que levou a diminuição da base para 7.815 registros; (iii) análise dos algoritmos: considerando a natureza do estudo, optou-se pelo aprendizado não-supervisionado, mais especificamente o algoritmo de K-means, o qual é um dos mais simples e mais rápidos métodos de clusterização. Ele tenta separar os dados em K (um número predefinido) clusters, de acordo com a distância de cada ponto até algo chamado de centroide. Utilizou-se a biblioteca scikit learning do Python. Percebeu-se que os estados da região Sudeste formaram um cluster de destaque, e que o estado do



Maranhão em 2014 apresentou uma anormalidade de incidência praticamente zero de parkinsonianos. Em pesquisa paralela realizada, verificou-se que provavelmente este problema tenha sido decorrente a falta de cadastro dos dados do estado para o CID referente a Parkinson no sistema do DATASUS para o referido ano. Considerando, então a região sudeste, verificou-se que as políticas públicas para Parkinson nesta região foram mais efetivas, enquanto em outras regiões do país ainda estão sendo divulgadas. Os hábitos alimentares dos parkinsonianos também foram considerados visto que a região sudeste concentra o maior PIB do país, porém este estudo ainda não foi concluído. A partir dos dados obtidos no estudo e considerando que há muitas informações a serem agregadas para analisar o Mal de Parkinson no país, como resultado deste estudo, foi proposta a criação de um Portal de Informações sobre a Doença de Parkinson.

Palavras-chave: Perfil Demográfico, Aprendizagem de Máquina, Mal de Parkinson.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## USO DE SIMULAÇÕES DE MONTE CARLO PARA O PROJETO DE FILTROS ADAPTATIVOS APLICADOS À ESTIMAÇÃO DE SISTEMAS

*Patrick Medeiros de Luca, Wemerson Delcio Parreira.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A estimação (ou identificação) de sistemas é uma metodologia para construção de modelos matemáticos de sistemas dinâmicos usando medições dos sinais de entrada e saída do sistema. Em diversas aplicações práticas - por exemplo, em comunicações e engenharia biomédica- requerem processamento de sinal não linear. Sistemas não lineares podem ser caracterizados por representações que variam de estatísticas de ordem superior a métodos de expansão em série. Um Sistema Não Linear (SNL) pode ser comumente encontrado em processos de identificação, predição e controle. Diferentemente da estimação (ou identificação) de sistemas lineares, os quais são completamente caracterizados por suas respostas ao impulso, não existe um contexto matemático simples para descrever um SNL. Técnicas tais como, os Filtros polinomiais, comumente chamados de Séries de Volterra e Redes Neurais são os mais populares e estudados modelos não-lineares no contexto de filtragem adaptativa. Os métodos baseados em kernel, em particular as Support Vector Machines (SVMs), são aplicados a muitos problemas práticos de interesse na área de engenharia, sendo considerados “estado da arte” em vários domínios. A filtragem adaptativa tem sido largamente utilizada nas últimas décadas devido a sua robustez. Sua principal característica é a possibilidade de ajuste ótimo dos parâmetros de filtragem na ausência de uma informação estatística prévia dos sinais envolvidos. Além disso, o Teorema da Representação, as propriedades dos kernels no espaço RKHS - reproducing kernel Hilbert space - e o chamado “truque do kernel” dão o suporte para que um sinal não-linear qualquer possa ser estimado por uma combinação linear de kernels. Muitos autores recorrem aos algoritmos adaptativos para estimar os coeficientes dessa combinação linear de funções kernel. Porém, em aplicações práticas, torna-se inviável empregar um modelo no RKHS cujo número de coeficientes cresce com o número de observações realizadas. Diversos algoritmos foram propostos para limitar a dimensão dos modelos específicos no contexto de filtragem adaptativa baseada em kernel - KAF. Cada um desses consiste da adição de um procedimento extra de esparsificação a um processo de filtragem adaptativa. Em aplicações em tempo real, entretanto, esses algoritmos de duas etapas podem elevar os custos do processo. Alternativamente, um modelo de ordem finita, usando técnica de esparsificação de dicionário permitiu a análise do comportamento estocástico do algoritmo adaptativo no espaço das características com custo inferior às técnicas citadas. Esse modelo de ordem finita é baseado em uma estrutura de linha de retardo do sinal de entrada. Uma das principais dificuldades existentes no projeto de filtros adaptativos não-lineares usando kernel é a escolha do kernel mais adequado à aplicação, bem como o projeto otimizado dos parâmetros do kernel escolhido. Contribuições para as discussões sobre filtragem adaptativa envolvendo algoritmos baseados em kernel foram apresentadas para ambientes estacionários usando o kernel Gaussiano. Neste trabalho foram avaliados os comportamentos estocásticos do algoritmo KLMS para diferentes kernels em aplicação vinculada à estimação de SNL, usando simulações de Monte Carlo (MC). A Simulação de MC é uma técnica numérica probabilística usada para estimar o resultado de um determinado processo incerto (estocástico). Isso significa que é um método para simular eventos que não podem ser modelados implicitamente. Assim, para o desenvolvimento deste trabalho, foi inicialmente implementado um banco com várias funções kernel para ser usado no algoritmo adaptativo Kernel Least-Mean-Square (KLMS). A avaliação de desempenho do algoritmo - a avaliação da acurácia e velocidade de convergência - foi feita usando o comportamento do erro quadrático médio, considerando 100 realizações de Monte Carlo. A partir dos testes realizados foi possível selecionar um kernel e o respectivo conjunto de parâmetros do filtro para atender as restrições de projeto. Porém, novos estudos ainda são necessários a fim de obter as equações que modelam o comportamento estocásticos desses filtros.

