

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO

Ciências Exatas e da Terra

RECIFE, 2011

SUMÁRIO

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UM SIMULADOR DE EVENTOS PARA CENTRAL TELEFÔNICA

PRODUÇÃO DE BACITRACINA POR *Bacillus licheniformis* (UCP1010) ATRAVÉS DE PLANEJAMENTO FATORIAL, UTILIZANDO MEIOS ALTERNATIVOS CONTENDO SORO DE LEITE

ESTUDO DAS VARIÁVEIS OPERACIONAIS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA

SENSOR VIRTUAL BASEADO EM REDES NEURAS ARTIFICIAIS DE ELMAN PARA PREDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO DE BIOMASSA

ESTIMAÇÃO ROBUSTA APLICADA A AJUSTE E MODELAGEM DE DADOS RELATIVOS À DISPERSÃO DE POLUENTES

A FLORA LENHOSA DO ESTUÁRIO DO RIO MARACÁIPE, IPOJUCA - PERNAMBUCO

UMA PROPOSTA DE ALGORITMO DETERMINÍSTICO PARA OTIMIZAÇÃO GLOBAL

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM AMBIENTE DE SUPERVISÃO DE SOFTWARE

SENSOR VIRTUAL BASEADO EM REDES DE JORDAN PARA PREDIÇÃO DE TENSÃO SUPERFICIAL

OTIMIZAÇÃO DA OPERAÇÃO DE SEPARAÇÃO DA MISTURA BIODIESEL/GLICERINA UTILIZANDO HIDROCICLONE

ALGORITMO LBG APLICADO AO PROJETO DE QUANTIZADORES VETORIAIS DE IMAGENS

**DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS CINÉTICOS DA REAÇÃO DE
TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS RESIDUAIS DE FRITURA PARA
OBTENÇÃO DE BIODIESEL**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE GLICEROL COMO SUBSTRATO
ALTERNATIVO PARA A PRODUÇÃO DE ASTAXANTINA POR *Mucor
circinelloides***

**AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ÁCIDO
GAMA LINOLÊNICO POR *Mucor circinelloides* UTILIZANDO GLICERINA COMO
SUBSTRATO ALTERNATIVO DE BAIXO CUSTO**

**IMPACTOS AMBIENTAIS NA FLORA DO ESTUÁRIO DO RIO MARACÁIPE,
IPOJUCA-PE**

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UM SIMULADOR DE EVENTOS PARA CENTRAL TELEFÔNICA

Alex Antônio Cândido Silva¹; Antônio Mendes da Silva Filho²

¹Estudante do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologias; Bolsista UNICAP. E-mail: alex_candido10@hotmail.com / alexcandido10@gmail.com.

²Professor do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologias; E-mail: antoniom.silvafilho@gmail.com.

Em sistemas onde há risco de vida ou riscos de grandes proporções (sistema de telecomunicações, de monitoramento de pacientes, por exemplo) é de suma importância que o *software* utilizado seja confiável. A mínima falha que houver em um potencial como este pode acarretar uma parada total no sistema ou uma cascata de falhas sucessivas, diminuindo o desempenho do objetivo proposto. Assim, faz-se necessário o estudo de técnicas que proporcionem que um *software* opere a maior parte do seu tempo sem a ocorrência de falhas, sendo estes um dos principais objetivos da Confiabilidade de *Software*. Para iniciar a construção de um *software* de qualidade, é imprescindível a utilização de linguagens de especificação que irão descrever o que o sistema deverá fazer. A partir de uma especificação bem construída, livre de erros de sintaxe e semântica, é possível utilizar técnicas de verificação formal para demonstrar que o sistema está de acordo com o esperado. Para garantirmos essa qualidade na construção do *software* protótipo do simulador de eventos, a linguagem escolhida foi SDL(*Specification and Description Language*), tendo em vista que é uma linguagem padrão para especificação e descrição formal utilizada em sistemas de telecomunicações de tempo real e distribuído. Após a especificação da central telefônica usando SDL e sua implementação, iniciou-se a construção de um *software* protótipo de um simulador de eventos para a central telefônica, desenvolvido na linguagem C++ utilizando o ambiente Microsoft Visual Studio 2010. O simulador de eventos é um sistema que alimenta a central telefônica através de estímulos gerados por intervenção do usuário ou aleatoriamente, podendo, assim, funcionar de maneira autônoma, sem a necessidade de intervenção do usuário após o início de seu funcionamento. Dessa forma, permite simular cenários reais de centrais telefônicas em escala relativamente menor em um ambiente supervisionado e estudar o seu funcionamento em determinadas situações. Atualmente o projeto encontra-se em fase de conclusão, migrando o *software* que está na linguagem C++ para C#, tendo em vista os diversos recursos oferecidos pela mesma.

Palavras-chave: Confiabilidade de *software*; sistemas de telecomunicações; qualidade de *software*.

