



## **AVALIAÇÃO DO ESCALONAMENTO DA PRODUÇÃO DE EXTRATO DA MACROALGA *Sargassum cymosum* E NANOPARTICULAS DE PRATA**

*Alex Laurenço de Maria, Brenda Laís Bail, Gizelle Inacio Almerindo*

Engenharia Química - Tecnologia Química

As nanopartículas de prata (NPAg's) possuem diversas aplicações, sendo uma dessas a antimicrobiana. Porém, sua síntese convencional utiliza uma rota não verde. Com isso, a biossíntese de NPAg's visa uma síntese utilizando insumos menos perigosos, como extratos vegetais e fúngicos. Contudo, a biossíntese de NPAg's ainda está em escala de laboratório, portanto, é imprescindível o escalonamento da produção dos insumos e das NPAg's a fim de que seja possível sua aplicação no segmento industrial. Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do escalonamento da produção do extrato da macroalga *Sargassum cymosum* e das NPAg's biossintetizadas com o uso do extrato da macroalga. Os extratos aquosos foram preparados na concentração 0,01 galga seca/mL água destilada, com volumes finais em pequena escala de 33,3 mL e escalonado em 500 mL. Ambos os extratos foram aquecidos a 60 °C por 20 minutos, utilizando o Dubnoff a 8 RPM e uma chapa aquecedora com agitador mecânico a 360 RPM para os extratos em pequena escala e escalonado, respectivamente. Por fim, ambas as amostras foram filtradas utilizando papel filtro. Para a biossíntese de NPAg's foi utilizado a proporção de 95% solução 1 mM de nitrato de prata e 5% de extrato de macroalga, com as NPAg's em pequena escala possuindo 25 mL e a escalonadas 1 L. Além disso, as amostras foram aquecidas a 60 °C por 3 horas, utilizando o Dubnoff a 8 RPM e um reator encamisado com agitador mecânico a 750 RPM para as NPAg's em pequena escala e escalonadas, respectivamente. Os extratos e as NPAg's foram caracterizados por espectrofotometria UV-Vis. Além disso, avaliou-se o diâmetro médio, índice de polidispersidade e potencial Zeta das NPAg's. Os dados coletados foram analisados pelos testes estatísticos de Mann-Whitney e teste t no software SigmaPlot 12.0. Foram encontrados comprimento de onda em 266 nm e  $265 \pm 0,50$  nm e absorvância média de 0,89 e  $0,84 \pm 0,01$  para o extrato escalonado e em pequena escala, respectivamente. Em relação as NPAg's, foram encontrados valores de pico no comprimento de onda em 266 nm e  $265 \pm 0,50$  nm e absorvância média de 0,89 e  $0,84 \pm 0,01$  para o extrato escalonado e em pequena escala, respectivamente. Em relação a absorvância das NPAg's, possuíram valores próximos,  $0,15 \pm 0,05$  nas de pequena escala e  $0,26 \pm 0,13$  nas escalonadas. Foram observados valores de diâmetro médio de  $121 \pm 14,3$  nm e  $197 \pm 4,53$  nm para as NPAg's em pequena escala e escalonadas, respectivamente. Ambas as amostras de NPAg's apresentaram alta polidispersidade, possuindo  $0,389 \pm 0,170$  e  $0,547 \pm 0,274$  de índice de polidispersidade para as NPAg's em pequena escala e escalonadas. Por fim, foi encontrado valores de potencial Zeta de  $-17,7 \pm 6,93$  mV e  $-36,5 \pm 9,12$  mV para as NPAg's em pequena escala e escalonadas, indicando estabilidade. Entre todos os dados analisados nesta pesquisa, apenas houve diferença estatística entre as NPAg's em relação ao tamanho médio de partícula, ou seja, o escalonamento afetou apenas o tamanho das nanopartículas.

Palavras-chave: Estatística; Biossíntese; Química verde

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE UM REATOR CATALÍTICO PARA DESTOXIFICAÇÃO DE ARMAS QUÍMICAS ORGANOFOSFORADAS**

*Alex Victorino Formento, Gizelle Inacio Almerindo, Marcel Rossetti da Silva*

Engenharia Química - Tecnologia Química

Desde a Primeira Guerra Mundial tem-se registro do uso de armas químicas organofosforadas. A alta letalidade e a estabilidade destes compostos são alguns dos motivos pelos quais sua utilização persista até os dias de hoje, mesmo que de forma ilegal. Recentemente tem-se estudado a aplicação de catalisadores heterogêneos para a destoxificação destas armas químicas, uma vez que existem estoques com grandes quantidades destes compostos e há diversos acordos internacionais para a destruição dos mesmos. Em sua maioria, estes estudos abordam o processo apenas em escala laboratorial, abordando o desenvolvimento e otimização dos catalisadores empregados e, para que seja possível sua aplicação em maiores escalas, faz-se necessária a modelagem e simulação dos estudos catalíticos para determinar os melhores parâmetros de operação e projeto. Com base nisso, o objetivo do trabalho foi simular o processo de destoxificação do paraoxon metílico utilizando o software Matlab®, onde foram elaborados modelos matemáticos para a fase líquida e para a fase sólida. A fase líquida era constituída de uma mistura contendo o paraoxon metílico diluído com propanol, enquanto a fase sólida era constituída por partículas de óxido de magnésio (catalisador), neste cenário o paraoxon metílico, na presença de um catalisador de óxido de magnésio, passa por uma reação de propanólise, formando o dimetil n-propil fosfato (composto este relacionado a família dos retardantes de chamas, transformando então o pesticida em um produto útil e com valor comercial) e 4-nitrofenol. Para a simulação do processo foi utilizada a discretização pelo método de diferenças finitas, devido sua maior facilidade de implementação computacional. Na simulação da reação, foram considerados os fenômenos de advecção, transferência de massa entre a fase líquida e sólida e a reação química. Por tratar-se de uma catálise, a reação ocorria apenas no modelo para fase sólida. Para a fase sólida, foram consideradas partículas maciças, onde a reação catalítica ocorria apenas na superfície do material e foram avaliados os efeitos considerando a variação no tamanho das partículas do catalisador. Neste modelo a conversão obtida foi de 99,33% ao utilizar a vazão de 10 mL/min, o diâmetro de partícula de 0,1435 mm e o tempo para atingir o regime estacionário foi de 80 minutos.

**Palavras-chave:** Organofosforados; Catálise heterogênea; Modelagem e simulação

Apoio: UNIVALI



## O MESO E MACROZOOPLÂNCTON DO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA - PROJETO EUTROFIZAÇÃO

Ana Lidia Draeger Henkels, Charrid Resgalla Junior

Oceanografia - Oceanografia Biológica

A hipóxia é definida como a baixa concentração de oxigênio dissolvido na água, menor do que 2 mg/L. Os eventos de hipóxia ocorrem naturalmente em determinados locais, entretanto, atualmente a sua presença e o aumento da observação dessas áreas, está relacionado ao processo de eutrofização, ou seja, ao enriquecimento das águas por nutrientes de origem antrópica. O primeiro registro de hipóxia na região costeira de Santa Catarina ocorreu nos meses de fevereiro e março de 2020, e, a partir do qual, nos anos posteriores, continuou-se registrando a presença desses eventos. A hipóxia ocorre predominantemente no verão, e é considerada um fator de estresse para os organismos, influenciando na estrutura e distribuição da comunidade zooplânctonica. Os efeitos desse evento, descritos na literatura, sobre esses organismos são: diminuição da abundância e biomassa, migração para camadas mais oxigenadas ou uso da camada hipóxica como refúgio de predadores para as espécies mais tolerantes a baixa concentração de oxigênio. Sabe-se que os efeitos variam conforme a tolerância de cada espécie e com o ecossistema. O zooplâncton se caracteriza por apresentar respostas rápidas às condições ambientais e estressantes, sendo, por isso, considerado um bom bioindicador. Também se constituem como principal elo de ligação entre os produtores primários e níveis tróficos superiores. Portanto, alterações na comunidade zooplânctonica ou na sua distribuição, irão resultar em alterações na cadeia trófica e podem impactar recursos pesqueiros, como a sardinha verdadeira, que se alimentam preferencialmente sobre o zooplâncton. Por esse motivo, buscou-se analisar a variação do mesozooplâncton e relacionar com os eventos de hipóxia na costa norte de SC. Para tal, foi selecionado as amostras coletadas nos meses de novembro de 2022 (condições normais) e janeiro de 2023 (evento de hipóxia), entre os municípios de Barra Velha e Porto Belo. As amostras foram obtidas por arrastos horizontais, utilizando rede cilindro- cônica do tipo WP-2 e malha de 200 µm, equipada com um disposto de fechamento e fluxômetro em duas profundidades (sub superfície e fundo). As amostras foram acondicionadas em garrafas, com formol a 4%, e levadas para o laboratório, onde foram analisadas de forma quali-quantitativa em câmaras do tipo Bogorov, com o auxílio de microscópio estereoscópio e biológico. Os dados foram planilhados em Excel e tratados. Os organismos com as maiores abundâncias, nos dois cruzeiros foram: *Temora turbinata* (26%), *Penilia avirostris* (17%), *Temora spp.* (copepodito) (10%) e *Oncaea spp.* (10%). Todos apresentaram densidades variando entre os diferentes pontos amostrais, entretanto, as maiores densidades, foram observadas em novembro, nas amostras de fundo principalmente. Nos dois cruzeiros, as maiores densidades foram encontradas em águas mais frias e salinas. Para janeiro, além das menores densidades, não se observou diferenças entre a superfície e o fundo. Para a composição da comunidade, a espécie mais abundante, *T. turbinata*, mostrou menor atividade reprodutiva no verão, com menor representatividade de seus estágios iniciais de desenvolvimento. O gênero *Corycaeus* que, apesar de apresentar menor densidade em janeiro, foi mais frequente que em novembro e conchas embrionárias do *Pteropoda Creseis sp.*, grupo típico de águas mais oceânicas, esteve ausente em janeiro. Os resultados sugerem que, (i) pode existir uma sazonalidade de temperatura entre os meses analisados, (ii) o fundo pode apresentar diferenças na densidade de organismos devido ao horário de amostragem e relacionado ao comportamento de migração vertical dos



organismos, (iii) apesar de ter sido observado evento de hipóxia junto ao fundo em janeiro (abaixo dos 10 m de profundidade) a comunidade zooplânctonica parece não mostrar um refinamento no fundo, mas integra a resposta para toda coluna de água. Existe a necessidade de análise dos demais períodos amostrais para uma maior segurança na resposta do zooplâncton frente a hipóxia.

Palavras-chave: Eutrofização; Zooplâncton; Hipóxia

Apoio: Fapesc; CNPq; Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## DIFERENÇAS PROTEICAS: UM OLHAR COMPARATIVO ENTRE CAMARÃO-SETE-BARBAS E CAMARÃO ROSA

Ana Luiza Portezani Brandão, Jose Angel Alvarez Perez, Rafael Schroeder, Rodrigo Sant'Ana, Daniel Tha, Érica Cavalli Trembulak, Hurian Gustavo Zanatta, Ana Paula Stein Santos

Oceanografia - Oceanografia Biológica

*Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) também conhecidos como camarão rosa e camarão-sete-barbas, respectivamente, são duas espécies altamente comercializadas em especial em regiões do Sul e Sudeste brasileiro. Agregadas de alto valor comercial, tem se tornado muito discutidas, em especial pelo uso constante das espécies na indústria alimentícia e pesqueira, levando ao decréscimo de toneladas pescadas por ano. Este trabalho objetiva comparar as duas espécies e seus teores proteicos associando aos seus diferentes hábitos de vida. Para tal, foram utilizadas amostras das espécies obtidas em peixaria as quais foram secas em estufa a 60°C, logo em seguida foram maceradas e pesadas em quantidades de aproximadamente 0,1g. As amostras foram digeridas inicialmente a 250°C e posteriormente a 350°C utilizando H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> juntamente a mistura catalítica. Após a digestão utilizou-se um destilador de nitrogênio para análise da proteína total. Os resultados foram obtidos através de titulação com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 0,1 N e indicador de ácido bórico. As amostras de *F. brasiliensis* (porcentagem de proteína úmida total de 16,7% ± 0,64) demonstraram menor teor proteico por grama se comparadas as amostras de *X. kroyeri* (porcentagem de proteína úmida total de 19,8% ± 0,98). Foi realizado o teste-t presumindo duas variâncias diferentes, o qual indicou que as amostras de fato diferem significativamente em teor proteico. As espécies possuem hábitos de vida distintos, *F. brasiliensis* vive a maior parte de sua vida juvenil em ambientes estuarinos e costeiros e em sua vida adulta se deslocam para plataformas continentais, sendo continuamente associados a ambientes de areia lodosa, enquanto a espécie de *X. kroyeri* apresenta ciclos de vida em áreas costeiras marinhas, sendo associados com águas mais rasas de alta salinidade e ambientes de granulometria menor e temperaturas mais elevadas. A diferença de ambientes e hábitos pode estar intrinsecamente associada com a diferença de concentração proteica entre as espécies. Em geral, pelo maior tamanho e por estar associado a técnicas de captura de maior custo agregado (pois ele vive em períodos adultos em plataformas continentais maiores profundidades) possui um custo de mercado maior do que o camarão sete barbas. Desse modo, a espécie *X. kroyeri* acaba por se tornar uma fonte proteica mais eficiente e de menor valor do que *F. brasiliensis*. Para melhores compreensões de como a dinâmica comportamental afeta os teores proteicos sugere-se um estudo associando as características físico-químicas do ambiente em que estes peneídeos são capturados com seu teor de proteína e sua fisiologia animal.

Palavras-chave: Valor proteico; Peneídeo



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E METODOLOGIA DE ANÁLISE PARA MEDIÇÃO DE ÍONS FOSFATO NO UV-VIS

*Analua Vieira Tillery, Renata Stock Fonseca, Marina Zytkevicsz Teixeira, Vitoria Alves Cardoso, Marina da Silva Machado*

Química - Química Analítica

O controle de fosfato em corpos d'água é de extrema importância para conter o processo de eutrofização. O excesso de fósforo no meio desequilibra a proliferação de algas, atuando como nutriente limitante para o desenvolvimento e sustentação de fitoplâncton e algas, que em conjunto com outros fatores, contribuem para a eutrofização em corpos d'água. O presente trabalho apresentou como objetivo a realização de uma revisão bibliográfica para a metodologia de análise para medição de íons fosfato em soluções aquosas no UV-VIS. A quantidade de fosfato pode ser expressa de duas maneiras diferentes: Fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) também conhecido como ortofosfato, ou Fósforo (P) também conhecido como ortofosfato como fósforo ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ). Para medição de Ortofosfato (fosfato / fósforo) são comumente usado três métodos. Os métodos de aminoácidos e molibdovanadato que são para medições de alta concentração e podem medir o fósforo até 32,6 mg/L ou cerca de 100 mg/L como fosfato. O método de aminoácidos é um método utilizado para matrizes com até 30 mg/L de fosfato e 15 mg/L de fósforo. O método do ácido ascórbico é utilizado para medições de fosfato/fósforo de baixo alcance, de 0 a 2,50 mg/L de fosfato (0 a 0,82 mg/L de fósforo). Neste trabalho foi realizado experimentos para determinar concentrações por meio do método colorimétrico de Murphy e Riley (ácido ascórbico). Primeiramente, preparou-se uma solução trabalho a partir de Fosfato de Potássio monobásico (DINÂMICA),  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , previamente seco a 100°C, diluindo 10 mL da solução estoque, originalmente com uma concentração de 5000 micromols por litro, em um balão de 100 mL. Essa etapa tinha como objetivo reduzir a concentração para 500 micromols por litro. A seguir, realizou-se uma série de diluições em seis balões de 100 mL a partir da solução de trabalho. Dessa forma, foram obtidas concentrações específicas de 0, 5, 1, 2, 5, 10 e 15 micromols por litro, utilizado balões volumétricos de mesma marca (Satelit A, HS 542). O método colorimétrico foi preparado adicionando, sequencialmente, os reagentes a um béquer: 10 mL de molibdato de amônio (SYNTH), 25 mL de ácido sulfúrico de concentração 5N, 10 mL de ácido ascórbico (SYNTH) e 5 mL de antimônio de tártaro K (NEON). Para ativar o método colorimétrico, misturou-se 15 mL da solução de maior concentração (15 micromols por litro) com 1,5 mL da mistura preparada anteriormente, que foram as condições necessárias para a reação colorimétrica. Em seguida, as amostras foram preparadas em triplicata e colocadas em tubos de ensaio. Esses tubos foram submetidos à leitura em um espectrofotômetro da marca Instrutherm a um comprimento de onda de 885 nm, que é a faixa específica para a análise. A média das leituras de absorvância das triplicatas foi calculada para cada concentração, permitindo a construção da curva de calibração. Os dados de absorvância e concentração foram tratados por regressão linear obtendo-se um coeficiente de correlação  $r$  de 0,99997, indicando uma forte correlação entre a concentração de fosfato nas soluções padrão e as absorvâncias. A equação da reta obtida foi  $y = 49,86438x - 0,04580$ , com  $r^2$  de 0,999985, indicando que pode ser usada para quantificação de íons fosfato em amostras de efluentes reais, com um fator resposta de 99,9985% de acerto.



Palavras-chave: ÍONS FOSFATO; UV-VIS; método colorimétrico

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## APLICAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA OBTIDAS COM EXTRATOS DA ALGA *Sargassum Cymosum* PARA O DESENVOLVIMENTO DE ADSORVENTES ANTIMICROBIANOS

Andrei Fontoura, Bruna Eduarda Jorge, Gizelle Inacio Almerindo

Engenharia Química - Tecnologia Química

A presença de fármacos e patógenos em recursos hídricos acarreta riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Especificamente, a cafeína, presente em várias formulações medicinais, é um destaque nesse contexto. No entanto, a eliminação dessa substância nas estações de tratamento encontra limitações. Além disso, agentes microbiológicos aderem aos suportes de carbono usados nos processos de adsorção, como o carvão ativado. Perante essa problemática, há uma busca por adsorventes híbridos eficazes na remoção de contaminantes com ênfase em propriedades antimicrobianas de materiais em escala nanométrica, tal como nanopartículas de prata. Nesse contexto, foram biosintetizadas nanopartículas de prata (NPAg's) utilizando o extrato da macroalga *Sargassum cymosum* (1,25 mL, 0,01g/mL) e nitrato de prata (23,75 mL, 1 mM). O processo foi conduzido a 60°C com agitação a 198 rpm por 3 horas. Optou-se por uma abordagem de síntese biológica devido à sua menor nocividade ao meio ambiente e menor custo em comparação com sínteses químicas tradicionais. As NPAg's obtidas foram incorporadas ao carvão proveniente do bagaço de malte, um resíduo agrícola amplamente disponível, visando um teor de prata de 0,5%. Para isso, 0,5g de carvão vegetal foram imersos em 10 mL de uma solução de NPAg's, sob agitação de 198 rpm. Posteriormente, o adsorvente foi filtrado e seco a 80°C por 24 horas. Após a impregnação, observou-se uma modificação nas características do carvão vegetal, com um aumento em sua área superficial, de 28,697 para 73,262 m<sup>2</sup>/g. Os ensaios de adsorção da cafeína (25 mL, 50 mg/L) com (0,5 g) de carvão vegetal sem NPAg's e com NPAg's (AgCA) mostraram uma remoção de 87,98±0,15% (2,17±0,0055 mg/g) e 91,48% (2,902 mg/g), respectivamente. O AgCA (teor de prata de 64,101 ppm) também demonstrou atividade antibacteriana eficaz contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Para os testes, as bactérias foram cultivadas em caldo Luria Bertani (LB) a 37°C por 24 horas. Verificou-se inibição das bactérias na ausência e presença dos adsorventes (10 mg) CA e AgCA antes e após o processo de adsorção da cafeína, perante dois tempos de contato (4 e 8 horas). Entretanto, os tubos de ensaio com bacilos em contato com AgCA nos grupos experimentais estavam claros, enquanto os bacilos sem adsorvente, ou contendo o CA sem prata, ainda estavam em suspensão turva. A massa de 10 mg de AgCA, antes e depois da adsorção da cafeína, utilizada no estudo mostrou-se eficiente contra as cepas de *S.aureus* e *E.coli*, as quais estavam em uma concentração de 4.10<sup>4</sup> UFC/mL e 3,6. 10<sup>4</sup> UFC/mL, respectivamente. O tempo de contato de 4 horas não se diferiu estatisticamente (p>0,5) de 8 horas. Os testes e análises realizados forneceram resultados satisfatórios no que tange o desenvolvimento de um novo adsorvente que inclusive manteve sua atividade antimicrobiana após a remoção da cafeína.