Realização



Vice-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Extensão

XXI SEMINÁRIO  
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

X Mostra Científica de Integração  
Pós-Graduação e Graduação

4, 5 e 6 de Outubro de 2022



Apoio



Palavras-chave: Filtragem Adaptativa Baseada em Kernel; Sistema Não-Linear; Estimação de Sistemas; Simulação de Monte Carlo..

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## AVALIAÇÃO DA RESILIÊNCIA DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA UTILIZANDO SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

*Mateus Forster, Raimundo Celeste Ghizoni Teive.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Elétrica - Sistemas Elétricos de Potência

O sistema de distribuição de energia elétrica é a parte mais vulnerável dos sistemas de potência. Esta vulnerabilidade ocorre devido principalmente a sua estrutura, em sua maior parte, radial; além do baixo nível de monitoramento e proteção, quando comparado com o sistema de transmissão. Interrupções de energia devido a eventos climáticos extremos têm características únicas, pois em geral, levam a ocorrência de faltas múltiplas na rede de distribuição, ou até mesmo o colapso de subestações. A literatura técnica tem chamado estes eventos como eventos de Baixa Probabilidade e Alto Impacto (BPAI). Para os eventos de BPAI, o sistema de distribuição não pode ser avaliado pelos indicadores de confiabilidade tradicionais. Neste caso, deve-se trabalhar com o conceito de resiliência do sistema de distribuição para os eventos BPAI, sendo usualmente utilizado como métrica de desempenho a energia não suprida esperada (ENSE) para os consumidores prioritários. No Brasil, a pesquisa sobre este tema, no que tange a proposição de modelos analíticos, ainda é incipiente, por isso a relevância deste estudo. Neste projeto considerou-se como evento extremo o vento, enquanto que o sistema teste considerado foi o sistema de distribuição IEEE 34 nós. Este sistema IEEE considera quatro tipos de consumidores: residencial, comercial, industrial e iluminação pública, sendo os consumidores industriais de maior carga considerados como prioritários. Foi adotada esta separação dos consumidores neste trabalho, bem como os perfis de cargas correspondentes. Como métrica de desempenho foi considerada ENSE dos consumidores prioritários, sendo que o sistema selecionado foi testado no software de simulação OpenDSS. Buscou-se identificar neste trabalho, usando o software OpenDSS e simulação de Monte Carlo, qual a ENSE para os consumidores prioritários selecionados, para uma dada estimativa de vento prevista. Realizou-se inicialmente então a análise dos ventos nos últimos dois anos em Santa Catarina, dado que o evento extremo considerado neste projeto é o vento forte. Foi feito o levantamento da função densidade de probabilidade da velocidade do vento, considerando valores máximos horários dos anos de 2020 e 2021 de nove cidades catarinenses. Os dados foram obtidos junto a EPAGRI/ CIRAM. As cidades consideradas foram as seguintes: Agronômica, Concórdia, Florianópolis, Jaraguá do Sul, Joinville, Major Gercino, Rancho Queimado, Tubarão e Videira. O interessante foi comprovar que todas as curvas criadas seguiram o modelo da função Weibull, o qual normalmente é utilizada para modelar a distribuição da velocidade dos ventos. Analisando os resultados obtidos com o levantamento das funções densidade de vento, foi possível observar que em todos os gráficos construídos, foram registradas rajadas de vento acima dos 70 km/h, para praticamente todas as cidades e municípios citados, neste período de dois anos. Embora sejam baixas as probabilidades de ocorrência de rajadas de ventos intensos, o impacto gerado é muito alto, causando estragos até mesmo nas redes de distribuição de energia elétrica, resultando na interrupção do fornecimento de energia para diversos consumidores, como foi registrado durante o ciclone bomba em junho de 2020. Segundo a escala de ventos Beaufort, um vento acima de 75 km/h já é considerado como vento forte ou temporal, podendo ser caracterizado como um evento climático crítico. A continuação do projeto previa a modelagem via simulação de Monte Carlo e a análise de risco de falta de energia para os consumidores prioritários. Para isto já foi montado um arquivo contendo dados reais de interrupção da rede da Celesc nos últimos dois anos, associado com os dados de vento da cidade correspondente. Este arquivo contém mais de 6700 registros.