Projeto de Pesquisa: Supervisor de *Software*: Desenvolvimento e Avaliação de um Ambiente de Supervisão de *Software*.

PRODUÇÃO DE BACITRACINA POR *Bacillus licheniformis* (UCP1010) ATRAVÉS DE PLANEJAMENTO FATORIAL, UTILIZANDO MEIOS ALTERNATIVOS CONTENDO SORO DE LEITE

Amanda Mota Vieira¹; Carlos Alberto Alves da Silva²

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS); Bolsista do CNPq. E-mail: amandinha.mota@hotmail.com;

²Professor dos Cursos de Engenharias Ambiental e Química do Centro Ciências e Tecnologia (CCT); E-mail: calves@unicap.br

A bacitracina é um antibiótico constituído por um grupo de vários polipeptídeos, produzidos por amostras de *Bacillus subtilis* ou *B. licheniformis*. Caracteriza-se por inibir a biossíntese da parede celular de bactérias gram-positivas; também é considerado um dos antibióticos mais utilizados no mundo para o uso farmacêutico, e pode está associado a rações para alimentação animal. As indústrias alimentícias geram, pelo fato de durante o processamento da matéria-prima, uma grande quantidade de resíduos industriais que, não possuem um valor comercial, são normalmente descartados sem nenhum tratamento no ambiente, causando imensos danos ambientais. O soro de leite é um resíduo obtido através do processamento da produção de queijos. Atualmente, vários resíduos agroindustriais estão sendo testados e usados como fontes alternativas de substratos para a produção de substâncias de interesse biotecnológico, por representar uma fonte alternativa de baixo custo devido e apresentarem moléculas de alto valor agregado.. A produção de bacitracina foi estudada através de um planejamento fatorial 2³, adicionado de ponto central. Os ensaios foram realizados em duplicata para estimar-se o erro experimental, tendo como variável resposta a detecção da produção de bacitracina pelo *B. licheniformis* (UCP 1010). A cinética de produção ocorreu em *shaker* orbital durante 96h, 150 rpm, pH 7,0, para os meios controle (meio de Hendlin, 1949) e alternativos, onde o ácido glutâmico foi substituído por soro de leite (10, 40 e 70%) e glicose (0, 20 e 40g), nas temperaturas (28, 37, 46 e 50°C), sendo consideradas as variáveis independentes. O planejamento fatorial completo resultou num total de 16 (dezesesseis) ensaios. Os resultados obtidos referentes à determinação antibiótica demonstraram que os ensaios 09 e 11 apresentaram a formação de halos característicos (27 mm, 37°C, após 72h de crescimento) de inibição frente ao micro-organismo teste *Micrococcus flavus* (UFPEDA323), demonstrando que a produção da bacitracina pelo *B. licheniformis* (UCP1010) com a utilização do soro de leite como fonte de carbono, constitui uma alternativa viável para a produção de substâncias biotecnológicas de interesses farmacêuticos e ,assim, evitam seu descarte no meio ambiente.

Palavras-chave: *bacillus licheniformis*; bacitracina; soro de leite.

Projeto de Pesquisa: modelagem e simulação computacional aplicadas ao desenvolvimento de processos Químicos e Biotecnológicos.

ESTUDO DAS VARIÁVEIS OPERACIONAIS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA

Bruno Wanderley Silva Santos¹; Eliane Cardoso de Vasconcelos²

¹Estudante do Curso de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia; Bolsista do CNPq. E-mail: Bruowanderley_26@hotmail.com

²Professor do Curso de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia; E-mail: ecv@unicap.br

O biodiesel é um combustível oriundo de fontes renováveis, biodegradável, livre de enxofre, de compostos aromáticos e de metais, com características semelhantes ao diesel comum. A sua utilização tem apresentado um potencial promissor no mundo inteiro. Em primeiro lugar, pela sua enorme contribuição ao meio ambiente, com a redução qualitativa e quantitativa dos níveis de poluição ambiental, e, em segundo lugar, como fonte estratégica de energia renovável em substituição ao óleo diesel e outros derivados do petróleo. Neste contexto, surge o óleo de fritura usado (OFU), como mais uma matéria-prima que pode ser transformada em biodiesel de alta qualidade e que antes estaria sendo desperdiçado e descartado no meio ambiente de forma incorreta. A transesterificação dos óleos vegetais ou gordura animal com álcool é o processo mais comumente empregado, particularmente, devido à sua maior rapidez, simplicidade e eficiência. O objetivo desse trabalho foi caracterizar as condições operacionais em um reator piloto para produção de biodiesel de óleo residual de fritura por via etanólica. A metodologia aplicada foi baseada na análise de superfície de resposta e no planejamento fatorial. O parâmetro de avaliação foi o rendimento da reação de transesterificação para a produção do biodiesel, o qual foi afetado pela temperatura de reação, tipo e concentração do catalisador e razão molar álcool/óleo residual, mostrando a necessidade da otimização dessas variáveis, para se obter um biodiesel com maior qualidade e menor custo.