Palavras-chave: Adsorção; Carvão Ativado; Nanotecnologia; Efluentes; Micropoluentes

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI





## ESCLARECENDO A DOENÇA DE PARKINSON ATRAVÉS DE UM PORTAL DE INFORMAÇÕES

*Arlete Moura Machado Severino, Anita Maria da Rocha Fernandes, Maria Isabella de Campos da Silva, Micheli Soares dos Santos, Liriane Ester da Silva*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A Doença de Parkinson foi descrita por James Parkinson, em 1817, como uma doença de evolução lenta, caracterizada pela presença de movimentos involuntários trêmulos, redução da força muscular, tendência a dobrar o tronco para frente e com alteração da marcha, o que levaria a quedas frequentes, tendo os sentidos e intelecto inalterados. Esta é a segunda doença neurodegenerativa mais corriqueira no mundo, permanecendo atrás apenas da Doença de Alzheimer. Atinge 2% da população ativa no mundo, sendo que no Brasil, a prevalência nesta faixa etária é de 3%. A estimativa nacional é de que pacientes com Parkinson dobrarão no Brasil até 2030. Estes números são alarmantes, pois, considerando-se que a doença pode atingir pessoas a partir dos quarenta anos, em idade economicamente ativa e produtiva, bem como o fato de tratar-se de uma doença crônica, significa que os dados impactam os setores econômico, previdenciário, social e de saúde pública e privada. Esses pacientes consumirão mais os sistemas de saúde, necessitarão do uso de medicamentos por toda a vida, aumentando as chances da necessidade de internação hospitalar, além de necessidade de acompanhamento multidisciplinar (neurologia, fisioterapia, psiquiatria, psicologia, nutrição, dentre outras). Para um portador da Doença de Parkinson, a família é o principal suporte. Diante da cronicidade e progressão da doença, a necessidade de apoio ao Parkinsoniano se torna evidente, ressaltando o papel da família e suas responsabilidades quanto ao cuidado. Devido a inexistência da cura dessa doença, a qualidade de vida pode se tornar a prioridade destes indivíduos, onde é fundamental se sentir bem. A família, em geral, deve ser vista como responsável pela saúde de seus membros, necessitando por isto, ser estimulada a participar em todo o processo de cuidar e para isto é necessário que ela tenha acesso à informação. Isto é relevante, pois na maioria das vezes, a família apresenta necessidades e expectativas, que muitas vezes não são consideradas pelos profissionais de saúde, os quais focam no paciente. Neste contexto, o esclarecimento precisa ser feito, porém com o acompanhamento de profissionais da saúde, em uma linguagem de fácil entendimento e atualizada periodicamente. Embora muito sites apresentem informações sobre a Doença de Parkinson, nota-se os seguintes problemas: (i) os sites são criados e não costumam ser atualizados, então dados epidemiológicos, novos medicamentos, novos tipos de tratamento, não são atualizados; (ii) o texto muitas vezes é pouco esclarecedor, e utiliza expressões muitas vezes equivocadas, já que em muitos sites, o conteúdo não é escrito com o auxílio de profissionais da área; (iii) são raros os sites que possuem o certificado HONCode - Health on the Net. Este certificado trata especificamente de sites relacionados à saúde. Esta iniciativa não é governamental e não tem fins lucrativos, visto que seu intuito é analisar artigos com temas médicos e de saúde na internet, e validá-los de acordo com sua veracidade. Isso dá uma maior credibilidade aos sites com esse conteúdo; e (iv) os sites, com raras exceções, tratam sempre dos seguintes temas: o que é, sintomas, tipos, e possíveis tratamentos. Considerando o exposto, desenvolveu-se um portal web, que concentre em um só local as temáticas relativas a: Pato/Fisiologia da doença; Nutrição; Tratamento Clássico; Terapias Complementares; Fisioterapia; Terapia Ocupacional; Apoio Familiar; Toxicologia; Tecnologia; Aspectos jurídicos relativos ao Parkinsoniano/Políticas Públicas; Além de um espaço para pesquisadores da área, no



qual serão listados artigos sobre o tema. O portal proposto neste projeto seria um grande aliado para a comunidade parkinsoniana brasileira. A dinâmica de constante atualização dos conteúdos, bem como a centralização de vários aspectos da doença em um único local, será um diferencial que muito beneficiará a comunidade de envolvidos na doença.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Portal de Informações; informática Aplicada a Saúde

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **AVALIAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS NATURAIS E DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM NA DISPERSÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA TURBIDEZ NO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU**

*Artur Alves Medeiros, Mauro Michelena Andrade*

Oceanografia - Oceanografia Física

O estuário do Rio Itajaí-Açu representa uma região de grande valor econômico e ecológico, sendo o valor econômico associado principalmente ao porto de Itajaí e a indústria pesqueira, e o valor ecológico associado ao grande aporte de nutrientes provenientes da drenagem continental. Para o funcionamento do porto, torna-se necessária a constante prática de dragagem, com a finalidade de aumentar ou manter a profundidade e garantir a segurança da navegação para grandes embarcações. Esta prática está associada a impactos ambientais importantes, como o aumento da turbidez na coluna de água, dado pela remobilização dos sedimentos que são ressuspensos no processo. A turbidez da água é um parâmetro importante para o monitoramento de estuários, sendo influenciada por fatores naturais como pluviosidade e ondas de maré astronômica e meteorológicas, e possivelmente por fatores antrópicos, como o processo de dragagem, principal foco deste estudo. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é avaliar a dispersão espacial e temporal dos sedimentos finos utilizando dados de turbidez da água, em 4 pontos no estuário do rio Itajaí-Açu e sua relação com impacto das atividades de dragagem. Para isso, foram analisados dados hidrodinâmicos e das propriedades da água, coletados pelo Laboratório de Oceanografia Física da UNIVALI, em campanhas quinzenais, entre os anos de 2019 e 2021. Como resultado, ficou evidente a semelhança entre os dois pontos mais próximos a desembocadura, que apresentaram menores valores de turbidez médios e máximos e um impacto significativo da atividade de dragagem no aumento desses valores. Diferente dos dois pontos mais distantes da desembocadura, que apresentam maiores valores médios e máximos de turbidez, e embora ocorra um aumento desses valores em períodos com atividade de dragagem, este aumento não é estatisticamente significativo. Entre os fatores que influenciam no transporte de sedimentos no estuário, a descarga fluvial confirmou-se como a maior controladora da hidrodinâmica estuarina e o fator mais determinante na variabilidade dos valores de turbidez. A variação do nível médio diário do mar representa um papel secundário entre as forçantes físicas naturais, que determinam o transporte de sedimentos no estuário ao longo dos três anos analisados. Porém, a influência oceânica pôde ser verificada através de análises horárias das oscilações de maré relacionada a perfis verticais de turbidez ao longo do dia, de modo que em períodos de baixa-mar, a camada de superfície proveniente da descarga fluvial predomina em uma parte maior da coluna de água, enquanto em períodos de preamar esta camada de altos valores de turbidez provenientes da descarga fluvial é menor.

Palavras-chave: Estuário; Dragagem; Turbidez

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **DISPERSÃO DAS FEZES E PSEUDOFEZES GERADOS PELA MALACOCULTURA NA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, PENHA, SC**

*Beatriz Rodrigues Moura, Cristina Ono Horita*

Oceanografia - Oceanografia Física

A Malacocultura desempenha um papel crucial na localidade de Penha, em Santa Catarina, tornando-se essencial avaliar os impactos dessa prática, especialmente em relação à biodeposição, notadamente as pseudofezes. Para compreender e quantificar esses efeitos, foi adotada uma abordagem numérica utilizando o sistema de modelagem Delft3D. O enfoque da pesquisa concentrou-se na região específica da Malacocultura na enseada da Armação do Itapocoroy em Penha, onde, após a delimitação da área, o modelo foi ajustado e validado, incorporando forçantes e variáveis, como vento e rugosidade do fundo, por meio da ferramenta Delft3D-FLOW. Simultaneamente, buscou-se realizar simulações das pseudofezes no contexto hidrodinâmico, fazendo uso das ferramentas Delft3D-PART. O aumento da atividade de Malacocultura, com destaque para a concentração em Penha, motiva uma análise mais profunda das implicações dessa prática na região. A enseada da Armação de Itapocoroy, que tem sido o epicentro dessa atividade desde os anos 80, oferece um ambiente propício para o cultivo de moluscos, graças à proteção contra ventos e ondas com maior energia, bem como características físico-químicas ideais. Nesse contexto, a modelagem numérica desempenha um papel fundamental como ferramenta para a compreensão e previsão dos processos subjacentes. O programa escolhido, o Delft3D, é um sistema de modelagem de código aberto que abrange tanto a hidrodinâmica (Delft3D-FLOW) quanto a dispersão de partículas (Delft3D-PART), ambas componentes essenciais deste estudo. Os parâmetros essenciais para o modelo foram fornecidos pelo Laboratório de Oceanografia Física (LOF) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). A construção do modelo envolveu várias etapas, desde a geração da malha usando a ferramenta RGFRID até a inclusão da batimetria por meio do QUICKIN, com os contornos externos delineando a área não modelada. As forçantes, como marés e ventos, foram inseridas na ferramenta FLOW-input, constituindo a base para as simulações. A execução do modelo, cobrindo um período de 15-30 dias, foi avaliada no QUICKPLOT para validação. Para garantir a validade do modelo desenvolvido, procedeu-se à sua comparação com dados reais. Após a execução do modelo, os dados correspondentes foram coletados e representados graficamente, visando uma compreensão visual aprofundada. A proximidade entre os dados modelados e os dados reais foi um indicativo da precisão do modelo. Felizmente, os resultados alcançados exibiram uma notável semelhança entre os conjuntos de dados, corroborando a confiabilidade do modelo e sua capacidade de representar fielmente os fenômenos estudados. Adicionalmente, validando de forma matemática, foram usadas duas estratégias chamadas de MAE (Erro Absoluto Médio) e RMSE (Raiz Quadrática Média), conhecidos como métricas para avaliar a discrepância entre os dados modelados e os reais. Ambas as métricas auxiliam na comparação e busca de concordância entre os resultados. Os valores calculados para o MAE e o RMSE foram de 0.002430894 e 0.4499336, respectivamente, destacando a consistência e a acurácia do modelo perante os dados observados. No entanto, a incorporação das pseudofezes nas simulações enfrentou dificuldades, devido à algumas falhas nas tentativas de utilização da ferramenta Particule do Delft3D-PART, mesmo após a inserção correta dos dados. Tentativas subsequentes com a ferramenta Droque também não tiveram êxito, indicando limitações relacionadas à densidade e profundidade das substâncias simuladas. Em resumo, embora o modelo hidrodinâmico tenha sido validado,



a inclusão das projeções das pseudofezes não foi possível devido a falhas. Essa situação enfatiza a complexidade inerente à modelagem de sistemas ambientais, destacando a necessidade de compreensão mais profunda e eficaz de atividades interligadas a ecossistemas sensíveis.

Palavras-chave: Oceanografia Física; Modelagem Hidrodinâmica; Malacocultura

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **BIOSSÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA COM EXTRATOS DA MACROALGA *Sargassum cymosum*: CARACTERIZAÇÃO MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA DO UV-VIS**

*Brenda Laís Bail, Alex Laurenço de Maria, Gizelle Inacio Almerindo*

Engenharia Química - Tecnologia Química

A biossíntese de nanopartículas de prata com extratos da macroalga *Sargassum cymosum* tem apresentado potencial no que tange estabilidade, atividade antimicrobiana e testes de ecotoxicidade. Entretanto, estudos de reprodutibilidade da síntese são vagos e não explorados estatisticamente, mas uma contribuição recente foi realizada no que tange tais nanopartículas de prata com extratos da macroalga *Sargassum cymosum*. Ainda, há lacunas na literatura no que tange a validação na ampliação de experimentos relacionados a síntese. Nesse contexto, o escalonamento da síntese das nanopartículas de prata foi feita para 1000mL, cujos comprimentos de onda da banda plasmônica foram acompanhados por espectrofotometria de UV-vis. A técnica de UV-vis é amplamente utilizada como técnica simples, rápida e versátil para caracterizar nanopartículas de prata. A concentração do extrato da macroalga foi de 0,01galgaseca/mLáguadestilada. Na biossíntese de nanopartículas de prata (25 mL e 1000 mL) foi utilizado a proporção de 95% de solução 1 mM de nitrato de prata e 5% de extrato aquoso de macroalga, os quais foram submetidos ao aquecimento a 60 °C por 3 horas, utilizando o Dubnoff a 165 RPM e um reator encamisado com agitador mecânico a 750 RPM para as nanopartículas de prata em pequena escala e escalonadas. Os resultados obtidos mostraram a presença da banda plasmônica em cerca de 450 nm para a biossíntese em pequena escala (33 mL), assim como, em escala maior (1000 mL). Tal comprimento de onda é referente a formação de nanopartículas de prata conforme literatura. O escalonamento não prejudicou a formação de nanopartículas, porém afetou o tamanho das nanopartículas. Os comprimentos de onda médio foram de  $434,5 \pm 1,41$  nm e  $431,25 \pm 3,18$  nm, nas NPAg's em pequena escala e escalonadas, respectivamente. A espectrofotometria de UV-vis possibilitou caracterizar adequadamente as nanopartículas de prata, contribuindo de forma rápida e de baixo custo no comparativo entre pequena e maior escala de biossíntese. Por fim, o presente trabalho contribuiu na caracterização da síntese de nanopartículas de prata escalonadas para 1000 mL, comparando-se com pequena escala (25 mL), utilizando um recurso abundante na costa brasileira, as algas *Sargassum* as quais podem proliferar para grandes quantidades de biomassa, resultando nos bancos de *Sargassum* (*Sargassum banks*).

Palavras-chave: Extrato; Biossíntese; Nanotecnologia

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRATÉGIA COMPUTACIONAL PARA A IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INDÓLICAS MULTIFUNCIONAIS EM ALVOS RELACIONADOS À DOENÇA DE ALZHEIMER

*Brendha Monique Mendes de Almeida, Luiz Carlos Klein Junior, Gabriel Helmuth Teston Grasel*

Química - Química Orgânica

Em mais de 400 ensaios clínicos para desenvolvimento de novos fármacos para o tratamento da Doença de Alzheimer (DA), apenas dois (Aducanumab e Lecanemab) foram aprovados nos últimos anos. E, mesmo assim, cobertos de incertezas clínicas e regulatórias. Isto parece estar vinculado ao fato de que a maior parte do desenvolvimento de fármacos na DA ainda foca em um mecanismo ou alvo único. Embora mecanismos multifatoriais e, com base nisso, estratégias multialvos tenham sido propostas, esta abordagem não tem sido amplamente empregada. 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, atrelados à morte neuronal. Este trabalho objetivou identificar substâncias indólicas potencialmente multifuncionais, bem como regiões de baixa atividade nestes alvos, a partir do estudo do espaço químico ocupado por estes compostos. A partir da revisão da literatura (2000-2022), as moléculas identificadas foram classificadas conforme seu IC<sub>50</sub>: quando  $> 20 \mu\text{M}$ , foram consideradas “inativas”; quando  $\leq 20 \mu\text{M}$ , foram consideradas hits. Assim, 141 compostos foram capazes de inibir a MAO-A, 122 para MAO-B e 51 foram classificados como inativos. 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). No total, 50 compostos foram removidos, apresentando grupamentos característicos de PAINS, principalmente para análogos de harmina conjugadas a 1,2,3-triazóis e 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  $< 3$ , logP 2-5 e MM  $< 450$ . Ao final dos filtros, 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; 51 foram identificadas como inativas. 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. 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 42% na explicação da variação dos dados. Se observou que existe uma marcante região de compostos inativos e outra de compostos seletivos pela MAO-B. Uma região de multifuncionalidade pôde ser evidenciada, porém não é clara em relação aos compostos seletivos por MAO-A, como derivados das aplanopsinas e derivados de indol-5,6-dicarbonitrila. Este trabalho aponta para novas possibilidades e abre novas perspectivas quanto ao desenvolvimento de substâncias multifuncionais.

Palavras-chave: Quimiometria; Neurodegeneração; Alcaloide

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI





## **PROJETO DE SOLUÇÃO BASEADA EM DISPOSITIVO VESTÍVEL PARA PREVISÃO DE CRISES CONVULSIVAS EM PACIENTES COM EPILEPSIA**

*Bruna Henning Pereira, Cesar Albenes Zeferino*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A Epilepsia é uma doença neurológica que afeta pessoas no mundo todo e é importante entender como ela afeta a qualidade de vida das pessoas portadoras dessa doença. Os sintomas temporários atribuídos a crises convulsivas decorrentes da Epilepsia podem causar riscos e ferimentos para os pacientes, já que as crises são difíceis de se prever e muitas vezes os pacientes não estão conscientes quando elas ocorrem, e, por conta disso, podem até mesmo levar a óbito. Por isso, pacientes com Epilepsia podem se beneficiar de tecnologias que sejam capazes de detectar sinais de crises convulsivas e alertá-los antecipadamente de modo a minimizar potenciais riscos à sua integridade física. Na literatura científica especializada, são reportados diversos estudos relacionados ao desenvolvimento e uso de tecnologias para detecção de crises convulsivas. Nesses estudos, os indivíduos diagnosticados com Epilepsia são avaliados quanto à causa, ao tipo e ao grau da doença. Essas avaliações são geralmente conduzidas por meio de testes clínicos de compreensão e as análises são complementadas por exames de eletroencefalograma (EEG), de eletrocardiograma (ECG) e de imagem. Além disso, os trabalhos também avaliam os pacientes quanto a alarmes falsos para que défices desse tipo, não corrigidos, não inviabilizem a análise do processamento das predições. Nesse contexto, este trabalho propõe a construção de um dispositivo vestível para previsão de crises convulsivas em pacientes com Epilepsia. Pretende-se oferecer uma opção por meio de uma integração Hardware/Software utilizando um dispositivo vestível que capte sinais específicos de ECG e realize a extração, filtragem, processamento e verificação dos dados para detecção de uma crise convulsiva. Para alcançar esse objetivo, será feita uma revisão sistemática da literatura, selecionando tecnologias de dispositivos vestíveis já existentes e serão selecionados algoritmos de aprendizado de máquina mais utilizados na literatura para análise de sinais. A partir do estudo de tais algoritmos, será selecionado o que melhor se adequa ao trabalho. Esse algoritmo será aplicado a uma base de dados e para definição do modelo de classificação. Também será desenvolvido um sistema embarcado para captação de sinais de ECG para previsão de crises convulsivas, além do projeto, implementação e validação do sistema proposto. Este projeto está em andamento e, até o presente momento, foram realizadas buscas por métodos e implementações de referência que melhor se adequem para implementação em hardware e software e oferecem melhor acurácia na detecção de crises e menor valor possível de falsos positivos. Ao final deste trabalho, espera-se obter o projeto detalhado de um sistema computacional baseado em dispositivo vestível para realizar a captação e o monitoramento dos sinais vitais de pacientes com Epilepsia e a análise para predição de crises convulsivas.

Palavras-chave: Epilepsia; Predição de Crises Convulsivas; Computação Vestível; Aprendizado de Máquina

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **BENGALA ELETRÔNICA PARA AUXÍLIO NA MOBILIDADE URBANA DE DEFICIENTES VISUAIS**

*Candido Fachini Neto, Bernar Freitas, Alejandro Rafael Garcia Ramirez*

Engenharia Elétrica - Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos

O objetivo do estudo é o de atualizar um projeto já existente, conhecido como Bengala Eletrônica, que beneficia a mobilidade de deficientes visuais em ambientes urbanos. Este dispositivo, pioneiro no País, contribui a melhorar a mobilidade e a segurança das pessoas com cegueira ou baixa visão, oferecendo informações sobre o ambiente e ajudando-as a se moverem com mais autonomia. Ele incorpora na pega um sistema embarcado que fornece informações sobre o ambiente circundante. O objetivo desta etapa do projeto é o de explorar soluções para baratear os custos de produção do dispositivo e torna-o disponível para a venda. O projeto foi dividido em duas partes, sendo o foco em uma delas a atualização dos componentes físicos e do firmware; e, na outra, o desenvolvimento de um aplicativo móvel. Do ponto de vista do hardware o objetivo principal foi o da troca do sensor ultrassônico por um sensor ótico, não apenas por ter um custo inferior, mas também por possibilitar realizar as medições de distância com maior velocidade. Um dos problemas a tratar foi o da sensibilidade do sensor à luz. Por ser um sensor ótico, e a bengala ter como finalidade ser usada em espaços abertos, caso houvesse incidência de luz solar, o sensor poderia acabar fazendo medições incorretas. Para solucionar este problema foi configurado um filtro, no próprio dispositivo, que possibilitou a medição adequada mesmo em ambientes muito iluminados. Também foi incorporado um buzzer passivo, que permitiu emitir sinais de alerta sonoros em diferentes frequências, que o usuário poderia configurar conforme o gosto. O projeto foi desenvolvido utilizando o Arduino, mas atualmente está sendo realizada a migração para o ESP-32, pela possibilidade de comunicação através de links de Rádio Frequência, como Bluetooth e WiFi, possibilitando assim acrescentar novas funcionalidade à bengala. Em outra linha de pesquisa, foi iniciado o desenvolvimento de um aplicativo. Destaca-se a utilização da Aws como serviço de computação em nuvem, devido a tecnologia apresentar um formato de uso gratuito, embora limitado. A linguagem Flutter foi usada para o desenvolvimento do aplicativo. Esta proporciona ao desenvolvedor a possibilidade de trabalhar aplicações para os sistemas operacionais Android e IOS. Para o desenvolvimento back-end, o Nestjs foi escolhido pois a arquitetura baseada em microsserviços auxilia na criação das aplicações. Os resultados alcançados foram satisfatórios. As modificações no hardware e firmware foram executadas com sucesso e atualmente o aplicativo está em fase de testes da conexão bluetooth.

Palavras-chave: Bengala Eletrônica; Tecnologia Assistiva; Arduino

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## REMOÇÃO DE CAFEÍNA DE EFLUENTES AQUOSOS SINTÉTICOS UTILIZANDO ZEÓLITA NATURAL WATERCEL ZN COM DIFERENTES GRANULOMETRIAS

*Celso Jacinto Jorna Funguro, Marina da Silva Machado, Zulmyra Izabel de Souza, Clovis Antonio Rodrigues*

Química - Química Analítica

O descarte inadequado da cafeína, mesmo em pequenas quantidades, afeta negativamente o metabolismo de peixes, anfíbios e répteis, sendo necessária a remoção eficiente deste composto antes da deposição nos corpos hídricos. O uso de adsorventes porosos na remoção de fármacos de efluentes apresenta muitas vantagens, pois o processo de adsorção com adsorventes porosos são fáceis de projetar e operar, e não formam subprodutos, sendo ideal para a remoção de compostos orgânicos. A granulometria é um importante fator para materiais argilominerais no processo de adsorção, ao ser responsável por muitas das propriedades destes materiais. Quanto maior for o diâmetro da partícula de adsorvato, menor será sua a resistência à difusão, porém grande parte da superfície interna não vai estar disponível para a adsorção. Neste trabalho foi realizado o estudo da adsorção de cafeína por Zeólita natural Clinoptilolita com diferentes granulometrias. A zeólita natural utilizada no presente estudo foi a Clinoptilolita ZN (Celta Brasil - Lote 408.6/15384). A zeólita foi moída em um moinho de automático (MA048, Marconi) e peneirada com peneiras tipo Tyler nos diâmetros de partícula de 1,00 - 0,75; 0,75 - 0,25; 0,250 - 0,125; 0,125 - 0,063 mm e menor que 0,063 mm. Os ensaios de adsorção foram realizados em sistema batelada com de 20 mL do efluente sintético sob agitação constante na mesa agitadora orbital (Marconi MA140) a 120 rpm em temperatura ambiente. Os experimentos foram realizados com 50 g/L de adsorvente, concentração inicial de cafeína de 20 mg/L em pH de 2 e com tempo de adsorção de 24 horas. A concentração residual de cafeína foi determinada por espectrometria UV-vis em 273 nm no espectrofotômetro Shimadzu-UV-1800, com acurva média de calibração  $y = 0,0493X - 0,0005$  com  $R^2 = 0,9997$ . Os resultados indicaram que não foram observadas diferenças significativas no percentual de remoção da cafeína com o tamanho da partícula da zeólita nas granulometrias estudadas (ANOVA,  $p > 0,05$ ). Independente do tamanho da partícula, a porcentagem de remoção obtida foi de  $90,299 \pm 0,128$  para partículas com granulometrias  $< 0,063$  mm, e até  $90,555 \pm 0,196$ , para partículas com granulometrias de 0,710 a 1,000 mm. Os resultados indicaram que não há limitação de transporte de massa no processo de adsorção, assim como a competição direta pelo sítio ativo não é o único mecanismo da adsorção, assim como reportado na literatura.

