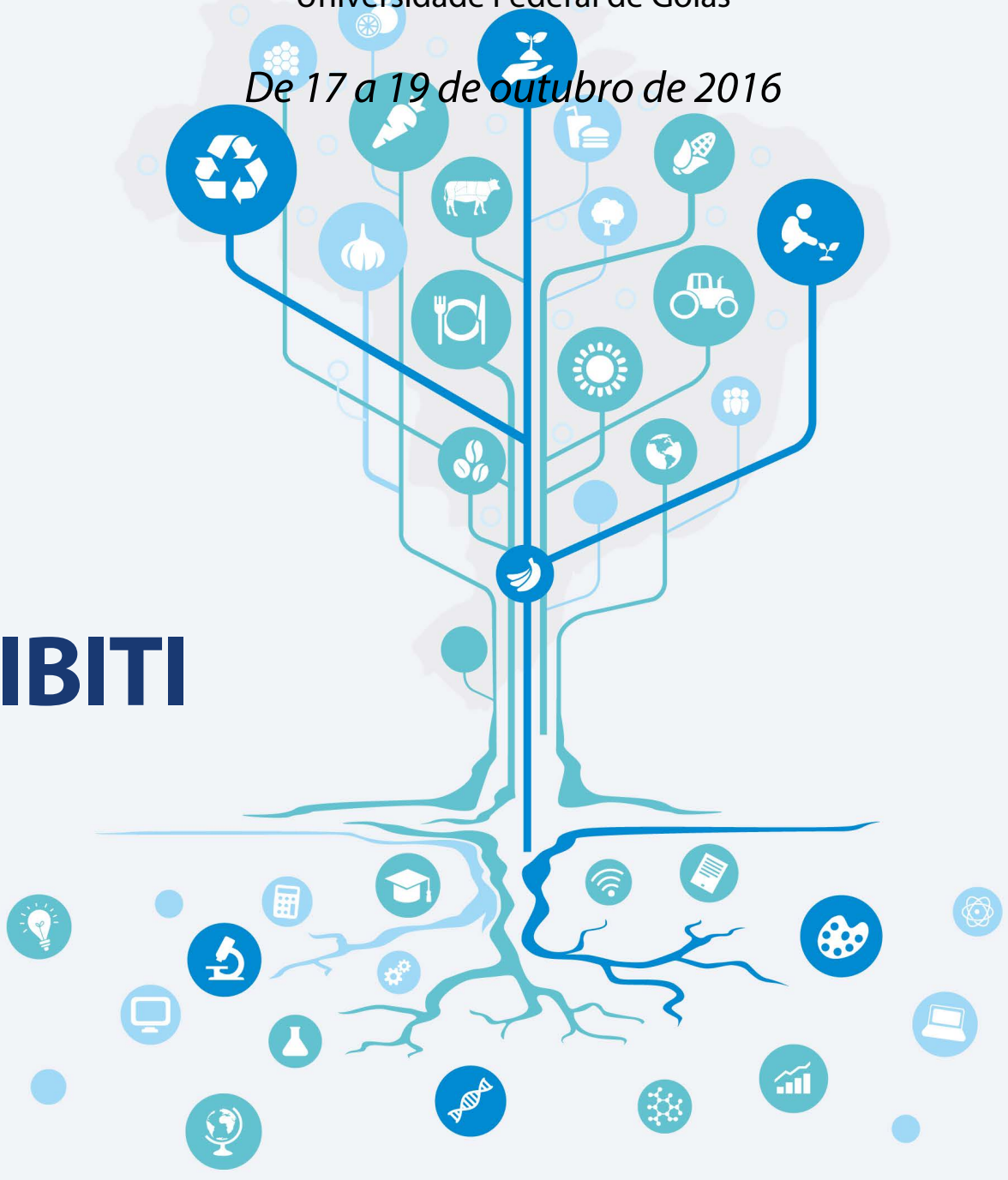
13° congresso de pesquisa, ensino e extensão conpeex

Ciência alimentando o Brasil

ANAIS DO XIII CONPEEX

Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão
Universidade Federal de Goiás

De 17 a 19 de outubro de 2016



PIBITI

Apoio: FUNAPE Fundação de Apoio à Pesquisa - UFG; FAPEG Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás; SED Secretaria de Desenvolvimento; Goiás Estado Inovador; CAIXA; Brasil Governo Federal

Realização: UFG

Aluno	Trabalho
BRUNA LORRANY MESSIAS DE OLIVEIRA	AVALIAÇÃO DA ESPORULAÇÃO DE BIOPRODUTO A BASE DE FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO EM SOLO, SIMULANDO CONDIÇÕES NATURAIS PARA CONTROLE DO CARRAPATO Riphicephalus microplus
DANIELA MUNDIM SILVA	DESENVOLVIMENTO DO ALGORITMO PARA CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA - METODOLOGIA NSF
DÉBORA CARLA DOS SANTOS	Conjugação dos processos eletroquímico/fotocatálise heterogênea aplicados ao tratamento de efluentes orgânico.
DIOGO DE CAMPOS ALVES	O DICIONÁRIO TEMÁTICO INFANTIL COMO FERRAMENTA TECNOLÓGICA PARA O ENSINO DA LP.
ERIKA CHRYSTHINE MOUTA DE AVELAR	OBTENÇÃO DE EXTRATO PADRONIZADO EM TAGITININA C DAS FLORES DE Tithonia diversifolia A. Gray PARA O CONTROLE DA LAGARTA Helicoverpa armigera (Hübner)
EULIARA MAGNA BRITO XAVIER	Desenvolvimento e validação de método bioanalítico por cromatografia líquida de alta eficiência para avaliação in vitro da inibição da CYP3A do citocromo P450 por protótipos de fármacos antineoplásicos
Giovanna Sousa Pereira	ESTUDO DO DESEMPENHO ELETROQUÍMICO DE EXTRATO BRUTO FONTE DE ENZIMA PEROXIDADE OBTIDA DE TECIDOS VEGETAIS PARA REAÇÃO DE REDUÇÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO EM SOLUÇÃO
GIULLIANO SILVA CAMARGOS	EFICIÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS (Petiveria alliaceae, Thevetia peruviana e Azadirachta indica) PARA O CONTROLE DE ADULTOS DE Helicoverpa armigera
IGOR MAZON CARVALHO	Caracterização e moldagem de tijolos ecológicos a partir de resíduos de usinas produtoras de concreto
JHONATAS JHONNY GOMES SANTANA	UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS EM BIOENSAIOS COM O INTUITO DE SE OBTER ALTERNATIVAS DE CONTROLE A SEREM INTEGRADAS EM PROGRAMA DE MANEJO DE Helicoverpa armigera EM CULTIVOS DE TOMATE

Aluno	Trabalho
JOAO BATISTA DE LIMA FILHO	MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES NA GREEN SUPPLY CHAIN
JOAO VICTOR BATALHA DE CARVALHO	PRODUÇÃO E CONJUGAÇÃO IN HOUSE DE ANTICORPOS ANTI-DENV
JOSYANNE RODRIGUES DE FREITAS	AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA DE FERIDAS EXCISIONAIS EM BOVINOS APÓS O TRATAMENTO COM EXTRATO DE BARBATIMÃO (Stryphnodendron adstringens) ASSOCIADO AO EXTRATO DE TABACO (Nicotiana tabacum): Resultados preliminares
LUANA COELHO DE MORAIS	SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE UMA ARQUITETURA PARA MONITORAMENTO DE SINAIS VITAIS DE PACIENTES ATENDIDOS NO SUS
MARIANA GUIMARAES SILVA	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PRODUÇÃO DO BIOMETANO E BIOFERTILIZANTE A BASE DE TORTA DE FILTRO EM CROTALARIA
NAYARA MACEDO VINHAL	TOMADA DE DECISÃO NA ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS COM CONSIDERAÇÕES DE EMPACOTAMENTO
PAULA ORLANA ALVES BRITO	INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO E REEMBASAMENTO NA RESISTÊNCIA E MÓDULO FLEXURAL DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO
RODRIGO ALEXANDRE DOS SANTOS	AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE MICROSSISTEMAS ELETROFORETICOS PARA ACOPLAMENTO DE INJETOR HIDRODINÂMICO
VINICIUS EVANGELISTA ARAUJO	DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLOS DE ANÁLISE PARA FRUTOS DO CERRADO
VINNYCIUS PEREIRA ALMEIDA	NOVO PROTÓTIPO ANTINEOPLÁSICO: COMPLEXO DE RUTÊNIO (II) NÃO INDUZ DANO GENÉTICO EM CÉLULAS SADIAS

Aluno	Trabalho
YURI ANDRADE DIAS	Desenvolvimento de um Protótipo de Dispositivo Portátil Destinado ao Monitoramento Remoto de Descargas Parciais em Transformadores de Potência Imersos em Óleo Isolante

AVALIAÇÃO DA ESPORULAÇÃO DE BIOPRODUTO A BASE DE FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO EM SOLO, SIMULANDO CONDIÇÕES NATURAIS PARA CONTROLE DO CARRAPATO *Riphicephalus microplus*

OLIVEIRA, Bruna Lorrany Messias[1]; **PAIXÃO**, Flávia Regina Santos[2]; **LUZ**, Christian[2]; **FERNANDES**, Éverton Kort Kamp[2]

Palavras-chave: Fungos entomopatogênicos, Formulação, *Rhipicephalus microplus*

Introdução

Fungos entomopatogênicos são estudados e utilizados para controle biológico de artrópodes parasitos e pragas agrícolas. Estes fungos já são disponibilizados comercialmente em formulações líquidas ou em pó. Estudos atuais buscam outros tipos de formulação, que possam aumentar sua viabilidade e eficácia no controle do carrapato *Rhipicephalus microplus* (Acari, Ixodidae).

Justificativa

Durante a fase não parasitária do ciclo biológico, fêmeas ingurgitadas de ixodídeos procuram áreas sombreadas, úmidas e com temperaturas amenas, para realizarem oviposição. Essas condições são ideais para que conídios de fungos entomopatogênicos infectem seus hospedeiros. Estudos demonstram a eficácia da esporulação dos grânulos de agregados de hifas sobre solo não estéril em condição laboratorial, fazendo-se necessário testes em diferentes tipos de solo para avaliar a interferência da microbiota natural na esporulação dos grânulos, em tentativa de confirmar a eficácia da formulação.

Objetivos

Quantificar conídios produzidos a partir da esporulação de grânulos de agregados de hifas de *Metarhizium* ssp. aplicados em diferentes amostras de solo estéril e não estéril, e avaliar a eficácia dos grânulos para controle do carrapato *R. microplus*.**Metodologia**

1 Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG
2 Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública/UFG
Email para correspondência: brunalorrany.mv@gmail.com

Foram obtidos grânulos a partir de agregados de hifas produzidos em meio líquido específico acrescido de vermiculita ou celulose. Distribuiu-se 7 mg de grânulos sobre a superfície de 7g de latossolo vermelho coletado de diferentes áreas, sendo uma parte esterilizada e outra não, e umedecido com 0,5 mL de água destilada, em Placas de Petri. As placas foram incubadas por 10 dias a 27±1°C. Em seguida, todo conteúdo de uma placa foi suspenso em água destilada estéril e 30 µl dessa suspensão foi inoculada e espalhada sobre a superfície de 20 ml de meio CTC, em placas médias, que foram incubadas a 27±1°C, em fotofase 12 h; e após o décimo dia foi realizada a contagem das colônias. Para avaliar a infectividade do bioproduto em fêmeas de *R. microplus*, foi coletado solo de áreas abertas e áreas fechadas de pastagens destinadas a criação de bovinos providas de latossolo vermelho coberto por vegetação. Foi espalhado 3 mg de grânulos sobre 7g da amostra de solo, sendo que em parte das placas haviam solo estéril e parte solo não estéril. Placas do grupo controle não receberam os grânulos. Haviam 32 placas no grupo tratamento e 16 no grupo controle, em cada uma das 3 repetições. Utilizou-se 0,5 ml de água destilada estéril para umidificar os solos de cada placa, sendo as mesmas incubadas a 27±1°C por 10 a 15 dias em ausência total de luz. Após este período, foi adicionada uma fêmea ingurgitada em cada placa e avaliou-se diretamente a conidiogênese sobre elas por 15 dias. Logo após a massa de ovos foi retirada e acondicionada individualmente em tubos de ensaio de vidro para avaliar a eclosão de larvas.

Resultados

Foi viável a produção de grânulos com vermiculita ou celulose, sendo que o formulado com vermiculita apresentou UFC (447) maior do que os grânulos formulados com celulose (337,25). Em solo não estéril, grânulos preparados com vermiculita apresentaram baixos valores de UFC, sendo inferiores quando comparado a solo estéril *(X^2=17.085, df=8, P=0.02923)*. O período de postura em latossolo não estéril na área 1 *F(2,6)= 1,08 P= 0,397* e na área 2 *F(2,6)= 0,889 P=0,916* com as duas formulações avaliadas não foi observado diferença entre as duas áreas, quando comparado ao controle. O número de larvas eclodidas advinda destas fêmeas também não diferiu do controle da área 1 *F(2,6)= 0,03 P=0,970* ou área 2 *F(2,6)= 0,219 P= 0,809*.