Palavras-chave: biocombustível; óleo de soja; transesterificação.

Projeto de Pesquisa: Modelagem e Simulação Computacional aplicadas ao Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos

SENSOR VIRTUAL BASEADO EM REDES NEURAIS ARTIFICIAIS DE ELMAN PARA PREDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO DE BIOMASSA

Daniel Horowitz¹; Clarissa Daisy da Costa Albuquerque²

¹Estudante do Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Católica de Pernambuco; Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: danielhorowitzzz@gmail.com

²Professora do Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Católica de Pernambuco; E-mail: cdaisy@unicap.br e albqqs@yahoo.com.br

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um *software sensor* baseado em redes neurais artificiais do tipo Elman para a predição da concentração de biomassa em processo de produção de biossurfactante *por Candida lipolytica* UCP 0988. Perfis cinéticos de pH e o oxigênio dissolvido foram usados como entradas dos *softwares* sensores para a predição da concentração de biomassa. Os dados experimentais de pH, oxigênio dissolvido e biomassa foram tratados estatisticamente para eliminação de valores extremos, ampliados através de interpolação e divididos em conjuntos de treinamento, validação e teste. O ambiente de desenvolvimento técnico-científico Matlab® foi usado para treinamento das redes de Elman. Nos treinamentos dos protótipos, foram usados algoritmos de retropropagação tradicional e otimizados. A raiz do erro quadrático médio e o coeficiente de determinação foram usados como índices de desempenho dos *software* sensores. Para predição da concentração de biomassa no processo de produção de biossurfactante, selecionou-se o modelo de *software* sensor com melhores índices de desempenho e menor complexidade.

Palavras-chave: rede de Elman; biossurfactantes; software sensor; biomassa

Projeto de Pesquisa: Modelagem, Monitoramento e Otimização Inteligentes de Processos de Produção de Biossurfactantes

ESTIMAÇÃO ROBUSTA APLICADA A AJUSTE E MODELAGEM DE DADOS RELATIVOS À DISPERSÃO DE POLUENTES

Davi Leandro Peixoto¹; Emerson Alexandre de Oliveira Lima²

¹Estudante do Curso de Ciências da Computação do Centro Ciências e Tecnologia; Bolsista CNPq.

E-mail: davipeixoto@gmail.com

²Professor do Curso de Ciências da Computação do Centro Ciências e Tecnologia; E-mail:

eal@dei.unicap.br

Modelos de dispersão de poluentes são necessários em diversos contextos nos quais há uma necessidade de estimar o comportamento em longo prazo de uma situação de acidente ou de risco ambiental. Dos diversos modelos existentes, a maioria é baseada no estudo de casos prévios que servem tanto de inspirações para novos modelos ou para adaptação de modelos pré-existentes quanto para validação de modelos antigos a novos casos de aplicação. Nesse contexto, ajustar uma base pré-existente de dados a um modelo parametrizável é uma tarefa não apenas básica, cuja eficácia implica diretamente a precisão e aplicabilidade de um dado modelo. Existem diversas técnicas estatísticas e paramétricas para realizar tal ajuste, entretanto, a maior parte dessas técnicas apresenta problemas no tratamento dos pontos cuja medição da concentração de um dado poluente apresenta uma diferença significativa em relação aos pontos obtidos por medições geograficamente próximas a eles. Esses pontos são chamados *outliers* e, a grosso modo, são os chamados “pontos fora da curva”, que têm origem, sobretudo, em erros de medição mas também podem identificar comportamentos de transição de fase, fenômenos caóticos e/ou de turbulência em um dado sistema. Uma técnica de ajuste de curvas é chamada de robusta quando a presença de *outliers* não impacta nos valores médios dos parâmetros ajustáveis de um dado modelo. Dentre as técnicas de estimação robusta, a Transformada de Hough se destaca por sua simplicidade e ubiquidade de aplicação. Neste trabalho, realizamos o estudo e implementação dessa técnica robusta, para ajuste de dados empíricos provenientes de pesquisas ambientais, com ênfase nos modelos de dispersão de poluentes à modelos paramétricos. Os resultados preliminares sugerem que esta técnica possui grande precisão no ajuste dos parâmetros dos modelos estudados e um elevado grau de tolerância à presença de *outliers*.

Palavras-chave: ajuste de curvas; modelagem estatística de dados; estimação robusta.