Palavras-chave: Sistema de distribuição de energia; Resiliência de sistemas de energia; Simulação de Monte Carlo.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA REMOÇÃO DE NITROGÊNIO AMONIAICAL EM EFLUENTES AQUOSOS UTILIZANDO DOLOMITA COMO ADSORVENTE**

*Ricardo Rigobelo, Felipe Matheus Müller, Clovis Antonio Rodrigues, Marina da Silva Machado.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

Uma grande quantidade de efluentes industriais é gerada todos os dias e depositados em corpos hídricos, e na maioria sem sofrer tratamentos adequados ou qualquer forma de tratamento. O efeito tóxico que tais efluentes causam aos organismos e plantas aquáticas gera um desequilíbrio no ecossistema inteiro, afetando diretamente os seres inseridos neste contexto. A dolomita é um mineral pertencente ao grupo dos carbonáticos tendo como principais elementos em sua composição Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). É um mineral muito abundante na natureza e apresenta grande potencial para remoção de nitrogênio amoniacal, principalmente por conta de poder ser regenerada e reutilizada, uma característica promissora em termos econômicos. Nesse contexto o presente estudo visa avaliar a eficiência da remoção de nitrogênio amoniacal utilizando dolomita como adsorvente através da variação de condições como massa de adsorvente concentração inicial e tempo de adsorção. A dolomita foi adquirida comercialmente pela Central de Minérios de Lorena do estado de São Paulo. Foi empregado o uso de Sulfato de Amônio para elaboração do efluente sintético (>99%, Vetec) seco durante 60 minutos a uma temperatura de 110°C para o preparo da solução estoque. Os reagentes utilizados no método colorimétrico indofenol foram fenol (99%, Neon), nitroprussiato de sódio (99%, Dinâmica), citrato trissódico (99%, Dinâmica) e solução de hipoclorito de sódio (5-6%, Neon). Todas as soluções utilizadas foram preparadas utilizando água ultrapura proveniente de módulos de membranas osmóticas, com as vidrarias previamente descontaminadas utilizando ácido clorídrico por um período de 24 horas. As concentrações de solução empregadas variaram de 54 a 250,2 ppm obtidas por meio de diluição de solução estoque de 180 ppm mantida sobre refrigeração em frasco âmbar. Os experimentos foram realizados em regime batelada sendo utilizados 20 mL de solução, utilizou-se agitação controlada em temperatura ambiente utilizando mesa agitadora (*shaker*). A massa de dolomita variou de 10 a 20 g/L com tempo de adsorção de 0 a 1440 min. Para quantificação de íons  $\text{NH}_4^+$  antes e após o processo foi utilizado o método de concentração de amônio através da acidificação das amostras para formação do indofenol, quantificado por meio de curvas de calibração com auxílio de um espectrofotômetro UV-Vis (Instrutherm) a uma faixa de comprimento de onda de 640 nm. Os estudos realizados apresentaram um rápido aumento da capacidade de adsorção de nitrogênio amoniacal nos instantes iniciais do tempo de contato, entre 0 e 120 min, período no qual o fenômeno de transferência de massa é regido pela camada limite, influenciada positivamente pelo gradiente de concentração de adsorvato. O aumento da massa de adsorvente e da concentração inicial de nitrogênio amoniacal influenciou de maneira positiva o processo de adsorção.



Ocorreu variação de pH inicial em relação ao final após adsorção devido da sua influência no equilíbrio químico de protonação da amônia, possibilitando a presença dos íons a serem adsorvidos. Os dados cinéticos analisados demonstraram melhores ajustes aos modelos cinéticos de pseudo-primeira ordem e pseudo-segunda ordem. A dolomita apresentou alta eficiência na remoção de nitrogênio amoniacal em efluentes. O processo de adsorção em baixas concentrações é característico com o modelo de pseudo-primeira ordem enquanto para maiores concentrações é predominantemente o pseudo-segunda ordem, o mecanismo de adsorção é regido por etapas de difusão e adsorção, com pouca influência das resistências difusivas, com diminuição de seu efeito para maiores dosagens de adsorvente e concentração inicial de adsorvato. O equilíbrio foi atingido a partir de 8 h. Os dados de isoterma demonstraram maior ajuste ao modelo de SIPS.