Palavras-chave: Cafeína; Clinoptilolita; Granulometria

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **ARCABOUÇO TEÓRICO-PRÁTICO EM TECNOLOGIAS ASSISTIVAS APLICADA À INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM AUTISMO NO ENSINO SUPERIOR**

*Diana Griebeler Rocha, Adriana Gomes Alves, Tainá Porto, Gabriela Correa da Silva Lima*

Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

O aumento significativo no número de diagnósticos de Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas últimas décadas tem levado a um crescente interesse em entender as experiências dos autistas, especialmente no ambiente universitário. Este transtorno é caracterizado por desafios na comunicação, interação social e comportamentos repetitivos. Há dúvidas sobre a prevalência real do TEA e sobre a eficácia das ferramentas de apoio disponíveis nas universidades. O projeto de pesquisa abordou essas questões em três planos de estudo. O primeiro trata de revisão de literatura que analisou estudos referentes a ferramentas de suporte destinadas a alunos autistas no ensino superior, desenvolvidas por meio de design participativo, pois considera-se essa a abordagem mais promissora no desenvolvimento de software. Foram analisados artigos encontrados por meio da pesquisa integrada da Univali, nos idiomas português, inglês e espanhol. Após os critérios de inclusão e exclusão, foram analisados 11 artigos com tema similar ao proposto e seus dados foram catalogados em uma tabela. Dentre os resultados, destacam-se as dificuldades do processo de inclusão no ES, principalmente relacionadas à diversidade de público dentro do espectro autista e da necessidade de abordagens particulares para cada indivíduo. As considerações finais e produtos desenvolvidos também apresentaram aspectos em comum, em especial tratando-se do sucesso no uso de tecnologias interativas e da necessidade de maiores estudos na área. Majoritariamente, os artigos destacaram como processo efetivo o uso de atividades variadas durante o design participativo, permitindo maior acesso para autistas com necessidades ou preferências diversificadas. Uma sugestão foi a utilização de interface virtual por meio da qual os estudantes possam interagir por meio de avatares e que conte com visual intuitivo e simples. Além disso, considera-se essencial a participação dos alunos autistas em todas as etapas do projeto, desde a concepção até o desenvolvimento de protótipo e testagem, a fim de garantir um produto adequado a suas necessidades. O segundo estudo tratou do levantamento de dados por meio de entrevista com oito acadêmicos autistas, identificando suas dificuldades, interesses, pontos positivos e negativos. Os resultados mostram que os alunos enfrentam dificuldades em seus processos adaptativos em decorrência da ausência de rotinas nas avaliações, trabalhos em grupos, provas, pouco diálogos com serviço de apoio da universidade. O terceiro estudo objetivou a avaliação heurística do aplicativo móvel “Mirodi”, que visa auxiliar a organização da vida acadêmica de jovens universitários com TEA. A partir da revisão da literatura, foram observadas algumas características fundamentais no processo de criação da interface, notadamente aqueles apresentados pelo COGA (Cognitive and learning disabilities Accessibility task force) e GAIA (Guia de Acessibilidade de Interface Web focados em aspectos do Autismo). Esses estudos nortearam a avaliação heurística que mapeou defeitos de acessibilidade, como o uso de cores, em especial ao contraste entre texto e botões para facilitar a leitura, o que revelou alguns parâmetros a serem melhorados no app. O estudo desta forma buscou contribuir para a área de acessibilidade para pessoas dentro do espectro autista, enfatizando a aplicação de recomendações no desenvolvimento de aplicativos acessíveis, ampliando as possibilidades de uso para uma ampla gama de pessoas. As pesquisas serviram de subsídios para a criação de um aplicativo móvel para integração de acadêmicos, nominado Becca.



**Palavras-chave:** Acessibilidade; design participativo; ensino superior

**Apoio:** FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação no Estado de Santa Catarina; Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **ANÁLISE DE ALGORITMOS DE VISÃO COMPUTACIONAL NO CONTEXTO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS**

*Douglas Klann, Wemerson Delcio Parreira*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2010, 18,6 milhões de brasileiros possuem alguma deficiência visual, dos quais, 506 mil foram diagnosticadas com perda de visão total e 6 milhões têm grande dificuldade para enxergar. Com a evolução tecnológica, dispositivos eletrônicos - tais como, smartphones, assistentes virtuais, softwares, entre outros - têm proporcionado uma melhoria na vida das pessoas com deficiência. Entretanto, essas pessoas ainda encontram dificuldades ao utilizar as tecnologias disponíveis, além disso, ainda há espaço para o desenvolvimento de novos dispositivos que os forneçam uma maior independência para as tarefas diárias. Entre essas tecnologias estão as tecnologias assistivas que provêm a assistência, a reabilitação e melhoram a qualidade de vida de pessoas com deficiência. Nesta, existe uma classe que pode ser favorecida pelos algoritmos de visão computacional (VC). Esses algoritmos podem ser usados para detecção precisa de obstáculos, ciência de contexto, auxílio ao deslocamento, entre outros. A VC, é um conjunto de algoritmos que realizam o processamento de imagens com o objetivo de melhorar a qualidade das informações, facilitar a interpretação humana da cena e ajudar na tomada de decisão. Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a aplicação de algoritmos de VC em tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual. A motivação para este estudo é a crescente demanda por tecnologias que possam ajudar as pessoas com deficiência visual a realizar tarefas cotidianas com mais autonomia e segurança. Este estudo procurou responder a seguinte pergunta: Como os algoritmos de visão computacional podem ser aplicados em tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual? Para responder a essa pergunta, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. A condução do estudo incluiu as seguintes etapas: delimitação da questão de pesquisa, escolha das bases de dados, elaboração da estratégia de busca, definição dos critérios de inclusão e exclusão, análise dos artigos selecionados e apresentação dos resultados. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados seis artigos para análise, que apresentam algoritmos para detecção, reconhecimento e rastreamento de objetos, além de assistência à leitura e mira de alvos. Os principais resultados indicam que os algoritmos de visão computacional podem ser aplicados em uma variedade de tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual, permitindo que elas realizem tarefas cotidianas com mais autonomia e segurança. Alguns exemplos incluem dispositivos de detecção de obstáculos, sistemas de reconhecimento de faces e objetos, e tecnologias de leitura assistida. As conclusões deste estudo destacam a importância do desenvolvimento contínuo de tecnologias assistivas baseadas em algoritmos de visão computacional, bem como a necessidade de adaptar essas tecnologias para diferentes níveis de deficiência visual e considerar as questões éticas e de privacidade relacionadas ao uso de dados pessoais e à interação entre humanos e máquinas. Além disso, é importante garantir que essas tecnologias sejam acessíveis e eficazes para as pessoas com deficiência visual, levando em consideração as limitações técnicas e financeiras.

Palavras-chave: Visão Computacional; Tecnologias Assistivas; Revisão da Literatura



Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM NANOTECNOLOGIA MEDIANTE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO**

*Eduarda Boleman, Brenda Laís Bail, Gizelle Inacio Almerindo*

Química - Química Inorgânica

A promoção do conhecimento científico para alunos do ensino médio no que tange a Nanotecnologia com experimentos que potencializem a Alfabetização Científica vai ao encontro da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Nesse contexto, a biossíntese de nanopartículas de prata pode contribuir na aprendizagem crítica e investigativa de alunos do ensino médio. Segundo a literatura científica são muitos os métodos de síntese de nanopartículas de prata que apresentam potencial antimicrobiano, podendo ser físicos, químicos ou biológicos. A síntese tradicional química inclui agentes (químicos) redutores e estabilizantes tóxicos, que podem ser tóxicos ao meio ambiente e aplicações biomédicas. Já a utilização de polissacarídeos extraídos de algas são uma excelente proposta já sendo utilizados. Sendo assim, realizou-se a síntese de nanopartículas de prata utilizando-se extrato de algas o que vai ao encontro da Química Verde. Para a síntese das nanopartículas de prata foram utilizados 1,25 mL de solução aquosa do extrato (1g/mL) preparado previamente, 23,75 mL do precursor  $\text{AgNO}_3$  (1 mM), agitação (198 rpm), tempo de síntese de 180 minutos e temperatura de 60 °C. O experimento foi feito em duplicata. A formação das nanopartículas foi confirmada pelo efeito Tyndall e Espectrofotometria de UV-vis com banda em comprimento de onda em 450 nm. Espectros de UV-vis comprovaram a produção do extrato da alga e a síntese de nanopartículas. O Efeito Tyndall também comprovou a presença das nanopartículas de prata cuja dispersão coloidal foi iluminada com um apontador laser. Foi possível ver o feixe de luz do apontador, mostrando que as nanopartículas apresentam tamanho entre 1 nanômetro e 1 micrometro. Um experimento de baixo custo para verificar o crescimento de microorganismos foi realizado e mostrou o potencial de 10 gotas de nanopartículas em meios de cultura contendo amostras da sola de sapato e saliva. No terceiro dia os meios de cultura estavam sem crescimento de microorganismos. Porém, no oitavo dia o meio de cultura sem nanopartículas com amostra retirada da sola do calçado e saliva estavam com muitas colônias. Já com 10 gotas de nanopartículas e amostra da sola do sapato havia bem menos colônias. Portanto, pode-se concluir um resultado positivo e promissor da presença de nanopartículas em testes de controle bacteriológico de baixo custo.

Palavras-chave: Nanotecnologia; Nanopartícula de Prata; Alfabetização Científica

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





## **SIMULADOR INTERATIVO PARA PROGRAMAÇÃO NA ARQUITETURA DE PROCESSADORES RISC-V**

*Eduardo Michel Deves de Souza, Douglas Rossi de Melo*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Sistemas embarcados compõem a classe de computadores que apresentam maior volume e que estão cada vez mais presentes no cotidiano. O elemento principal desses sistemas é o processador, que pode ser encontrado na forma discreta, representado por um componente físico, como também na forma de núcleos, como os utilizados em dispositivos lógicos programáveis. Processadores de uma mesma arquitetura compartilham do mesmo conjunto de instruções, mas podem diferir quanto à implementação de sua organização. A linha de arquiteturas que favorece um conjunto simples e reduzido de instruções é conhecida como RISC (Reduced Instruction Set Computer). Um exemplo dessa classe de arquiteturas é o RISC-V, que consiste em uma iniciativa da academia e da indústria com o propósito de ser aberta e gratuita, visando facilitar e otimizar as implementações. Apesar da sua especificação ter começado no início da década, apenas recentemente tornou-se possível a aquisição de processadores discretos baseados no RISC-V. Devido à sua novidade, os recursos relacionados a essa arquitetura, como material de apoio, livros e ferramentas, são bastante reduzidos quando comparados aos de arquiteturas mais antigas e consolidadas. Tal situação acaba por limitar o uso do RISC-V em sistemas computacionais embarcados. Diante do problema apresentado, este projeto propõe a elaboração de um simulador como material instrucional para facilitar o uso da arquitetura RISC-V. O simulador será compartilhado em repositórios colaborativos, destinado a instrutores, professores e projetistas de sistemas embarcados. O projeto possui dois planos de trabalho distintos: desenvolver a parte de back-end e front-end da ferramenta. No primeiro plano de trabalho, utiliza-se JavaScript como linguagem principal, juntamente com Node.js, Express e Swagger. O projeto progrediu seguindo as seguintes etapas: inicialmente, foi feito um estudo sobre a arquitetura RISC-V, análise de trabalhos relacionados e similares, em seguida, foi feita a implementação e, por fim, os resultados foram avaliados. Após a conclusão da implementação, foi conduzido uma série de testes para verificar a funcionalidade e precisão do processador. Foi utilizada uma variedade de casos de teste, utilizando diferentes tipos de instruções e cenários de execução. Os resultados demonstraram que o processador era capaz de processar as instruções corretamente e fornecer respostas consistentes conforme o código submetido. Como próximo passo, o foco será no desenvolvimento do front-end, que desempenhará o papel de interface principal do processador. A integração entre o back-end e o front-end possibilitará que o simulador RISC-V proporcione uma experiência de aprendizado mais completa.

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

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **FRAMEWORK BASEADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL DAS COISAS PARA DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DE TECNOLOGIA ASSISTIVA - LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SIMILARES**

*Emmanuelle Andria Benedett dos Santos, Anita Maria da Rocha Fernandes, Esther Maria de Gregório, Gabriel Forrer Andonini, Raimundo Celeste Ghizoni Teive, Wemerson Delcio Parreira*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo convivem com alguma forma de deficiência, dentre os quais cerca de 200 milhões experimentam dificuldades funcionais consideráveis. Somente no Brasil, em torno de 45 milhões de pessoas têm algum tipo de deficiência (cerca de 25% da população do país). Soma-se a este grupo os indivíduos que, por motivos diversos, apresentam algum tipo de deficiência temporária. Tais pessoas necessitam cada vez mais de recursos e/ou serviços de Tecnologia Assistiva que possam melhorar sua qualidade de vida. Neste contexto, observa-se a integração da Internet das Coisas (IoT - Internet of Things) com a Tecnologia Assistiva (TA) e, mais recentemente, a AloT (Artificial Intelligence of Things - Inteligência Artificial das Coisas), a qual utiliza os algoritmos de aprendizado de máquina para analisar os dados coletados e a partir deles descobrir padrões para auxiliar na tomada de decisões. Esta fusão de tecnologias visa melhorar a qualidade de vida das pessoas. Porém, soluções deste tipo ainda são incipientes no Brasil. Sendo assim, o projeto realizado faz parte de um projeto maior patrocinado pela FAPESC no Edital 15/2021 Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação aos Grupos de Pesquisa da Associação Catarinense das Fundações Educacionais - ACAFE, o qual se propõe a desenvolver framework que integra Tecnologia Assistiva, IoT e AloT. O framework será composto de sensores inteligentes, que coletarão dados fisiológicos do indivíduo, bem como do seu entorno, os quais serão analisados por algoritmos de AloT, mais especificamente algoritmos de aprendizado de máquina, e os padrões/insights descobertos por estes algoritmos servirão de subsídios para tomada de decisões relativas ao dia a dia da pessoa. Neste contexto, este trabalho teve como principal objetivo fornecer o estado da arte sobre este tópico, identificando lacunas importantes nas abordagens existentes, bem como o direcionamento de pesquisas futuras. Para alcançar este objetivo, foram coletados e analisados estudos publicados em periódicos de cinco bases de dados relevantes e acordo com os seguintes problemas: deficiência visual, deficiência motora (paraplegia e tetraplegia), deficiência auditiva, doenças degenerativas (ELA, Parkinson e Alzheimer) e assistência a idosos. Neste sentido, foi realizado o Mapeamento Sistemático da Literatura como base para o desenvolvimento da pesquisa com o triplo objetivo de (I) obter um entendimento abrangente sobre as interligações entre a TA e AloT; (II) fornecer uma visão geral do estado atual da pesquisa sobre este tópico e (III) identificar lacunas importantes nas abordagens existentes, bem como o direcionamento das pesquisas promissoras. Para alcançar esses objetivos, foram coletados e analisados estudos publicados em periódicos de cinco bases de dados relevantes, sendo selecionados 83 estudos primários apresentando modelos, protótipos e soluções de integração entre TA e AloT. Este estudo permitiu levantar o estado da arte das soluções existentes de tecnologia assistiva (TA), envolvendo IoT e aplicação de técnicas de inteligência artificial (IA), e observou-se que o interesse em TA tem crescido na última década, o que pode ser observado pelo aumento no número de publicações, bem como pela maior ênfase que têm sido dadas às políticas públicas para melhoria da qualidade de vida das pessoas com algum tipo de deficiência. Há uma lacuna maior no que se refere à



aplicação de TA para deficiências motoras e auditivas. Com relação à inserção destas soluções no mercado, observa-se que o alto custo de produção ainda é um impeditivo para um maior acesso das pessoas deficientes. Porém, verifica-se que a maior parte das soluções de mercado é focada na deficiência visual.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Internet das Coisas; Tecnologias Assistivas; Inteligência Artificial das Coisas

Apoio: FAPESC - Edital 15/2021 Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação aos Grupos de Pesquisa da Associação Catarinense das Fundações Educacionais - ACAFE; Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## ESTUDOS COMPLEMENTARES SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE FRAÇÕES OBTIDAS DAS CASCAS DOS FRUTOS DE *Garcinia humilis* (CLUSIACEAE)

Enzo Luigi Demarchi, Rivaldo Niero, Valdir Cechinel Filho

Química - Química Orgânica

Algumas espécies do gênero *Garcinia* destacam-se por apresentarem substâncias de grande importância para indústria farmacêutica e na alimentação. Espécies como *Garcinia gummi-gutta* e *mangostana* já possuem pesquisas em relação a seus efeitos medicinais e farmacológicos. Alguns estudos realizados nos laboratórios da Univali, permitiram observar que extratos oriundos das folhas e galhos de *Garcinia humilis*, apresentaram efeito antiproliferativo em diferentes linhagens celulares. No entanto, pouco se sabe sobre a composição química das cascas dos frutos. Neste aspecto, este estudo teve como objetivo dar continuidade na prospecção química através de técnicas cromatográficas e espectroscópicas usuais. Assim, o material vegetal após coletado, foi depositado no herbário Barbosa Rodrigues de Itajaí - SC sob número HBR 52637 e devidamente cadastrado no SisGen protocolo número A8906CC. As cascas foram separadas dos frutos, rasuradas, secas em estufa por aproximadamente 40°C (201,8g) e maceradas em metanol por sete dias. Após a eliminação total do solvente por destilação em arraste a vapor a pressão reduzida, foi denominado de Extrato Metanólico Bruto (69,2g). Esse extrato foi submetido a um processo de separação (líquido-líquido) onde foi solubilizado em 300 ml de uma solução de MeOH:H<sub>2</sub>O na proporção de 50:50, e extraído com Hexano (Hex) - 4x300ml, Diclorometano (DCM) - 4x300ml e Acetato de Etila (AcOEt) - 4x300ml para a obtenção das respectivas frações semi-purificadas de Hex (4,57g), DCM (0,6g) e AcOEt (2,23g). As frações de hexano e diclorometano foram submetidas a purificação através de cromatografia em coluna aberta (CCA) e monitorada por cromatografia em camada delgada (CCD). Inicialmente, a fração de hexano, foi submetida a uma cromatografia Flash, em uma fase móvel de n-hexano e acetona em concentração 70:30 onde obteve-se 34 subfrações que passaram pelo processo de análise em Cromatografia em Camada Delgada (CCD). As subfrações 18-20 após uma análise com padrões autênticos pela similaridade, foi sugerido que se tratava do Estigmasterol. A fração de diclorometano, foi submetida a cromatografia em coluna aberta e eluída de forma gradiente em Hexano:Acetona da qual rendeu 80 subfrações. As subfrações 47-56 ainda com elevado grau de impurezas, passou por uma Cromatografia Flash que rendeu 33 novas frações. Na subfração 24-28, foi observado a presença de cristais incolores (5mg) que após análise em Ressonância Magnética de hidrogênio (RMN <sup>1</sup>H) e Carbono treze (RMN <sup>13</sup>C) e seus dados comparados aos da literatura, sugerem uma estrutura semelhante ao ácido hidroxicítrico. Estes dados embora preliminares, mostram que esta parte da planta é rica em compostos que possam futuramente dar subsídios à ensaios farmacológicos e transformá-la numa fonte de compostos biologicamente ativos.

Palavras-chave: *Garcinia humilis*; Ácido hidroxicítrico; Cromatografia

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **COMPARAÇÃO ESTATÍSTICA ENTRE O MÉTODO TAGUCHI E FATORIAL COMPLETO APLICADO NA QUALIDADE DA FURAÇÃO EM COMPÓSITO PRFV**

*Felipe Brum Rossato, Gabriel da Costa Flores, Hector Paulo Perdoncini, Jhonatan Acacio Silva*

Engenharia de Materiais e Metalúrgica - Materiais não Metálicos

Os materiais compósitos reforçados com fibra ganharam imensa popularidade em diversas indústrias como uma alternativa viável aos materiais metálicos devido às suas excepcionais propriedades mecânicas e físicas. Esses materiais oferecem uma alta relação resistência-peso, resistência superior à fratura e excelente estabilidade química, tornando-os altamente desejáveis para aplicações que exigem materiais leves e duráveis. Entre esses materiais compósitos, o PRFV tem sido utilizado em larga escala em muitas indústrias e a necessidade de usiná-los é uma grande preocupação devido à possibilidade de danificar o material e diminuir sua resistência. Como esses problemas podem tornar uma peça inútil, a abordagem normal é testar os produtos, mas essa atitude pode gerar um grande custo financeiro e consumir muito tempo por conta disso alguns métodos estatísticos podem ser usados para tornar esse processo mais eficiente. Esta pesquisa tem como objetivo verificar a exatidão do método Taguchi para planejamento de experimentos, de forma reduzida em comparação com uma análise fatorial completa. O objetivo é aplicar estes métodos para verificar e otimizar parâmetros de usinagem e suas influências na qualidade dos furos, com base em fatores qualitativos e quantitativos, utilizando fator de delaminação na entrada e saída de furos resultantes da perfuração processo em PRFV, na sua aplicação industrial. Para realizar esta análise foi utilizado um conjunto de dados sobre a furação de PRFV feita anteriormente por o método fatorial completo foi utilizado como base, o método estatístico aplicado recebeu um subconjunto limitado do completo utilizado pela análise fatorial e os resultados foram comparados. O conjunto fatorial completo é composto por cinco tipos de brocas (118°, 130°, 135°, 140° e E-90°) três taxas de avanço (0,08 ;0,10 ;0,30mm) e três velocidades de corte (10m/min, 28m/min 57m/min), ambos os lados do buraco foram analisados e uma pontuação baseada na excentricidade e delaminação foi dada a cada um como um método de comparação. Espera-se que as matrizes ortogonais de Taguchi produzam resultados muito semelhantes aos do conjunto completo. método fatorial e apresentam a mesma combinação ótima de fatores que contribuem para a menor pontuação possível, mas com um conjunto de dados muito menor, o que aumenta a eficiência dos testes. As informações obtidas nesta pesquisa pretendem ampliar informações e conhecimentos sobre o assunto.

Palavras-chave: Perfuração; Método Taguchi; materiais compósitos; Análise Estatística

## **ESTUDO DOS PEIXES CARTILAGINOSOS DA COLEÇÃO DO LABORATÓRIO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS E PESQUEIROS DA UNIVALI**

*Fernanda dos Santos Silveira de Souza, Rodrigo Cordeiro Mazzoleni*

Oceanografia - Oceanografia Biológica

Os elasmobrânquios, uma classe de animais marinhos que inclui tubarões e raias, são altamente sensíveis à pressão da pesca devido às suas características de história de vida, como crescimento lento, maturação sexual tardia, gestações longas e baixa taxa de reprodução. A falta de proteção adequada pode levar à extinção das espécies de elasmobrânquios em nossa região. Apesar do reconhecimento da importância da conservação dessas criaturas aquáticas, a biologia e ecologia da maioria das espécies, especialmente as de profundidade na costa brasileira, permanecem pouco compreendidas devido à escassez de pesquisas científicas e comerciais. Atualmente, muitas espécies de águas profundas estão passando por revisões taxonômicas, revelando a diversidade desconhecida e destacando a preocupação com a pesca nessas áreas pouco exploradas. Várias dessas espécies profundas ainda não foram estudadas devido à falta de exemplares disponíveis. Portanto, é crucial analisar e identificar os espécimes disponíveis para obter mais informações sobre esses animais. Nesse contexto, este estudo contribui para o conhecimento, utilizando uma coleção de elasmobrânquios de águas profundas mantida ao longo de duas décadas pelo Laboratório de Ecossistemas Aquáticos e Pesqueiros (LEAP). O objetivo deste estudo é investigar os elasmobrânquios de águas profundas presentes na coleção do LEAP, identificar as espécies e analisar parâmetros reprodutivos e conteúdos estomacais de machos e fêmeas. As informações coletadas foram organizadas em gráficos que relacionam o tamanho do corpo de machos com o tamanho das estruturas reprodutivas e o peso dos ovários em fêmeas. Durante o período de outubro de 2021 a outubro de 2022, foram registrados dados de 517 indivíduos de elasmobrânquios de nove espécies e oito gêneros, totalizando uma biomassa de 46.451,14g. Essas nove espécies pertencem a sete famílias, incluindo Scyliorhinidae, Squalidae, Etmopteridae, Pentanchidae, Hexanchidae, Atelomycteridae e Somniosidae. As práticas de pesca intensiva podem causar efeitos diretos, como diminuição da abundância e mudanças na estrutura de idade das populações, podendo levar à extinção. Além disso, efeitos indiretos incluem alterações nas interações tróficas da comunidade devido à remoção seletiva de predadores, presas e competidores, assim como descarte de alimentos. Diante do impacto negativo das atividades humanas nas populações de elasmobrânquios, a produção de conhecimento científico, o envolvimento da sociedade e a ação governamental são fundamentais para a conservação dessas espécies e para a implementação de políticas de proteção aos Chondrichthyes.