Projeto de Pesquisa: Modelagem e Ajuste de Dados Aplicados a Modelos de Dispersão de Poluentes: Uso de Técnicas de Estimação Robusta para Ajuste de Modelos Lineares e Não-Lineares (4050-INF009-2008/1FC)

A FLORA LENHOSA DO ESTUÁRIO DO RIO MARACAÍPE, IPOJUCA - PERNAMBUCO

Fernanda Luizy Aguiar da Silva¹; Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha²

¹Estudante do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde ; Bolsista da UNICAP. E-mail: nandinha_luizy@hotmail.com

²Professor do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; E-mail: vital@unicap.br

Os manguezais são ecossistemas costeiros, geralmente definidos como “berçários naturais” devido, a sua alta produtividade biológica. Parte da biodiversidade presente nessas áreas converte-se em fonte de subsistência a comunidades adjacentes e sua flora apresenta adaptações específicas para viver nesse ambiente onde a salinidade é alta e o solo é lodoso e pobre em oxigênio. Devido ao processo de urbanização dessas áreas, faz-se necessária a obtenção de dados para criação de políticas públicas de proteção para esses ambientes. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo levantar a flora lenhosa do estuário do rio Maracaípe bem como verificar a sua estrutura. O estuário fica localizado no município de Ipojuca, litoral sul de Pernambuco. Para as pesquisas, foram realizadas visitas *in situ* e a montagem de parcelas no manguezal. Cada parcela foi enumerada e teve seus espécimes arbóreos identificados pelo nome vulgar, altura e o CAP (circunferência à altura do peito, a 1,30m do solo). Espécimes com o CAP inferior a 10 cm foram considerados como “elementos” da regeneração natural. Foram registrados 284 indivíduos de três espécies: *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. (Mangue Manso), *Rhizophora mangle* L. (Mangue Gaiteiro) e *Avicennia sp* (Mangue Canoé). A espécie *Laguncularia racemosa* apresentou maior quantidade de indivíduos vivos (71%) sendo também a espécie de maior distribuição na área. Esses levantam um questionamento sobre o substrato encontrado, pois a espécie *L. racemosa* não se adapta muito bem ao terreno lodoso que é encontrado imediatamente às margens do rio. A espécie *Rhizophora. mangle* apresentou 28% de indivíduos vivos, seguido de um gênero de *Avicennia* com apenas 1% de representação. A altura média do bosque ficou em torno de 2 metros, o que é considerado muito abaixo em relação a outras áreas estuarinas. O CAP médio registrado foi de 23,40 cm, parâmetro também considerado baixo, o que sugere ser um bosque jovem.

Palavras-chave: manguezal; mangue; estrutura vegetal; vegetação arbórea

Projeto de Pesquisa: Ecossistema Manguezal no município de Ipojuca: caracterização e diagnóstico ambiental um estudo de Botânica Aplicada.

UMA PROPOSTA DE ALGORITMO DETERMINÍSTICO PARA OTIMIZAÇÃO GLOBAL

Jesuíne Christiane Correia da Nóbrega; Emerson Alexandre de Oliveira Lima

¹Estudante do Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia; Bolsista da UNICAP. E-mail: jesuinenobrega@hotmail.com

²Professor do Curso de Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia; E-mail: emathematics@gmail.com

Em problemas de otimização global, em funções nos quais se deseja encontrar um máximo global, muitos algoritmos de programação não linear não são satisfatórios, pois eles apenas encontram um máximo local, ou seja, um ponto que é maior que sua vizinhança, porém não maior, necessariamente, que todos os demais valores da função. Um algoritmo proposto para solucionar esse problema é o *Branch and Bound*, o qual pode ser facilmente combinado com técnicas de Aritmética Intervalar para representação dos valores que, muitas vezes, acarretam erros de arredondamento ou truncamento. O método *Branch and Bound* consiste em decompor um conjunto e em subconjuntos menores, e caso verifique que em um desses subconjuntos o maior valor é inferior ao menor valor dos outros subconjuntos, esse subconjunto é descartado. Esse esquema é repetido até que se tenham subconjuntos menores que uma determinada cota, dada inicialmente, e com isso se possa estimar um máximo global dentro de cada subconjunto e compará-los. A Aritmética Intervalar consiste em representar cada número como um intervalo, desse modo muitos números que não podem ser representados normalmente pelo computador não são arredondados ou truncados para a representação. O método usado pela Aritmética Intervalar consiste em, dado um número, arredondar esse número para o maior valor, representável pelo computador, que seja menor que ele, e também arredondá-lo para o menor valor, representável pelo computador, que seja maior que ele. Deste modo obtemos um intervalo que pode ser representado pelo computador e que contém o número inicial. É possível realizar operações básicas, tais como soma, subtração, multiplicação e divisão, com os intervalos da Aritmética Intervalar, de modo que o resultado sempre contenha todos os possíveis resultados dos intervalos operados. Com a combinação do *Branch and Bound* com a Aritmética intervalar é possível encontrar máximos locais mesmo que estes não sejam representáveis pelo computador.

Palavras-chave: *branch and bound*; aritmética intervalar; otimização.

Projeto de Pesquisa: Modelos Matemáticos para Dispersão de Poluentes

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM AMBIENTE DE SUPERVISÃO DE SOFTWARE

José Alves de Sá Junior¹; Antônio Mendes da Silva Filho²

¹Estudante do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologias; Bolsista CNPQ; E-mail: josealvessa@gmail.com

²Professor do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologias; E-mail: antoniom.silvafilho@gmail.com.