Palavras-chave: Nitrogênio Amoniacal; Adsorção; Remoção.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE A GRANULOMETRIA E ÁREA SUPERFICIAL DE ARGILAS PARA APLICAÇÃO EM COSMÉTICOS

*Sophia Miskowiec Ferreira da Silva, Gizelle Inacio Almerindo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

Definidas como um tipo de rocha sedimentar originária da lenta erosão dos granitos, ou seja, do envelhecimento natural dos cristais, e constituídas em grande parte por elementos minerais, as argilas e sua aplicação em formulações cosméticas, vêm aumentando significativamente nos últimos tempos por possuírem propriedades de interesse científico e serem de origem natural. Atribuições como limpeza, ação tensora e ação estimulante são alguns dos múltiplos benefícios fornecidos quando entram em contato com a pele devido a ação de troca de eletrólitos. O Caulim, internacionalmente conhecido como Kaolin é composto principalmente por caulinita e illita, sendo utilizado em uma variedade de formulações cosméticas por fornecer cores foto-estáveis, promover estabilidade quando incorporado em géis e emulsões, melhorar os aspectos sensoriais, conseguir o famoso “efeito mate”, assim como, por possuir um pH dentre 4-6, se tornando compatível com a pele e cabelo. Entretanto, há poucos estudos na literatura associados a tratamentos térmicos empregados em argilominerais utilizados em cosméticos, os quais podem, por exemplo, potencializar o comportamento reológico das argilas nas formulações, proporcionando melhor estabilidade. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da temperatura de calcinação (350, 450, 550 e 750°C) da argila Kaolin, procedente da Terramater perante a área superficial específica e granulometria. Para isto, realizou-se o processo de calcinação da amostra em forno estático por um período de 30 minutos, nas diferentes temperaturas que desejava-se avaliar. Finalizado o tempo, resfriou-se em dessecador por um período de 15 minutos, evitando assim a absorção de umidade, para posterior pesagem e determinação do rendimento. Mediante este estudo, foi possível observar que temperaturas de calcinação utilizadas não alteraram de forma significativa os valores das áreas superficiais específicas, indicando que a amostra avaliada possui resistência térmica nas condições estudadas. Ainda, investigou-se mais detalhadamente a granulometria segundo a fração retida nas peneiras *mesh*, sendo que o efeito da calcinação inferiu no aumento das frações retidas para os maiores diâmetros de partículas (>0,5 mm). Um outro efeito observado, foi a obtenção de frações retidas para diâmetro de partículas menores que 0,4 mm, o que se mostrou inexistente para a argila in natura. Os resultados obtidos no presente estudo apresentaram-se favorecedores, pois em cosméticos, o tamanho reduzido das partículas e a granulometria reduzida proporciona melhor estabilidade, ajustando o comportamento reológico das formulações. Ainda, contribuem com os poucos resultados encontrados na literatura relacionados a calcinação de argilas utilizadas em cosméticos, podendo proporcionar novos efeitos na estabilidade de formulações cosméticas ou mesmo novas propriedades, os quais estão sendo investigados.

Palavras-chave: Argilominerais; Propriedades Texturais; Análise Granulométrica.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## MAPEANDO HABITATS ADEQUADOS A OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES INDICADORAS DE ECOSISTEMAS MARINHOS VULNERÁVEIS NA DORSAL DE SÃO PAULO, ATLÂNTICO SUDOESTE, A PARTIR DE MODELOS PREDITIVOS BASEADOS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

*Thayse Sant'Ana Fonseca, Jose Angel Alvarez Perez, Rodrigo Sant'Ana, Lucas Gavazzoni.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Oceanografia - Oceanografia Biológica

O uso e conservação de feições topográficas do oceano profundo, através de medidas de manejo espacial, requerem o conhecimento da distribuição espacial de espécies que compõem “Ecosistemas Marinhos Vulneráveis”. O presente estudo tem o objetivo de conhecer a distribuição espacial de habitats adequados a organismos da fauna bentônica (corais e esponjas) ao longo da Dorsal de São Paulo (28 e 29° S e 40 e 45° O), Atlântico Sudoeste, utilizando modelos preditivos. O estudo está baseado em imagens do fundo marinho obtidas durante cinco mergulhos profundos realizadas pelo submersível tripulado Shinkai 6500, além de um conjunto de dados ambientais do substrato e coluna de água. Durante a primeira etapa do estudo (Projeto PIBITI - 2020-21) foi definida uma “área de estudo” a qual foi subdividida 79 quadrantes de 132 m de lado, diferenciando-se aqueles com presença e ausência das espécies (variável resposta) selecionadas: *Poliopogon amadou* (Porifera, Hexactinellida) e *Pyloderma* sp. (Porifera, Demospongiae), bem como de um morfotipo de coral de águas frias (Ordem Alcyonacea). Também foram compilados para os referidos quadrantes um conjunto de variáveis explicativas (e.g. batimetria, aspecto, rugosidade, Bathymetric Position Index, declividade, classe morfológica, temperatura, salinidade e percentuais de mistura das massas de água profundas). Estas variáveis foram utilizadas para estruturação de modelos preditivos de maximização da entropia (MaxEnt) a partir dos quais foram estimadas as probabilidades das localidades desta feição topográfica conter habitats adequados para a ocorrência de espécies selecionadas. Na segunda etapa, proposta através deste projeto de renovação, foram estruturados modelos baseados em “inteligência artificial” e “aprendizado de máquina”. Nestes modelos dados de presença-ausência das espécies selecionadas foram sequencialmente amostrados com reposição (bootstrapping) e classificadas a partir das variáveis-explicativas promovendo para cada amostra uma “árvore de classificação” (e.g. Random Forest). Os mapas preditivos de habitats adequados produzidos por cada método foram comparados e calculadas as eficiências preditivas. Foi observado que o número limitado das observações dos grupos taxonômicos acima e aspectos referentes à sua distribuição espacial determinaram distintas limitações no desempenho dos modelos construídos, gerando resultados mais ou menos significativos do ponto de vista ecológico. O MaxEnt mostrou-se o mais adequado para esses tipos de observações disponíveis da biota no mar profundo. Além das previsões espaciais o MaxEnt ressaltou a importância das variáveis associadas à circulação marinha em todos os casos. *Pyloderma* sp. teve a distribuição fortemente influenciada pela morfologia do fundo da Dorsal de São Paulo.