Testes demonstraram que solo estéril das duas formulações foram efetivas, reduzindo a próximo de zero a quantidade de larvas eclodidas

Conclusões

Foi detectada virulência do fungo em ambas as formulações estudadas, porém foi observado maior conidiogênese da formulação aplicada em solo estéril quando comparado ao não estéril. Assim, foi demonstrado maior eficácia do produto em solo estéril, e destacada uma possível interferência do ambiente laboratorial nos resultados. Grande avanço na formulação deste novo bioproduto foi estabelecido pelo presente estudo.

Referências

Fernandes, ÉKK; Bittencourt, VREP. Entomopathogenic fungi against South American tick species. Experimental and Applied Acarology, 46: 71-93, 2008.

Mascarin GM, Kobori NN, Vital RCJ, Jackson MA, Quintela ED. Production of microsclerotia by Brazilian strains of *Metarhizium spp.* using submerged liquid culture fermentation.World Journal of Microbiology and Biotechnology. In press, 2013.

Jackson MA; Jaronski ST. Production of microsclerotia of the fungal entomopathogen *Metarhizium anisopliae* and their potential for use as a biocontrol agent for soil-inhabiting insects. Mycological Research, 113: 842–850, 2009.

DESENVOLVIMENTO DO ALGORITMO PARA CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – METODOLOGIA NSF

Daniela Mundim SILVA[1], Antover Panazzolo SARMENTO[2]

[1]Orientada (PIBITI) - Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia - Regional Catalão - UFG - e-mail: daniela.mundim@hotmail.com
[2]Orientador - Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia - Regional Catalão - UFG - e-mail: antoverps@gmail.com

Palavras-chave: Índice de qualidade da água (IQA); NSF; CETESB; FEAM-IGAM; planilha.

Justificativa: A determinação do Índice de Qualidade da Água (IQA) é de grande importância para a classificação dos recursos hídricos superficiais. Diversas metodologias foram desenvolvidas ao longo dos anos a fim de obter-se uma classificação que represente de melhor forma a qualidade dos cursos d'água. Dentre as metodologias estudadas para o desenvolvimento deste trabalho, temos IQA-NSF, e suas adaptações, IQA-CETESB e IQA-FEAM-IGAM. A utilização dessas metodologias para a determinação do IQA é empregada de forma manual, tornando assim todo o processo de classificação sujeito a alguns erros, uma vez que se faz necessária a utilização de uma grande quantidade de parâmetros e amostras, sem falar no tempo demandado. Dessa forma, surgiu a necessidade do desenvolvimento de um processo automático, que realizasse os mesmos cálculos que eram realizados manualmente, e minimizasse os problemas encontrados. O desenvolvimento desse novo algoritmo pode ser de grande interesse para diversos setores, como empresas, universidades, órgãos governamentais entre outros que possuam interesse no monitoramento da qualidade de um curso d'água.

Objetivos: Desenvolver um algoritmo capaz de realizar o cálculo do índice de qualidade da água, com base na metodologia NSF, CETESB e FEAM-IGAM.

Metodologia: O algoritmo foi desenvolvido utilizando o software Excel. Foi elaborado uma planilha capaz de calcular o índice de qualidade da água conforme a metodologia NSF, CETESB e FEAM-IGAM. Para o seu desenvolvimento optou-se

por utilizar linguagem nativa do Excel. A planilha é de fácil manuseio, foi elaborada para que pudesse proporcionar os três métodos com apenas uma entrada de dados para a classificação de um determinado curso d'água. A grande diferença presente nos resultados obtidos entre os métodos se deve principalmente a sua formulação matemática e às faixas de variação consideradas para cada parâmetro. Sendo que cada metodologia estabeleceu faixas de variação próprias, devido a critérios regionais.

Resultado e discussão: A planilha desenvolvida calcula de forma rápida e fácil os índices de qualidade da água para a metodologia NSF, bem como para suas adaptações CETESB e FEAM-IGAM. Cada metodologia, com seus parâmetros e faixas de variação produz diferentes resultados, o que pode ainda ser comparado ao final. Uma vez que após a colocação dos parâmetros, é possível obter uma tabela que apresenta o valor calculado para cada metodologia como a caracterização qualitativa daquela amostra classificada em faixas de variação. As diferentes faixas de classificação, bem como um exemplo da planilha apresentando a classificação de uma amostra de água pode ser observada na Figura 1.

Figura 1. Tela de Entrada de Dados e Resultados Quali-Quantitativos com as metodologias IQA-NSF, IQA-CETESB e IQA-FEAM/IGAM, e suas respectivas classificações.

Planilha de Cálculo do Indíce de Qualidade da Água

DADOS			
Obs.: Preencher os campos azuis.			
Local de Monitoramento			
Mês/Ano			
Temperatura do ambiente	$T_{ambiente}$	°C	25
Temperatura da água	$T_{água}$	°C	20
Concentração de Cloreto	C_{Cl}	mg L^{-1}	0,5
Altitude	H	m	500
Parâmetros			Índices das Amostras
Oxigênio Dissolvido	OD	mg L^{-1}	2
Coliformes Termotolerantes	CT	NMP/100mL	1050
Potencial Hidrogeniônico	pH	-	7
Demanda Bioquímica de Oxigênio	DBO	mg L^{-1}	5
Nitrogênio Amoniacal	NA	mg L^{-1}	5
Nitrato	NO_3	mg L^{-1}	3
Nitrogênio Total	NT	mg L^{-1}	4
Fosfato Total	PO_4	mg L^{-1}	0,03
Variação da Temperatura	ΔT	°C	5
Turbidez	Turb.	UNT	30
Sólidos Totais	ST	mg L^{-1}	200

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS		
IQA-NSF	IQA-CETESB	IQA-FEAM/IGAM
41,95	47,41	47,35
Ruim	Aceitável	Ruim

Índices		
IQA-NSF	IQA-CETESB	IQA-FEAM/IGAM
Ótima	Ótima	Excelente
Boa	Boa	Bom
Aceitável	Aceitável	Médio
Ruim	Ruim	Ruim
Péssima	Péssima	Muito Ruim

REVISADO PELO ORIENTADOR

Conclusões: Os métodos para determinação do índice de qualidade da água já existiam, assim como trabalhos comparando os métodos, o algoritmo e a planilha servirão para auxiliar e facilitar todo esse processo. Desta forma, contribuiu-se para a otimização do trabalho, tornando a geração dos valores de IQA, bem como a possibilidade de visualização de respostas pelas diferentes metodologias mais ágil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Indicadores de qualidade da água.**<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx> Acesso em: 24 mar. 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índice de Qualidade de Água.**<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%A1guas-superficiais/108-%C3%ADndicesde-qualidade-das-%C3%A1guas>. Acesso em: 28 mar. 2016.

LUMB, A., SHARMA, T.C., BIBEAULT, J - F. A review of genesis and evolution of Water Quality Index (WQI) and some future direction. **Water, Quality, Exposure and Health**, n. 3, p. 11-24, 2011.

SWAMEE, P. K., TYAGI, A., Improved Method for Agregation of Water Quality Subindices. **Journal of Environmental Engineering**, v. 133, p. 220-225, 2007.

WANICK, R. C, SOARES, P. H. de M., MACHADO, A. C., Britto, F. G. A., MURTA, A. L. S., FREITAS, M. A. V. Avaliação do IQA como ferramenta de avaliação da qualidade de água nos corpos hídricos interceptados pela rodovia BR-163 (GUARANTÃ DO NORTE-MT). In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, **Anais...** Maceió- AL, 2011.

REVISADO PELO ORIENTADOR

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE PROCESSOS TECNOLÓGICOS ALTERNATIVOS E CONJUGADOS PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES REAIS DE INDÚSTRIA DE TINTA LOCAL

Universidade Federal de Goiás Regional Catalão – www.catalao.ufg.br

Débora Carla dos Santos NASCIMENTO, Andréia Daiane BARBOSA, Larissa Ferreira da SILVA, Leonardo Santos ANDRADE.

Palavras chave: fotocatálise, eletroquímico, dióxido de titânio.

Justificativa

A poluição causada pelo crescimento industrial tem crescido significativamente ao longo dos anos. O descarte de efluentes industriais sem o devido tratamento nos rios causa graves problemas ambientais e sociais, podendo levar a extinção de espécies e a escassez da água, visto que já estamos vivenciando crises hídricas pelo país e pelo mundo. Para minimizar esses problemas é preciso tratar adequadamente os efluentes para que a água possa ser reutilizada ou descartada nos rios sem causar grandes impactos no meio ambiente. Para esse propósito, o presente trabalho apresenta o estudo da degradação de compostos orgânicos presentes em um efluente real de uma indústria de tintas local, pelos métodos eletroquímico, fotocatálise solar e fotoeletroquímico, usando eletrodo de diamante dopado com boro (DDB), visando comparar a eficiência dos métodos alternativos e acoplado (fotoeletroquímico).

Objetivos

Tratar o efluente real de uma indústria de tinta, visando remover a carga orgânica e a toxicidade utilizando os métodos, fotocatálise e eletroquímico individualmente e o acoplamento de ambos os métodos.

Metodologia

As águas residuais (textura acrílica à base de água) foram coletadas em uma indústria de tintas localizada em Catalão-GO, diretamente no reservatório da fábrica. O efluente foi armazenado em temperatura de 5 °C para a conservação de suas características iniciais.

Antes do início dos ensaios de degradação, foi realizado o procedimento de coagulação química do resíduo coletado a fim de remover a cor e parte dos sólidos presentes. Para isso, uma dosagem de 48 mL/L de sulfato de alumínio foi

adicionada ao efluente. Uma velocidade de rotação de 100 rpm foi aplicada durante 1 min, seguido de mistura lenta durante 20 min a 40 rpm. No final dos ensaios, os flocos resultantes foram deixados em repouso durante de 30 min para a sedimentação. (SILVA, 2016)

Todos os testes tiveram duração de 3 h, com coletada de amostras nos tempos de 0, 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 min. Para o teste fotocatalítico, foram colocados 7,0 L do efluente (após o processo de coagulação química) e adicionou-se uma quantidade suficiente de TiO_2 (P25, Denora) para que resultasse em uma concentração final de 100 mg/L. No teste eletroquímico, 7,0 L do efluente foram colocados no reator com sulfato de sódio a 0,1 mol/L (eletrólito suporte), aplicando-se uma corrente de 2,88 A. Finalmente para o ensaio fotoeletroquímico, foram adicionados 7,0 L do mesmo efluente dos ensaios anteriores, juntamente com 0,1 mol/L de sulfato de sódio e 100 mg/L de TiO_2.

Resultados e discussões

A coagulação/floculação com posterior sedimentação propiciou a remoção de toda a cor do resíduo (analisados em 525 nm) e da turbidez. sendo assim, os resultados de DFZ analisados em 525 nm, em todos os processos de tratamento apresentou valores abaixo do detectável.

O princípio da fotocatálise ocorre pela a ativação de um semicondutor que é irradiado, por luz solar ou artificial, para a promoção de um elétron da banda de valência (BV) para a banda de condução (BC). (PELEGRINE, 2000). Na superfície do simicondutor o par elétron/lacuna pode sofrer recombinação externa ou participar de reações de oxi-redução, com absorção de espécies como H_2O, OH^-, O_2 e compostos orgânicos. (TEIXEIRA e JARDIM, 2004). Os processos eletroquímicos transformam os compostos orgânicos em produtos biodegradáveis, que são convertidos diretamente em CO_2 e H_2O. (AMORIM et al., 2014) (ALVES, 2010)

Os processos eletroquímico e fotoeletroquímico demonstraram o decaimento da absorbância em 270 nm, sendo esse comprimento de onda é característico de compostos orgânicos aromáticos que correspondem à transições do tipo $\pi \rightarrow \pi^*$. (SILVA, 2016).

O tratamento fotoeletroquímico reduziu 50% do valor de absorção, mostrando-se mais eficiente do que o eletroquímico que removeu 40% ao final do tratamento. No tratamento por fotocatálise solar não houve decaimento de absorbância, ao contrário, a absorbância aumentou com o passar do tempo.

O processo fotocatalítico removeu 65% de DQO, que passou de 460 mg/L para 160 mg/L. O processo fotoeletroquímico reduziu 50% do valor da DQO que inicialmente apresentava concentração de 494 mg/L e após o tratamento passou para 262 mg/L.

O tratamento fotoeletroquímico apresentou excelente resultado, reduzindo a mortalidade de *Artemia salina* para apenas 9%, após 24 horas de exposição ao resíduo tratado.