Na atualidade, a corrente necessidade por formas mais eficientes de desenvolvimento de *software* com confiabilidade torna evidente a busca por aperfeiçoar processos essenciais que, contudo, demandam tempo e esforços. O foco para a elaboração do projeto é procurar tornar o processo de elaboração de protótipos de uma central telefônica em *software*, eficiente, almejando a garantia da geração de código com alta confiabilidade. A especificação para o processo de geração de código é baseado na SDL (*Specification and Description Language*). A SDL é uma linguagem formal, focada na implementação de sistemas de tempo real. Mediante o estudo das principais construções utilizadas pela SDL, foi possível o desenvolvimento do gerador de códigos, responsável por converter uma especificação em SDL em códigos na linguagem C++, de forma a agilizar o desenvolvimento de sistemas de tempo real, além de facilitar processos de prototipação e simulação de centrais telefônicas. Para que todo processo ocorra de forma esperada, faz-se necessário garantir que a especificação do sistema, especificamente de uma central telefônica, esteja correta assim como o processo de geração esteja em conformidade com o projeto. No processo de desenvolvimento, foi utilizado o ambiente de desenvolvimento *QT (Nokia)*, o que viabilizou a implementação de uma interface gráfica, intuitiva, auxiliando o usuário na inserção da especificação. O gerador de códigos se encontra na etapa de finalização do processo de geração de código. Detalhes pertinentes às construções da linguagem SDL tiveram de ser adaptadas a linguagem C++ de forma coerente às suas funcionalidades. Abrangendo um conjunto de construções essenciais ao projeto de diversos tipos de especificações. A partir do código gerado, o usuário poderá complementar as construções mais específicas da central, e então finalizar um protótipo. O projeto teve foco inicial na área de telecomunicações, embora possa ser aplicada a outras áreas cuja especificação faça uso da especificação formal com a linguagem SDL.

Palavras-chave: confiabilidade de software, geração de código, SDL

Projeto de pesquisa: Supervisor de Software: Desenvolvimento e Avaliação de um Ambiente de Supervisão de Software

SENSOR VIRTUAL BASEADO EM REDES DE JORDAN PARA PREDIÇÃO DE TENSÃO SUPERFICIAL

Marco Antônio Quidute Costa Rego¹; Clarissa Daisy da Costa Albuquerque²

¹Estudante do Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Católica de Pernambuco; Bolsista do PIBIT/CNPq. E-mail: marcoaqcr@gmail.com

²Professora do Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Católica de Pernambuco; E-mail: cdaisy@unicap.br e albqq@yahoo.com.br

Esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um software sensor baseado em redes neurais artificiais de Jordan para predição de tensão superficial no processo de produção de biossurfactantes por *Candida lipolytica* UCP 0988. A rede neural de Jordan é uma rede multicamadas dinâmica que apresenta unidades de contexto e realimentação da camada de saída para cada unidade de contexto. Foi escolhida, para esse trabalho, por possuir unidades de contexto e, dessa maneira, se adequar melhor a dados que seguem uma série temporal, diferente das redes estáticas. Dados experimentais de salinidade, pH e tensão superficial foram pré-processados, ampliados, usando técnicas de interpolação e divididos em conjuntos de treinamento, validação e teste. Redes de Elman do toolbox de redes neurais artificiais do Matlab® foram adaptadas para construção de redes de Jordan, não disponíveis no toolbox. Os protótipos de software sensores desenvolvidos tiveram como entradas a salinidade e o pH dos meios de produção de biossurfactante e, como saída, a tensão superficial. Algoritmos de retropropagação tradicional e otimizados foram usados nos treinamentos dos protótipos. A raiz do erro quadrático médio e o coeficiente de determinação foram usados como índices de desempenho dos software sensores. O software sensor que apresentou os melhores índices de desempenho e menor complexidade foi selecionado para predição da tensão superficial no processo de produção de biossurfactante.

Palavras-chave: Rede de Jordan; biossurfactantes; software sensor, tensão superficial

Projeto de Pesquisa: Modelagem, Monitoramento e Otimização Inteligentes de Processos de Produção de Biossurfactantes

OTIMIZAÇÃO DA OPERAÇÃO DE SEPARAÇÃO DA MISTURA BIODIESEL/GLICERINA UTILIZANDO HIDROCICLONE

Marco Aurélio Ribeiro¹; Eliane Cardoso de Vasconcelos²

¹Estudante do Curso de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia; Bolsista da UNICAP. E-mail: marcoaurelio.fera@gmail.com

²Professor do Curso de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia; E-mail: ecv@unicap.br