Palavras-chave: Preditivo; modelos; habitats; bentônicos.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## **ESTUDO DO POTENCIAL DE REMOÇÃO DE CROMO POR ZEÓLITA NATURAL VISANDO O TRATAMENTO DA ÁGUA RESIDUÁRIA ORIGINÁRIA DE UMA EMPRESA DE PROCESSOS DE CROMAGEM E GALVANIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ITAJÁI - SC**

*Thiago Day Moritz, Marina da Silva Machado, Clovis Antonio Rodrigues.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

O cromo é considerado um metal pesado por possuir espécies com características bioacumuladoras nos organismos vivos, ocasionando intoxicações e contribuindo para doenças como o câncer. Em águas naturais, o cromo se apresenta nas formas Cr (VI) e Cr (III), sendo o cromo hexavalente altamente tóxico. A remoção de metais pesados de efluentes aquosos é fundamental, sendo os mecanismos de adsorção amplamente utilizados. Para tanto, as zeólitas naturais podem ser aplicadas como adsorventes destes metais, uma vez que possuem alta capacidade de troca iônica, baixo custo e abundância para aquisição. O presente estudo apresentou como objetivo a utilização da zeólita natural clinoptilolita do tipo Watercel ZN, com granulometria de 0,71 mm (Celta Brasil) na adsorção de cromo hexavalente (Cr VI) de soluções aquosas. A solução aquosa de 10 mg/L de cromo foi preparada a partir de Dicromato de potássio (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 99,5% - Alphatec). Foram avaliados a influência da massa da zeólita (5 a 100 g/L), do pH (2,0 a 10,0) e do tempo de contato (0 a 1440 minutos). Foram realizados experimentos com a zeólita úmida e seca, sendo a segunda seca em estufa por 60°C por 12 horas antes de cada ensaio cinético. Utilizou-se reatores em batelada com 20 ml da solução de cromo em temperatura ambiente e agitação constante. Após as cinéticas de adsorção, a fase aquosa foi separada da sólida por centrifugação, medindo-se também o pH final de cada ponto. A concentração residual de cromo foi determinada segundo metodologia adaptada da NBR 13738, por espectroscopia UV-VIS em espectrofotômetro da marca Instrutherm modelo UV-1000, via complexação com 1,5 difenilcarbazida, em 540 nm. A avaliação dos resultados foi estudada pelo rendimento de eliminação. Os resultados indicaram que não houve variações significativas de pH após os experimentos, assim como o ocorrido com as porcentagens de remoção. Foi possível também observar que em pH's elevados a adsorção é prejudicada, ocorrendo, ainda que de forma reduzida, somente em pH's ácidos. Não foi verificada influência significativa da massa de adsorvente, do tempo de contato ou da secagem da zeólita no processo de adsorção, uma vez que todos os resultados obtidos foram semelhantes e variaram entre 0 e 13% de remoção, independente do parâmetro variado. Assim, a zeólita natural Watercel ZN, independente das variáveis estudadas, não apresentou resultados promissores para remoção do cromo hexavalente de efluentes aquosos, apresentando baixa eficiência na adsorção em todas as condições estudadas.

Palavras-chave: Cromo; Zeólita; Adsorção; Remoção..

Programa de Bolsas de Pesquisa do Art. 171 /FUMDES / UNIEDU / Governo de Santa Catarina / UNIVALI

Realização



Vice-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Extensão

XXI SEMINÁRIO  
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
X Mostra Científica de Integração  
Pós-Graduação e Graduação

4, 5 e 6 de Outubro de 2022



Apoio





## FRAGILIDADE AMBIENTAL A PROCESSOS EROSIVOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ (SC)

*Thyago Konflanz Sanchez, Paulo Ricardo Schwingel.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Sanitária - Recursos Hídricos