Palavras-chave: Elasmobrânquios; biologia; profundidade

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## ESTUDO DE ADSORÇÃO EM DIFERENTES TEMPERATURAS EMPREGANDO ZEÓLITA USY EM EFLUENTES AQUOSOS SINTÉTICOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE COBRE

*Filipe José Evaristo Coutinho Junior, Marina da Silva Machado, Neri José Martins Júnior, Cassio Felipe Groh*

Química - Química Analítica

À medida que a demanda por atividades industriais cresce, como na produção de tintas, pigmentos e peças metálicas, houve um notável crescimento na liberação de resíduos no meio ambiente. Esses efluentes contêm elementos contaminantes como metais pesados, incluindo zinco, cobre, níquel e chumbo. Uma série de abordagens tem sido explorada para reduzir e até mesmo eliminar a presença desses metais tóxicos em efluentes aquosos. Entre essas técnicas, destaca-se o uso de adsorção de íons e troca iônica, que pode ser facilitada por meio do uso de zeólitas. Além de sua eficácia na absorção de metais, devido à sua alta porosidade, as zeólitas podem ser regeneradas e reutilizadas após atingirem a saturação, tornando esse processo ecologicamente favorável e economicamente viável. O trabalho empregou a zeólita Y na forma ácida (USY) na adsorção de íons de cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) em efluentes aquosos sintéticos. Foram avaliados a influência da temperatura (a  $25^\circ\text{C}$ ,  $50^\circ\text{C}$  e  $80^\circ\text{C}$ ) no processo de adsorção em soluções contendo 50 e 100 mg/L de íons de cobre, com tempos de reação variando de 0 a 4 horas. As soluções foram obtidas a partir de uma solução de estoque de 500 ppm. Trabalhou-se em sistema batelada e utilizou-se 20 mL de solução, contendo 0,1 g de Zeólita anteriormente seca em  $100^\circ\text{C}$  por 12. As concentrações de  $\text{Cu}^{2+}$  foram determinadas por espectrofotometria de emissão atômica por plasma de micro-ondas (MP- AES) - Agilent Technologies. - Modelo 4100 (comprimento de onda de 324,754 nm para  $\text{Cu}^{2+}$ ), operando com chama de Nitrogênio como fonte de energia. A avaliação dos parâmetros investigados foi realizada com base na eficiência de remoção, e foram construídas isotermas de adsorção utilizando os modelos não-lineares de Langmuir, Freundlich, Sips, Tóth e Redlich-Peterson, abrangendo concentrações de cobre na faixa de 5 a 500 mg/L. Os resultados indicaram que em tempos de 1 h e temperatura de  $80^\circ\text{C}$  obteve-se remoções acima de 42% para solução de 100 ppm e acima de 58% para soluções com teores menores que 50 ppm remoção de  $\text{Cu}^{2+}$ . Também foi observado que a temperatura ambiente favoreceu a troca de  $\text{Cu}^{2+}$  por  $\text{H}^+$  para soluções de 100ppm. A isoterma de Langmuir indicou uma adsorção favorável com fator de separação (RL) de 0,9994 O modelo de Freundlich evidenciou uma adsorção também favorável, assim como a isoterma de Redlich-Peterson. Pela isoterma de Sips obteve-se capacidade máxima de adsorção de  $2,7759 \pm 48,0641$ . O modelo de Tóth se assemelhou à isoterma de Langmuir e os modelos indicaram que Zeólita USY foi promissora na adsorção de íons  $\text{Cu}^{2+}$  independentemente da temperatura do efluente, sinalizando a promissora aplicabilidade desse material na remoção de íons de cobre em descargas industriais.

Palavras-chave: Zeólita USY; Cobre; Adsorção

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **ANÁLISE DO EFEITO DOS PARÂMETROS DE CURA EM VÁRIAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE MATERIAIS COMPÓSITOS UNIDIRECIONAIS DE FIBRA DE CARBONO**

*Gabriel da Costa Flores, Felipe Brum Rossato, Jhonatan Acacio Silva, Hector Paulo Perdoncini*

Engenharia de Materiais e Metalúrgica - Materiais não Metálicos

Os materiais compósitos unidirecionais de fibra de carbono tem encontrado cada vez mais aplicações em vários setores devido às suas propriedades mecânicas excepcionais quando comparados aos materiais metálicos tradicionais, como alta relação resistência-peso, durabilidade e resistência à corrosão. Muitos setores industriais têm visto um aumento no uso desses materiais quando exigem materiais de alto desempenho, leves e não corrosivos, como a indústria aeroespacial, fabricantes de equipamentos esportivos de alto desempenho e indústrias automotivas, além de serem utilizados na construção de pontes, turbinas eólicas e até na fabricação de instrumentos musicais. Portanto, ao compreender o efeito da temperatura de cura nas muitas propriedades mecânicas dos materiais compósitos, os fabricantes podem otimizar seus processos de produção e projetar materiais que atendam aos requisitos de aplicações mais específicas. Isso pode levar a economia de custos, maior eficiência e melhor desempenho dos produtos finais. Este estudo tem como objetivo investigar o efeito das temperaturas de cura na tensão de escoamento, tensão última e módulo de elasticidade de materiais compósitos unidirecionais por meio de testes de tensão. Uma máquina de testes universal será usada para realizar todos os testes práticos. As amostras são compostas por um material compósito feito de resina epóxi e fibra de carbono unidirecional e curadas nos mesmos parâmetros, exceto temperatura e tempo. Garantindo uma cura total do material que compõe a matriz, porém em intervalos e tempo diferentes. Todas as amostras serão testadas quanto a tensões transversais e longitudinais, a fim de extrair informações sobre tensão de escoamento, tensão última, módulo de elasticidade e seu coeficiente de Poisson. Os resultados serão posteriormente compilados em uma ficha técnica e extrapolados para identificar variações em suas propriedades mecânicas. Espera-se que a temperatura de cura afete significativamente as propriedades mecânicas dos materiais compósitos de fibra de carbono e que as temperaturas de cura mais elevadas geralmente resultem em resistências mecânicas mais elevadas. As descobertas deste estudo pretendem fornecer informações valiosas para a otimização das condições de cura e o projeto de materiais compósitos ao buscar certas propriedades mecânicas desejadas. Bem como melhor compreender o comportamento deste material em situações de produção em mais larga escala.

Palavras-chave: Cura; Propriedades Mecânicas; Materiais Compósitos





## IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INDÓLICAS MULTIFUNCIONAIS EM ALVOS RELACIONADOS À DOENÇA DE ALZHEIMER

*Gabriel Helmuth Teston Grasel, Luiz Carlos Klein Junior*

Química - Química Orgânica

A Doença de Alzheimer (DA) é uma doença neurodegenerativa de gênese diversa e com poucos medicamentos capazes de mudar o seu curso. Especificamente, recentemente Aducanumab e Lecanemab foram aprovados pelo FDA após mais de 400 ensaios clínicos voltados ao desenvolvimento de novos medicamentos no tratamento desta doença. De fato, os demais fármacos disponíveis para o tratamento da DA se voltam apenas ao manejo dos sintomas. Por se tratar uma doença multifatorial, estratégias se voltam à busca de fármacos multialvo, ou seja, que sejam capazes de modular diferentes alvos que estão correlacionados à DA. Neste aspecto, um núcleo que apresenta grande potencial multifuncional é o núcleo indol, que apresenta diversos hits descritos na literatura, especialmente nos alvos monoamina oxidases (MAOs) e fosfodiesterase 5 (PDE5). As MAOs, durante a metabolização de monoaminas, produzem espécies reativas de oxigênio, reconhecidos por poderem causar morte celular (neuronal); já a PDE5, é uma das enzimas responsáveis pela hidrólise de AMP cíclico e GMP cíclico, segundos mensageiros que estão relacionados à neuroproteção e neuroplasticidade. Assim, a inibição destas enzimas inibe a morte celular e promove melhora cognitiva, pontos favoráveis ao tratamento da DA. Para este trabalho, através da revisão da literatura entre 2000-2022, foram encontrados 43 artigos que relatam substâncias indólicas capazes de inibir as MAOs ou a PDE5. Destes, foram selecionadas 263 moléculas capazes de inibir as MAOs e 178 moléculas para PDE5, 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 50 substâncias no total. 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  $< 450 \text{ Da}$ . Um total de 274 moléculas foram preditas como capazes de permear a BHE. 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. 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. 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 39% para explicar a variação da PCA. Foi possível observar que algumas substâncias tendem a se agrupar na mesma região para as MAOs e para a PDE5: i) derivados sintéticos de apilisinopsinas, que são produtos naturais marinhos com núcleo do triptofano, originalmente testados apenas para inibição das MAOs; ii) híbridos baseados na rasagilina, rivastigmina e indol, testados apenas para inibição das MAOs; e iii) derivados sintéticos de  $\beta$ -carbolinas, que são produtos naturais pertencentes à classe dos alcaloides indólicos, testados apenas como inibidores da PDE5. Esta análise permite indicar



oportunidades futuras na busca contínua de novas substâncias indólicas capazes de inibir estes alvos e eventualmente identificar substâncias multifuncionais.

Palavras-chave: Quimiometria; Neurodegeneração; Alcaloide

Apoio: CNPq; FAPESC; Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **BIOSSÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA E AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA MEDIANTE EXPERIMENTOS SIMPLES E DE BAIXO CUSTO COM ÊNFASE EM ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO MÉDIO**

*Gabrieli da Rosa Back, Gizelle Inacio Almerindo, Larissa Kurzlop*

Química - Química Inorgânica

Dentre as inovações tecnológicas e suas contribuições para a sociedade tem-se a Nanotecnologia cujos avanços podem ser visíveis e de fácil entendimento para todos, quando contextualizados adequadamente, o que vai ao encontro da Alfabetização e Divulgação Científica. A biossíntese de nanopartículas de prata pode contribuir na aprendizagem crítica e investigativa de alunos do ensino médio, promovendo a Alfabetização Científica, o que vai ao encontro da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Nesse contexto, realizou-se a síntese de nanopartículas de prata mais sustentável, ou seja, de acordo com os princípios da Química Verde, utilizando-se extrato de algas. A biossíntese de nanopartículas de prata com extrato da alga *Sargassum cymosum*, as quais apresentam atividade antimicrobiana, foi realizada mediante experimentos simples, versáteis e de baixo custo. A síntese foi realizada conforme a literatura, sendo utilizados 1,25 mL de solução aquosa do extrato (1g/mL), 23,75 mL do precursor  $\text{AgNO}_3$  (1 mM), agitação (198 rpm), tempo de síntese de 180 minutos e temperatura de 60°C. O experimento foi feito em duplicata. A caracterização das nanopartículas foi feita por Espectrofotometria de UV-vis, comprovando a formação da solução coloidal de prata com pico em 450 nm. Com o auxílio de uma haste de algodão foram coletadas amostras de saliva, as quais foram esfregadas nas paredes de duas placas de Petri previamente esterilizadas com etanol 70°GL. Em seguida, as placas foram preenchidas com o meio de cultura previamente preparado com gelatina sem sabor e caldo de carne sem sal, um meio de cultura simples e de baixo custo. Adicionou-se 0, 10, 15 e 20 gotas das nanopartículas no meio de cultura. No décimo dia o meio de cultura sem nanopartículas apresentou bastante colônias. Com 20 gotas de nanopartículas obteve-se menos crescimento de colônias quando comparados com 10 e 15 gotas. Como conclusões, a formação de nanopartículas foi comprovada por espectrofotometria do UV-vis. Meios de cultura de baixo custo foram utilizados para verificar o crescimento de microorganismos de amostras de saliva. O meio de cultura sem nanopartículas mostrou um amplo crescimento de microorganismos. O efeito da quantidade da solução de nanopartículas foi avaliado sendo que com 20 gotas o crescimento foi menor.

Palavras-chave: Nanotecnologia. Nanopartícula de Prata. Controle bacteriológico.

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

## **AVALIAÇÃO QUÍMICA E BIOLÓGICA DOS FRUTOS DE *Citharexylum myrianthum* Cham (Verbenaceae)**

*Giovana Waltrick Leite, Rivaldo Niero*

Química - Química Orgânica

Algumas plantas da espécie do gênero *Citharexylum* desempenham um papel importante, principalmente no tratamento primário de saúde. Apesar do extenso uso das plantas na medicina tradicional e da sua importância para a saúde pública moderna, o potencial das plantas na pesquisa como fonte de novos medicamentos, é ainda pouco estudado. Embora algumas espécies desse gênero apresentem importante perfil químico e farmacológico, os frutos ainda não foram explorados. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi dar continuidade a prospecção química de frações obtidas do fruto através de técnicas cromatográficas e espectroscópicas usuais. As frações de hexano, diclorometano e acetato de etila foram submetidas por purificação através de cromatografia em coluna (CC) e cromatografia em camada delgada (CCD). Os compostos isolados foram acondicionados em recipientes isolados a vácuo com sílica ativa para futuramente serem avaliadas quanto a sua atividade antiproliferativa e anticolinesterásica. Assim, o material vegetal coletado e uma amostra foi devidamente depositada no Herbário Barbosa Rodrigues de Itajai -SC sob o número HBR 52637 e registrada no SisGen protocolo número A8906CC. Os frutos foram secos, triturados e colocados em maceração com metanol durante sete dias a temperatura ambiente. Após este período o solvente extrator foi evaporado através da destilação a vácuo, rendendo 65,6 g. O extrato resultante foi submetido a uma partição líquido-líquido com solventes de polaridade crescente, rendendo as respectivas frações de Hexano (173mg), Diclorometano (747mg) e Acetato de Etila (361mg) A fração de hexano, foi submetida a uma cromatografia Flash, em uma fase móvel de n-Hexano e acetona em concentração 70:30 onde obteve-se 140 frações que passaram pelo processo de análise em cromatografia em camada delgada (CCD) com padrão de Estigmasterol, onde pela comparação e similaridade, sugere-se que se trata do mesmo composto químico. Posteriormente, a fração de diclorometano, foi submetida a cromatografia em coluna aberta (CCA), eluída de forma gradiente em Clorofórmio: Metanol (0à100) da qual obteve-se 100 frações. Destas a subfração 16-25 teve presença de cristais, os quais quando observados por CCD e revelada com anisaldeído, apresentou manchas características de terpenos. Análise de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) estão em andamento na tentativa de elucidar suas estruturas. Da mesma forma a fração de Acetato de etila foi submetida a uma CCA utilizando uma mistura de clorofórmio: metanol (0à100) de forma gradiente onde originou-se 210 frações. Após análise por CCD foi observado que a subfração 91-179 apresentava ainda determinado grau de impureza. Assim foi submetida a uma cromatografia flash de modo isocrático na proporção Clorofórmio: Metanol (80:20) rendendo 138 frações. Nas frações entre 71-80 foi observado a presença de cristais (5 mg), os quais mostraram manchas características de compostos fenólicos quando submetidas a CCD e reveladas com cloreto férrico (FeCl<sub>3</sub>). Esta amostra também foi submetida a análises espectroscópicas e encontra-se em fase de elucidação estrutural. Embora ainda não se tenha elucidado as estruturas, esta parte da planta mostrou a presença de distintas substâncias que poderão ser importantes futuramente sob o ponto de vista farmacológico.

Palavras-chave: Alzheimer; *Citharexylum myrianthum*; Espectroscopia

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



XXII Seminário de Iniciação Científica  
XII Mostra Científica de Integração Pós-Graduação e Graduação  
I Jornada de Tecnologia e Inovação





## **IMPACTO DA DRAGAGEM NA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO CANGOÁ *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) (Sciaenidae; Pisces) NO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU (SC) E ÁREA COSTEIRA ADJACENTE**

*Giovanna Laurindo Martins de Castro, Joana Leal da Silva, Paulo Ricardo Schwingel*

Oceanografia - Oceanografia Biológica

O estudo analisou o impacto da dragagem na distribuição espaço-temporal da espécie *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) (Sciaenidae; Pisces) no estuário do rio Itajaí-açu (SC) e a área costeira adjacente, investigando a distribuição de comprimento, sazonalidade, abundância, biomassa e interações com variáveis ambientais. Ao longo de quatro anos (2018-2022) foram coletados dados sazonalmente em oito pontos amostrais, sendo quatro no estuário (#1, #4, #5 e #6) e quatro na área adjacente (#CN, #9, #11 e #CS), para as diferentes estações do ano. A distribuição de comprimento dos exemplares capturados no estuário apresentou uma ampla variação de 0,7 a 23,8 cm. No estuário não foram observadas modas definidas nas distribuições de comprimento. Por outro lado, no ambiente marinho os pontos de deposição de material dragado (#9 e #11) exibiram predominância de indivíduos com comprimentos maiores, enquanto os pontos sem deposição (#CN e #CS) apresentaram maior frequência de comprimentos menores. Os padrões sazonais de abundância e biomassa revelaram resultados distintos entre as regiões montante e desembocadura do estuário. A análise da variação sazonal da abundância e biomassa de *Stellifer rastrifer* mostrou um número maior de organismos na região montante do estuário no período de verão, sendo que esse padrão não foi observado na desembocadura. Ao analisar os fatores que influenciaram as maiores abundâncias e biomassas da espécie, os resultados indicam que este padrão está associado a temperaturas superiores a 24°C, pH acima de 7,5 e clorofila acima de 2 µg/l. Além disso, ambientes de baixa salinidade e alta turbidez apresentaram grande variabilidade na abundância da espécie. A análise de similaridade sazonal agrupou as estações do ano em duas categorias: inverno/primavera e verão/outono. Nos ambientes estuarino e marinho não foram definidos agrupamentos geográficos entre os pontos de amostragem. A partir da análise do efeito dos períodos com atividade de dragagem, separados por classe de tempo sem dragagem, não foi observado impacto significativo na abundância de *Stellifer rastrifer* no ambiente estuarino. Ao mesmo tempo, no ambiente marinho foram verificadas menores abundâncias da espécie em períodos curtos após as operações de dragagem. Ao analisar somente os pontos amostrais marinhos, com e sem deposição do material dragado, foi constatado maior abundância nos pontos com deposição, fato que pode estar associado ao aumento da disponibilidade de alimento suspenso na água resultante das operações de dragagem.

Palavras-chave: Dragagem; Ictiofauna; *Stellifer rastrifer*

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI



## **AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE FENÓLICOS DO BAGAÇO DE MALTE**

*Gladis Nicole Maes, Gizelle Inacio Almerindo, Ana Carolina de Oliveira*

Engenharia Química - Tecnologia Química

É de conhecimento que tendências de mercado inferem no consumo de cosméticos com compostos naturais, ou seja, ambientalmente amigáveis. Nesse contexto, tem-se o bagaço de malte que é um resíduo significativo da indústria cervejeira. Mais especificamente, a cada 100 litros de cerveja tem-se cerca de 20 kg de bagaço de malte. No que tange sua valoração, há diversos estudos que comprovam a presença de compostos bioativos, como fenólicos, que detém capacidade antioxidante, porém há lacunas quanto ao melhor método de extração, assim como, aplicação desses bioativos. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo extrair compostos fenólicos presentes no bagaço de malte. O bagaço de malte foi fornecido pela Pilgrims Bewery, resultante do processo de mosturação da produção artesanal, em que o malte se trata de uma mistura de 96,43% de pilsen e 3,57% de carahell. As amostras foram imediatamente submetidas a prensagem manual do bagaço com objetivo de retirar o excesso de água, seguido de secagem na estufa com recirculação de ar, a uma temperatura de aproximadamente 60 oC até obter-se massa constante. O material desidratado foi armazenado em pote de polietileno, a temperatura ambiente. Parâmetros microbiológicos do bagaço de malte foram realizados após 60 dias de sua secagem, para verificação da qualidade da matéria prima, sendo realizada a contagem de bactérias heterotróficas, bolores e leveduras, além da pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Escherichia coli*. Todos os parâmetros microbiológicos encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos para a matriz de “substâncias para uso farmacêutico”, estando o bagaço de malte adequado para seu fim de uso tópico com o extrato final. A fim de reduzir custos na produção do extrato, não foi realizada a trituração do BM seco, porém o conhecimento do tamanho das partículas é importante. Através do peneiramento de Tyler obteve-se 59,78% de amostra seca retida com diâmetro médio de 1,486 mm, que representa grande parte da amostra. Além disso, o diâmetro equivalente das partículas é de, aproximadamente, 1,53 mm. A extração foi realizada por maceração clássica, dinâmica e por reator micro-ondas, a fim de comparar a eficiência extrativa. A quantificação de fenólicos foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu. Foram obtidos extratos com fenólicos totais na faixa de 3,07 - 5,39 µgEAG/g, sendo os melhores resultados para maceração dinâmica de 1 hora e o extrato obtido em reator micro-ondas. O extrato de bagaço de malte obtido, demonstrou ser uma fonte de compostos fenólicos, como o ácido clorogênico, que merece atenção dos pesquisadores da área no que tange a sua otimização para obtenção de um extrato seco padronizado viável para aplicação tópica.

Palavras-chave: Indústria cervejeira; Resíduo sólido; Extrato natural



## REDES NEURAIIS CONVOLUCIONAIS COM CAMADAS IMPLÍCITAS

*Guilherme Veiga Santos Pinto, Laio Oriel Seman*

Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

Redes Neurais consistem em sistemas computacionais inspirados no córtex humano, idealmente desenvolvidas para resolver diversos problemas complexos através do autoaprendizado, utilizando algoritmos para reconhecimento de padrões e correlações em dados brutos. Redes Neurais com Camadas Implícitas, tem como ponto crucial especificar as condições que queremos que a camada de saída satisfaça, diferente de Redes Neurais convencionais, onde especificamos como calcular a camada de saída a partir da entrada. Mais fundamentalmente, as camadas de forma implícitas separam o procedimento de solução da camada da definição, provando um nível de modularidade extremamente útil em vários domínios. A abordagem tradicional para diferenciação automática em aprendizado de máquina, é implementar todas as camadas dentro de uma estrutura de diferenciação automática, como *PyTorch*, *Tensorflow* ou *JAX*, permitindo incluir imediatamente essas camadas em modelos profundos que requerem gradientes para ajustar os modelos aos dados. No entanto, implementar procedimentos de solução, especialmente aqueles que envolvem atualizações iterativas, como equações diferenciais ou solucionadores de otimização diretamente na biblioteca de diferenciação automática, significaria que precisaríamos armazenar o gráfico de cálculo para o procedimento de solução, juntamente com o valor das iterações temporárias criadas durante esta solução. Isso requer uma grande quantidade de armazenamento de informações na memória, o que muitas vezes pode ser um gargalo durante o treinamento de grandes modelos de aprendizado profundo. Felizmente, as camadas implícitas têm a vantagem usar o teorema da função implícita para calcular gradientes diretamente no ponto de solução dessas equações, sem ter que armazenar quaisquer variáveis intermediárias ao longo do caminho. Isto melhora enormemente o consumo de memória e muitas vezes a precisão numérica desses métodos, proporcionando outro benefício notável para modelos implícitos, em particular no cenário de aprendizagem profunda. Este trabalho propôs explorar um pouco o paradigma de Redes Neurais com Camadas Implícitas, realizando testes nesses modelos que demonstraram recentemente um desempenho impressionante em uma variedade de tarefas de Visão Computacional e de Processamento Natural de Linguagem em grande escala, muitas vezes mostrando desempenho competitivo em relação até a modelos explícitos tradicionais. Avaliamos a capacidade de classificação em imagens de um Modelos de Equilíbrio profundo de Multiescala, desenvolvido por Shaojie Bai, Vladlen Koltun e J. Zico Kolter. Os testes foram realizados utilizando o dataset *CIFAR-10* com a biblioteca *Torchvision*, em um ambiente configurado no Google Colab, chegando a resultados de 83,83% de acurácia no cenário TINY, 93,03% de acurácia no cenário LARGE, e 91,88% de acurácia no cenário LARGE\_REG, utilizando Regularização Jacobiana.