Hidrociclones são equipamentos que vêm reencontrando um grande campo de aplicação na indústria, principalmente nas indústrias petrolífera e petroquímica, em função do grande interesse pelo domínio de sua tecnologia. Dentre suas vantagens, incluem-se os fatos de serem simples, baratos, fáceis de instalar, baixo custo de manutenção, baixo custo operacional e serem pequenos em relação a outros separadores. A suspensão sólido-líquido ou líquido-líquido entra tangencialmente no corpo superior e cilíndrico do equipamento, onde a separação das fases é iniciada com auxílio dos efeitos centrífugos e da gravidade. Em função de seu baixo custo, várias unidades de equipamentos podem ser projetadas para obtenção de uma separação tão eficiente quanto seja necessário. Neste trabalho, apresenta-se a otimização das condições operacionais de um hidrociclone para separação da mistura biodiesel-glicerina após o estudo, comparação e seleção de modelos de hidrociclones. Como metodologia de cálculos, correlações que dão origem a diagramas de dimensionamento, foram transformados em modelos matemáticos, envolvendo importantes números adimensionais. Supõe-se que as gotas de glicerina comportam-se como partículas sólidas e o hidrociclone foi dimensionado a partir das relações adimensionais otimizadas para misturas fluido-sólido. A distribuição acumulada dos diâmetros das gotas de glicerina permite o estabelecimento, *a priori*, de um diâmetro de corte e de uma eficiência de coleta por unidade do equipamento. Como ferramenta computacional de busca das condições otimizadas foi utilizada a função solver existente na planilha eletrônica Excel da Microsoft. Os resultados convergiram com valores calculados com auxílio de uma função objetivo, elaborada com base na minimização do custo total. Dentro da faixa de operação em que o equipamento foi testado, pode-se assegurar que o custo mínimo, representado pela função objetivo utilizada, garante um tempo muito curto de retorno para o investimento, além da redução de efluentes para o processo com a possibilidade de substituição das atuais centrífugas de separação e lavagem do biodiesel.

Palavras-chave: biocombustível, função objetivo, hidrociclone líquido-líquido

Projeto de Pesquisa: Modelagem e Simulação Computacional Aplicadas ao Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos

ALGORITMO LBG APLICADO AO PROJETO DE QUANTIZADORES VETORIAIS DE IMAGENS

Marcos José Canêjo Estevão de Azevedo¹; Francisco Madeiro Bernardino Júnior²

¹Estudante do Curso de ciência da computação do Centro de ciência e tecnologia; Bolsista do CNPq. E-mail: marcosazevedoj@gmail.com

²Professor do Curso de ciência da computação do Centro de ciência e tecnologia; E-mail: madeiro@dei.unicap.br

Por meio da aplicação de técnicas compressão de sinais, é possível diminuir a quantidade de bits que representam uma imagem digital, contribuindo para sua transmissão e/ou seu armazenamento eficiente. A quantização vetorial (QV) desempenha um papel importante em sistemas de compressão de sinais. Ela pode ser vista como a extensão da quantização escalar em um espaço multidimensional. O desempenho da QV depende fortemente dos dicionários projetados. Um dicionário deve ser entendido como um conjunto de vetores de referência (denominados vetores-código), que serão utilizados no processo de quantização das imagens. O algoritmo mais conhecido para o projeto de dicionários é o LBG (Linde-Buzo-Gray). O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho do algoritmo LBG aplicado à QV de imagens. A metodologia do trabalho consistiu em utilizar cinco imagens 256 x 256, no formato PGM, originalmente codificadas a 8,0 bpp. Foram projetados dicionários de dimensão 16 (correspondente a blocos de 4 x 4 pixels) e tamanhos 32, 64, 128, 256 e 512. O algoritmo LBG foi implementado em linguagem C/C++. A avaliação de desempenho dos dicionários obtidos com o algoritmo foi realizada com uso da relação sinal-ruído de pico (PSNR, *peak signal to noise ratio*) e por meio de inspeções visuais nas imagens reconstruídas. Por meio dos resultados de simulação, algumas características importantes do algoritmo LBG foram confirmadas: a distorção acumulada decresce monotonicamente a cada iteração do algoritmo; seu desempenho depende fortemente do dicionário inicial utilizado. As simulações também mostraram que a qualidade das imagens reconstruídas aumenta com o tamanho do dicionário. As implementações feitas até o presente momento serão utilizadas em trabalhos futuros em um sistema de compressão de imagens de microscopia.

Palavras-chave: quantização vetorial; projeto de dicionários; codificação de imagem. (times 11)

Projeto de Pesquisa: Aceleração de Algoritmos de Aprendizagem Competitiva Aplicados ao Projeto de Quantizadores Vetoriais de Imagens de Microscopia

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS CINÉTICOS DA REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS RESIDUAIS DE FRITURA PARA OBTENÇÃO DE BIODIESEL

Pedro Augusto Santos de Lima¹; Eliane Cardoso de Vasconcelos²

¹Estudante do Curso de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia; Bolsista do CNPq.
E-mail: ppedrinhux@hotmail.com

²Professor do Curso de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia;
E-mail: ecv@unicap.br