Conclusão

Os métodos de tratamento utilizados nesse trabalho apresentaram-se como boas alternativas quando o objetivo é o tratamento de efluentes. O efluente real de indústria de tintas foi tratado, ficando totalmente sem cor e quase nenhuma toxicidade, após o processo fotoeletroquímico.

Referências

ALVES, P. A. **Tratamento eletroquímico e eletroquímico fotoassistido na degaradação de efluentes da indústria têxtil.** 2010. 103 f. Tese (Mestrado em Físico-Química) – Instituto de química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

AMORIM, K. P. de; ROMUALDO, L. L.; ANDRADE, L. S. Performance and kinetic-mechanistic aspects in the electrochemical degradation of sulfadiazine on boron-doped diamond electrode. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 25, n. 8, p. 1484-1492, 2014.

DA SILVA, L. F. **Tratamento de efluente real de indústria de tintas pelo uso de métodos conjugados de coagulação química e eletroquímico**. 2016. 76f. Dissertação de Mestrado (Química) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016.

NOGUEIRA, R. F. P.; JARDIM, W. A Fotocatálise Heterogênea e sua Aplicação Ambiental. Química Nova, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

PELEGRINE, R.T.; BERTAZOLLI R. Descoloração e degradação de poluentes orgânicos em soluções aquosas através do processo fotoeletroquímico. Quím. Nova, v.25, n.3, p. 477-482, 2002.

TEIXEIRA, C. P. DE A. B.; JARDIM, W. DE F. Processos Oxidativos Avançados. Caderno temático, vol. 3. P.83. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

OBTENÇÃO DE EXTRATO PADRONIZADO EM TAGITININA C DAS FLORES DE *Tithonia diversifolia* A. Gray PARA O CONTROLE DA LAGARTA *Helicoverpa armigera* (Hübner)

Érika Chrysthine Mouta de AVELAR[1]; Aline Mar Rodrigues da SILVA[2]; Edemilson Cardoso da CONCEIÇÃO[3]

[1]Orientanda. Discente do curso de Farmácia, UFG, Campus Goiânia – erikachrysthine@hotmail.com;
[2]Co-orientadora. Mestranda LPPN/UFG – alinemarr@gmail.com
[3] Orientador. Laboratório de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento de Bioprodutos - LPPN, Faculdade de Farmácia, UFG, Campus Goiânia - ecardoso@gmail.com

Palvras-chave: Manejo integrado de pragas, *Bioprodutos, Ação inseticida*

A *Helicoverpa armigera* (Hübner) é um inseto causador de grandes danos econômicos para a agricultura brasileira. Devido características como polifagia, polimorfismo e alta reprodução, a *H. armigera* tem se tornado uma praga severa e de difícil manejo nas plantações, além de possuir resistência aos agrotóxicos atualmente utilizados (Czepak, *et al* 2013). O uso frequente e a aplicação errônea de inseticidas sintéticos, apesar da sua eficiência, pode provocar inúmeros problemas, tais como a contaminação ambiental, presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, desequilíbrio biológicos devido à eliminação de inimigos naturais e o aparecimento de populações de insetos resistentes (RODRÍGUEZ e VENDRAMIM, 1996). A utilização de subprodutos de origem natural como uma alternativa de combate à pragas pode ser uma fonte de investimento para as empresas, uma vez que estes extratos podem ser comercializados para indústrias fabricantes de inseticidas (BAIANO *et al*., 2013).A planta *Tithonia diversifolia* possui uma variedade de metabólitos secundários tais como sesquiterpenos, diterpenoides, flavonoides, entre outros (ZHAO et al., 2012). Dentre estes, na classe das lactonas sesquiterpências, a tagitinina C sobressai-se devido suas características químicas que contribuem para

diversas atividades biológicas, tais como anti-inflamatório, fitotóxica, antimicrobiano, antiprotozoários, antitumoral, atividades alelopáticas e propriedades inseticidas (Abdelgaleil, *et al* 2009). Neste trabalho o objetivo é verificar a ação do extrato de *T. diversifolia* sobre a lagarta *Helicoverpa armigera* em busca de ação inseticida, visando ser uma ferramenta prática, de baixo custo, específica e com menos toxicidade ao home m (GONZALEZ-COLOMA *el al*., 2005; BETTIOL, 2011).As flores desidratados e moídas foram submetidas a um processo extrativo de percolação, utilizando o solvente hidroalcoólico a 96%. O extrato foi obtido foi posteriormente, concentrado em rotaevaporador e padronizado em tagitinina C.O extrato obtido foi caracterizado por CLAE.

As lagartas foram obtidas em período larval e mantidas com dieta artificial à base de grão de bico, tratadas com 30 µL do extrato padronizado.Através dos dados obtidos foi possível concluir que o tratamento de lagartas da espécie *Helicoverpa armigera* com extrato de flores de *Tithonia diversifolia* foi eficaz na redução do metabolismo de tais pragas, já que as lagartas alimentadas com o extrato apresentaram peso médio inferior às lagartas alimentadas apenas com o controle. Além disso, o extrato também se mostrou eficaz na mortalidade da *H. Armigera*, já que esta apresentou aumento considerável.

Referências :

CZEPAK, C. et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (hübner) (lepidoptera: noctuidae) no brasil.**Pesquisa agropecuária tropical,** Goiânia, v. 43, n. 1, p.111-222, jan./mar. 2013.

GONZALEZ-COLOMA, A. et al. Antifeedant/insecticidal terpenes from Asteraceae and Labiatae species native to Argentinean semi-arid lands. **Zeitschrift fur Naturforschung**C- Journal of Biosciences. V.60, n.11-12, p.855-861, 2005

ABDELGALEIL, Samir A. M.; ABDEL-RAZEEK, Neama; SOLIMAN, And Salah A.. Herbicidal activity of three sesquiterpene lactones on wild oat (avenafatua) and their possible mode of action. **Weed science society of america,** v. 57, n.11, p.111-222, jan./fev. 2009

BETTIOL W (2011) **Biopesticides use and research in Brazil.** Outlooks on Pest Management p.280-283.

RODRÍGUEZ H.C.; VENDRAMIM, J.D. **Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de Meliaceae sobre Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)**. Revista da Agricultura, Piracicaba, v.72, p.305-318, 1996.

ZHAO G. J. *et al*..**Chemical Constituents form Tithonia diversifolia and their chemotaxonomic significance.**Biochemical Systemactics and Ecology n. 44 p. 250-254, Jun. 2012.

Desenvolvimento e validação de método bioanalítico por cromatografia líquida de alta eficiência para avaliação in vitro da inibição da CYP3A do citocromo P450 por protótipos de fármacos antineoplásicos

Euliara Magna Brito XAVIER[1] (orientanda); Jânio Barbosa Pereira JUNIOR[1] (co-autor); Jerônimo Raimundo de OLIVEIRA NETO[1] (co-autor); Stela Ramirez de OLIVEIRA[2] (co-autora); Luiz Carlos da CUNHA (orientador)[1]

[1]Faculdade de Farmácia /UFG – email: larambx@gmail.com; janiojnr@gmail.com; jeronimoneto8@gmail.com; lucacunha@gmail.com.

[2] Instituto de Ciências da Saúde/ UNIFAN – email: stramire@gmail.com.

Palavras-chave: Inibição enzimática, CYP3A4, cromatografia líquida de alta eficiência.

Os fármacos utilizados na pesquisa e que serviram de base para teste do novo método analítico são conhecidos derivados do nutlins, os quais provocam a interrupção do ciclo celular, ocasionando a apoptose em células cancerosas (VAN MAERKEN et al., 2006).

A descoberta de novos candidatos a protótipos de fármaco antitumoral é de grande interesse pela indústria farmacêutica. Porém, ainda não existe uma disponibilidade razoável de dados na literatura sobre os perfis de inibição enzimática de novos agentes. Por isso, a necessidade do desenvolvimento de técnicas adequadas para o estudo dessa atividade.

O objetivo da pesquisa foi otimizar método bionalítico simplificado para quantificação de metábolitos oriundos de ensaios de inibição enzimática de CYP3A4 dos protótipos antineoplásicos: LQFM 088, LQFM 127, LQFM 166, LQFM 168, LQFM 165 E LQFM 108, utilizando cromatografia líquida de alta eficiência com detector de arranjo de diodos (HPLC-PDA).

Os fármacos utilizados nos ensaios foram obtidos do Laboratório de Química Farmacêutica e Medicinal (LQFM) da Faculdade de Farmácia da UFG. Na validação do método analítico utilizou-se o equipamento de HPLC para realizar as análises, e foi realizada avaliando-se os seguintes ensaios: especificidade, linearidade,

intervalo, precisão (repetibilidade) e exatidão (ANVISA, 2003).

Obteve-se uma curva de calibração para avaliar os ensaios e os pontos da curva que foram preparados para cada corrida cromatográfica em duplicata com a utilização de soluções prévias de 1-hidroximidazolam, midazolam e do padrão interno diazepam, com concentração final de 10 µg/mL. Após a corrida, obteve-se a curva de calibração no software do equipamento analítico e, em seguida, os resultados das corridas dos controles de qualidade foram calculados a partir da equação da reta da curva de calibração obtida.

Realizou-se o teste de incubação da isoforma enzimática de CYP3A4 (Sigma-Aldrich®) obtida por DNA recombinante expresso por *Pichia pastoris* (teste de inibição), o qual foi adaptado de Li e colaboradores (2010). Como controle positivo de inibição de CYP3A utilizou-se a solução de cetoconazol (20 µg/mL) em metanol 1%. Os padrões primários, biomarcadores da metabolização do midazolam (Roche®) foram: 1-hidroximidazolam (Sigma-Aldrich®) e 4-hidroximidazolam (Sigma-Aldrich®). Os protótipos de fármacos foram dissolvidos em metanol, não ultrapassando a concentração de 1% do solvente. Inicialmente, preparou-se uma solução-mãe de 10 mg/mL em metanol, e a partir dela obtiveram-se as soluções finais de concentração, em replicata: 100 ug/mL, 50 ug/mL e 10 ug/mL. No ensaio de incubação, avaliou-se o potencial inibitório dos protótipos de fármacos sobre a enzima CYP3A4, tendo como base a diminuição da área do pico do midazolam, ou seja, quanto menor a área sugere-se maior metabolização do substrato (midazolam) e menor o potencial inibitório do fármaco analisado.

A partir da curva de calibração obtida pode-se observar que o método mostrou-se linear, com coeficiente de correlação mínimo aceitável (r = 0,99954), preciso (DPR ≤ 5 %) e exato (80 – 120 %). Assim como o intervalo foi determinado a partir dos limites de quantificação, o inferior de 50 ng/mL e o superior de 8000 ng/mL. Já a análise da área do pico do midazolam permitiu inferir que o fármaco que apresentou menor inibição da isoforma CYP3A4, ou seja, que permitiu maior metabolização do midazolam, foi o LQFM 166, o qual provocou uma redução de 9,4% da área em comparação com a solução de controle negativo (cetoconazol). O LQFM 168 provocou uma redução da área do pico do midazolam de 8,8%, o LQFM 127 de 7,2%, o LQFM 088 de 5,6%, o LQFM 165 de 3,3% e o LQFM 108 apresentou maior inibição enzimática com uma redução de apenas 1,9% da área.

O método analítico validado apresentou ótimos parâmetros de linearidade,

precisão e exatidão, porém demonstrou pouca especificidade, uma vez que os tempos de retenção dos protótipos homólogos dos fármacos analisados apresentaram pouca resolução, em relação aos padrões dos metabólitos do midazolam: 4-hidroximidazolam e 1-hidroximidazolam. Dessa maneira, a co-eluição do fármaco juntamente com um dos metabólitos mostra a necessidade de otimizar o método para melhorar a abrangência de substâncias possíveis de análise.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução nº 899 de 2003 que aprova o Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos. 2003. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/re/899_03re.htm>. Acesso em: 02 de ago de 2016.

LI, W.; XIN, H.; SU, M.; XIONG, L. Inhibitory effects of Schisandrin A and Schisandrin B on CYP3A activity. **Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology**, v. 32, n. 3, p. 1-7, 2010

VAN MAERKEN, T.; SPELEMAN, F.; VERMEULEN, J.; LAMBERTZ, I.; DE CLERCQ, S.; DE SMET, E.; YIGIT, N.; COPPENS, V.; PHILIPPÉ, J.; DE PAEPE, A.; MARINE, J. C.; VANDESOMPELE, J. Small-molecule MDM2 antagonists as a new therapy concept for neuroblastoma. **Cancer Research, Baltimore**, v. 66, n. 19, p. 9646–9655, 2006.