Palavras-chave: Redes Neurais Convolucionais; Inteligência Artificial; Aprendizagem Profunda

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI





## DETERMINAÇÃO DA TAXA DE RENOVAÇÃO DAS ÁGUAS DA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, PENHA, SC

*Gustavo Minatti Galassini, Cristina Ono Horita*

Oceanografia - Oceanografia Biológica

A enseada da Armação do Itapocoroy abriga uma importante área de cultivo de mariscos na costa catarinense e esta é fortemente dependente das condições ambientais locais. Diversos estudos já foram realizados na área analisando-se diferentes aspectos referente a malacocultura, porém, verifica-se a necessidade da realização de um estudo que possa interrelacionar estes resultados e principalmente a questão de renovação das águas da enseada, pois com uma taxa de renovação baixa das águas acumula-se matéria orgânica como fezes e dejetos na enseada, assim prejudicando o desenvolvimento da malacocultura. A disponibilidade de alimento é o fator primordial para o desenvolvimento do marisco; assim, a ocorrência de maior oferta de alimento na primavera devido ao maior desenvolvimento de fitoplâncton é responsável pelo aumento no desenvolvimento da cultura. Mesmo que os mariscos possam gerar detritos biológicos, dependendo do balanço entre esta geração e o consumo do material em suspensão, a quantidade de material em suspensão pode ser reduzida por outras espécies ou até mesmo por uma maior taxa de renovação das águas. Desse modo, este projeto, teve como objetivo calcular a taxa de renovação das águas nos processos intervenientes na malacocultura a partir da modelagem numérica. Para isso foi implementado o modelo numérico Delft3D para a região de interesse, baseado em dados de estudos pretéritos e foram executados cenários nos locais de cultivo. Também foram analisadas formas de se determinar a taxa de renovação das águas da enseada a partir de resultados da modelagem e cálculos. Na metodologia foi utilizado o sistema de modelagem Delft3D para fornecimento dos dados de profundidade média das águas; bem como, para se extrair área e volume aproximado da enseada do Itapocoroy, onde foi realizado o estudo. O modelo Delft3D é um sistema de modelagem *Open Source* que oferece condições de elaborar modelos numéricos em duas e três dimensões, incluindo módulos que permitem simulações de ambientes marinhos. Para se determinar a área a ser estudada foi utilizado o aplicativo Google Earth Pro para fazer contorno dos polígonos e posteriormente inserido no Delft3D, visto que, a função do Earth é apresentar um modelo dimensional da terra. Utilizou-se para a geração da malha numérica, o Módulo RGFGRID e a esta foi utilizada para a realização dos cálculos de taxa de renovação de água e velocidade, através do módulo FLOW. Este foi utilizado para modelar a circulação hidrodinâmica bidimensional, a fim de se obter dados de nível de água e de velocidade de correntes de forma a caracterizá-la em períodos específicos de verão e inverno em períodos de sizígia e quadratura, nas marés de meia maré enchente, meia maré vazante, estufa de enchente e estufa de vazante. Os resultados foram visualizados no módulo de pós processamento do Delft3D, o QUICKPLOT, onde foram gerados mapas com vetores velocidade indicando o comportamento da circulação hidrodinâmica gerada pela variação de maré. Ao longo deste estudo, constata-se através dos resultados obtidos que a atividade de cultivo dos mariscos, a malacocultura na cidade de Penha (SC) na enseada da Armação do Itapocoroy é muito importante para atividade cultural e econômica da região. A região da enseada onde se localizam os cultivos observou-se uma menor circulação hidrodinâmica com a intensidade das correntes não ultrapassando 0,1 m/s. Considerando-se a área do cultivo de  $3,82 \times 10^6 \text{ m}^2$  e um volume de  $2,59 \times 10^7 \text{ m}^3$  e uma altura média de maré de 0,8



metros, chegou-se a um valor de aproximadamente 6,27 dias para renovação de 50% das águas da Armação do Itapocoroy. A utilização do tempo de meia vida justifica-se, pois, tempo necessário para renovação de 100% das águas tenderia ao infinito.

Palavras-chave: Malacocultura; marisco; renovação das águas

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **COMPARAÇÃO ENTRE UM MODELO COMPUTACIONAL BASEADO NO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS E TESTES PRÁTICOS DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE MATERIAIS COMPÓSITOS DE FIBRA DE CARBONO UNIDIRECIONAIS**

*Hector Paulo Perdoncini, Felipe Brum Rossato, Gabriel da Costa Flores*

Engenharia Mecânica - Mecânica dos Sólidos

Os materiais compósitos desempenham um papel significativo na indústria, substituindo os materiais tradicionais devido à sua notável combinação de alta resistência mecânica, peso reduzido, capacidade de resistir a ambientes hostis e durabilidade. Essa tendência crescente destaca a importância de compreender profundamente a estrutura desses materiais e os fatores que aprimoram suas propriedades mecânicas. Nesse contexto, a utilização de softwares de simulação desempenha um papel fundamental, pois são capazes de replicar com precisão as características físicas dos materiais compósitos, contribuindo para a compreensão e o aprimoramento dessas propriedades. Este estudo tem como objetivo principal a validação de uma simulação de teste de tração, alimentada com parâmetros extraídos de testes físicos realizados em corpos de prova retirados de um material compósito fabricado manualmente. Esse material compósito é composto por fibras de carbono unidirecionais e uma matriz de resina epóxi, com processamento realizado a uma temperatura e tempo específicos e constantes. A metodologia empregada envolve o uso de uma máquina de ensaio de tração, na qual os corpos de prova serão submetidos a forças de tração, tanto paralelas quanto perpendiculares à orientação das fibras, a fim de possibilitar a obtenção das tensões transversais e longitudinais, que são fundamentais para determinar as tensões de escoamento e últimas do material, além de fornecer informações sobre deformação e o módulo de elasticidade. Os dados experimentais coletados serão então compilados utilizando o método de elementos finitos, alinhado com os princípios da lei de Hooke, com o objetivo de criar uma matriz de dados precisa. Essa matriz será posteriormente empregada para alimentar os parâmetros necessários na simulação computacional. A expectativa é que, ao término deste estudo, os resultados obtidos por meio da simulação se assemelhem de forma consistente aos resultados do experimento prático. Essa concordância fortalecerá a validação e a confiabilidade da utilização de softwares de simulação em pesquisas relacionadas a materiais compósitos, consolidando assim seu papel essencial na otimização desses materiais e no avanço da tecnologia na indústria. Este estudo representa um passo significativo em direção a uma compreensão mais profunda e precisa do comportamento dos materiais compósitos em diferentes condições de carga e reforça sua relevância nas aplicações industriais modernas.

Palavras-chave: Teste de tração; Método de elementos finitos; Compósito de fibra de carbono; simulação



## DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA DIGITAL ACESSÍVEL PARA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM AUTISMO NO ENSINO SUPERIOR

*Herik Mauricio, Adriana Gomes Alves, Ted Akim Toussaint*

Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

O projeto vinculado ao grupo de pesquisa Observatório de Políticas Educacionais do Programa de Pós-Graduação em Educação e ao grupo de pesquisa Estudos e pesquisas em tecnologias aplicadas às práticas psicossociais do Mestrado Profissional em Psicologia, da Univali, tem por objeto de estudo a aplicação de tecnologias para a inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino superior. O projeto desdobra-se em dois focos, o primeiro a reestruturação do uLAB - Laboratório de Design Universal, contribuindo no *redesign* do website do laboratório, com vistas ao compartilhamento de pesquisa e inovação na área de inclusão, e de fortalecimento dos grupos de pesquisa que ora se unem para a investigação na área de inclusão e tecnologias. Como metodologia foi feita a remodelagem do site a partir de critérios de design de interface e de informação, de maneira a desenvolver uma interface leve e simples. Como resultados obteve-se uma nova versão do website do laboratório, com uma nova estrutura mais dinâmica, porém com a manutenção dos padrões de informações. O website permite divulgar informações sobre os pesquisadores, os projetos em andamento, os produtos criados pelo uLAB - com a possibilidade de download de jogos e apps -, e o contato com os responsáveis. Depois de sua reestruturação, o website passou por uma revisão de sua identidade visual, e encontra-se no hiperlink [ulab.design](http://ulab.design). O segundo foco do projeto teve por objetivo avaliar tecnologias digitais para pessoas com autismo, por meio de busca e análise de softwares e pesquisas da área, por meio de uma pesquisa documental. Houve muita dificuldade em localizar softwares voltados ao público autista universitário, e por isso estudamos uma tese desenvolvida na França em que foram trabalhados os jogos digitais com autistas. Segundo a autora, a pesquisa no campo do design de uma nova tecnologia voltada para a promoção da educação inclusiva concentra-se especificamente nas interações entre cuidadores familiares e profissionais que trabalham com estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os estudos mostram consenso entre todos os cuidadores acerca da importância de possuir informações sobre as competências e particularidades dos alunos com TEA, bem como compartilhar informações relacionadas a estratégias de apoio e adaptações individualizadas que se mostraram eficazes. Entretanto, há discrepâncias entre os diferentes ambientes, especialmente entre pais e profissionais da escola, os profissionais da escola demonstraram a necessidade de obter informações sobre o progresso acadêmico, enquanto os pais expressaram demandas ligadas a um entendimento mais aprofundado do autismo e das características específicas de seus filhos, como relações interpessoais, expressão emocional, fadiga e estresse. No estudo, a abordagem de design iterativo em relação a um painel de potenciais usuários possibilitou um avanço significativo no desenvolvimento do protótipo da ferramenta de apoio. Elementos da versão inicial foram mantidos, porém, enriquecidos com base no feedback obtido durante as práticas. Por exemplo, a inclusão de um "livro de soluções" foi inspirada em uma prática analógica que envolve manter um caderno com estratégias eficazes para cada aluno. Esse enriquecimento permitiu a criação de uma ferramenta que se adapta às práticas existentes e às restrições enfrentadas ao se oferecer suporte a um aluno com TEA. O uso a longo prazo dessa



ferramenta pode aprimorar a coesão e a coordenação da equipe em prol do aluno. Dessa forma, esse estudo trás subsídios acerca da compreensão sobre o aluno com autismo e o design participativo na criação de tecnologias.

Palavras-chave: Acessibilidade; design participativo; ensino superior

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI; FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação no Estado de Santa Catarina

## **AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES NA REGIÃO COSTEIRA DE SANTA CATARINA**

*Hurian Gustavo Zanatta, Érica Cavalli Trembulak, Muriel Deon do Amaral, Ana Luiza Portezani Brandão, Ana Paula Stein Santos*

Oceanografia - Oceanografia Química

As águas costeiras são um ambiente de extrema importância ecológica, desempenhando papel fundamental no ecossistema marinho. Além disso, em Santa Catarina há também um impacto expressivo na economia local, tanto na pesca, quanto no turismo. Devido a crescente atividade antrópica, a preocupação com recursos ambientais como este tem aumentado recentemente, visto que repercussões negativas na natureza refletem diretamente na qualidade de vida das pessoas e economia da região. Nesse contexto surge a necessidade de trabalhos que analisem a situação atual, bem como a influência humana nesses locais, para que seja possível elaborar soluções ou remediações futuras. Uma das formas de se estudar o estado das águas costeiras, é através da análise da concentração de nutrientes (nitrogenados, silicatos e fosfatados), material particulado em suspensão e clorofila-a. Neste trabalho, tais dados foram quantificados por meio da coleta de água em onze pontos distribuídos ao longo da costa de SC, nos níveis de superfície, meio e fundo, totalizando 33 amostras. Os pontos foram distribuídos latitudinalmente em 4 transectos, localizados respectivamente em frente as cidades de Barra Velha, Penha, Itajaí e Itapema, com o objetivo de correlacionar os valores obtidos com a profundidade e distância da costa. As amostras foram coletadas e filtradas a bordo do cruzeiro oceanográfico Ciência do Mar I, durante o mês de setembro de 2022. A filtragem das amostras foi realizada com o auxílio de filtros de celulose previamente pesados. A determinação do material particulado em suspensão (MPS) foi realizada por método granulométrico. A solução filtrada foi separada em alíquotas para posterior análise em laboratório. A alíquota para determinação de amônio conservado com fenol 10%. A determinação de cada um dos nutrientes foi realizada mediante o método colorimétrico, fazendo o uso de um espectrofotômetro. Foram obtidas as seguintes médias e desvios padrão: silício =  $0,21 \text{ mg.l}^{-1} \pm 0,06$ , fosfato =  $0,020 \text{ mg.l}^{-1} \pm 0,004$ , amônio =  $0,54 \text{ mg.l}^{-1} \pm 0,35$ , nitrato =  $0,02 \text{ mg.l}^{-1} \pm 0,02$ , MPS =  $16,56 \text{ mg.l}^{-1} \pm 3,73$  e clorofila-a  $0,47 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1} \pm 0,36$ . Ademais, a concentração de silício e clorofila-a decaíram conforme a distância da costa, ao contrário da concentração de nitrato que aumentou quanto maior a distância. Em relação a clorofila-a tal conformidade se deve ao fato que quanto mais longe da costa, menor a quantidade de nutrientes disponíveis, pois grande parte vem de águas fluviais e lixiviação costeira. O silício por sua vez é proveniente das rochas ao longo do continente, as quais tem silício em sua composição, logo, conforme avança-se em direção ao mar, menores as concentrações desse composto. O aumento do nitrato longitudinalmente dá-se pois no mar aberto há menos decomposição de matéria orgânica, fazendo o nitrogênio se concentrar em forma de nitrato ao invés de amônio. Os demais nutrientes não tiveram relações claras com distância e profundidade, porém, a média da somatória dos mesmos está em concordância com a proximidade da costa, isto é, decrescente sentido mar. Não foi possível observar diferenças estatísticas entre os transectos, indicando uma homogeneidade latitudinal nos pontos amostrais. Também foram observadas menores concentrações de clorofila-a nos pontos mais profundos, devido a menor incidência de



luz solar. Não foi possível evidenciar a presença de eutrofização ou efeitos antrópicos, em função dos parâmetros analisados. Sugere-se que mais estudos sejam realizados, especialmente nos meses de verão onde existe um aumento no número populacional na região litorânea. Com isso vê-se a importância da continuidade do projeto, para que uma avaliação mais profunda dos dados seja feita, podendo assim estudar variações nos aspectos ambientais das águas costeiras de Santa Catarina, bem como estimar a ação humana sob estes ecossistemas.

Palavras-chave: Nutrientes; Água costeira; Efeito antrópico

## **MODELAGEM NUMÉRICA DO CAMPO AFASTADO DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DE UMA UNIDADE DE DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA DO MAR. ESTUDO DE CASO: BALNEÁRIO CAMBORIÚ**

*João Victor Fagundes Silveira, Cristina Ono Horita*

Engenharia Sanitária - Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias

A maioria das cidades litorâneas do centro norte catarinense apresentam fontes de água potável limitadas, o que gera problemas de demanda hídrica principalmente nos períodos de veraneio. Cidades litorâneas ao redor do mundo que apresentam problema semelhante utilizam-se de água de dessalinização para atender sua demanda hídrica. Esta tecnologia, contudo, gera impactos ambientais, sendo um deles o lançamento do efluente hipersalino obtido das usinas de dessalinização da água do mar. Neste estudo utilizou-se como base a cidade de Balneário Camboriú (SC), que tem um aumento significativo da demanda hídrica incrementada na alta temporada como estudo de caso. O estudo tem como objetivo modelar o campo afastado dos jatos dos efluentes de uma unidade hipotética de dessalinização da água do mar lançados por um emissário submarino na região costeira deste município. Por se tratar de uma situação hipotética, são utilizados modelos numéricos para simular o comportamento do efluente e assim tentar minimizar os impactos ambientais negativos. O sistema de modelagem Delft3D (módulo FLOW) foi utilizado para modelar a circulação hidrodinâmica tridimensional da região estudada, obtendo dados de nível da água e de velocidade de correntes de forma a caracterizá-la em períodos específicos de verão e inverno. O modelo foi implementado criando-se malhas regulares com células de 75, 100 e 150 metros para a região de interesse, com objetivo de verificar a influência da dimensão das células nos resultados do modelo. Foram simulados períodos prévios ao engordamento da Praia Central de Balneário Camboriú, nos meses de janeiro e julho de 2021. O modelo foi forçado pelas constantes harmônicas obtidas pelo marégrafo da EPAGRI, localizado na Praia de Laranjeiras, os dados deste marégrafo também foram utilizados para validar o modelo. O ponto de lançamento do efluente foi indicado a partir do trabalho de pesquisa do acadêmico Bruno Herartt Batschauer, que simulou o campo próximo dos jatos dos efluentes, gerando a localização do final do campo próximo e a respectiva salinidade nesse ponto. Esses resultados foram utilizados como dados de entrada para a simulação do campo afastado, que analisou a dispersão do efluente na camada vertical da coluna d'água mais próxima ao fundo. Os resultados apresentados serão demonstrados através dos dados de nível do mar, velocidade das correntes e salinidade que caracterizaram a região nos períodos estudados de verão e inverno. Em seu princípio o estudo comparou as malhas com células de 75, 100 e 150 metros para a região de interesse, com objetivo de verificar a influência da dimensão das células nos resultados do modelo. Foram efetuadas comparações qualitativas e quantitativas dos resultados da modelagem hidrodinâmica com malhas regulares com células quadradas de 75 e 100 metros, e 100 e 150 metros para os períodos de Janeiro e Julho, obtendo-se para todas as comparações valores de MAE (Mean Absolute Error) na ordem de  $10^{-2}$  e de RMSE (Root Mean Square Error) na ordem de  $10^{-3}$ . O que demonstra a independência do processo de modelagem quanto as dimensões das células numéricas testadas.

Palavras-chave: Dispersão de efluentes; circulação hidrodinâmica; Delft3D





Apoio: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI; Laboratório de Oceanografia Física - LOF/UNIVALI; Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## DETECÇÃO DE QUEDA HUMANA BASEADO EM VISÃO COMPUTACIONAL

*Jorge Bando, Sérgio Venturi Pereira, Wemerson Delcio Parreira*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A detecção precisa e rápida de quedas é de primordial importância na assistência médica, visando à redução das consequências adversas e ao fomento da pronta intervenção clínica. Sistemas de monitoramento concebidos para a vigilância de indivíduos idosos e pacientes constituem soluções de relevância no contexto da mitigação dos riscos inerentes às quedas e no cuidado da integridade desses grupos vulneráveis. Neste contexto, a Visão Computacional pode oferecer uma solução sem a utilização de sensores vestíveis. Os modelos de aprendizado profundo, em especial as redes neurais convolucionais (Convolutional Neural Networks - CNNs), desempenham um papel de destaque na detecção de quedas. Em consonância com esse cenário, surge uma demanda crescente por soluções de detecção de quedas eficazes, que sejam suscetíveis de implementação em ambientes caracterizados por restrições de recursos de hardware, baixo custo e eficiência energética. Os modelos de detecção de quedas abrangem diversas etapas essenciais, incluindo pré-processamento de dados, extração de características, classificação e otimização de parâmetros. No contexto do pré-processamento, uma câmera de vídeo digital é empregada para capturar imagens multiespectrais, que incluem informações em várias faixas de comprimento de onda. Essas imagens são submetidas a um processo de aprimoramento que envolve redimensionamento, aumento e normalização, para melhorar a qualidade e reduzir o ruído. Além disso, a extração de características espaciais dos quadros pré-processados é essencial para avaliar as dependências temporais dos movimentos humanos e eliminar regiões sem movimento. Para essa finalidade, utiliza-se o algoritmo de subtração de fundo (background subtraction). Por fim, a classificação binária é realizada por meio do algoritmo YOLO (You Only Look Once), um modelo de detecção de objetos em tempo real que permite identificar a ocorrência ou não de eventos de queda. O ponto de destaque deste projeto é a adaptação dessas técnicas de detecção de quedas para uma plataforma de hardware limitado, como a Raspberry Pi, com o objetivo de tornar a detecção de quedas eficiente e acessível em diversos cenários. Resultados experimentais, utilizando um conjunto de dados público, validaram a eficácia do sistema de detecção de quedas, mesmo em ambientes com recursos de hardware restritos, destacando seu desempenho sólido e robustez em relação a fatores como ruído e redução de luminosidade.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Detecção de Quedas; Monitoramento

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC); Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI

## **ESTUDO DE ONDAS DE ENCHENTE EM RIOS, USANDO MODELOS NUMÉRICOS UNIDIMENSIONAIS**

*Jorge Filipe Moraes Prass, Franklin Misael Pacheco Tena*

Engenharia Civil - Engenharia Hidráulica

Por conta de grandes quantidades de volume de água das chuvas, os municípios localizados na bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu têm sofrido com inundações de grandes proporções, causando grandes danos socioeconômicos. Entender a teoria do comportamento da onda de enchente e a solução em forma precisa das equações governantes é um tema importante da engenharia hidrológica e hidráulica. As equações que governam o processo de propagação de onda em canais abertos ou canais naturais são as equações diferenciais parciais da continuidade e do momentum, conhecidas como equações de Saint Venant. Estas equações são não lineares por tanto não tem solução analítica. No presente trabalho foi construído um modelo matemático usando esquemas explícitos em diferenças finitas para simular a propagação de uma onda de enchente. Foi usado o esquema difusivo de Lax, para discretizar as equações diferenciais. Foram testados dois casos achados na literatura, o primeiro proposto por Olsen e o segundo proposto por Koutitas, onde Olsen traz um canal retangular para a simulação das equações com o comprimento de 5 km, dividido em 100 seções de 50 m e um intervalo de tempo de 3 segundos, totalizando 3000 segundos de simulação, uma declividade de 0,005 m/m e o coeficiente de rugosidade igual a  $30 \text{ m}^{(1/2)}/\text{s}$ . Koutitas traz um canal retangular com o comprimento de 41km e uma largura de 100m, divididos em 41 seções de 1000 metros, um intervalo de tempo de 5 segundos com tempo total de simulação de 45000 segundos, uma declividade de 0,001 m/m e um coeficiente de rugosidade de  $50 \text{ m}^{(1/2)}/\text{s}$ . As condições iniciais de Olsen e Koutitas trazem uma onda com o pico de  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $600 \text{ m}^3/\text{s}$ , respectivamente. O exemplo de Olsen, por considerar que a largura do canal é adimensionalizada, dificultou sua aplicação com dados reais e a comparação de seus resultados com o software HEC-RAS enquanto o exemplo de Koutitas trouxe resultados mais promissores e como trabalhava com as dimensões do canal, foi possível comparar seus resultados com o software HEC-RAS, onde foi observado uma diferença constante de 0,3 metros na altura da onda. Ambos os exemplos apresentam grande instabilidade nas respostas das elevações na fronteira a jusante.