O aumento da demanda de energia mundial e a preocupação com a agressão ao meio ambiente fizeram o mundo todo envolver-se na pesquisa e produção de combustíveis alternativos de fontes renováveis e que causem menor impacto ao meio ambiente. Atualmente, a reciclagem, de um modo geral, vem-se se mostrando cada vez mais necessária e vantajosa no setor empresarial, quer seja por razões econômicas quer seja pelas ambientais. Hoje, no Brasil, parte do óleo vegetal residual oriundo do consumo humano é destinado à fabricação de sabões e, em menor volume, à produção de biodiesel. Entretanto, a maior parte desse resíduo é descartado na rede de esgotos, sendo considerado um crime ambiental inadmissível. A pequena solubilidade dos óleos vegetais na água constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento da água. A presença desse material, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo a transferência do oxigênio da atmosfera para a água, e os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido, elevando a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), causando alterações no ecossistema aquático. Este trabalho teve como objetivo a determinação de condições cinéticas adequadas à utilização de óleo residual de fritura para a produção de biodiesel. Como metodologia, um modelo cinético homogêneo foi analisado e, a partir dos dados experimentais, obteve-se um modelo de simulação da concentração de triglicerídeo, através de uma estimativa de tempo necessária para reação de transesterificação completa do óleo testado (50 minutos). Os resultados obtidos demonstram que a constante de velocidade foi de 0,043 L/mol/min.

Palavras-chave: biocombustível; constante de velocidade; óleo de soja.

Projeto de Pesquisa: Modelagem e Simulação Computacional Aplicadas ao Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE GLICEROL COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA A PRODUÇÃO DE ASTAXANTINA POR *Mucor* *circinelloides*

Priscilla Andrade de Moura¹; Kaoru Okada²

¹Estudante do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, do Centro de Ciências Biológicas e Saúde - CCBS; Bolsista CNPq. E-mail: pri-moura88@hotmail.com

²Professor do Curso Ciências Biológicas - Licenciatura, do Centro de Ciências Biológicas e Saúde - CCBS; E-mail: kao@unicap.br.

Com a crescente produção de resíduos industriais, aumenta a preocupação em relação à utilização mais eficiente dos mesmos. Vários processos que utilizam esses resíduos como substratos estão sendo desenvolvidos, principalmente no emprego de micro-organismos (bactérias, fungos filamentosos e leveduras) como agentes redutores dos mesmos para a produção de biomoléculas diversas, como enzimas, antibióticos, carotenóides, entre outras. O glicerol é um resíduo resultante da produção de biocombustíveis, que teve sua demanda aumentada nos últimos anos, devido à intensa produção desses combustíveis. A astaxantina é um carotenóide comumente empregado na avicultura e na aquicultura de peixes e crustáceos comercializáveis, com o objetivo de tornar o produto mais atrativo comercialmente. O uso de fontes biológicas para a sua produção, utilizando-se, principalmente, microalgas e fungos, tem sido objeto de inúmeras pesquisas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do resíduo industrial glicerol, como meio de cultura alternativo para a produção de astaxantina por *Mucor circinelloides*. Para a produção de astaxantina, o inóculo utilizado para o crescimento foi obtido a partir de cepas de *Mucor circinelloides*, após 5 dias de incubação, a 28°C em placas de Petri contendo meio de BDA (Batata-Dextrose-Ágar). O meio de cultura foi formulado a partir do resíduo industrial glicerol utilizando-se um planejamento fatorial 2³, sendo os fatores e níveis: concentração do meio (4%, 7% e 10%) e iluminação (sem iluminação, com luz azul e com luz branca). A amostra fúngica foi cultivada em 100 mL de meio, com pH 6,5, e incubadas em *shaker* orbital durante 96 horas, a 25°C e 120 rpm. A astaxantina foi extraída em solução de DMSO e acetona, e analisada por espectroscopia UV-visível (470 nm). Para a avaliação estatística dos resultados obtidos, foi utilizado o software Statistica 7.0. A partir dos experimentos realizados, foi constatado que houve produção de astaxantina por *Mucos circinelloides* em todas as condições analisadas, sendo o teor máximo de astaxantina (61,45 µg/g) obtido a partir de glicerol a 7%, sob influência de luz branca. Desse modo, o resíduo industrial glicerol apresenta potencial para ser utilizado como meio de cultura alternativo na produção de astaxantina por *Mucor circinellides*.

Palavras-chave: carotenóides; fungos filamentosos; resíduos industriais; *Zygomycetes*.

Projeto de Pesquisa: Modelagem e Simulação Computacional Aplicadas ao Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos.

AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ÁCIDO GAMA LINOLÊNICO POR *Mucor circinelloides* UTILIZANDO GLICERINA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO DE BAIXO CUSTO

Rejane Maria de Oliveira Brandão¹; Kaoru Okada²

¹Estudante do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Bolsista do CNPq. E-mail: rejane_olliver@ig.com.br

²Professora do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; E-mail: kao@unicap.br

O ácido gama-linolênico (GLA) é um importante precursor de prostaglandinas, atua na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, artrite reumatóide, redução da pressão arterial, dos níveis de colesterol e triglicerídios no plasma e também no alívio da tensão pré-menstrual. O óleo contendo GLA pode ser extraído de vegetais, mas a imensa área requerida para o plantio e o crescente uso desse composto nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e de cosméticos tem estimulado pesquisas biotecnológicas para a produção de Ômega 6 a partir de microrganismos. Neste trabalho, foi avaliada a cinética de crescimento e a produção de gama-linolênico por *Mucor circinelloides*, utilizando glicerina como fonte alternativa de carbono de baixo custo. Como controle foi utilizado o meio sintético Hesseltine e Anderson (1957) (glicose 40,0g, asparagina 2,0g, fosfato monopotássico 0,1g, sulfato de magnésio 0,25g, cloridrato de tiamina 0,5 mg e Agar 20g por L de água destilada, pH6,0] e o meio alternativo manteve a mesma composição do meio controle, tendo apenas substituído a glicose pela glicerina na mesma concentração. O inóculo utilizado para o crescimento foi obtido a partir de cepas de *Mucor circinelloides*, após 5 dias de incubação a 28°C em placas de Petri contendo meio de YMA (Yeast Malt Agar). Os frascos com 100 mL de meio, pH 6,0 foram incubados em shaker orbital a 150 rpm, a 28°C durante 5 dias. Para a cinética foi observado o crescimento a cada 24 horas durante 96 horas de fermentação. Para investigar a influência de alguns parâmetros na produção de biomassa e, posteriormente, na produção de ácido gama-linolênico por *Mucor circinelloides*, foi utilizado um planejamento fatorial de 2³ combinando as seguintes variáveis: glicerina, asparagina e fosfato de Potássio. A maior produção de biomassa ocorreu em 72 horas de fermentação obtendo 3,27 g/L de biomassa seca. Do planejamento fatorial a condição 7 (glicerina 32,0 ml/L; asparagina 0,90 g/L; fosfato de Potássio 4,0 g/L) foi a que apresentou maior produção de biomassa, 1,79 g/L de biomassa seca. O perfil de ácidos graxos obtida através da cromatografia gasosa apresentou os ácidos palmítico, linolênico, linoléico, oléico e esteárico em maiores concentrações.

Palavras-chave: *Mucor*, glicerina, ácido gama-linolênico.

Projeto de Pesquisa: Modelagem e Simulação Computacional Aplicadas ao Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos.

IMPACTOS AMBIENTAIS NA FLORA DO ESTUÁRIO DO RIO MARACAÍPE, IPOJUCA-PE

Thamires Maria Ramos de Carvalho¹; Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha²

¹Estudante do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e Saúde; Bolsista Pibic da Universidade Católica de Pernambuco. E-mail: thamiresmrcarvalho@hotmail.com

²Professor do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e Saúde; E-mail: vital@unicap.br

Os manguezais possuem características indispensáveis à biodiversidade que apresenta. É “habitat” para várias espécies, e possui plantas que são muito resistentes ao ambiente salino e à pouca oxigenação do solo em que vivem. Além de ser exportador de nutrientes para ambientes próximos, são importantíssimos para a subsistência e economia de comunidades locais. É indispensável conhecer os elementos constituintes desses ecossistemas, examinando os processos naturais e antrópicos atuantes, pois são sistemas sensíveis a alterações causadas por atividades humanas impactantes em seus meios físico, biológico e social. O objetivo deste trabalho foi a realização de um levantamento dos impactos existentes no manguezal do estuário do rio Maracaípe, localizado no município de Ipojuca-PE e propor formas de mitigação para amenizar a degradação e recuperar as características ambientais desse ecossistema, seguindo políticas de preservação e educação ambiental. O estudo foi realizado através visitas *in situ* para observação, utilizando-se de registros fotográficos para uma melhor caracterização da área e conhecimento da presença de impactos, identificando que atividades antrópicas estão causando alterações nesse ambiente. Foram encontrados três principais impactos ambientais. A área apresenta grande crescimento populacional e turístico, tendo como resultado a pesca predatória, deposição de lixo doméstico e avanço urbano desordenado. Uma matriz de impactos foi construída, em forma de tabelas, no qual os fatores impactantes foram expostos com indicação de sua magnitude e do grau de importância para cada impacto observado, utilizando como modelo a Matriz de Leopold. Foi possível perceber que a implementação de programas de recuperação e conscientização ambiental é necessária, para que os impactos observados possam ser amenizados, pois o manguezal é um ecossistema que precisa ser preservado. E essa conscientização deve ser aplicada tanto à comunidade local quanto também aos turistas. A partir dessas iniciativas, acredita-se ser possível mitigar alguns dos impactos causados ao estuário do rio Maracaípe.

Palavras-chave: manguezal; mitigação; matriz de Leopold

Projeto de Pesquisa: Ecossistema manguezal no município de Ipojuca: caracterização e diagnóstico ambiental, um estudo de botânica aplicada