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

ESTUDO DO DESEMPENHO ELETROQUÍMICO DE EXTRATO BRUTO FONTE DE ENZIMA PEROXIDADE OBTIDA DE TECIDOS VEGETAIS PARA REAÇÃO DE REDUÇÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO EM SOLUÇÃO

Giovanna Sousa PEREIRA
Instituto de Química - UFG, giovanna.engquimica@gmail.com

Flávio COLMATI
Instituto de Química - UFG, colmati@ufg.br

Palavras-chave: Abobrinha, Atividade enzimática, Formulações farmacêuticas.

Justificativa

Os fármacos fazem parte da classe de produtos que vêm sendo amplamente utilizados visando gerar maior qualidade vida, porém são produtos desenvolvidos para serem persistentes, 50% a 90% de uma dosagem do fármaco é excretado inalterado e persiste no meio ambiente.[1] Sendo assim, é de extrema importância que seja feito o monitoramento do teor dos mesmos em águas residuais.

O Paracetamol é um desses fármacos e as metodologias recomendadas pelas farmacopeias para o controle do mesmo são onerosas, requerem um longo tempo de análise e, em alguns casos, pré-tratamento.

Sob esses aspectos e aliado ao fato do Brasil possuir uma grande variedade de vegetais que podem constituir em uma fonte inesgotável de enzimas, as técnicas eletroquímicas estão se difundindo cada vez mais, especialmente nos que diz respeito aos biossensores enzimáticos.[2,3,4]

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo construir biossensores de pasta de carbono contendo enzima peroxidase, obtida da abobrinha (*Cucurbita Pepo*), para a determinação de Paracetamol em produtos farmacêuticos.

Metodologia

O método proposto no presente estudo é o voltamétrico. Para a obtenção das medidas de corrente utilizou-se um sistema potenciostático de três eletrodos, um eletrodo de trabalho, um eletrodo de referência e um auxiliar. O potencial aplicado e a corrente resultante foram registrados, os resultados foram apresentados em gráficos da corrente em função do potencial.[5]

O extrato bruto vegetal da abobrinha (*Cucurbita pepo*) foi analisado sob o aspecto de comportamento eletroquímico e o método de detecção para o Paracetamol foi a voltametria de pulso diferencial e a cíclica.

As soluções de Paracetamol para análise foram preparadas com fármacos adquiridos em drogarias da cidade de Goiânia e preparou-se uma solução padrão com Paracetamol puro.

Resultados e Discussões

O Paracetamol em estado puro foi analisado quanto a interação entre o eletrodo e a enzima[6] e as melhores condições de operação, tais como, pH, limites de detecção, limite de quantificação e estabilidade. Em seguida, analisou-se o fármaco comercial, em forma sólida e líquida, com relação aos mesmos parâmetros.

Os resultados obtidos nas curvas de voltametria cíclica e de pulso diferencial sugeriram que a pasta de carbono modificada com enzima peroxidase foi confiável, seletiva e sensível o suficiente para a determinação de Paracetamol puro e em amostras reais de produtos farmacêuticos.

Conclusão

Um procedimento simples, rápido, reprodutível e direto foi obtido com extrato bruto de abobrinha em pasta de carbono para a oxidação eletroquímica de Paracetamol. Verificou-se que a corrente de pico oxidativa foi melhorada significativamente quando se comparou o eletrodo sem enzima e o modificado com enzima peroxidase, sendo assim, o modificado possui melhor desempenho analítico na determinação de Paracetamol.

Com base nos estudos do Paracetamol utilizou-se a voltametria cíclica e de pulso diferencial e para a detecção do mesmo em solução padrão e em amostras de fármacos reais. Pelos resultados obtidos nos voltamogramas obteve-se uma gama amplamente linear, de alta sensibilidade, estabilidade favorável e bom limite de detecção do método proposto, esses fatores somados a facilidade de fabricação tornam o presente método aplicável para a determinação de Paracetamol.

Referências Bibliográficas

1. DEZOTTI, M.; BILA, M. D. Fármacos no Meio Ambiente. Quim. Nova, n. 4, v. 26, p. 523-530, **2003**.

2. KHASKHELIA, A.R.; FISCHERB, J.; BAREBK, J.; VYSKOCILIB, V.; BHANGERA, M. I. Electrochim. Acta 101: 238-42, **2013**.

3. CERNAT, A.; GRIVEAU, S.; RICHARD, C.; BEDIOUI, F.; SANDULESCU, R. Electroanal 25: 1369-72, **2013**.

4. MARQUES, P. R. B. O.; YAMANAKA, H. Biossensores baseados no processo de inibição enzimática. Quím. Nova, v. 31, n. 7, p. 1791-1799, **2008**.

5. VIEIRA, I. C.; LUPETTI, K. O.; FATIBELLO-FILHO, O. Determinação de paracetamol em produtos farmacêuticos usando um biossensor de pasta de carbono modificado com extrato bruto de abobrinha (*Cucurbita pepo*). Quim. Nova, n. 26, v. 1, p. 39-43, **2003**.

6. Microscópio Eletrônico de Varredura, UFOP. Disponível em: <http://www.degeo.ufop.br/laboratorios/microlab/mev.htm> Acesso em: 10 de Julho de **2016**, às 20h.

EFICIÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS (*Petiveria alliaceae, Thevetia peruviana* e *Azadirachta indica)* PARA O CONTROLE DE ADULTOS DE *Helicoverpa armigera*

Giulliano Silva **CAMARGOS**[1,2], Janayne Maria **REZENDE**[3,2], Cecilia **CZEPAK**[4,2], Edemilson C. **CONCEIÇÃO**[5,2]; Karina Cordeiro **ALBERNAZ-GODINHO**[6,2]

[1] Estudante de Graduação; [2] Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Email:giullianosc.agro@gmail.com. [3] Pós-Doutoranda,; [4] Professora Titular; [5]Professor , Faculdade de farmácia; [6]Orientaroda,Professora Assistente, kcalbernaz@gmail.com

Palavras-chave: Controle Alternativo, Lepidópteros, Pragas

Justificativa

As plantas são capazes de produzir uma ampla e distinta variedade de compostos orgânicos divididos em dois grupos, os metabólitos primários e os metabólitos secundários. Os metabólitos primários são essenciais à sobrevivência e desenvolvimento da planta. Já os metabólitos secundários das plantas são compostos químicos não necessários para a sobrevivência imediata da célula, servindo como uma vantagem evolucionária para a sua sobrevivência e reprodução (VIZZOTO et al., 2010). Metabólitos secundários podem atuar como pesticidas naturais, contra herbivoria, microrganismos como patógenos e até mesmo contra algumas plantas daninhas sendo atualmente estudados como uma forma alternativa de controle.

O uso de forma excessiva, descontroladas e/ou inadequadas de agrotóxicos no controle de pragas têm apresentado diversos danos ao meio ambiente como a contaminação de alimentos, solo, água, intoxicação de animais, e até dos próprios agricultores e consumidores da matéria-prima (MARICONI, 1981). Além disso, o uso inadequado de pesticidas pode levar a evolução da resistência de pragas aos princípios ativos dos produtos utilizados diminuindo assim a sua eficiência e contribuindo para a redução da biodiversidade.

A maioria dos inseticidas disponíveis no mercado tem como alvo a fase imatura, ou seja, atuam sobre as lagartas das espécies de importância agrícola. Por outro lado às opções seguras para controle de mariposas, são raras.

Diante deste contexto a descoberta de moléculas com sítios de ação específicos ou múltiplos podem ser uma opção para a mitigação da evolução da resistência e também para manejar a população de lepidóptero-praga na fase adulta. Desta forma tem aumentado o interesse no desenvolvimento de fontes alternativas de compostos, provenientes de plantas, que possam ser utilizados de forma segura e eficiente no Manejo Integrado de Pragas.

Objetivos

O objetivo do trabalho foi avaliar a mortalidade de adultos de *H. armigera* alimentados com os extratos de *Petiveria alliacea* L.*, Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.) *e Azadirachta indica* A. Juss.

Metodologia

Os extratos vegetais foram obtidos das partes superiores das plantas de *P. alliacea, T. peruviana e A. indica* pela técnica de percolação, onde é feito o arraste dos princípios ativos pela passagem contínua do líquido extrator, levando ao esgotamento da planta através do lento gotejamento do material nesse caso o álcool etílico 50% (v/v).

Para a realização do bioensaio foram utilizadas gaiolas feitas de copos descartáveis (500 mL) e suas respectivas tampas. Em cada gaiola foi colado um microtubo do tipo Eppendorf revestido por um tecido do tipo Voil evitando que a mariposa adentre no mesmo à procura da solução oferecida e acabe morrendo por afogamento e não por ingestão. Sendo assim, o extrato foi colocado nos microtubos e oferecido ao adulto, recém-emergido, por um período de 24 horas. As gaiolas permaneceram dentro de uma câmara climatizada do tipo B.O.D com temperatura controlada à 25±1°C e fotofase de 14 horas. O delineamento foi inteiramente aleatorizado com 5 tratamentos e 7 repetições. Cada unidade experimental foi composta por uma gaiola, conforme acima descrito, um casal de mariposas e seu respectivo tratamento. Os tratamentos foram: 1) água; 2) álcool 50% (v/v); 3) extrato alcoólico de *P. alliacea*; 4) extrato alcoólico de *T. peruviana* e 5) extrato alcoólico de *A. indica*. A avaliação foi realizada 24 horas após o oferecimento dos tratamentos aos adultos, anotado o número de adultos mortos.

A mortalidade foi submetida ao Teste de Exato de Fisher por meio do cálculo da distribuição de probabilidade das frequências de morte e sobrevivência dos indivíduos em cada tratamento. A eficiência dos tratamentos foi estimada pela fórmula de Schneider-Orelli.

Resultados e Discussões

Os extratos vegetais apresentaram uma eficiência satisfatória sobre adultos de *H. armigera*, superiores a 78%, como observado na Tabela 1. A mortalidade provocada pelas soluções contendo extratos vegetais e álcool foi maior do que a mortalidade da testemunha alimentada apenas com solução com mel (Tabela 1).

Tabela 1. Mortalidade de adultos de *Helicoverpa armigera* 24 horas após a ingestão de extratos vegetais.

Tratamentos	Concentração % (v/v)	Eficiência (%)[1]	Mortalidade %[2]	*p-valor*[3]
T. peruviana	50	100	100 a	0
P. tetrandra	50	92,31	92,9 ab	0
A. indica	50	78,46	80 abc	0,0001
Solução alcoólica	50	51,06	54,5 c	0,0213
Solução de mel	10	.	7,1 d	.

[1]Médias seguidas por mesma letra na coluna não apresentam diferença estatística. [2]Teste de exato de Fisher referente a solução com mel. [3]Eficiencia estimada pela fórmula de Schneider-Orelli.

Devido à solução de álcool oferecida ter apresentado uma taxa considerável de mortalidade, pode estar ocorrendo uma ação sinérgica do produto com o solvente utilizado. Dessa forma, para dar continuidade ao trabalho e avaliar isoladamente o efeito do extrato vegetal será necessário à realização de novos experimentos com extratos glicólicos, ou seja, sem a presença de álcool.

Conclusão

Os extratos mostraram ser eficientes para no controle de adultos de *H. armigera.*

Referências Bibliográficas

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; VIVAN, L. M.; GUIMARÃES, H. O.;CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Revista Agropecuária Tropical**, v.43, n°1, p.110113, 2013.

MARICONI, F. A. M.; **Inseticidas e seu Emprego no Combate às Pragas**, 5ª ed., Nobel, São Paulo, vol. 1,1981.

VIZZOTO, M. et al. **Metabólitos secundários em plantas e sua importância**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

CARACTERIZAÇÃO E MOLDAGEM DE TIJOLOS ECOLÓGICOS A PARTIR DE RESÍDUOS DE USINAS PRODUTORAS DE CONCRETO

Igor Mazon CARVALHO[1], Ruvier Rodrigues PEREIRA[2], Thayane DIAS[3], Jakson Trindade FONTE[4], Dyego da SILVA[5], Heber Martins de PAULA[6]

[1]Graduando em Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: igor_m_carvalho@hotmail.com

[2]Mestrando em Modelagem e Otimização

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: ruvierrodrigues@hotmail.com

[3]Graduando em Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: thayane.dias@hotmail.com

[4]Graduando em Engenharia de Produção

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: jtfonte@gmail.com

[5] Graduando em Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: dyegopc@hotmail.com

[6]Professor Doutor no Departamento de Engenharia civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: heberdepaula@hotmail.com

Palavras chave: Tijolo ecológico; Resíduo de usina de concreto; Bloco de vedação e estrutural.

Justificativa

Assim como o mundo, o Brasil está em crescente desenvolvimento, consigo trazendo uma melhoria para a vida da população, que em 2014 contou com um crescimento populacional de 0,9%, conforme cita a revista The World Bank. Esse crescimento populacional gera a necessidade de mais habitações e consequentemente contribui para o progresso do setor da construção civil. Juntamente com o desenvolvimento nos setores imobiliário e de infraestrutura, acarreta um aumento na geração de resíduos. Para viabilizar uma sustentabilidade, é necessário começar um estudo para que a reutilização desse material, que seria

Revisado pelo orientador em 15/09/2016

descartado, volte para os canteiros de obra, gerando assim o reaproveitamento do material, a não poluição do meio ambiente e também a economia de custos.