Palavras-chave: Modelo Numérico 1D; Enchente; Equações de Saint-Venant I

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## PERFIL FITOQUÍMICO DE FRAÇÕES OBTIDAS POR EXTRAÇÃO DIRETA DAS SEMENTES DE *Garcinia humilis* (Clusiaceae)

Julia Fontoura Carvalho Magalhaes dos Santos, Rivaldo Niero, Valdir Cechinel Filho

Química - Química Orgânica

*Garcinia humilis* é uma planta de origem Boliviana, também encontrada no Brasil e conhecida como “achachairu” ou “bacupari”. Seus frutos e folhas têm sido utilizados para o tratamento de reumatismo, úlcera gástrica e inflamação. Dados científicos mostram possuir propriedades farmacológicas, como antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, citotóxica e diurética. No entanto, apesar de sua popularidade, ainda há algumas lacunas, especialmente em relação aos seus frutos e sementes. Este estudo, teve como objetivo avaliar o perfil fitoquímico das sementes de *G. humilis* por meio de extração direta utilizando solventes com diferentes níveis de polaridade, técnicas cromatográficas e espectroscópicas no intuito de fornecer subsídios para futuros ensaios farmacológicos. Os frutos de *G. humilis* foram coletados na localidade de Macacos, em Camboriú, Santa Catarina, em março de 2022. Posteriormente, as sementes foram separadas das cascas e polpa manualmente, lavadas, trituradas e secas em estufa a 40°C com circulação de ar, resultando em 185,87g de material seco. Em seguida, o material foi submetido a diferentes extrações com solventes, em ordem de polaridade crescente, como Hexano, Diclorometano e Acetato de etila, respectivamente. Cada extração foi repetida duas vezes, com a reposição do solvente a cada 4 dias. Os solventes extratores foram evaporados em um Rotaevaporador sob pressão reduzida, mantendo-se a temperatura a 50°C, resultando em 22,75g do extrato de Hexano, 4,38g de Diclorometano e 0,91g do Acetato de etila. Considerando que o extrato de hexano apresentou maior rendimento, foi selecionado para dar início à purificação. Portanto, 3g foram submetidos à cromatografia em coluna aberta (CCA), em uma coluna de vidro (50 x 3cm) empacotada com 56g de sílica gel e eluída numa fase móvel de hexano:acetona (10x100ml) com gradiente de polaridade (1→100), rendendo 150 frações. Após agrupadas por similaridade por Cromatografia em camada delgada (CCD), tendo como revelador anisaldeído sulfúrico, foi observado na fração 67-69 (25,5mg), a formação de um sólido branco com características amorfas e assim foi selecionado para a análise em Ressonância Magnética Nuclear (RMN). A análise preliminar dos resultados de RMN revelou semelhanças com estruturas pertencentes a classe das Gutíferonas. Com o objetivo de isolar maior quantidade desta substância, a fração 70-80 (259mg), foi submetida à cromatografia em coluna aberta, em condições idênticas à coluna anterior, resultando em 102 frações, onde a fração 41-44 apresentou formação de cristais com as mesmas características encontradas na fração 67-69. As análises preliminares, feitas por CCD, mostraram mesma coloração e similar fator de retenção (RF) em relação ao composto encontrado na fração 67-69. Embora se tenha dados de RMN similares a Gutíferona, outros ensaios estão em andamento para confirmar definitivamente sua estrutura. Isto se torna relevante do ponto de vista químico, pois pode representar a descoberta de compostos ainda não identificados nesta planta, o que destaca a importância de continuar a pesquisa com o extrato de hexano, pois há outras substâncias a serem isoladas e identificadas nesta parte da planta.

Palavras-chave: Plantas Medicinais; Espectroscopia; Cromatografia.

Apoio: FAPESC; Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI



## DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS BIOATIVOS COM ESTRUTURAS HETEROCÍCLICAS A PARTIR DE CHALCONAS

Karla Seniuk Alferi, Fátima de Campos Buzzi

Química - Química Orgânica

Novas e diferentes estratégias tecnológicas no desenvolvimento de novos fármacos vêm sendo buscadas visando o desenvolvimento sustentável e a redução do impacto da atividade química ao ambiente. A química medicinal tem contribuído muito através das valiosas informações das ferramentas tecnológicas modernas e da informação disseminada dos estudos com as mais diferentes classes químicas. Dessa forma, buscou-se moléculas previamente sintetizadas e avaliadas, que apresentavam grande potencial biológico, principalmente em relação à atividade antiparasitária, a partir de compostos heterocíclicos derivados de chalconas. Contribuir com o planejamento de uma nova série de compostos heterocíclicos a partir de chalconas biologicamente ativas e avaliar o potencial de aplicabilidade terapêutica destas moléculas. Seleção de chalconas já sintetizadas e avaliadas biologicamente com significativa atividade antiparasitária e planejamento de derivados heterocíclicos a partir destas. Neste estudo todas as moléculas planejadas foram avaliadas *in silico* quanto a predição de absorção e de permeabilidade de acordo com os parâmetros estipulados na Regra de Lipinski, além da absorção intestinal (HIA), permeação da barreira hematoencefálica (BHE), predição toxicológica e a triagem virtual. Esta metodologia visa identificar moléculas com potencial para se tornarem fármacos viáveis, validando assim, a síntese destas substâncias. Para a síntese das aminopirimidinas foi adicionado 0,03 mmol de cloridrato de guanidina em etanol e 0,045 mmol de hidróxido de sódio 50%, submetendo a agitação magnética. Após 2 horas, foi acrescentado 0,01 mmol das chalconas selecionadas à reação e esta foi mantida sob agitação até o término da reação monitorada por CCD. Na sequência, a reação foi vertida em gelo para a precipitação do produto, filtrada a vácuo e mantida em dessecador por 72 horas. Para a síntese das pirazolininas, utilizou-se 0,01 mmol das chalconas selecionadas, 0,02 mmol de cloridrato de aminoguanidina e 0,02 mmol de KOH em etanol, colocada em refluxo por 6 horas, como também foi utilizado o método de microondas por 20 minutos. Na sequência, ambas as reações foram vertidas em gelo para a precipitação dos produtos, filtradas a vácuo e mantidas em dessecador e submetidas a espectroscopia por ressonância magnética nuclear de próton, carbono e análise de massas. Após a análise dos resultados dos ensaios antiparasitários previamente realizados no laboratório com chalconas, selecionou-se duas chalconas, uma contendo um substituinte metila e outra com N,N-dimetilamino, ambos na posição 4 do anel B. A partir destas chalconas selecionadas foram planejados e sintetizados derivados aminopirimidínicos e pirazolinínicos os quais foram submetidos a avaliação *in silico*. Neste ensaio observou-se que as pirazolininas apresentaram um melhor desempenho *in silico* em todos os parâmetros citados comparativamente as aminopirimidinas. Acredita-se que os compostos sintetizados apresentem um significativo potencial de aplicabilidade terapêutica, podendo contribuir no desenvolvimento de novos fármacos relacionados à atividade antiparasitária. No entanto, é importante ressaltar que estes compostos serão avaliados biologicamente para confirmar sua efetividade como futuros fármacos antiparasitários.

Palavras-chave: Chalconas; Aminopirimidinas; Pirazolininas



Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **ESTRATÉGIAS DE OTIMIZAÇÃO NA SÍNTESE DE UM DERIVADO ÉSTER BENZOTIAZÓLICO COM POTENCIAL TERAPÊUTICO PARA O TRATAMENTO DA ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA**

*Laís Agottani Raimundo, Fátima de Campos Buzzi*

Química - Química Orgânica

A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa que acarreta consequências devastadoras. Apesar disso, a sua patogênese permanece em grande parte obscura e os medicamentos aprovados para tratamento são escassos, o que a torna um foco crucial de investigação na área da saúde. A ELA provoca notáveis dificuldades de mobilidade, resultando frequentemente em comprometimento respiratório severo devido à sua rápida progressão. No Brasil, apenas um medicamento se encontra disponível no mercado: o Riluzol. Este fármaco possui uma estrutura benzotiazólica com propriedades anti-glutamatérgicas e recebeu a aprovação da ANVISA na década de 90, no entanto, as suas propriedades terapêuticas são limitadas. O desenvolvimento de um novo medicamento requer investigação avançada e a implementação de abordagens inovadoras, como simulações moleculares *in silico* e outros métodos preditivos. Nesse âmbito, este estudo planejou, avaliou, sintetizou e otimizou as condições reacionais de síntese de um derivado éster benzotiazólico. A molécula em questão, o 4-(1,3-benzotiazol-2-il)fenil acetato (C2), exibiu resultados promissores em diversas avaliações *in silico*, revelando ausência de toxicidade e demonstrando conformidade com filtros como Lipinski, Ghose, Veber, Muegge e Egan. Além disso, exibiu um perfil favorável de absorção gastrointestinal e da barreira hematoencefálica (BHE). A sua síntese parte de uma fase inicial que envolve a produção de um protótipo fenólico. Após obtenção deste fenol foram avaliadas três metodologias utilizando uma rota pré-estabelecida com modificações quanto às suas proporções e adaptando ao reator de micro-ondas e, para otimização de seu rendimento foi adaptada a metodologia de Otera (2010). Durante a aplicação da primeira metodologia, que utilizou o sistema de refluxo em banho-maria, a análise por CCD revelou que, mesmo após um período de 10 horas e 30 minutos, o composto limitante da reação, o 4-(1,3-benzotiazol-2-il)fenol, não foi totalmente consumido. Devido à natureza reversível da esterificação, o processo foi interrompido com a adição de uma solução de água e gelo, juntamente com uma solução de NaOH a 10%. Apesar da obtenção do produto final em forma pura, o rendimento ficou baixo, atingindo apenas 22,5%, devido à não finalização da reação. Na segunda metodologia, que utilizou um reator de micro-ondas, o produto final começou a ser observado após 5 minutos, com o reagente limitante sendo totalmente consumido. Após o mesmo procedimento de finalização, o rendimento subiu para 41%, superando o refluxo convencional num tempo significativamente menor. Após identificar o sistema reacional mais eficaz, foi avaliada a terceira metodologia, na qual incorporou-se 5% e 10% de ácido bórico, com o intuito de incluir um catalisador auxiliar e aprimorar o rendimento da esterificação. Através do uso de reações de adição e aplicação de reator de micro-ondas, a esterificação com 5% e 10% de ácido bórico apresentou rendimentos de 76% e 82%, respectivamente. A diferença entre os dois não se mostrou significativa, mesmo com o dobro da quantidade de ácido bórico. Portanto, a esterificação com incorporação de 5% de ácido bórico como catalisador auxiliar demonstrou maior eficácia comparativamente ao método convencional de refluxo, superando a esterificação por micro-ondas sem ácido bórico. Desta forma, este procedimento revelou-se o mais eficaz em termos de



tempo e rendimento. A molécula proposta foi confirmada através da caracterização espectroscópica do produto final, evidenciando um elevado grau de pureza. Como continuidade, sugere-se a realização de testes *in vitro* e *in vivo* para comprovar sua efetividade no tratamento da ELA, considerando os resultados promissores obtidos nas avaliações *in silico* deste estudo.

Palavras-chave: Éster; Ácido Bórico; Catalisador

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI





## ***Stachys byzantina* K. Koch COMO BASE DE AROMATIZAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER VEGETAL SABOR PEIXE**

*Luiza Felipim Corsi, Andrea Dal Bo, Karine Frizzo*

Engenharia Química - Tecnologia Química

A elaboração de produtos alimentícios à base de plantas, denominados *plant-based*, vem crescendo conforme os consumidores demonstram interesse em dietas com restrição, total ou parcial, de derivados de origem animal, motivados por questões éticas, ambientais e de saúde. Paralelamente, houve um acréscimo no número de pesquisas referentes às plantas alimentícias não-convencionais (PANCs), sendo a *Stachys byzantina* K. Koch, popularmente conhecida como “peixinho da horta” um exemplar de destaque na culinária, devido ao sabor característico de lambari frito, quando empanada e frita, e ao seu conteúdo de vitaminas, minerais, proteínas e fibras alimentares. Diante desse contexto, o objetivo do presente estudo foi desenvolver um hambúrguer *plant-based* sabor peixe, tendo como base de aromatização as folhas de *S. byzantina* K. Koch. Inicialmente, foi determinado o teor de umidade das folhas frescas, previamente à higienização e secagem, por método direto na balança de infravermelho, cujo resultado foi de  $81,76 \pm 1,38$  %, o teor elevado é condizente com o aspecto suculento destas quando frescas. Em vista de um aspecto mais comercial e de distribuição em larga escala, o processo de secagem demonstra-se interessante, promovendo não só a extensão do *shelf-life*, mas também, preservação da qualidade e compostos, além de reduzir o volume da matéria prima. Assim, as folhas foram higienizadas em água corrente e imersas em solução de 200 ppm de hipoclorito de sódio por 10 minutos, para posteriormente, serem submetidas a secagem em estufa de circulação de ar forçado. A fim de avaliar o melhor binômio tempo/temperatura foram testadas as temperaturas de 50 e 60 °C, sendo o de melhor resultado a de 50 °C/5,17 h, pelo fato de reduzir a perda de compostos voláteis e preservar o aroma. A partir das folhas secas, foi obtida uma farinha, a qual utilizou-se para a aromatização do hambúrguer, cuja formulação foi realizada com base nos ingredientes e tabelas nutricionais de produtos disponíveis nos principais supermercados da região, a partir de uma pesquisa de mercado, bem como, pesquisa bibliográfica em artigos científicos. A base proteica do hambúrguer foi composta por proteína texturizada de ervilha, feijão branco e farinha de grão-de-bico. O produto final foi caracterizado através das análises de umidade ( $57,21 \pm 1,33$ %), cinzas ( $5,62 \pm 0,09$ %), proteínas ( $18,79 \pm 0,36$ %) e lipídeos ( $11,93 \pm 1,91$ %). Através de análise sensorial descritiva, realizada pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa, foi possível avaliar a permanência do sabor semelhante a peixe no hambúrguer após a fritura, dentre as dosagens de farinha de *S. byzantina* testadas (0,46, 3 e 5%). A formulação com melhor resultado sensorial em relação à sabor e cor foi com 0,46%. Dosagens superiores apresentavam coloração esverdeada e sabor a mato. Portanto, esta pesquisa demonstrou que é possível a aplicação da farinha de *S. byzantina* para aromatização de hambúrgueres vegetais, e que o produto formulado se enquadra nos padrões permitidos pela legislação vigente de umidade, proteína e lipídeos, considerando a norma para hambúrgueres a base de proteína animal. Além disso, a análise de cinzas demonstrou um conteúdo de micronutrientes elevado, impactando positivamente o valor nutricional do produto final.

Palavras-chave: Hambúrguer *plant-based*; Peixinho da horta; Plantas alimentícias não convencionais



Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



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

*Maria Victoria Tidei Piacenti dos Santos, Danielle Cristina Vieira, Charrid Resgalla Junior*

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 biogeoquímicos 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. O projeto apresenta os resultados dos testes de toxicidade do sedimento do estuário do rio Itajaí-açu e a região costeira adjacente a sua desembocadura, decorrentes das atividades de dragagem e despejos de sedimento no período de novembro de 2022 a abril de 2023. Os ensaios utilizados no projeto foram de elutriato, elutriato com adição de EDTA e interface sedimento/água, sendo que a amônia ( $\text{NH}_3$ ) o parâmetro de interesse a ser investigado. Sabe-se que a amônia, constituinte natural da degradação da matéria orgânica do sedimento, apresenta forte influência nas respostas dos ensaios ecotoxicológicos, constituindo-se como um fator de confusão na interpretação dos resultados. O trabalho apresenta os resultados dos testes de toxicidade do sedimento do estuário do rio Itajaí-açu e a região costeira adjacente a sua desembocadura, decorrentes das atividades de dragagem e despejos de sedimento. Os resultados obtidos nas amostragens de novembro de 2022, fevereiro e abril de 2023, pelo ensaio de elutriato, indicaram toxicidade e altos valores de  $\text{NH}_3$  ( $>50 \mu\text{g/L}$ ) no estuário. Nos demais pontos, e principalmente na região costeira a alta toxicidade não pôde ser causada pela amônia, mas possivelmente pela presença de algum contaminante no sedimento. Os ensaios complementares com o uso de EDTA no elutriato indicaram a redução da toxicidade nos pontos na região costeira, confirmando a presença de algum metal bivalente responsável pela toxicidade. Os ensaios com a interface de sedimento/água confirmaram que o alto conteúdo em matéria orgânica no sedimento do estuário pode promover um excedente de  $\text{NH}_3$  que não é capaz de ser reduzido pelo método de ensaio assim como pela eliminação dos efeitos causados por metais complexados pelo EDTA (efeitos aditivos e sinérgicos). Ensaios com a acidificação das amostras da fração aquosa do sedimento com  $\text{CO}_2$  ainda encontram-se em fase de testes e sem resultados conclusivos. Por outro lado, as análises químicas de metais no sedimento não indicaram concentrações acima do nível 1 do CONAMA 454 de 2012.

Palavras-chave: Estuários; Toxicidade; Amônia

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI



## **CINÉTICA DE ADSORÇÃO DE ÍONS FOSFATO DE EFLUENTES AQUOSOS SINTÉTICOS COM ZEÓLITA NATURAL CLINOPTILOLITA**

*Marina Zytkevysz Teixeira, Vitoria Alves Cardoso, Renata Stock Fonseca, Clovis Antonio Rodrigues, Marina da Silva Machado*

Engenharia Química - Tecnologia Química

O fosfato é um importante nutriente para os ecossistemas aquáticos, porém o aumento da sua concentração nos corpos de água provoca eutrofização do sistema, causando acidificação e a degradação dos corpos de água, alta demanda de oxigênio, baixo oxigênio dissolvido disponível, mortalidade de organismos aquáticos entre outros. A fonte de fosfato, nos efluentes e corpos de água, é oriunda da dissolução de rochas, atividades industriais, agrícolas e domésticas e as indústrias de fertilizantes, detergentes e pigmentos são as que mais produzem efluentes com este ânion originário de seus processos. O método mais utilizado atualmente para remoção de íons fosfato de efluentes é a precipitação química, contudo, existem dificuldades técnicas devido as baixas concentrações de fosfato do efluente para aplicar o método de precipitação. A técnica de adsorção tem sido examinada e aplicada ao tratamento de efluentes, apresentando resultados vantajosos e viáveis. O processo de adsorção é uma operação de transferência de massa em que certos sólidos possuem a habilidade de concentrar em sua superfície determinadas substâncias. Atualmente tem-se dado enfoque para utilização de zeólitas naturais na adsorção de nutrientes, pois são materiais acessíveis, de baixo custo e excelentes trocadores iônicos. Assim, o presente estudo utilizou a zeólita natural clinoptilolita (adquirida da Celta Brasil) como adsorvente na cinética de adsorção de íons fosfato de efluentes aquosos sintéticos. Os ensaios de adsorção foram realizados em sistema batelada, em erlenmeyer de 250 mL, contendo 20 mL do efluente aquoso sintético, com agitação fixa e temperatura ambiente, utilizando uma mesa agitadora orbital (Marconi modelo MA-140). Para os ensaios utilizou-se um efluente sintético de 10 mg/L de fosfato obtido por diluição de uma solução estoque de 100mg/L (efluente aquoso sintético). A solução estoque foi preparada a partir de Fosfato de Potássio monobásico,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , previamente seco a  $100^\circ\text{C}$ . Foi avaliada a influência do tempo de contato (de 0 a 24 h), a dosagem de adsorvente (12,5 a 150 g/L). A concentração inicial de íons fosfato foi avaliada no intervalo de 3,5 mg/L a 10 mg/L, similar a concentração de fosfato em efluentes sanitários, e pH inicial fixo natural da solução de 5,8. O teor de fosfato foi determinado via complexação de fosfo-molibdato pelo método colorimétrico de Murphy e Riley com auxílio de um Espectrofotometria UV-VIS da marca Instrutherm e com absorbância monitorada no comprimento de onda de 885 nm. A avaliação dos parâmetros estudados foi feita pelo rendimento de eliminação, levando-se em conta a concentração do fosfato antes e após o processo de adsorção e pela quantidade do íon adsorvida no material. Para quantificação foi utilizada a equação obtida na curva de calibração do fosfato através da equação da reta  $y=0,0197X - 0,0023$ , com coeficiente de determinação ( $r^2$ ) de 0,9998. Os resultados de remoção de fosfato foram muito baixos (0 a 3%) independente da massa de zeólita utilizada e tempo de contato para concentrações maiores que 3,5mg/L. Para efluentes sintéticos com concentração inicial de íons fosfato de 3,5 mg/L, a porcentagem final de remoção foi cerca de 10%, indicando baixa remoção de íons fosfato das soluções nas condições estudadas.