A intensificação da exploração de recursos naturais, motivada pelo padrão de consumo exacerbado, tem contribuído diretamente para a degradação ambiental do planeta. Tal fato, associado a inconsistência na fiscalização e falta de políticas públicas, tem resultado no abandono dessas áreas sem nenhuma medida mitigadora, deixando o solo exposto e suscetível a processos erosivos. A erosão do solo está entre as principais problemáticas encontradas atualmente, uma vez que este fenômeno traz consigo impactos diretos a população local através da alteração mineralógica dos solos e a perda de terras cultiváveis, assoreamento de corpos hídricos que resultam na diminuição de disponibilidade hídrica e no aumento da suscetibilidade a inundações, aumento da turbidez das águas que corroboram em maiores custos atrelados ao tratamento de água para consumo, alteração de ecossistemas com a inserção de defensivos agrícolas e adubos em corpos hídricos, tendo como consequência o desequilíbrio na fauna e flora, entre outros. O local escolhido para este estudo é a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (BHRC), localizada no litoral catarinense e que abrange integralmente os municípios de Camboriú (79,5% da área total da bacia) e Balneário Camboriú (20,5% da bacia). O presente estudo analisou as regiões que apresentaram fragilidade ambiental à processos erosivos na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (BHRC) (SC). Para tal foi utilizada a Equação Universal de Perda de Solos (EUPS), processada por meio de ferramentas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Os resultados mostram que 80,81% da área total da bacia apresenta Potencial Perda Média de Solo (PPMS) abaixo de 2,5 t/ha.ano, sendo caracterizada como potencialidade “Muito Baixa”. As regiões caracterizadas com PPMS “Alta” (20,1 a 50,0 t/ha.ano) e “Fortemente Alta” (> 50 t/ha.ano) representam juntas 6,15% da área total da BHRC. O trabalho permite observar que a forma de uso e ocupação do solo está intimamente ligada as potencialidades erosivas identificadas, uma vez que as regiões com PPMS superior a 20 t/ha.ano situam-se em locais com a presença de ocupação antrópica e a grande taxa de PPMS “Muito Baixa” (80,81%) está associada a área de cobertura de remanescentes florestais na BHRC, com 62,79% da área total da bacia. A metodologia adotada por meio do ambiente SIG se mostrou eficiente, visto que as técnicas de geoprocessamento associadas as bases cartográficas possibilitaram o cruzamento de dados de forma rápida e precisa.

Palavras-chave: Erosão do solo; Uso e Ocupação; Áreas degradadas.  
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC / CNPq/ UNIVALI



## CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIO ITAJAÍ-MIRIM - SC

*Victoria Walloth, Joaquim Olinto Branco.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Oceanografia - Oceanografia Biológica

Os recursos hídricos sempre foram um dos mais afetados direta e indiretamente pelas ações humanas, neste sentido as bacias hidrográficas, como unidades de planejamento territorial, refletem os problemas do meio urbano. A bacia do Itajaí-Mirim drena por áreas historicamente ocupadas por agricultura, mineração e urbanização, refletindo negativamente sobre a qualidade da água do rio e impondo um aumento da demanda de água para os usos múltiplos na bacia. Modificações que ocorrem nas bacias hidrográficas, podem alterar a qualidade da água. Logo, avaliar os parâmetros de qualidade de um rio são fundamentais para o meio ambiente e para a população que utiliza este recurso. Esta pesquisa teve como objetivo geral fazer uma caracterização socioambiental da qualidade e usos da água na bacia do Itajaí-Mirim, através do levantamento histórico da qualidade de água a partir de parâmetros limnológicos (p.ex.: concentração de oxigênio dissolvido, pH, DBO), e das demandas hídricas na bacia e cobertura de serviços de esgotamento sanitário dos municípios integrantes da bacia hidrográfica em 2019 e 2020, por meio de levantamento de dados públicos. Foram consultadas para isso, as bases de dados do IBGE, ICMBio e Empresas de Saneamento dos municípios, de livre acesso ou através de solicitações via Lei de Acesso à Informação. Uma parte dos dados foi interpretada descritivamente, e outros foram analisados no software R. A bacia do Itajaí-Mirim está localizada na região do Vale do Itajaí, Santa Catarina. Possui 170 km de extensão e 1.677,2 km<sup>2</sup> de área, os municípios que fazem parte desta bacia são Vidal Ramos, Presidente Nereu, Botuverá, Guabiruba, Brusque e Itajaí. Os municípios de Gaspar, Ilhota, Camboriú, Balneário Camboriú, Indaial e Imbuia também estão inseridos nesta bacia hidrográfica, mas não foram alvo desta pesquisa. Itajaí é a cidade com o maior número de habitantes segundo o Censo do IBGE de 2010, mas a que possui a terceira maior área, 288,64 km<sup>2</sup>. Na bacia do Itajaí-Mirim são encontradas 23 Unidades de Conservação - UCs. O volume de água captado variou entre os pontos de captação e ao longo dos meses. As maiores populações são as de Itajaí e Brusque (Censo 2010), e também são estes os municípios com as maiores densidades demográficas, e conseqüentemente, são os que demandam maiores volumes de água. O município com a maior porcentagem de atendimento aos serviços de esgotamento sanitário é Guabiruba. Itajaí é o terceiro com maior cobertura de esgotamento sanitário e é o único que realiza a coleta e tratamento do esgoto. O rio Itajaí-Mirim e seus afluentes são utilizados para a coleta de água do abastecimento público, para atender às atividades comerciais, industriais, residenciais e públicas. Para investigar a qualidade da água bruta e tratada só foram usados os parâmetros pH, Escherichia coli, cor e turbidez. Para a água bruta, a cor está acima dos valores indicados pela Resolução do CONAMA nº 357/2005, a turbidez estava fora dos padrões