Objetivo

O objetivo do trabalho foi fabricar tijolos ecológicos, a partir da substituição parcial de cimento por resíduos coletados no sistema de tratamento de uma usina de concreto.

Metodologia

Os blocos foram produzidor adotando as seguintes porcentagens de substituição do cimento pelo resíduo: 5, 10 e 15%. Os traços elaborados foram comparados ao traço de referência (sem adição do resíduo) e ao tijolo maciço comercializado na cidade de Catalão. O resíduo da usina de concreto, bem como o cimento e areia, foram submetidos à caracterização física (ensaio de granulometria) e química (ensaio de EDX). Os blocos produzidos foram moldados e rompidos aos 7, 14 e 28 dias, obtendo a resistência à compressão, e aos 28 dias foram analisados quanto à absorção de água.

Resultados e Discussões

De acordo com os dados pode-se observar que 90% da granulometria do cimento e 68% do resíduo encontram-se abaixo do 0,2 mm (200 μm). Chatveera e Lertwattanaruk (2006) estudaram materiais semelhantes e obtiveram uma média granulométrica de 50 μm para o resíduo e 49 μm para o cimento. Já Sandrolini e Franzoni (2001) observaram que 80% do volume de resíduos estão abaixo de 100 μm. Os ensaios de EDX foram realizados para o cimento, a areia e o resíduo da usina com objetivo de caracterizar os elementos químicos que compõe cada insumo. Conforme o resultado do ensaio de EDX ficou evidenciada a possibilidade de adoção desse resíduo como aglomerante. Os blocos fabricados foram submetidos aos ensaios de resistência à compressão e absorção de água e obtiveram uma queda na resistência de até 50%, se comparados com o bloco de referência, e um aumento na absorção dos tijolos. Contudo, os valores, mesmo com a queda de resistência, se mantiveram acima das resistências exigidas pelas normas NBR 7170 (ABNT, 1983) e NBR 6136 (ABNT, 2014).

Conclusões

A partir dos dados referentes à absorção de água, observa-se que os mesmos ultrapassaram o limite máximo proposto pela norma NBR 9781 (ABNT, 2003) que se configura em 6%, tanto na análise individual dos corpos de prova, quanto na análise da média obtida de absorção, chegando até 8,4% de absorção na substituição de 15% do cimento pelo resíduo.

De acordo com a NBR 7170 (ABNT, 1983) os blocos podem ser utilizados para alvenaria estrutural ou como alvenaria sem a função estrutural, pois demonstraram uma resistência superior à permitida, podendo levar a substituição de uma porcentagem maior, sem o prejuízo do seu desempenho.

Referência

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. *NBR 6136*: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. *NBR 7170*: Tijolo maciço cerâmico para alvenaria. Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. *NBR 9781*: Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013.

CHATVEERA, B; LERTWATTANARUK, P e MAKUL, N. Effect of Sludge Water from Ready-mixed Concrete Plant on Properties and Durability of Concrete. *Cement and Concrete Composites*, v. 28, n. 5, p. 441-450, 2006.

SANDROLINI, F; FRANZONI, E. Waste wash water recycling in ready-mixed concrete plants. *Cement and Concrete Research*, v. 31, p. 485-489, 2001.

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS EM BIOENSAIOS COM O INTUITO DE SE OBTER ALTERNATIVAS DE CONTROLE A SEREM INTEGRADAS EM PROGRAMA DE MANEJO DE *Helicoverpa armigera* EM CULTIVOS DE TOMATE.

Jhonatas Jhonny Gomes **SANTANA**[1], Janayne **M. REZENDE**[2], Karina C. **ALBERNAZ-GODINHO**[3], Edemilson C. **CONCEIÇÃO**[4] ,Cecília **CZEPAK**[3]

[1]Discente do curso de Agronomia, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, jhonatasjhonny94@gmail.com; [2]Pós-doutoranda, EA/UFG; [3]Professora, Escola de Agronomia , EA/UFG; [4]Professor , Faculdade de farmácia/UFG.

Palavras chave: Sustentabilidade, Inseticida Botânico, Pragas.

JUSTIFICATIVA

Alguns aleloquímicos de plantas, provenientes do metabolismo secundário, são responsáveis pela sua defesa contra herbivoria e podem ser utilizados para controle de pragas na forma de extratos vegetais que são os chamados inseticidas botânicos (TAGLIARI, 2010). Apresentam como vantagem a rápida degradação pela ação da luz e da temperatura, tendo, portanto, baixa persistência no ambiente. Por isso, é cada vez maior o interesse por produtos naturais como modelos potenciais para a obtenção de substâncias defensivas contra insetos-praga.

A espécie *Azadirachta indica* a. Juss, conhecida popularmente como “Nim” de modo geral afeta o desenvolvimento dos insetos pela sua semelhança com o hormônio da ecdise. Não causa a morte do inseto imediatamente, dado o seu efeito fisiológico, porém, além de afetar a ecdise, reduz o consumo de alimento, retardando o desenvolvimento (Martinez, 2008). *Petiveria alliacea* L., conhecida como “Guiné” é muito explorada como planta medicinal composta. Ainda não há estudos efetivos sobre seus efeitos em insetos. A espécie *Thevetia peruviana*, conhecida como a “Chapéu de Napoleão”, é utilizada na fabricação de pesticidas e repelentes, e assim como Guiné, pode conter elevada toxidade, entretanto precisa-se de mais investigações sobre seus efeitos em insetos. A utilização de agrotóxicos tem contribuído para o aumento da produção agrícola, entretanto, o uso indiscriminado durante décadas levou à acumulação de resíduos tóxicos no

ambiente, seleção de pragas resistentes, entre outros problemas. Portanto, a utilização de técnicas menos agressivas ao homem e ao meio ambiente, como é o caso do uso inseticidas botânicos (como são chamados) podem ser utilizados a fim de manter a produção agrícola com sustentabilidade.

OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do Nim, Guiné, e o chapéu de Napoleão (*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.) no controle de *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Lepidoptera: Noctuidae).

METODOLOGIA

A obtenção dos extratos vegetais foi realizada no Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) de Bioprodutos, localizado no Campus Colemar Natal e Silva, na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás (UFG). Foi utilizada a parte superior da planta e o método utilizado para extração foi o de percolação. Os experimentos de bioatividade dos extratos sobre imaturos de *H. armigera* foi realizado no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (MIP), na Escola de Agronomia da UFG. As lagartas *H. armigera* foram obtidas da criação de insetos mantida no laboratório em dieta artificial a base de grão de bico. O método de bioensaio utilizado foi o de ingestão com pulverização superficial dos extratos sobre a dieta artificial com o auxílio de uma micropipeta, sendo colocados (30 microlitros) do extrato em cada unidade experimental. Os tratamentos foram: 1) água; 2) extrato alcoólico de *A. indica* 100% (v/v); 3) extrato alcoólico *P. alliacea* 100% (v/v) e 4) extrato alcoólico *T. peruviana* 100% (v/v). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por uma placa para cultura de células, com 24 celulas, contendo dieta artificial e 24 lagartas de 3º ínstar. As placas com os respectivos tratamentos foram colocadas em câmara climatizada do tipo B.O.D, em condições controladas de temperatura (25 ± 1ºC) e fotofase (14 horas). Foi avaliada a mortalidade 7 dias após a pulverização dos extratos vegetais e o peso das lagartas sobreviventes.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Foi observado que os extratos vegetais causaram baixa mortalidade em lagartas de 3° ínstar de *H. armigera*, em contrapartida, quando se avaliou o peso das lagartas sobreviventes 7 dias após a aplicação, houve diferenças significativas para o extrato de *A. indica* a. juss em relação ao controle (Tabela 1). O extrato *A. indica* (Nim) afetou o metabolismo da lagarta diminuindo sua alimentação, reduzindo portanto o seu peso, podendo evitar que o inseto chegue a fase adulta, mostrando o potencial do Nim para ser usado no controle de *H. armigera.*

Tabela 1. Mortalidade (%) e peso (mg) de lagartas de *Helicoverpa armigera* submetidas aos tratamentos com extratos vegetais.

Tratamentos	Mortalidade (%)	Peso (mg)
Testemunha	–	325
Thevetia peruviana (Thevetia)	5	300
Petiveria alliacea (Guiné)	4,25	253
Azadirachta indica (Nim)	2,38	73

CONCLUSÃO

Os extratos de vegetais contendo Nim, Guiné ou chapéu de Napoleão não apresentaram efeito letal sobre lagartas de *H. armigera*, porém as lagartas que ingeriram Nim apresentaram peso menor do que as expostas aos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MARTINEZ S. Sueli. **O nim- Azadirachta indica- um inseticida natural**. 2008. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=410/>. Acesso em: 15 de set. 2015.
2. TAGLIARI M.S *et all.* **EFEITO DE EXTRATOS DE PLANTAS NA MORTALIDADE DE LAGARTAS SPODOPTERA FRUGIPERDA (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).** São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 3-4,2010.

MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES NA GREEN SUPPLY CHAIN

João B. de LIMA FILHO[1], Raquel M. FERREIRA[2] e Maico R. SEVERINO[3]

[1]Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Regional Goiânia – Universidade Federal de Goiás (UFG)
email: jfilho_7@hotmail.com

[2]Unidade Acadêmica Especial de Engenharia (FENG)
Regional Catalão – Universidade Federal de Goiás (UFG) e-mail: ufg.raquel@gmail.com

[3]Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Regional Goiânia – Universidade Federal de Goiás (UFG)
e-mail: maicororis@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Green Supply Chain Management, Seleção de Fornecedores, Metodologia de Seleção.

JUSTIFICATIVA

A sobrevivência de uma organização está condicionada à adequação da mesma às regras legais e às exigências do mercado em que está inserida. Mais ainda, estas restrições as quais a empresa deve se adequar variam conforme o tempo passa. Cabe aos gestores, então, desenvolver uma estratégia organizacional que atenda as necessidades atuais e que considere sempre a possibilidade de alguma alteração no curto ou longo prazo. Neste caminho, percebe-se uma tendência mundial de uma maior exigência tanto dos órgãos reguladores quanto dos clientes dos diversos ramos da indústria em relação ao desenvolvimento da responsabilidade socioambiental.

Tal exigência força as empresas a adotarem algumas medidas que conferem à produção um certificações de sustentabilidade que varia em diferentes níveis. Conforme a exigência do contexto em que está inserida a organização, o grau de adequação do processo produtivo à filosofia de proteção ambiental deve ser maior ou menor. Para um grau mais elevado de preocupação com o meio ambiente uma organização deve, além de enquadrar o seu processo produtivo interno, formar uma cadeia de suprimentos sustentável (Green Supply Chain, GSC), o que significa buscar fornecedores que sejam também ecologicamente corretos.

[1]Orientando [2]Colaboradora [3]Orientador "Revisado pelo Orientador"

OBJETIVOS

Neste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo adequar um método de seleção de fornecedores já existente na teoria Supply Chain Management (SCM) para que este passe a considerar critérios que avaliem as alternativas quanto ao seu grau de adaptação à filosofia sustentável, contribuindo assim para a teoria Green Supply Chain Management (GSCM).

METODOLOGIA

Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica com diversas publicações acerca o tema seleção de fornecedores no contexto da GSCM, onde foram coletadas informações pertinentes ao tema e relatos de organizações de diversos países. A partir das considerações levantadas pelos relatos da literatura buscou-se um método matemático que atendesse as especificidades da GSCM apontada pela literatura. Sendo assim, dentre os métodos identificados como potenciais, foi selecionado o Analytic Hierarchy Process (AHP). Posteriormente, foi realizada uma adaptação do AHP ao contexto da GSCM e aplicação do modelo em um caso real. A partir do caso foram feitas análise e inferências sobre o modelo desenvolvido.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O método escolhido para a elaboração do modelo matemático foi o método AHP. De acordo com Denicol (2013), o AHP é um excelente método de apoio a decisão, principalmente quando se necessita de quantificar critérios qualitativos e em um pequeno grupo de alternativas para serem analisadas, possibilitando a tomada de decisão através de uma hierarquia de fatores de diferentes níveis independentes.

O AHP funciona em uma comparação par a par onde a importância de um critério em relação a outro é quantificada. O método estabelece, através de cálculos envolvendo matrizes, rankings de prioridades para os critérios e de forças para as alternativas. O 'Vetor Decisão' representa o ranking de prioridade para os critérios. A matriz normalizada representa os rankings das alternativas para cada critério. Na associação entre o vetor decisão com a matriz que representa as forças de cada alternativa, tem-se o resultado que retorna uma alternativa como melhor opção. A associação é feita através da soma do produto coluna por coluna do vetor decisão por cada linha da matriz normalizada.