Palavras-chave: Adsorção; Zeólita Clinoptilolita; Fosfato



Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI; Celta Brasil

## EXPLORAÇÃO DE ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA USANDO PYTHON

*Mateus Henrique Machado Vanunci, Felipe Viel, Mateus Abner Rodrigues*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Os avanços da exploração espacial e a crescente necessidade por sistemas que processam grandes quantidades de dados de forma remota em sistemas mais limitados, como por exemplo de satélites, funcionam como um contexto chave no incentivo pela criação e desenvolvimento de algoritmos em sistemas embarcados através de linguagens de ponta e a implementação de aceleradores de hardware, que permitem e facilitam processos específicos que normalmente seriam extremamente custosos em computadores comuns, por precisarem de alto desempenho, baixo consumo de energia ou resposta em tempo real. Simultaneamente, o aprendizado de máquina (Machine Learning ou ML) acaba servindo como uma vantagem fundamental no processamento e comunicação destes dados, conforme permite ganho de desempenho, baixa latência de comunicação e menor dependência de estações terrestres para eficácia do processo. Uma das aplicações utilizadas neste contexto seria a leitura de imagens hiperespectrais, que utiliza de volumosas quantidades de dados ao coletar e analisar imagens, conforme o aprendizado de máquina alcança autonomia e tomadas de decisão, coletando e enviando dados de monitoramento terrestres através de satélites em órbita que já realizam o processamento a bordo. No contexto analisado, permeia-se uma carência em comparar plataformas, ferramentas a serem utilizadas para a arquitetura de modelos de aprendizado de máquina como aceleradores em hardware ou que utilizam instruções e suporte em hardware para processamento dedicado. Diante disso, o projeto busca avaliar modelos, arquiteturas e plataformas embarcadas voltados para aprendizado de máquina visando aplicações espaciais com foco em processamento de sinais. Esse objetivo se deu por meio do estudo introdutório de algoritmos de ML, conceitos sobre inteligência artificial, linguagem Python e bibliotecas que auxiliam no processo de abertura e interpretação de imagens hiperespectrais. Também foram estudados de forma mais aproximada técnicas de processamento de imagens hiperespectrais, e como algoritmos de ML se relacionam com análises de imagens hiperespectrais para processamento de dados de satélite a bordo e na Terra, classificando-se algoritmos recentes focados no tema em questão, diferentes tipos de bandas espectrais e a comparação e classificação de algoritmos de aprendizado de máquina voltados para a leitura do tipo de imagem em questão. Além disso, também foi realizado um estudo e feito um levantamento de trabalhos relacionados e do estado da arte para que aplicação aprendizado de máquina, mais especificamente aprendizado profundo com Redes Neurais Artificiais como forma de avaliar as técnicas mais atuais e relevantes. Os objetivos de estudo, dando-se a natureza iniciante dessa etapa do projeto, foram alcançados através de um relatório onde consta explicações gerais sobre o funcionamento do aprendizado de máquina, o que são imagens hiperespectrais e como funcionam, citações de diferentes algoritmos de ML e o quão eficientes estes são relacionados a leitura de imagens hiperespectrais.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Sistemas embarcados; Imagens Hiperespectrais

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ESTUDOS PARA A MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA CLINOPTILOLITA COM O EMPREGO DE SURFACTANTES CATIÔNICOS

*Nadini Comerlatto Dalmolin, Thiago Day Moritz, Marina da Silva Machado*

Engenharia Química - Tecnologia Química

O cromo é um metal pesado e ocorre em águas naturais nas espécies trivalente e hexavalente, sendo o  $\text{Cr}^{+6}$  danoso aos seres humanos e outros sistemas biológicos, podendo ocasionar, quando ingerido em uma concentração maior que 0,1 g/L, envenenamento, vômito, irritação, úlceras, asma e em alguns casos doenças como o câncer. A adsorção de metais pesados utilizando zeólitas é considerada uma das formas mais rentáveis e simples dentre os processos atualmente conhecidos. A utilização de zeólitas naturais e suas formas modificadas oferecem vantagens relacionadas aos custos de operação, além de estarem disponíveis em grande quantidade em diversos locais do mundo, sendo a zeólita do tipo Clinoptilolita a mais abundante. Considerando que a superfície das zeólitas é normalmente carregada negativamente, é possível seu emprego apenas na remoção de cátions. Neste trabalho foi realizado uma revisão bibliográfica e experimentos para a modificação da superfície da clinoptilolita com o emprego de surfactantes catiônicos para emprego posterior com adsorvente na remoção de íons cromo de efluentes aquosos sintéticos, Foram verificados métodos para a modificação da superfície do adsorvente, considerando que o adsorvente e o adsorvato precisam ter cargas opostas para que a adsorção ocorra com a maior eficiência possível. Sendo assim, fez-se necessária a modificação das cargas superficiais, tornando possível a remoção dos ânions cromato. Surfactantes catiônicos são comumente utilizados na modificação de zeólitas naturais, possuindo geralmente grandes cadeias alquílicas como o brometo de hexadeciltrimetilamônio (HDTMA-Br). O surfactante, por sua vez, quando em contato com a zeólita, cria uma monocamada em sua superfície, possibilitando-a de atrair íons carregados negativamente. A zeólita clinoptilolita ZE#325 (Fornecedor: Celta Brasil - Lote 313.2019.09/106) foi modificada com brometo de hexadeciltrimetilamônio, HDTMA-Br. Foi utilizado 5,0 g de zeólita que ficou em contato com uma solução 100 mmol/L de HDTMA-Br por 24 horas, à 40°C em um banho termostático agitado DUBNOFF Modelo 304-TPA. Após este processo, a zeólita foi centrifugada, filtrada e seca em uma estufa em 60°C durante 12 horas. Para verificar a modificação na superfície da zeólita, uma amostra da zeólita comercial *in natura* e uma amostra da zeólita modificada com HDTMA-Br foram caracterizadas através de espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR modelo IRPrestige-21 - Shimadzu - com acessórios DRS-8000). As amostras foram secas previamente em estufa em 70°C por 1 hora. Em seguida, as amostras foram trituradas, homogeneizadas com Brometo de Potássio (Dinâmica, 99%) e prensadas em um recipiente, sendo posteriormente inseridas no equipamento para análise na região de 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ . A zeólita *in natura* apresentou as bandas características das estruturas zeolíticas, já a zeólita modificada, apresentou novas bandas indicativas da impregnação do surfactante em sua superfície.

Palavras-chave: Zeólita modificada; Cromo; Brometo de hexadeciltrimetilamônio (HDTMA-Br)

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## PLATAFORMA EMBARCADA PARA A ACELERAÇÃO DO PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM APLICAÇÕES ESPACIAIS

*Nicole Migliorini Magagnin, Julia de Paula Ballmann, Douglas Rossi de Melo*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

O aumento de confiabilidade é de grande importância para sistemas embarcados operando em ambientes críticos, porém tem-se uma carência no número de pesquisas na área de tolerância a falhas para software, sendo hardware o foco principal da implementação de técnicas para melhoria na confiabilidade de sistemas embarcados. Dessa forma, pensando em opções para sistemas operacionais voltados a sistemas embarcados, tem-se a linguagem de programação de baixo nível Rust, uma linguagem recente e considerada segura devido ao seu bom gerenciamento de memória, evitando a perda de dados sensíveis. Sendo assim, este projeto foi proposto como parte de um objetivo maior de utilizar componentes de hardware e software implementados em projetos anteriores do Laboratório de Sistemas Embarcados e Distribuídos (LEDS) para a disponibilização de uma plataforma que habilita a criação de sistemas de processamento de imagens com foco na aceleração. Nesta etapa, foi proposta a modificação de um sistema operacional em Rust e para a arquitetura RISC-V, pré-existente, visando sua operação em ambientes críticos. A técnica de confiabilidade escolhida para a implementação foi a redundância modular tripla, aplicada aos processos do sistema operacional. Essa técnica consiste na triplicação de um módulo do sistema e a execução de suas atividades triplamente, fazendo com que cada uma de suas saídas passe por um votador e a saída mais incidente se torne correta. Para a aplicação nos processos do sistema operacional, esses foram triplicados e escalonados individualmente tendo cada um seu próprio endereço de memória. Posteriormente os processos executaram funções de soma de escalares e vetores para validação e suas saídas passaram por um votador que selecionou a saída mais incidente. Após a implementação da técnica, foi realizada uma injeção de erros através do software QEMU (QUick EMULATOR), que virtualiza um processador RISC-V e permite interações com seu sistema operacional, com o objetivo de validar o aumento na tolerância a falhas do sistema. Por fim, foram avaliadas métricas de custo e desempenho com base em uma análise comparativa dos custos e desempenho do sistema com e sem a técnica de confiabilidade aplicada. Além do sistema operacional com maior confiabilidade para rodar em ambientes críticos, este projetou resultou em um roteiro de injeção de faltas em nível de software utilizando o QEMU. Para trabalhos futuros, pretende-se utilizar o sistema operacional adaptado no hardware do acelerador proposto para este projeto.

Palavras-chave: Sistemas Embarcados; Aceleradores em Hardware; Processamento de Imagens

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI





## **CURVA DE SECAGEM DE BAGAÇO DE MALTE PARA A OBTENÇÃO DE SUPORTE CATALÍTICO NA SÍNTESE DE CHALCONAS**

*Nicoli Barbieri Alves, Isadora Gomes Schmidt, Amanda de Campos, Gizelle Inacio Almerindo*

Engenharia Química - Tecnologia Química

A busca por catalisadores heterogêneos de baixo custo e sustentáveis tem motivado pesquisadores a explorar diferentes fontes de biomassa, devido a tal, já existem diversos estudos na literatura que relatam a utilização de resíduos agroindustriais como fonte de compostos fenólicos com potencial catalítico, como casca de arroz e de castanha-de-caju ou até resíduos sólidos urbanos. O bagaço de malte, resíduo agroindustrial gerado pela produção de cerveja, tem sido estudado como precursor de carvão ativado devido às suas propriedades físico-químicas na adsorção de fármacos. Porém, ainda não há estudos como suporte catalítico para a síntese de 4-nitrochalcona. Esse composto possui uma ampla gama de atividades biológicas, incluindo atividade ansiolítica, e sua síntese pode ser realizada pela reação de Claisen-Schmidt. A catálise homogênea, comumente utilizada na área farmacêutica, apresenta desvantagens, tais como dificuldade de recuperação do catalisador, geração de resíduos, reações colaterais e baixo rendimento. A fim de superar essas limitações, uma alternativa pode ser a síntese verde por meio da catálise heterogênea, que oferece vantagens como a facilidade de separação do produto, recuperação do catalisador e redução de resíduos, rotas de extremo interesse econômico e sustentáveis. Na preparação desse suporte catalítico existe uma operação unitária de extrema importância, a secagem, que consiste na eliminação de umidade por meio da evaporação, através do uso de uma fonte de calor. Portanto, o presente trabalho, visa obter a curva de secagem do bagaço de malte em estufa de circulação de ar, na temperatura média de 105°C até obtenção de massa constante, para posterior ativação com KOH para a síntese de 4-nitrochalcona. Em suma, o tempo ideal de secagem foi de 300 minutos com perda de umidade de 70%. Durante as fases iniciais, como já era esperado, a remoção da umidade é mais rápida e à medida que o tempo passa, essa taxa diminuiu. A secagem é uma etapa fundamental na preparação desse suporte catalítico, visto que, a umidade excessiva poderia afetar negativamente os processos subsequentes, como a operação unitária de calcinação, a ativação com KOH e a própria síntese da chalcona devido menor área superficial do suporte catalítico. Ainda, a presença de umidade permitiria reações de degradação do bagaço de malte durante seu armazenamento.

Palavras-chave: Catálise heterogênea; Claisen-Schmidt; Teor de umidade



## **CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS E DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE CONCRETOS COM ADIÇÃO DE MACROFIBRAS POLIMÉRICAS RECICLADAS**

*Paulo Mariot, Célio José Martins Júnior, Luiz Felipe Baldo*

Engenharia de Materiais e Metalúrgica - Materiais não Metálicos

A reciclagem de polímeros é um mercado que anualmente movimenta bilhões em recursos financeiros e humanos no mundo, devido ao crescente consumo e ao passivo ambiental gerado pelo descarte impróprio desses materiais. Adicionalmente, um número maior de produtos que tem como origem matérias primas poliméricas recicladas alcança maior aceitação popular e gradativamente maior desempenho técnico. Nesse contexto, o polietileno tereftalato (PET) representa um desafio do ponto de vista ambiental, uma vez que após sua utilização, sua degradação no ambiente é extremamente lenta e esses rejeitos poliméricos são frequentemente descartados de forma incorreta em aterros. Existem diversos estudos sobre as possibilidades e técnicas envolvidas na produção de produtos a partir de PET reciclado, inclusive em forma de fibras como reforço em compósitos de matriz cerâmica, como os concretos. As macrofibras de polipropileno são atualmente tema de desenvolvimento em pesquisa e inovação, devido à sua capacidade potencial de aumentar a tenacidade do concreto, resultando em maior estabilidade diante de vibrações e em caso de formação de microfraturas geradas pelas cargas cíclicas aplicadas ao material. No presente trabalho foram caracterizadas a densidade à verde, resistência à compressão, a trabalhabilidade e a absorção de água por capilaridade de concretos com adição de diferentes proporções de macrofibras de resina de polietileno tereftalato (PET) recicladas. As fibras recicladas de PET foram fornecidas pela empresa Cordoaria Brasil, parceira da UNIVALI também em outras pesquisas em andamento. Os testes foram realizados no Laboratório de Pesquisa Tecnológica em Engenharia (LATEC) da UNIVALI. A adição de macrofibras recicladas de PET não alterou de forma significativa a densidade do concreto no estado fresco e resultou em uma pequena diminuição da densidade no estado endurecido. A presença de macrofibras resultou em diminuição significativa da trabalhabilidade do concreto, sendo necessária a adição de aditivo plastificante que permitisse a moldagem adequada. A absorção de água por capilaridade aumentou de forma gradual à medida que o percentual em massa de fibra foi aumentado no concreto, exceto para um teor de 1,1% em massa, o qual resultou em diminuição da absorção de água. A partir dos resultados obtidos nesse trabalho, concluiu-se que a adição de macrofibras de PET em até 0,8% em massa, aumentou a resistência à compressão do concreto, enquanto em um teor de 1,1% a resistência à compressão diminuiu devido ao aumento da quantidade de vazios.

Palavras-chave: Macrofibras; Concreto; Reciclagem

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI; Cordoaria Brasil

## CINÉTICA DE ADSORÇÃO DE CAFEÍNA COM CARVÃO DE BAGAÇO DE MALTE ATIVADO COM CLORETO DE ZINCO

*Percy Jeferson Castoldi, Maria Luiza de Barcelos, Gizelle Inacio Almerindo*

Engenharia Química - Tecnologia Química

O bagaço de malte é o resíduo em maior quantidade proveniente da produção de cerveja sendo responsável por aproximadamente 85 % dos rejeitos gerados no processo produtivo. Trata-se de um material lignocelulósico rico em fibras e proteínas que contém majoritariamente lignina, hemicelulose e celulose. O aumento do custo para descarte desse resíduo impulsionou a busca por alternativas de reaproveitamento, não só dentro do âmbito cervejeiro, que pode beneficiar-se da valorização desse subproduto, mas também aliar às questões ambientais. Outro aspecto relacionado às questões ambientais é a presença de contaminantes emergentes nos recursos hídricos tais como fármacos e alguns produtos de higiene. Estes têm atraído atenção significativa, pois representam riscos contínuos e potenciais à saúde humana e ao meio ambiente, devido à sua baixa biodegradabilidade, toxicidade, alta persistência e fácil bioacumulação. Dentre os contaminantes, há a cafeína cuja presença nos recursos hídricos funciona como ferramenta potencial para localizar entradas clandestinas de esgotamento sanitário ou águas residuais, pois a cafeína é um marcador, uma referência para contaminação de origem humana em sistemas aquosos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a obtenção de um carvão ativado produzido a partir de bagaço de malte e sua ativação com cloreto de zinco para adsorção de cafeína de sistemas aquosos. O bagaço de malte de procedência do Cervejeiro Artesanal João Luiz Cardoso utilizado na produção da cerveja Lager (100 % malte), apresentou um teor médio de umidade de  $78 \pm 0,1060$  % e uma média de sólidos de  $22 \pm 0,1060$  %. O rendimento gravimétrico do carvão impregnado com  $ZnCl_2$  foi de  $41,21 \pm 4,83$  %. A análise granulométrica demonstrou que 99 % das partículas apresentaram diâmetro superior a 0,125 mm. O adsorvente com ativação apresenta características ácidas conforme espectrofotometria de Infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) que corrobora com o pH de  $4,50 \pm 0,0153$  % e ponto de carga zero (PCZ) de  $3,49 \pm 0,0141$  %. Os ensaios de adsorção foram propostos em sistema batelada (0,125 g carvão, 12,5 mL da solução de cafeína  $50 \text{ mg/L}^{-1}$ , 25 °C, 198 rpm), inferindo em uma remoção da cafeína de 97,53 %. No ensaio cinético, o modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o modelo pseudo segunda ordem, sendo o coeficiente de determinação 0,99761,  $q_e = 5,16581 \pm 0,03826 \text{ mg. g}^{-1}$  e  $k = 0,006431 \pm 0,00327 \text{ g.mg.min}^{-1}$ . O tempo de equilíbrio foi de 20 minutos e  $q_e$  de  $4,59 \text{ mg.g}^{-1}$ . No ensaio de isoterma, o modelo que melhor se adequou foi de Langmuir ( $R^2 = 0,98882$ ,  $K_L = 0,00588 \pm 0,00072 \text{ L.mg}^{-1}$ ,  $q_{\text{max}} = 18,68628 \pm 0,97879 \text{ mg.g}^{-1}$  e  $R_L = 0,9010 \pm 0,00072$ ), confirmando a heterogeneidade da superfície. O valor da área superficial do adsorvente ativado com  $ZnCl_2$  foi de  $45,8 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ , significativamente inferiores aos valores encontrados na literatura de carvões sem ativação obtidos de bagaço de malte.

Palavras-chave: Bagaço de malte; Cafeína; Cloreto de zinco; Ativação química

## REMOÇÃO DE NITROGÊNIO AMONIACAL DE EFLUENTES AQUOSOS SINTÉTICOS COM DOLOMITA COMO ADSORVENTE EM LEITO FIXO

*Ricardo Rigobelo, Clovis Antonio Rodrigues, Marina da Silva Machado*

Química - Química Analítica

Uma grande quantidade de efluentes industriais são gerados todos os dias e depositados em corpos hídricos, em sua maior parte acabam por não receberem tratamento adequado. A adsorção tem se mostrado uma eficiente técnica de tratamento de efluentes. A dolomita é um material carbonato, cristalino de coloração branca a acinzentada, considerada uma rocha sedimentar composta por carbonatos muito abundante na natureza, sendo encontrada principalmente na forma de calcário dolomítico. Estudos anteriores demonstraram grande potencial de remoção de nitrogênio amoniacal utilizando dolomita como adsorvente. Neste contexto o presente estudo avaliou a remoção de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) utilizando dolomita como adsorvente em leito fixo. Foram utilizadas duas dolomitas de fontes distintas, uma fornecida pela Central de Minérios de Lorena e outra pela T-cota engenharia e minerais industriais. Para elaboração do efluente foi utilizado sulfato de amônio (>99%, Vetec) seco durante 60 minutos a 110 °C e água ultrapura. Para quantificar o nitrogênio amoniacal inicial e residual foi utilizado o método colorimétrico de azul de indofenol utilizando espectrofotômetro UV-vis (Instrutherm) no comprimento de 640 nm, conforme a metodologia de Solórzano. Os reagentes utilizados pelo método colorimétrico foram fenol (99%, Dinâmica), nitroprussiato de sódio (99%, Dinâmica), citrato trissódico (99%, Dinâmica) e solução de hipoclorito de sódio (11-12%, Dinâmica). Para descontaminação das vidrarias e utensílios foi utilizado molho de ácido clorídrico (37%, Dinâmica) 0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Os experimentos foram realizados em escala de laboratório, utilizando colunas elaboradas em vidro, com 1,3 cm de diâmetro interno e 10,5 cm de comprimento, empacotadas com 10 g de adsorvente a uma altura de 9,3 cm, com um volume de leito de 12,34 mL. A alimentação foi feita utilizando uma bomba peristáltica da marca Milan em escoamento descendente. Os ensaios foram feitos em coluna de leito fixo utilizando dolomita como adsorvente. Buscou-se avaliar a influência de parâmetros como a vazão volumétrica, a concentração de adsorvato e o tempo de contato entre adsorvato/adsorvente. Foram realizados ensaios utilizando concentrações de 15 e 54 ppm com tempo de contato de 0 a 30 min. Os estudos realizados demonstraram as duas amostras de dolomita não apresentaram a capacidade de remoção de nitrogênio amoniacal em leito fixo, o tempo de contato variou de 0 a 30 min e não foi estabelecido um perfil de remoção. O aumento da dosagem de adsorvente não foi possível devido ao tamanho da coluna. Inicialmente foi utilizado uma concentração de 54 ppm e devido aos resultados não apresentarem um perfil de remoção buscou-se reduzir a concentração para 15 ppm, no entanto, os resultados mantiveram-se com uma capacidade de remoção muito baixa. Os resultados obtidos com vazão volumétrica de 2,5 mL/min não foram satisfatórios. Vazões inferiores a 2,5 mL/min não foram testadas devido a limitação do experimento em escala laboratorial. Assim, nas condições experimentais deste estudo, o adsorvato não alcançou os sítios ativos da dolomita e os resultados, não sendo possível aplicar modelos matemáticos.

Palavras-chave: Nitrogênio amoniacal; Adsorção; Leito Fixo

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI; Central de Minérios de Lorena; T-COTA Engenharia e Minerais Industriais



## **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA CIRCULAÇÃO HIDRODINÂMICA NOS PROCESSOS RELACIONADOS A MALACOCULTURA NA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, PENHA, SC**

*Samuel Elias Sobolwsky Werner, Cristina Ono Horita*

Oceanografia - Oceanografia Física

Considerando a importância da malacocultura no Estado de Santa Catarina em seus aspectos econômicos e sociais, a influência da dinâmica de marés e correntes marítimas na região de cultivo dos mexilhões tem um impacto significativo sobre este, sendo que é de importância compreender o comportamento hidrodinâmico da região onde a malacocultura se desenvolve para que se possa efetuar uma melhor gestão no posicionamento das pencas de cultivo e beneficiar a produção como um todo. Diante disto, a investigação e análise do comportamento hidrodinâmico é de importância e pode ser identificado e mensurado a partir da modelagem numérica, os quais com a utilização de dados georreferenciados e informações a respeito do comportamento de maré, foram realizadas simulações do comportamento da hidrodinâmica da Enseada da Armação do Itapocoroy, em Penha, SC. Para tanto se fez necessário a utilização de estudos realizados na mesma localidade, os quais forneceram a medição de dados físicos, químicos e/ou geológicos e demais literaturas de mesma temática, igualmente se fez uso de um sistema de modelagem numérica open-source Delft3D, se utilizando de modo específico o módulo FLOW. O processo da modelagem se dividiu nas etapas de pré-processamento, processamento e pós-processamento. No pré-processamento foi delimitado o domínio da modelagem, desenvolvida a grade numérica e obtido os dados para a imposição das forçantes ambientais. Nesta etapa foi utilizada a ferramenta Delft dashboard para auxiliar na implementação do modelo hidrodinâmico. Foram realizados testes com diferentes dimensões para as células da grade numérica e a batimetria imposta para estes testes foram obtidas do GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) constante no Delft Dashboard. Verificou-se que devido aos poucos dados batimétricos no domínio da modelagem, a interpolação desta gerou valores discrepantes, sendo necessário buscar outra fonte para os dados de batimetria. A maré foi imposta no contorno aberto do modelo a partir das constantes harmônicas da estação maregráfica do Porto de Itajaí e os demais dados, como a batimetria, foram obtidos de estudos pretéritos e da carta náutica da região. No processamento, realizado no módulo FLOW, foram gerados cenários variando-se as forçantes para as diferentes estações do ano, a partir da imposição das forçantes como dados de entrada para o modelo. Tendo em vista os artigos e periódicos publicados a respeito do tema da circulação hidrodinâmica, foram realizadas avaliações e comparações a respeito do software utilizado, sendo de importância avaliar a consonância dos resultados com as observações constatadas na bibliografia do assunto. Foi obtido com isto a caracterização das forçantes de longo termo e os cenários de circulação, sendo que a validação do modelo hidrodinâmico foi parcial tendo em vista algumas dificuldades operacionais com o software.

Palavras-chave: Modelagem hidrodinâmica; Taxa de renovação das águas; Malacocultura.

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E METODOLOGIA DE ANÁLISE PARA MEDIÇÃO DE ÍONS FOSFATO NO UV-VIS

*Samuel Paulo Coelho, Marina Zytkevysz Teixeira, Vitoria Alves Cardoso, Marina da Silva Machado*

Química - Química Analítica

O fosfato é um nutriente relevante para os ecossistemas aquáticos. Entretanto, quando encontrado de forma exagerada nesses ambientes, é um dos geradores de desequilíbrio biológico, e dessa instabilidade advém um fenômeno chamado eutrofização, conhecida como um dos problemas da qualidade da água. Os ambientes aquáticos, em suma, possuem baixa concentração de fosfato, o que complexifica a precipitação como forma de remoção. A determinação de fósforo é de extrema importância em análises ambientais, nutricional e bioquímica. A maioria dos métodos analíticos na determinação de fósforo requer que o fósforo esteja em solução, ou que este seja posto em solução. O presente trabalho apresentou como objetivo a realização de uma revisão bibliográfica e metodologia de análise para medição de íons fosfato no UV-VIS. Existem inúmeras técnicas analíticas aplicadas à análise dos parâmetros de qualidade de água, dentre as mais utilizadas tem-se a espectrofotometria de absorção no ultravioleta visível (UV-VIS) com ampla aplicação em diversos parâmetros, como por exemplo, para análise de fósforo e nitrogênio. Esta técnica consiste em utilizar a luz 13 para obter a concentrações de soluções através da interação da luz com a matéria. Devido às suas propriedades e características, este método apresenta-se como uma ferramenta útil em análises em diversas áreas, contudo, requer o uso de espectrofotômetros, que são instrumentos capazes de registrar dados, sendo realizadas em condições específicas em laboratórios. Tradicionalmente, a determinação de fósforo é conduzida por espectrofotometria de absorção molecular reportado na literatura em um artigo de 1954 e outro de 1957. O princípio do método é a reação do fósforo presente na amostra com molibdato para formar o complexo fosfomolibdato. Em 1962 Murphy & Riley otimizaram o método que consiste num método colorimétrico empregando uma solução de molibdato de amônio, contendo ácido ascórbico e uma pequena quantidade de antimônio, acidificada com ácido sulfúrico, que reage rapidamente com o íon fosfato produzindo um composto azul. As amostras são analisadas utilizando o espectrofotômetro UV-VIS e a absorbância é monitorada no comprimento de onda de 885 nm. Atualmente utiliza-se também um espectrofotômetro de absorção e o máximo de absorbância é medida em 820 nm. Várias modificações têm sido introduzidas neste método com o intuito de minimizar interferências, por exemplo: eliminação da sílica com o ataque com ácido fluorídrico, controle do pH, remoção de íons fluoretos da solução, adição de ácido tartárico. Então, apesar deste método ser tido como procedimento padrão na determinação de fósforo em diversas matrizes, este método é muito laborioso, e sua aplicação em amostras de matrizes complexas deve ser conduzida muito cuidadosamente para evitar volatilização do fósforo durante as etapas do procedimento. Uma técnica alternativa que vem sendo bastante empregada atualmente na determinação de fósforo é a espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES), embora seja uma técnica extensivamente utilizada para a determinação de metais. A análise para medição de fósforo utilizando o espectrofotômetro UV-VIS apresenta como vantagem o menor custo, porém são menos precisas quando comparadas ao uso do ICP-OES.