estabelecidos em 3 pontos de captação e ETAs, e o pH estava dentro do parâmetro. A ampliação dos parâmetros utilizados para avaliar a qualidade da água dentro do contexto da bacia hidrográfica do Itajaí-Mirim, melhoraria as discussões sobre a gestão dos recursos hídricos na região.

Palavras-chave: Demanda hídrica; Rio Itajaí-Mirim, Histórico de uso; ODS 6.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## EXPLORAÇÃO DO PARTICIONAMENTO HARDWARE-SOFTWARE PARA ACELERAR O PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM APLICAÇÕES ESPACIAIS

*Wesley Grignani, Douglas Rossi de Melo.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Ciência da Computação - Sistemas de Computação

O sensoriamento remoto é uma técnica para obter informação de uma superfície através de sensores que podem ser ligados a drones, satélites ou aviões. Entre os sensores mais frequentemente utilizados estão os que geram imagens hiperespectrais. As imagens hiperespectrais são uma estrutura tridimensional de pixels em que cada camada é uma matriz representando uma única imagem em um determinado comprimento de onda. A utilização de imagens hiperespectrais em indústrias como a agricultura e aeroespacial é valiosa, uma vez que a enorme quantidade de dados provenientes dessas imagens permite uma análise mais profunda do cenário. Em sistemas espaciais, o processamento de imagens hiperespectrais podem ter impacto na aplicação, uma vez que tais sistemas possuem limitações de processamento, armazenamento, e capacidade de comunicação. Técnicas de aceleração têm sido propostas para reduzir a carga de trabalho do processador principal para um processador dedicado, implementado em hardware, para uma determinada aplicação. Considerando estas limitações de processamento, este trabalho propõe a implementação e análise de um algoritmo de compressão de imagens hiperespectrais em software e hardware usando uma ferramenta de síntese de alto nível. Foi implementado um compressor baseado no padrão CCSDS 123.0-B-2, proposto pelo Consultative Committee for Space Data Systems. A implementação visou avaliar a aceleração obtida através de hardware dedicado, em comparação com as rotinas de software no processador principal. Foi possível observar que o comportamento da inferência em hardware resultou na mesma imagem comprimida em comparação com a implementação de software, permitindo assim a utilização de aceleradores para este fim. Quanto ao desempenho, a solução que utiliza síntese de alto nível possui um tempo de execução 3 vezes menor do que a solução inteiramente em software. Porém, apresentou uma elevada utilização de recursos lógicos quando comparada com trabalhos que implementam o compressor em linguagem de descrição de hardware. Foi possível observar que ferramentas de síntese em alto nível são uma boa escolha para auxiliar no desenvolvimento de projetos complexos em hardware, como o de processamento de imagens, mas devem ser observadas com relação a utilização de recursos e desempenho do sistema final e que impactam na aplicação-alvo.

Palavras-chave: Sistemas Integrados; Aceleradores em Hardware; Processamento de Imagens.  
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI / CNPq / UNIVALI



## USO DOS FRUTOS DA *RAPANEA FERRUGINEA* COMO ADSORVENTE PARA REMOÇÃO DE CORANTES EM MEIO AQUOSO ATRAVÉS DE SISTEMA LEITO-FIXO

Yasmim Manesco, Clovis Antonio Rodrigues.