Aplicando esta teoria ao presente estudo, os critérios escolhidos para a seleção de fornecedores no contexto da GSCM são: qualidade, capacidade de produção e entrega, certificação ISO 14001, serviço pós-venda, gestão de substância perigosas, custo, eco-design, redução de resíduos, eficácia de tecnologias mais limpas, sistema de gestão ambiental, grau verde no processo de fabricação, reciclagem, embalagem sustentável, distância e compatibilidade da cultura corporativa.

Aplicando o modelo desenvolvido em um caso real, pode-se inferir que os 5 primeiros critérios detêm mais de 50% da influência na decisão final. Além disso, ficou evidente para o caso estudado a grande importância do certificado ISO 14001, que garante um alto grau de reconhecimento internacional acerca da responsabilidade ambiental de uma organização.

CONCLUSÃO

Por fim, destaca-se a importância do comprometimento de toda a cadeia de produção para que o produto final possa de fato ser considerado um "produto verde" e atenda ao mercado garantindo a sobrevivência da organização perante suas concorrentes. Além disso, a adesão à GSCM deve ser encarada não apenas como uma adequação as novas exigências, mas também como uma possibilidade de atingir uma vantagem competitiva. Em algumas situações onde a cobrança ainda não existe a empresa pioneira pode aumentar seu poder de mercado momentaneamente e criar a necessidade de adequação no contexto em que está inserida. Em relação ao modelo, o mesmo foi aplicado em apenas um caso, necessitando de maior número de aplicações e entre diferentes elos da cadeia produtiva para validação do mesmo. Para trabalhos futuros pode-se considerar a aplicação do método desenvolvido e suas variações além do estudo nas diferentes etapas da cadeia de produção, como por exemplo, o descarte e reaproveitamento do produto no fim de sua vida útil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DENICOL, J.; CASSEL, R. A. Métodos para seleção e avaliação de desempenho de fornecedores na indústria da construção civil: uma revisão sistemática da literatura. Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador. ABEPRO: Rio de Janeiro, 2013.

PRODUÇÃO E CONJUGAÇÃO *IN HOUSE* DE ANTICORPOS ANTI-DENV

João Victor Batalha de CARVALHO[1], Isabela Cinquini JUNQUEIRA[2], Cristina Rodrigues de OLIVEIRA[3], Lucimeire Antonelli da SILVEIRA[4]

[1, 2, 3, 4]Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) – batalha.biotec@gmail.com, isabelacinquini@yahoo.com.br, oliveira.criss@gmail.com, lucinelliufg@hotmail.com

Palavras-chave: Anticorpos; Conjugação; Dengue

JUSTIFICATIVA

A dengue apresenta consequências socioeconômicas significativas para os países nos quais é endêmica, seja pelo prejuízo ao paciente em suas atividades cotidianas ou pela alta sobrecarga financeira para as políticas de saúde coletiva e ao sistema público de saúde. Estudos no Brasil estimaram um gasto de US$ 468 milhões a US$ 1,212 bilhão, durante a epidemia de 2012/2013 contabilizando também casos não notificados ao sistema de saúde pública (Martelli *et al.*, 2015). Além disso, no Brasil 99% dos insumos utilizados no diagnóstico de doenças ou na realização de pesquisas científicas são importados (incluindo os anticorpos), cujo processo de importação, na maioria dos casos, envolve um extenso período para entrega, expiração do prazo de validade e deterioração por problemas de mau acondicionamento durante o transporte. Não obstante, produtos importados geralmente tem custo muito acima do valor real de mercado. Estima-se que no Brasil os gastos com esses materiais é de aproximadamente R$ 1,2 bilhão por ano (Vasconcelos, 2010). A tecnologia de produção do imunobiológico, que este trabalho propõe, possui vantagens como estar mais próximo ao mercado consumidor nacional; reduzir o número de importação e os gastos com o desenvolvimento de novos produtos nacionais; auxiliar o diagnóstico de uma doença endêmica no Brasil com índices consideráveis de morbidade e mortalidade em vários estados brasileiros. Esta proposta se constitui, portanto, na busca de ferramentas para o desenvolvimento de kits, com garantia de qualidade e de baixo custo, e que permitam também o diagnóstico rápido da dengue.

OBJETIVO

Produção do anticorpo policlonal murino anti-DENV e padronização da conjugação *in house* de anticorpos com a enzima peroxidase.

METODOLOGIA

A imunização foi testada em cinco fêmeas de camundongo Swiss com aproximadamente 4 meses de vida. O inóculo para os cinco animais foi preparado com 500 µl de suspensão viral contendo os 4 sorotipos do DENV mais 15 µl de hidróxido de alumínio, então inoculou-se 100 µl dessa solução em cada animal de acordo com o esquema de 0, 1, 4, 19, 23 e 27 dias. No trigésimo primeiro dia foram realizadas as sangrias brancas dos animais para separação do soro, purificação por cromatografia de afinidade e teste por ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay)*. Para a conjugação foram misturados 12 mg de peroxidase em 1 ml de tampão fosfato de potássio 0,1 M (pH = 6,8) contendo 5 mg de anticorpos sob agitação branda. Durante essa homogeneização, foram adicionados 0,05 ml de glutaraldeído a 1% em solução aquosa. Posteriormente, a solução foi dialisada contra tampão PBS a 4ºC. O precipitado foi centrifugado por 30 minutos a 20000 rpm e estocado a - 20ºC após adição de glicerol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O esquema de imunização foi aprovado produzindo um anticorpo policlonal murino com especificidade dirigida ao vírus da dengue e seus quatro sorotipos 1, 2, 3 e 4 - DENV (anti-DENV 1~4). Entretanto, ainda não foram feitos os ensaios desse anticorpo frente a outros vírus da família *flaviviridea* como o zika vírus e o vírus amarílico, tendo-se em vista que a resposta policlonal apresenta, nessas condições, maior potencial de reatividade cruzada comparada à monoclonal, o que é próprio da resposta imune natural, inclusive em humanos (Dejnirattisai *et al.*, 2016). A triagem de Linfócitos B dengue específicos, será realizada futuramente durante os protocolos de seleção clonal pós-fusão celular. Paralelamente, foi adaptado e padronizado um protocolo *in house* de conjugação desses anticorpos à enzima peroxidase visando a utilização desse conjugado em protocolos de ELISA. Apesar da padronização deste esquema de imunização com o DENV, representar somente o estágio inicial para o desenvolvimento de anticorpos monoclonais por fusão celular (Kohler & Miltein, 1975), o anticorpo policlonal anti-DENV obtido, como produto, pode compor diversos kits comerciais de diagnósticos para a dengue, bem como,

viabilizar a realização de protocolos em laboratórios de pesquisa com flavivírus em sua forma natural ou conjugado a enzimas, fármacos, nanoestruturas, fluoróforos etc. Contudo, o procedimento *in house* ainda necessita de uma quantidade superior de imunoglobulina quando comparado ao kit comercial de conjugação. Com isso, a quantidade mínima de anticorpo a ser utilizado deve ser de 5 mg, pois o rendimento da reação é significantemente menor ao se utilizar a metade dos reagentes do protocolo, porém há outros métodos a serem testados como a utilização do meta-periodato de sódio na reação de conjugação com a peroxidase.

CONCLUSÃO

O anticorpo policlonal anti-DENV total foi produzido com níveis séricos murinos satisfatórios, caracterizando o sucesso da padronização do protocolo de imunização de camundongos com o DENV, permitindo assim o desdobramento para a imunização de camundongos da linhagem Balb/c, a fim de produzir anticorpos monoclonais específicos para o vírus. A conjugação *in house* apresentou resultados promissores, pois mesmo com o rendimento menor que o kit importado ainda é mais econômico devido ao seu alto valor comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTELLI, C. M. T. *et al.* Economic Impact of Dengue: Multicenter Study across Four Brazilian Regions. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 9, 2015.

VASCONCELOS, Y.; Anticorpos de Valor. São Paulo, SP: **FAPESP**, 2010. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/08/068-073-170.pdf>. Acesso em: 13, set. 2016.

DEJNIRATTISAI, W. *et al.* Dengue virus sero-cross-reactivity drives antibody-dependent enhancement of infection with zika virus. **Nature Immunology**, n. June, p. 1–8, 2016.

KOHLER, G.; MILTEIN, C. Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity. **Nature**, n. 256, p. 495-97, 1975.

AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA DE FERIDAS EXCISIONAIS EM BOVINOS APÓS O TRATAMENTO COM EXTRATO DE BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens)* ASSOCIADO AO EXTRATO DE TABACO (*Nicotiana tabacum*): Resultados preliminares

Josyanne Rodrigues de FREITAS (bolsista)[1]; Daniella Ferreira Cordeiro GOMES[1]; Lucas Andrade MENDES[1]; Ana Paula Almeida VINHAL[1]; Amanda Ferreira CRUZ[1]; Fabiano José Ferreira de SANT'ANA[2]; Luiz Antônio Franco da SILVA (orientador)[1]

1- Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás
2- Professor adjunto da Universidade de Brasília (UnB)

Palavras chave: Bovino, enfermidades podais, fitoterapia, tratamento

Justificativa:

Dentre as enfermidades que acometem os bovinos, as podais se destacam, pois interferem no bem-estar animal e geram grandes impactos econômicos (ARCHER et al., 2010). Devido a forma de tratamento destas enfermidades, em que se utilizam produtos químicos de forma indiscriminada, pode ocasionar contaminação do meio ambiente, afetar a saúde do paciente e de outros animais e também dos seres humanos. Diante dessa realidade, a fitoterapia surge como terapêutica alternativa, capaz de contornar ou minimizar esses efeitos indesejáveis. Dentre os fitoterápicos, o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e o tabaco (*Nicotiana tabacum*) destacam-se por seus efeitos cicatrizantes e repelentes, respectivamente.

Objetivos:

Esse estudo objetivou avaliar aspectos histológicos de feridas excisionais realizadas na banda coronária de bovinos após o tratamento com extrato de barbatimão **(***Stryphnodendron adstringens)* associado ao extrato de tabaco **(***Nicotiana tabacum).*

Metodologia:

O presente estudo é parte integrante de um projeto maior aprovado pelo

Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Goiás (UFG), protocolo 012/2013, e foi realizado nas dependências da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG (EVZ/UFG). No estudo utilizou-se um animal, no qual todos os oito dígitos foram utilizados como unidades experimentais divididas em dois grupos com quatro unidades de acordo com o tratamento utilizado. Em um grupo denominado controle, as feridas cirúrgicas foram tratadas com solução fisiológica a 0,9% e em um grupo denominado tratamento empregou-se o extrato de barbatimão associado ao extrato de tabaco, em solução aquosa. As duas soluções foram adquiridas no comercio , sendo a solução de extrato de barbatimão a 5% associada a de tabaco a 10% na composição de 70% de extrato de barbatimão e 30% de extrato de tabaco. Após realizar feridas excisionais na banda coronária dos dígitos as lesões foram tratadas diariamente com a solução formulada.

Na sequência, as amostras para exame histológico foram obtidas no quarto (D4) e no décimo quarto dia (D14) do pós-operatório. O material foi processado utilizando coloração de hematoxilina e eosina (HE), conforme a técnica histológica padronizada por LUNA (1968), adicionando a coloração de tricrômio de Masson, para avaliação cicatricial. As análises foram divididas em duas fases. Na primeira, avaliou-se a presença de infiltrado inflamatório (polimorfonucleares – PMN - e mononucleares - MN), formação de tecido de granulação (neovascularização e proliferação fibroblástica) e reepitelização. Na segunda fase, estabeleceram-se escores para caracterizar as análises feitas anteriormente citadas. Os valores de escore variaram de 0 (ausente), 1 (discreto), 2 (moderado) e 3 (acentuado). Avaliou-se também a presença de reepitelização, na qual adotou-se a classificação de ausente (A) parcial (P) e total (T). Para análise das variáveis não paramétricas empregou-se o teste de Kruskall Wallis ($p \leq 0,05$), conforme ROGRIGUES (2015). As análises estatísticas foram realizadas no programa R com $p \leq 0,05$.

Resultado e discussão:

Em relação ao infiltrado inflamatório, tanto na primeira análise (D4) quanto na segunda (D14) notou-se que a presença de PMN variou de discreto a moderado e de MN de moderado à acentuado. Isso ocorreu tanto no grupo tratado quanto no grupo controle. Espera-se a presença destes tipos celulares até o terceiro dia de pós-operatório, pois são componentes fisiológicos da fase inicial da inflamação (REINKE & SORG, 2012; HOSGOOD, 2013). No D4, em ambos os tratamentos a

neovascularização variou de discreto a moderado. Quanto à cicatrização, a neovascularização mostrou-se de grau discreto à moderado no D14 para o grupo controle e variando de moderado à acentuado no grupo tratado, sugerindo maior potencial auxiliar da cicatrização quando se empregou a associação dos fitoterápicos.