**Palavras-chave:** Íons fosfato, UV-VIS, Metodologia de análise

**Apoio:** Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## UM SISTEMA DE VIGILÂNCIA POR VÍDEO PARA DETECÇÃO DE QUEDA DE PESSOAS

*Sérgio Venturi Pereira, Jorge Bando, Alexandre Debortoli de Souza, Wemerson Delcio Parreira*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A detecção de quedas humanas desempenha um papel crucial no contexto do desenvolvimento de sistemas de alarme baseados em sensores, desempenhando um papel fundamental não apenas na mitigação dos impactos das quedas, mas também na preservação da vida humana. A identificação precisa e oportuna de tais incidentes têm o potencial de facilitar uma rápida prestação de serviços médicos às pessoas afetadas, minimizando assim consequências graves associadas a quedas. Várias abordagens fundamentadas na visão computacional foram concebidas, empregando sistemas de câmeras em ambientes cotidianos para este propósito específico. Atualmente, destaca-se o uso de modelos de aprendizado profundo, mais notavelmente as redes neurais convolucionais (Convolutional Neural Networks - CNNs), que desempenham um papel proeminente na realização das tarefas de detecção de quedas. O presente projeto é motivado por esta evolução tecnológica e visa a condução de um estudo voltado à implementação de algoritmos destinados à detecção de eventos de quedas de indivíduos com base na visão computacional, empregando modelos de Machine Learning (ML). Os modelos destinados à detecção de quedas compreendem uma série de etapas operacionais, incluindo o pré-processamento de dados, extração de características, classificação e otimização de parâmetros. Notavelmente, é empregada uma câmera de vídeo digital para a captura de imagens em cores RGB (red, green, blue), cujos quadros resultantes são submetidos a um processo de pré-processamento a fim de melhorar a qualidade das imagens e eliminar possíveis fontes de ruído. Esse pré-processamento envolve três fases: redimensionamento, aumento e normalização. Adicionalmente, fez-se necessária a extração de características espaciais dos quadros pré-processados, que são posteriormente empregadas para avaliar as dependências temporais dos movimentos humanos, bem como para eliminar regiões onde não há presença de movimento. Para cumprir esse objetivo, utiliza-se o algoritmo de subtração de fundo (background subtraction) para redução do processamento da informação. Por fim, um algoritmo You only look once (YOLO) é adotado para realizar a classificação binária, determinando a ocorrência ou não de eventos de queda. Os resultados experimentais obtidos a partir da avaliação do sistema de detecção de quedas, utilizando um conjunto de dados público, validaram sua eficácia, demonstrando um desempenho sólido e robustez em relação a fatores como ruído e redução de luminosidade.

Palavras-chave: Detecção de Quedas; Aprendizado de Máquina; Detecção de Quedas

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC); Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **EXPLORAÇÃO DE ACELERADORES EM HARDWARE BASEADOS EM APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA SISTEMAS DE SENSORIAMENTO REMOTO**

*Steff Kerry Toussaint, Felipe Viel*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

O Aprendizado de Máquina tem sido uma ferramenta crucial e de muita importância no desenvolvimento de algoritmos voltados ao reconhecimento de objetos em imagens, aumentando a capacidade de interpretação e percepção automática de informações captadas. Dentre as aplicações possíveis, é observado uma grande demanda por recursos computacionais capazes de lidar com dados atmosféricos e imagens de satélites, como imagens hiperespectrais. Dentro desse contexto, este projeto teve como foco a exploração de algoritmos de aprendizado de máquina usando Python como linguagem de programação de alto nível. Inicialmente, foram realizados estudos acerca do tema de aprendizado de máquina e linguagem Python. Posteriormente, foram realizados estudos em torno de modelos de aprendizado de máquina que são referência na classificação de imagens hiperespectrais. Esses estudos tiveram como foco a melhoria e adaptação desses códigos, visando permitir diferentes formatos de entrada de imagens hiperespectrais nos modelos de aprendizado de máquina. Essa investigação contou com o estudo, análise e exploração das imagens por uma variedade de bibliotecas tais como, OpenCV, Geospatial Data Abstraction Library (GDAL), Spectral entre outros focados no processamento e manipulação de imagens com múltiplas bandas. Além disso foram também exploradas bibliotecas de manipulação de dados diversos como Numpy, Matplotlib, Pandas e Scipy. Com a junção dessas bibliotecas é possível processar imagens com grandes resoluções e capacidade em leitura e processamento de inúmeras camadas apresentadas obtendo os metadados e o compartilhamento de largura, altura e profundidade. Essas são informações essenciais para ser modelado e projetados os algoritmos de aprendizado de máquina para classificação. O estudo e a melhoria dos códigos foi realizado para tornar código mais genérico em tipos de imagem capazes de processar, além de ser capaz de processar e gerar um resultado eficiente sem importar qual extensão da imagem. O aprofundamento sobre os recursos da biblioteca GDAL se torna inevitável quando nos referimos a melhoria sobre a capacidade de processar qualquer tipo de imagem sem apresentar erros de extensão não suportada, além de não impactar na operação normal dos algoritmos de aprendizado de máquina. Como resultado, foi realizada primeiramente uma etapa codificada via GDAL e integração com outras bibliotecas, tais como Numpy e Scipy para poder manipular os diferentes formatos de armazenamento e codificação de imagens hiperespectrais. Como trabalhos futuros, será estudado o impacto em outras etapas de processamento e formas de armazenamento com os dados processados.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Aceleradores em Hardware; Aceleradores em Hardware

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **TECNOLOGIA APLICADA Á INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM AUTISMO NO ENSINO SUPERIOR: PROTAGONISMO PELO DESIGN PARTICIPATIVO.**

*Tainá Porto, Mônica dos Santos Botelho, Adriana Gomes Alves*

Ciência da Computação - Metodologia e Técnicas da Computação

O projeto é vinculado à linha de pesquisa de Políticas de Educação Básica e Superior e ao grupo de pesquisa Observatório de Políticas Educacionais do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Itajaí, em parceria com pesquisadores - Rede Grupos de Pesquisa de SC e RJ (UNIVALI, UDESC, UERJ e UFRRJ). Tem-se como objetivo desenvolver tecnologia digital acessível para inclusão psicossocial e acadêmica de estudantes com autismo no ensino superior. Parte-se do pressuposto que a compreensão acerca desses sujeitos, seus percursos e estratégias de aprendizagem e sua participação nos processos de design, permitem a criação de tecnologia digital alinhada aos seus interesses e necessidades. Baseando-se em entrevistas feitas com esse público, foram construídas personas para representá-los e entender a particularidade de cada um. Persona é uma representação de perfis de usuários finais do software e são utilizadas para estimular o pensamento empático, ou seja, ajudar a equipe a colocar-se no lugar do usuário para entender suas necessidades, objetivos e expectativas. Desta forma, ajudar a equipe de desenvolvimento a focar nestes usuários ao longo da criação do software. Neste sentido, o uso de personas pode melhorar o processo de engenharia de requisitos através da identificação das necessidades do usuário. É uma técnica que consiste principalmente na descrição de perfis de usuários para compreender suas características e necessidades. Esta técnica é comumente utilizada na área de Interação Humano-Computador (IHC) e, atualmente, vem sendo introduzida na área de Engenharia de Software para apoiar as atividades de design e elicitação de requisitos. Contudo, as descrições das personas criadas de forma tradicional incluem muitos detalhes que não são relevantes para o projeto de uma aplicação. Além disso, Personas são baseadas em extensas entrevistas com grupos de usuários. Porém, nem sempre a equipe de desenvolvimento possui tempo, recursos e usuários disponíveis constantemente para realização destas entrevistas. Esta pesquisa tem por objetivo apoiar a elicitação de requisitos com utilização de personas, a partir da geração de descrições mais voltadas para a identificação de requisitos potenciais. Foi adaptada a técnica PATHY que se baseia no Mapa de Empatia, que é uma técnica para descrição de perfis de usuários de um produto, e utiliza perguntas para guiar a criação da Persona. No presente estudo, os dados produzidos por meio das entrevistas com oito acadêmicos foram transcritos integralmente e posteriormente tabulados conforme as categorias adaptadas da técnica PATHY. A análise dos dados permitiu a definição de três personas que representam acadêmicos com autismo com diferentes níveis de suporte, e desta forma trazem contribuições para melhor compreensão desses estudantes, gerando subsídios para a criação de tecnologia que possa favorecer sua inclusão psicossocial e acadêmica.

Palavras-chave: Acessibilidade; design participativo; ensino superior

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI; FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação no Estado de Santa Catarina



## CINÉTICA DE REMOÇÃO DE ÍONS DE CROMO DE EFLUENTE AQUOSO EMPREGANDO ZEÓLITA CLINOPTILOLITA MODIFICADA

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

Química - Química Analítica

O cromo é um metal pesado que ocorre em águas naturais nas espécies trivalente e hexavalente, sendo o Cr (VI) danoso aos seres humanos e outros sistemas biológicos, podendo ocasionar, quando ingerido em uma concentração maior que 0,1 g/L graves prejuízos à saúde. Este metal, por sua vez, é encontrado em efluentes provenientes das indústrias de eletrônicos, de cromagem, da fabricação de corantes e pigmentos, do couro e da madeira. Os tratamentos convencionais para remoção de cromo apresentam baixa eficiência e elevados custos operacionais, sendo necessário o desenvolvimento de métodos mais eficientes e economicamente viáveis, sendo a adsorção uma ótima opção para o tratamento deste tipo de efluente aquoso. As zeólitas são aluminossilicatos hidratados formados por estruturas cristalinas tridimensionais de Si e Al unidas por vértices de oxigênio, dando origem a cavidades conhecidas como poros, nos quais ocorre a adsorção de analitos de interesse. A Zeólita Clinoptilolita ZE#325, modificada com o surfactante catiônico HDTMA-Br para alteração de sua carga superficial, foi empregada na adsorção de cromo (VI) de efluentes aquosos sintéticos, confeccionados a partir de soluções de dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ). O adsorvente *in natura* foi caracterizado por FTIR e apresentou as bandas características das estruturas zeolíticas. Já a zeólita modificada, apresentou novas bandas que apontam a impregnação do surfactante em sua superfície. Após o processo de adsorção, o adsorvente apresentou redução na intensidade destas bandas, indicando o preenchimento dos sítios ativos com o cromo hexavalente adsorvido, validando o processo de remoção. Realizou-se ensaios de adsorção para determinar as condições ótimas para o processo, definindo-se o pH, a massa de adsorvente, a concentração inicial de adsorvato e o tempo de contato ideais para o processo. Os experimentos realizados com variação do pH demonstraram que o ideal para a máxima adsorção é o pH 2,5. Foi verificada a influência da dosagem do adsorvente e da concentração inicial de adsorvato, onde o aumento da massa de adsorvente proporcionou o aumento no percentual de remoção enquanto o aumento da concentração inicial do adsorvato ocasionou a redução da eficiência da adsorção. O tempo de equilíbrio encontrado foi de 60 minutos, não apresentando diferenças significativas em relação a tempos superiores. A melhor condição de remoção do cromo hexavalente foi em pH 2,5, com 10 g/L de zeólita e 10 mg/L de cromo, obtendo-se de 100% de eficiência. Os dados cinéticos se ajustaram com melhor precisão ao modelo de Pseudo-Primeira-Ordem ( $r^2 = 0,99199$ ). A isoterma de Sips apresentou a melhor correlação, e obteve-se capacidade máxima de adsorção de 4,30 mg Cr/g de zeólita. O custo do processo de adsorção de cromo com o emprego de zeólita modificada foi de R\$ 60,38 por litro de efluente, indicando ser um processo eficiente e economicamente viável, comparado aos processos convencionais.

Palavras-chave: Adsorção; Cromo; Zeólita

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI

## **ANÁLISE DE VIABILIDADE DO USO DE PROCESSAMENTO EM TEMPO REAL DE IMAGENS HIPERESPECTRAIS PARA CONTROLE DE SEGURANÇA E DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA AVÍCOLA**

*Thiago Yukio Horita Pacheco, Felipe Viel*

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Na indústria alimentícia, um dos aspectos que tem recebido cada vez mais atenção é a segurança e a qualidade dos alimentos. Principalmente na identificação de produtos contaminados, que comprometem a segurança do consumidor ou quando um material do próprio produto excede o limite estabelecido para o padrão de qualidade determinados por clientes ou entidade e órgãos reguladores. Diversos métodos de identificação podem ser utilizados no processo de análise, identificação e caracterização da qualidade e segurança de produtos. No entanto, os métodos tradicionais empregados são invasivos, destrutivos, custosos e, muitas vezes, demorados. Uma técnica que vem sendo adotada para realização da análise não invasiva é a utilização de imagens, em especial imagens hiperespectrais (Hyperspectral Image - HSI). Esse tipo de imagem, que é caracterizado por uma resolução espectral fina, permite obter dados e informações suficientes para caracterizar o material ou composto presente na cena com extrema precisão. Diante do exposto, este trabalho tem como seu principal propósito realizar as primeiras investigações no emprego para análise de alimentos com o uso de imagens. Como forma de análise não invasiva, o método mais utilizado é baseado no processamento digital de imagens (PDI) e em tempo real na avaliação dos alimentos produzidos, algo que é humanamente impossível. Com a aplicação de técnicas de PDI e Inteligência Artificial com HSI, permite uma grande eficácia na detecção dos defeitos. O projeto contou com duas etapas, sendo a primeira um estudo preliminar sobre HSI, Aprendizado de Máquina e linguagem de programação Python e a segunda etapa a análise, manipulação e aplicação de conceitos básicos de PDI e Inteligência Artificial em HSI. Ainda nessa segunda etapa, foi também utilizado o software Multispec para manipulação e análise de HSIs. Para maior precisão na distinção do que são os defeitos, foi necessário iniciar o programa com alguns dados base. Como resultados iniciais dos estudos e aplicações, foi feita uma análise de como extrair segmentos e identificação de compostos de alimentos em HSI produzidas e fornecidas pela empresa HySpex. Essa análise foi realizada primeiramente com o software Multispec, o qual fornece ferramentas de análise e seleção manual de regiões que apresentam um mesmo tipo de material ou composto. Ainda como resultados obtidos, foi feita a obtenção do mapeamento por meio de arquivos os quais podem ser usados para treinamento de algoritmos de aprendizados de máquina visando a classificação de alimentos por meio de HSI. Como trabalhos futuros, serão desenvolvidos modelos de aprendizado de máquina visando classificar as HSI.

Palavras-chave: Processamento Digital de Imagens; Imagens Hiperespectrais; Controle de Qualidade; Engenharia de Alimentos; Indústria Avícola; Aprendizado de Máquina

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA APP O RIO PIÇARRAS (PIÇARRAS, SC)**

*Victoria Walloth, Débora Ortiz Lugli Bernardes*

Oceanografia - Oceanografia Biológica

Em várias cidades no mundo vem sendo observada que a retirada da mata ciliar ocasiona a perda da estrutura do solo, potencializando a erosão. A exemplo está Balneário Piçarras, que vem apresentando constante crescimento populacional, especialmente na área urbana. O estudo foi realizado rio Piçarras, no município de Balneário Piçarras localizado no litoral norte catarinense, no trecho compreendido entre a BR101, parte do rio Furado até a desembocadura do rio Piçarras. Para o este estudo. Utilizando o programa *Google Earth Pro*, foram selecionados 38 para coleta de dados. Em campo foram registradas as coordenadas dos pontos com o RTK. Cada imagem foi georreferenciada utilizando o programa *ArcMap/ArcGIS*, e então elaborado o mosaico das imagens nos respectivos anos para a classificação do uso e ocupação do solo. As classes foram delimitadas e quantificadas por meio de padrões de uso e ocupação do solo. Seguindo a chave de classificação do Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013) adaptado, foram consideradas 5 classes - *área urbanizada, Área Florestal, Cultivos temporário, Planície de Maré/Obras Costeiras e Lagoa*. Por meio desta classificação delimitada por polígonos mensuráveis, foi possível calcular a área em hectare (ha) ocupada por cada classe, assim como a perda ou expansão da superfície ocupada pela vegetação no intervalo dos 10 anos. Como a área de estudo apresentou uma área total de, aproximadamente, 124,95 ha, para melhor visualização dos resultados durante a classificação separou-se a área em três subáreas (1, 2 e 3). Para confirmação das formações vegetais e ocupação das margens, realizou-se uma visita *in loco*. A área urbanizada apresentou tendência a aumentar em direção a foz do rio, mas comparando entre os anos, o processo de urbanização não foi muito alto nas mesmas subáreas, o que pode indicar que apesar de haver um aumento nestas áreas, o processo de urbanização está se dando principalmente em áreas após os 50 metros do rio, como rege a legislação até o momento de finalização do presente estudo. O aumento das classes área florestal e área urbana foi maior na Subárea 1. A classe Área Florestal passou de 37,76ha para 44,84ha. O crescimento da vegetação e a criação do Parque rio Piçarras causaram a diminuição da classe Culturas Temporárias. Planícies de marés e obras de dragagem em 2011 foram registradas na Subárea 1, reduzindo a ocorrência no ano de 2021 e sendo registrada também em um pequeno trecho da Subárea 3. Na subárea 2, para ambos os anos estudados, foram identificadas as classes Área Urbanizada e Área Florestal, com 10,75ha da classe Área Urbanizada em 2011 e 9,85ha em 2021. A classe Área Florestal aumentou de 17,06ha em 2011, para 18,60ha em 2021. A classe lagoa presente em ambos os anos não apresentou alteração em hectare (ha) na delimitação dos 50m da Área de Proteção Permanente (APP) do rio Piçarras. Apesar dos regramentos rígidos para as APPs, alterações recentes no Código Florestal (Lei 4.771/1965) para margens de rios permitiram aos municípios a deliberação sobre delimitação das faixas de APP de margens de rios em áreas urbanas. Com isso, a administração pública de Balneário Piçarras já iniciou estudos visando a redução das APPs, em especial do rio Piçarras. Os estudos na Área de Preservação Permanente realizados no município ainda são escassos, desta forma recomenda-se novas pesquisas e acompanhamento periódicos de todos os rios que drenam o município, bem como a avaliação dos ecossistemas às suas margens e projeção de medidas que visam assegurar a preservação do que restará das Áreas de Preservação Permanente (APP).



**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente; Urbanização; Georreferenciamento; Ação antrópica; Zona Costeira

**Apoio:** Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI



## **BIOSSÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE COBRE COM EXTRATO DA MACROALGA SARGASSUM CYMOSUM**

*Vinicius Jose Schuartz, Andrei Fontoura, Gizelle Inacio Almerindo*

Engenharia Química - Tecnologia Química

A resistência microbiana é caracterizada pela adaptação e desenvolvimento de patógenos frente aos medicamentos utilizados para combatê-los. Atualmente para realizar a esterilização frente a estes patógenos se faz uso de técnicas como a limpeza das superfícies com produtos de limpeza, esterilização por calor por autoclaves e radiação ultravioleta. Todavia estas técnicas possuem diversas limitações, pois os produtos de limpeza frente a estas bactérias podem ser ineficazes e a autoclave por sua vez tem como limitações a necessidade do material ser resistente a variação de temperatura, conseguindo-se esterilizar apenas instrumentos que se adequem ao tamanho da mesma. Já a radiação ultravioleta afeta sua efetividade drasticamente conforme a superfície de contato, onde superfícies irregulares podem gerar locais em que a luz não atinja, tornando-a ineficaz. Nesse contexto, diversas pesquisas têm demonstrado a capacidade antimicrobiana de nanopartículas metálicas (NPM's), as quais podem ser sintetizadas por diferentes metodologias, todavia, os métodos químicos são tradicionais, porém mais onerosos, agressivos ao meio ambiente, podendo não ser ideais para aplicações biomédicas devido toxicidade dos agentes redutores e estabilizantes. Tendo em vista isso, cresce exponencialmente o interesse por pesquisas direcionadas para sínteses verdes (biossíntese), as quais apresentam propriedades como biocompatibilidade e baixa toxicidade, resultantes da utilização de polissacarídeos extraídos de fontes naturais, tais como, os de algas que exercem função de agentes redutores e estabilizantes. A utilização do extrato de algas para produção de nanopartículas metálicas contribui com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, tal como os 9 (indústria, inovação e infraestrutura) e 12 (consumo e produção responsáveis). Entretanto, ainda não há estudos na literatura científica sobre a biossíntese de nanopartículas de cobre (NP's de cobre) sintetizadas com extratos da macroalga *Sargassum cymosum*. Nesse contexto, testou-se diferentes metodologias visando a síntese das NP's de cobre, utilizando-se como sais precursores o sulfato de cobre pentahidratado e o cloreto de cobre, separadamente, ambos 1 mM. Como agente redutor preparou-se um extrato aquoso (60°C, 20 min) na concentração de 0,3g/alga/mL água. Inicialmente, testou-se diferentes proporções entre a solução de cobre e o extrato (23,75 mL:1,25 mL; 20 mL:5 mL; 12,5 mL:12,5 mL; 10 mL: 15 mL e 5 mL:20 mL), alterando-se variáveis como o tempo (3 horas, 12 horas e 24 horas) e temperaturas diferentes (60°C, 80°C, 85°C e 100°C). No entanto, em todas as tentativas, não foi observada a formação de NP's de cobre. Após os insucessos nas tentativas de síntese, foram testadas diferentes concentrações de solução de cobre (1 g/L, 2g/L, 5g/L e 10 g/L), variando também a concentração do extrato da alga (0,05 g/mL, 0,04 g/mL, 0,03 g/mL e 0,02 g/mL). Além disso, foi testado um extrato da alga mais concentrado (5 g/mL) visando uma redução do íon de cobre mais efetiva. No entanto, apesar das diversas tentativas e metodologias testadas, totalizando 30 ensaios, a formação de NP's de cobre não foi alcançada, ao contrário das NP's de ouro e prata que já foram sintetizadas com sucesso, conforme descrito na literatura.

Palavras-chave: Nanotecnologia; síntese verde; óxido de cobre