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Química - Química Analítica

Muitas indústrias, usam corantes para colorir seus produtos gerando um grande volume de efluentes contendo corantes orgânicos que podem ser descartados nos corpos hídricos sem tratamento adequado. As moléculas orgânicas dos corantes são complexas e resistentes, por conta disso, o descarte irregular das indústrias gera consequências. Para os seres vivos: alergias; câncer; efeitos mutagênicos; efeitos genotóxicos; e efeitos citotóxicos. Para o meio ambiente: impede absorção e reflexão da luz solar na água; inibe fotossíntese; e diminui a solubilidade do oxigênio. Cerca de 280.000 toneladas de corantes são liberadas a cada ano e as correntes de água ainda são usadas como descarga desses efluentes. Por conta disso, resolvemos empregar uma tecnologia de tratamento para esses efluentes, utilizando como adsorvente os frutos da *Rapanea Ferruginea* que foram ativados com ácido sulfúrico a 250°C por 24h. Como adsorvato, foi utilizado um meio contendo água destilada e o corante Azul de Metileno, que é um exemplo de corante catiônico da classe dos fenotiazinas. A técnica utilizada foi a adsorção através do sistema de coluna (leito-fixo), um processo físico-químico de interação entre o meio adsorvente e o adsorvato, onde o adsorvato é atraído para a superfície de um adsorvente sólido, formando ligações através de interações físicas ou químicas, sendo que as moléculas adsorvidas se encontram retidas na superfície do adsorvente. Foram alterados a concentração do corante, a massa do adsorvente e a velocidade de alimentação da coluna. O desempenho da coluna foi avaliado pela diferença da concentração na entrada e na saída da coluna, determinada espectrofotometricamente. Com os resultados, vimos que a cinética de transferência de massa da solução, para o adsorvente, é muito lenta, isto fica mais evidente quando o fluxo da coluna é interrompido e logo volta a ser alimentada, quando a eficiência da coluna é restaurada. A quantidade de AM removido em (mg/g) de adsorvente também é afetada pela velocidade de alimentação da coluna. Por fim, podemos concluir que o adsorvente pode ser empregado na remoção de corantes catiônicos, uma vez que a concentração dos corantes nos efluentes normalmente não são tão elevadas, portanto essa demora na adsorção não viria a ser um problema.

Palavras-chave: Efluentes; Adsorção; Corantes.

Programa UNIEDU – Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI



## CINÉTICA DE ADSORÇÃO DE CAFEÍNA COM ZEÓLITA CLINOPTILOLITA NATURAL

*Zulmyra Izabel de Souza, Marina Zytkevich Teixeira, Clovis Antonio Rodrigues, Marina da Silva Machado.*

Engenharias e Ciências Agrárias, Exatas e da Terra  
Engenharia Química - Tecnologia Química

A cafeína é uma droga lícita que está associada a alimentos e bebidas, e também está presente em vários de medicamentos empregados como anti-inflamatórios, analgésicos e antibióticos. Está englobada na classe de contaminantes denominados emergentes que não são completamente removidos pelo sistema de tratamento de efluentes. Assim, alguns estudos têm sido realizados para a remoção de cafeína destes efluentes e a adsorção, tem se mostrado eficaz. Alguns adsorventes têm sido estudados, e a zeólita clinoptilolita vem apresentando resultados promissores, pois são minerais de baixo custo e alta disponibilidade, e ainda devido a sua capacidade de regeneração, tornando o processo economicamente viável e ambientalmente correto. O objetivo deste estudo foi o emprego da Zeólita Clinoptilolita, disponibilizada pela empresa Celta Brasil, na adsorção de cafeína de soluções aquosas simulando um efluente, buscando avaliar as variáveis que influenciam o processo. O efluente foi preparado através de uma solução estoque de 5000 mg/L de cafeína. O estudo cinético foi realizado com efluente na concentração inicial de 20, 50, 100 e 200 mg de cafeína/ L em tempos de contato de 0 a 4320 minutos. Foi avaliada também a influência da dosagem do adsorvente em 37,5; 50; 62,5 e 75 g de zeólita/L no tempo de 24 horas. Todos os ensaios foram realizados com zeólita na granulometria de 1 a 0,75 mm e pH inicial do efluente igual a 2, em temperatura ambiente (20° C), com 20 mL do efluente sintético e sob agitação constante. Para experimentos de isoterma de adsorção foram empregadas concentrações de 5 a 600 mg/L em dosagem de adsorvente de 50 g/L em tempo de 24 horas. A concentração residual de cafeína foi analisada por espectrofotometria UV-Vis no comprimento de onda de 273 nm. A avaliação de resultados foi estudada pelo rendimento de eliminação. Com relação a dosagem de adsorvente, não houve diferença significativa a partir de 50 g de zeólita/ L. O efeito da concentração inicial de adsorvato avaliado através das cinéticas de adsorção, observou-se que o aumento da concentração inicial de cafeína diminuiu o percentual de remoção, enquanto a capacidade de adsorção aumentou. Com o aumento da concentração inicial de 20 para 200 mg/L, o percentual de remoção reduziu de 90,55% para 60,90%, enquanto a capacidade de adsorção elevou-se de 0,36 para 2,43 mg de cafeína / g de zeólita. O equilíbrio da adsorção foi atingido independente da concentração após 24 horas (1440 minutos). O pH final do efluente no tempo de equilíbrio variou de 3,64 a 3,90. Desta forma, os melhores resultados foram obtidos na condição de 20 mg/L de adsorvente e no tempo de equilíbrio de 24 horas. O melhor ajuste cinético foi obtido no modelo matemático de Elovich. Enquanto o melhor ajuste isotérmico foi ao modelo de Redlich-Peterson com coeficiente de determinação de 0,98988.

Palavras-chave: Clinoptilolita; Cafeína; Adsorção.

Programa UNIEDU - Bolsa de Pesquisa Art. 170 e Art. 171 / Governo de Santa Catarina / UNIVALI