No D4, observou-se presença discreta à moderada de fibrose, tanto no grupo tratado quanto no grupo controle. Já no D14, a presença de fibrose variou de moderado à acentuado no grupo controle e o grupo tratado apresentou, predominantemente, fibrose acentuada. Esse resultado condiz com os resultados encontrados por RODRIGUES (2015), que também avaliou lesões iatrogênicas realizadas em coelhos e os resultados apontaram para acentuada fibroplasia no 14º dia após a injúria, em todos os tratamentos executados, incluindo os grupos tratados com barbatimão e solução fisiológica. Quanto à reepitelização, no D4, o grupo controle apresentou-se ausente. Já o grupo tratado, o achado variou de ausente à parcial. No D14, ouve uma variação de parcial a total em ambos os grupos analisados. Mas fazendo uma avaliação geral de todos os achados não se observou diferença estatística significativa entre os tratamentos.

Conclusão:

Nas condições que o experimento se desenvolveu, o extrato de barbatimão **(***Stryphnodendron adstringens)* associado ao extrato de tabaco (*Nicotiana tabacum*) não intensifica as modificações histológicas que ocorrem em feridas excisionais realizadas na banda coronária de bovinos durante as duas primeiras semanas de tratamento.

Referencias:

1. ARCHER, S.; BELL, N.; HUXLEY, J. **Lamenes in UK dairy cows: a review of the current status**. In Practice**,** London, v. 32, n. 10, p. 492-504, 2010.
2. LUNA, L.G. **Manual of histological staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. Washington: Mc Graw Hill, 1968. 258 p.
3. GARROS I. C.; CAMPOS, A. C. L.; TÂMBARA, E. M.; TENÓRIO, S. B. ; TORRES O. J. M.; AGULHAM M. A.; ARAÚJO A. C. F; SANTIS-ISOLAN P. M. B.; OLIVEIRA R. M.; ARRUDA E. C. M. **Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico.** Acta Cir. Bras. V.

21, n. 3, São Paulo: 2006.

4. HOSGOOD, G. Biology of wound healing. In: Wiliams J, Moores A. **Manual of canine and feline wound management and recosntruction**. 2ed. São Paulo: Roca, 2013. p.1-14.

5. RODRIGUES, D. F. **Extrato de barbatimão e células mononucleares autólogas no tratamento de feridas excisionais de coelhos.** Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE UMA ARQUITETURA PARA MONITORAMENTO DE SINAIS VITAIS DE PACIENTES ATENDIDOS NO SUS

Luana Coelho de MORAIS (orientanda)[1], Stella Jacyszyn BACHEGA (orientadora)[2]
Unidade Acadêmica Especial de Engenharia – Regional Catalão
e-mails: [1] luanacoelho@live.com, [2] stella@ufg.br

Palavras-chave: Simulação computacional, Sistema de monitoramento de pacientes, Sistema Único de Saúde (SUS)

Dentre as práticas utilizadas para a promoção e reabilitação da saúde, além da prevenção e tratamento de doenças, se destaca o monitoramento de pacientes com o intuito de diminuir o agravamento das doenças e auxiliar na alocação de recursos e diagnósticos precoces, almejando a redução dos índices de mortalidade (PEIXOTO et al., 2008). À vista disso, está em desenvolvimento uma tecnologia no âmbito do Projeto de Pesquisa intitulado “Arquitetura Para Monitoramento de Sinais Vitais em Longa Distância em Saúde”, que se trata de uma arquitetura que permitirá o monitoramento remoto de pacientes atendidos no Sistema Único de Saúde (SUS), de baixo custo e dotada de sensores não específicos de fabricante.

O desenvolvimento de tal tecnologia justifica-se pelo fato de que as tecnologias existentes envolvidas nessa perspectiva ainda são de dispendiosa aplicação à realidade do SUS, visto que, precisam ser importadas e têm um valor bastante elevado. Já o uso de simulação computacional no contexto de sua criação se dá, pois, esta técnica vem sendo utilizada como auxílio ao desenvolvimento tecnológico no monitoramento de pacientes. A simulação auxilia o processo decisório, tornando possível optar pela melhor decisão após várias experimentações, o que é fundamental quando se quer evitar falhas e permitir assim o melhor bem-estar dos pacientes.

O objetivo deste trabalho foi testar e validar, via simulação computacional, a arquitetura desenvolvida para o monitoramento remoto de sinais vitais de pacientes atendidos no SUS antes da sua efetiva utilização em seres humanos. Houve, também, a contribuição com a etapa de pesquisa bibliográfica sobre o tema da pesquisa. A presente pesquisa caracterizou-se como hipotético-dedutiva. Para tanto, a abordagem de pesquisa utilizada foi a quantitativa e o procedimento empregado foi a pesquisa experimental, devido ao uso de simulação. A simulação usada nesse trabalho foi do

tipo matemática realizada de forma numérica e estocástica (LAW; KELTON, 2006). A simulação computacional foi realizada com o uso do software ProModel® Professional SP4 Versão 8.6, seguindo-se as etapas para realização de um estudo de simulação conforme Law e Kelton (2006). Ainda, a pesquisa teórico-conceitual foi utilizada com intuito de pré-orientação teórica.

Para efetuar a modelagem e a simulação computacional, realizou-se, primeiramente, a modelagem conceitual do cenário elaborado utilizando a técnica IDEF-SIM (BATEMAN et al., 2013). O cenário considerado para o desenvolvimento dos modelos, conceitual e computacional, foi o seguinte:

Em um hospital, os pacientes chegam até o local e aguardam o atendimento nas cadeiras de espera. Para serem atendidos, há a necessidade de se cadastrarem na secretaria do hospital. A secretária cadastra o paciente, e esse cadastro é armazenado em um banco de dados. Esses pacientes são direcionados para os quartos por enfermeiros que instalam um dispositivo tecnológico para o monitoramento de sinais vitais desses pacientes.

Após o primeiro atendimento, periodicamente, os enfermeiros se direcionam aos quartos para solicitarem as medições nos pacientes, via dispositivo móvel (celular), que acessa um sistema de informação e solicita as medições no dispositivo tecnológico. O dispositivo tecnológico coleta a partir do paciente as informações solicitadas pelo enfermeiro e envia essas informações para um *access point*. Esse *access point* envia as informações para um *gateway* e este envia as informações para o banco de dados. Esse banco de dados possui todo o histórico do paciente.

O médico, em qualquer lugar que esteja, por exemplo, em seu consultório, pode solicitar o acesso aos dados do paciente via dispositivo móvel (*tablet*, celular etc.) ou fixo (computador *desktop* etc.), desde que esses dispositivos tenham acesso ao sistema de informação. Quando solicitadas, todas as informações do paciente são direcionadas ao dispositivo utilizado pelo médico.

Na pesquisa teórico-conceitual, utilizada como base para a arquitetura em desenvolvimento, foram abordados o papel de ferramentas de simulação computacional e da tecnologia sem fio (*wireless*) no âmbito de sistemas de monitoramento de paciente, além de Redes de Área Corporal (BANs).

BANs têm destaque na vigilância de saúde e na disponibilização de informações em tempo real, características desejáveis para a arquitetura em desenvolvimento. Observa-se que a disponibilização de informações de pacientes em

tempo real, principalmente em quadros clínicos crônicos, é fundamental para a manutenção do bem-estar do paciente. Nessa situação, tecnologias de BANs são tidas como sendo de baixo custo, ao se comparar aos benefícios que proporcionam. A escolha de tecnologias para o sistema pretendido é definida de acordo com as características a serem implementadas como disponibilidade do sistema, rapidez na entrega dos dados, robustez, segurança e mobilidade.

Por meio da pesquisa realizada, foi possível representar, considerando a realidade de um hospital, a arquitetura em desenvolvimento para monitoramento remoto de sinais vitais de pacientes. Logo, o objetivo foi alcançado e a proposição levantada foi corroborada.

A contribuição dessa pesquisa está na divulgação do uso da simulação computacional como técnica para estudo de arquiteturas para monitoramento remoto de pacientes à longa distância, o que melhora a compreensão sobre o tema abordado. Também, mostra que a simulação pode ser usada como técnica de apoio a decisão em projetos de desenvolvimento tecnológico e inovação.

Como sugestão de pesquisa futura, tem-se de acompanhar o progresso da arquitetura desenvolvida e a elaboração de um novo cenário após o uso prático da tecnologia em desenvolvimento. Ainda, sugere-se a comparação dos cenários real e simulado, com o intuito de aprimorar a arquitetura em funcionamento.

Referências Bibliográficas

BATEMAN, R. E.; BOWDEN, R. O.; GOGG, T. J.; HARREL, C. R.; MOTT, J. R. A.; MONTEVECHI, J. A. B. **Sistemas de simulação:** aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. **Simulation Modeling & Analysis**. McGraw- Hill, 4th edition, 2006.

PEIXOTO, M. R. G; MONEGO, E. T; ALEXANDRE, V. P; SOUZA, R. G. M; MOURA, E. C. Monitoramento por entrevistas telefônicas de fatores de risco para doenças crônicas: experiência de Goiânia, Goiás, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.6, p.1323-1333, Jun, 2008.

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PRODUÇÃO DO BIOMETANO E BIOFERTILIZANTE A BASE DE TORTA DE FILTRO EM CROTALARIA

Mariana Guimarães SILVA[1]; Lays Fabiana dos Santos COSTA[2]; Wilson Mozena LEANDRO[3]

[1]Escola de Agronomia, mariana1005g@gmail.com, orientanda; [2]Escola de Agronomia, lays.fabiana@yahoo.com.br, colaboradora; [3]Escola de Agronomia, wilsonufg@gmail.com, orientador.

Palavras-chave: Resíduo da cana-de-açúcar, biodigestão anaerobia, torta de filtro, biofertilizante.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo grande importância para o agronegócio brasileiro. A área plantada na safra 2015/16 foi em torno de 8,7 milhões de hectares. O aumento da demanda mundial por etanol oriundo de fontes renováveis, a abertura de novos mercados na União Europeia e o seu baixo estoque mundial que tem pressionado os preços, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, tornam o Brasil um país promissor para a exportação dessa commoditie (CONAB, 2016). Diante dessas condições, a previsão é que a produção canavieira aumente nos próximos anos. Com o aumento da produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol, a quantidade de resíduos gerados também se elevará de forma significativa, prejudicando o meio ambiente. Portanto, é necessária uma alternativa para o uso desses resíduos. A reciclagem de resíduos orgânicos pela biodigestão anaeróbia com a produção de biogás e fabricação de biofertilizantes é uma possibilidade para diminuir a carga orgânica que será despejada na agricultura, áreas alagadas, mananciais de abastecimento de água dos centros urbanos, rios e mares. Este experimento foi realizado com a justificativa de testar a capacidade de produção de biogás e o desempenho do biofertilizante de uns dos principais resíduos do setor sucroenergético, a torta de filtro. O objetivo do trabalho foi caracterizar a matéria prima utilizada, avaliar a eficiência em biorreatores da produção de biogás e o comportamento do seu biofertilizante na nutrição da cultura da

crotalaria. O experimento foi realizado no Laboratório de Biomassa e Biogás e em casa de vegetação da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia (GO). Em tambores hermeticamente fechados foram adicionados a torta de filtro e a suspenção de microorganismos decompositores, o inóculo. A produção de biogás foi medida diariamente durante 31 dias e ao final retirou-se o biofertilizante e aplicou em forma de adubação em crotalaria. Foram utilizados dois tipos de solo, classificados como Latossolo Vermelho e Latossolo Amarelo, ambos com textura arenosa, com as respectivas características químicas: pH = 4,6 e 4,8; Ca = 2,5 e 2,7 $cmol_c\ dm^{-3}$; Mg = 0,9 e 0,26 $cmol_c\ dm^{-3}$; Al = 0,2 e 0,3 $cmol_c\ dm^{-3}$; P (Mehlich) = 7,1 e 2,5 mg dm^{-3}; K = 62 e 36 $cmol_c\ dm^{-3}$; Cu = 4,6 e 2,1 mg dm^{-3}; Fe = 92,5 e 27,7 mg dm^{-3}; Mn = 58,4 e 6,4 mg dm^{-3}; Zn = 3,4 e 0,3 mg dm^{-3}; V = 60,8 e 64,2%; M.O.= 0,9 e 0,3%. Utilizou-se *Crotalaria spectabilis*, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2 com quatro tratamentos, dois tipos de solo e com cinco repetições. Os tratamentos foram: (1) testemunha - sem adubo; (2) aplicação de torta de filtro *in natura*; (3) aplicação de biofertilizante; (4) adubação mineral convencional. Cada parcela experimental foi constituída por um vaso com três plantas. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura das plantas, diâmetro dos colmos, massa fresca e massa seca da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Turkey ($p<0,05$). A produção acumulada, por 31 dias, de biometano a partir da torta de filtro foi inferior à da celulose, o pico de produção ocorreu no quarto dia. No solo 1 o tratamento com biofertilizante, tratamento 3, apresentou diferença significativa quanto à altura, diâmetro e peso de massa seca quando comparado aos demais e para o solo 2 o tratamento com biofertilizante apresentou melhor desenvolvimento apenas quanto ao diâmetro do caule. A presença de inóculo favorece o processo de biodigestão, contribuindo para a melhoria nos teores de metano na composição do biogás (XAVIER et al., 2010). O material a ser digerido deve ser misturado à fonte de microrganismos em frações reduzidas para que não ocorram perdas de microrganismos na fase de adaptação (VEDRENNE et al.,2008). RAPOSO et al. (2009), verificaram que as constantes cinéticas de degradação de sólidos voláteis e produção de metano diminuíram quando a relação substrato/inóculo diminui, indicando um efeito de inibição com a concentração do substrato. Foi observado no trabalho que a torta de filtro

possui uma produção acumulada de biometano satisfatória, sendo uma forma de melhor gestão desse resíduo, aproveitando seu potencial energético e diminuindo a carga orgânica despejada no meio ambiente. O biofertilizante também se mostrou eficiente quanto a nutrição da crotalaria.

Referências

Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. – v. 3 – Safra 2016/17, n. 2 – Segundo levantamento – Brasília: Conab, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_08_18_12_03_30_boletim_cana_portugues_-_2o_lev_-_16-17.pdf>

RAPOSO, F.; BORJA, R.; MARTIN, M. A.; MARTIN, A.; DE LA RUBIA, M. A.; RINCÓN, B. Influence of inoculum – substrate ratio on the anaerobic digestion of sunflower oil cake in batch mode: Process stability and kinetic evaluation. Chemical Engineering Journal, v.149, n.3, p.70-71, 2009.

VEDRENNE, F.; BÉLINE, F.; DABERT, P.; BERNET, N. The effect of incubation conditions on the laboratory meassurement of the methane producing capacity of livestock wastes. Bioresource Technology, v.99, n. 1, p. 146-155, 2008.

XAVIER, C. A. N.; DE LUCAS JÚNIOR, J. Parâmetros de dimensionamento para biodigestores em batelada operados com dejetos de vacas leiteiras com e sem uso de inoculo. Engenharia Agrícola, v. 30, n.2, p.212-223, 2010.

TOMADA DE DECISÃO NA ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS COM CONSIDERAÇÕES DE EMPACOTAMENTO

Nayara Macedo VINHAL[1], Thiago Alves de QUEIROZ[2]

1, 2: Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia,
UFG-Regional Catalão.
nayara.macedov@gmail.com, taq@ufg.br

Palavras-chaves: Problema de roteamento de veículos com restrições de empacotamento bidimensional, Busca em vizinhança variável, Ferramenta de apoio a decisão.

Introdução

Este trabalho trabalha em uma ferramenta para ajudar no processo de tomada de decisão com relação ao problema integrado de roteamento de veículos capacitados com restrições de empacotamento bidimensional (com sigla 2L-CVRP), em que os veículos são todos iguais e tem a mesma capacidade. O problema de 2L-CVRP envolve a determinação de rotas (roteirização) para os veículos e o respectivo empacotamento das mercadorias (arranjar as mercadorias dentro do veículo sem que haja a sobreposição entre elas e estejam totalmente contidas no veículo) dos clientes a serem visitados nessas rotas.

Justificativa

Definir rotas para veículos e empacotar itens nos mesmos é uma atividade muito comum e frequente em diversas empresas e indústrias. E, por este motivo, o 2L-CVRP tem sido estudado na literatura especializada, uma vez que melhores soluções resultam em reduções significativas no custo, melhorando assim, a relação custo/benefício dos produtos. Por isso, há a necessidade de uma ferramenta, *software*, que possa ajudar no processo de tomada de decisão em empresas que lidam diariamente com este problema.

---

[1] Orientanda
[2] Orientador (este trabalho foi revisado pelo orientador)

Objetivos

Os objetivos deste trabalho consistem em: investigar o 2L-CVRP a partir do estudo de outros trabalhos da literatura, codificar uma heurística que o resolva, a qual é baseada no método de busca em vizinhança variável, fornecendo assim uma ferramenta de apoio a decisão, e, por fim, realizar testes utilizando instâncias da literatura a fim de mostrar o funcionamento da ferramenta.

Metodologia

Inicialmente foi realizado um estudo acerca do 2L-CVRP, para então, desenvolver e codificar uma heurística em linguagem C, seguindo a estrutura do trabalho de Wei et al. (2015), os quais conseguiram melhorar resultados da literatura. A heurística é o principal componente da ferramenta de apoio, pois o usuário fornece um conjunto de dados por meio de um arquivo de texto (que resulta na instância de entrada), que processados pela heurística fornece uma solução satisfatória para o problema (certamente melhor do que uma solução manual).

A solução apresentada para o usuário servirá como ponto de partida durante as decisões que envolvem determinar as rotas para os veículos, bem como a forma de organizar as mercadorias sendo transportadas.

Resultados

Como forma de testar o funcionamento da ferramenta, foram consideradas 36 instâncias para os experimentos computacionais relacionadas ao 2L-CVRP na versão irrestrita, em que o número de clientes varia entre 15 e 255 e é transportado um item por cliente. Ao comparar os resultados obtids com os de Wei et al. (2015), a ferramenta foi capaz de encontrar quatro soluções iguais a dos autores, dez soluções com diferença percentual inferior a 25%, e o restante das soluções com diferença superior a 25%. Por outro lado, o tempo computacional gasto para realizar os testes foi 89,5% menor do que o de Wei et al. (2015).

A Figura 1 exemplifica a saída apresentada pela ferramenta, em que as rotas iniciam e terminam em um depósito central e o número de rotas segue o número de veículos disponíveis para o transporte. Tem-se também o custo de cada rota, bem como o custo total de todas as rotas e o tempo total gasto para encontrar a roteirização.

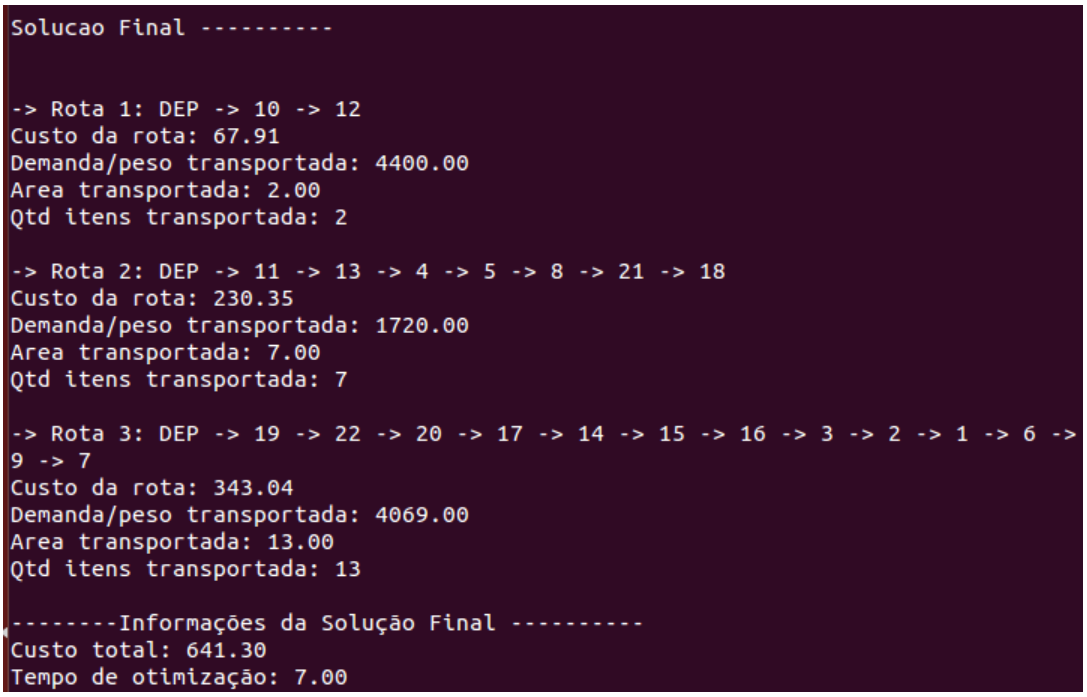


Figura 1. Exemplo de como a ferramenta apresenta os resultados para o usuário.

Conclusões

Este trabalho desenvolveu uma ferramenta, formada por uma heurística baseada no método de busca em vizinhança variável, como proposta para ajudar no processo de tomada de decisões envolvendo o problema de roteamento de veículos capacitados com restrições de empacotamento bidimensional na sua versão irrestrita. A heurística segue a proposta de Wei et al. (2015), porém com adaptações na codificação de sua estrutura e das operações utilizadas, o que resultou em soluções menos eficientes se comparadas com os autores, porém sendo boas o suficiente para fins práticos, principalmente em termos de tempo computacional.

Nos experimentos foram consideradas apenas o conjunto de instâncias da Classe 1, de forma que as piorem soluções ocorreram para as instâncias com maior número de clientes e itens. Como proposta para trabalhos futuros, pretende-se aperfeiçoar a heurística com a inclusão de novos operadores de busca de solução e, principalmente, trabalhar com a parte de interface gráfica.

Referências

Wei, L.; Zhang, Z.; Zhang, D.; Lim, A. A variable neighborhood search for the capacitated vehicle routing problem with two-dimensional loading constraints. **European Journal of Operational Research**, v. 243, p. 798–814, 2015.

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO E REEMBASAMENTO NA RESISTÊNCIA E MÓDULO FLEXURAL DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO

Paula Orlana Alves BRITO; Letícia Nunes de ALMEIDA; Gustavo Adolfo Martins MENDES; Isabella Negro FAVARÃO; Rodrigo Borges FONSECA
Goiânia/Faculdade de Odontologia-UFG/Odontologia

Palavras-chave: Pino de Fibra de Vidro, Compósito Reforçado por Fibra, Módulo Flexural.

Justificativa/Base teórica

Atualmente, o pino de fibra de vidro é o material de escolha para a restauração de dentes tratados endodonticamente extensamente destruídos. Este material apresenta estética, capacidade adesiva, boas propriedades mecânicas e módulo de elasticidade semelhante à estrutura dental, o que favorece a distribuição de tensões na raiz. Entretanto, em casos de grande perda de estrutura radicular os pinos pré-fabricados podem não preencher todo o diâmetro do canal radicular, o que pode gerar uma linha de cimentação muito espessa e uma adesão ineficiente. Além disso, estes pinos são compostos basicamente de fibras de vidro unidirecionais dispostas em uma matriz de resina epóxi, que é altamente reticulada quando polimerizada, o que promove uma dificuldade de adesão entre o pino e o cimento resinoso (FURUYA et al., 2014; SOUZA-JÚNIOR, 2012; GRANDINI et al., 2005).

Devido às limitações relacionadas aos pinos pré-fabricados o desenvolvimento de compósitos reforçados com fibras de vidro (CRF) tem sido foco de diversos estudos. Tem sido demonstrado que o reforço com fibras de vidro promove melhores valores de resistência, bem como possibilidade de confecção de pinos anatômicos nas dimensões do canal, sem necessidade de reembasamento (BIJELIC et al., 2011; GAROUSHI, VALLITTU e LASSILA, 2011)

As propriedades flexurais são um importante indicador para avaliar o desempenho clínico de pinos, portanto faz-se necessário esclarecer as dúvidas em relação à influência do reembasamento do pino e a confecção do pino com material experi-

mental nas propriedades flexurais em relações à pinos de fibra de vidro já disponíveis no mercado.

Objetivos

Avaliar a influência do reembasamento de pino de fibra de vidro pré-fabricados e fabricação de um pino com compósito experimental na resistência e módulo de flexão.

Metodologia

Cinco grupos experimentais (n=10) foram criados CT+ (Pino Exacto Cônico n. 3); CT- (Pino Exacto Cônico n. 1); PF-RC (Pino Exacto Cônico n. 1 reembasado com resina composta); PF-RF (Pino Exato Cônico n. 1 reembasado com compósito experimental (CE)); RF (pino confeccionado com CE). O CE foi obtido com 30% de fibras de vidro (3 mm) silanizadas, 22,5% de matriz resinosa (40/60% Bis-GMA/TEGDMA) e 47,5% partículas de silicato de bário. Um pino n. 3 foi moldado com silicone de adição e o molde foi utilizado para a confecção de pinos com o CE. O teste de resistência flexural foi realizado em máquina de ensaio universal (Instron 5965). Os pinos foram posicionados sobre dois pontos (10mm de distância) e foi aplicada carga de 0,5 mm/min na região cilíndrica do pino. Os dados de resistência foram avaliados quanto à normalidade de distribuição por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e, posteriormente, ANOVA e Tukey (dados paramétricos). Todos os testes executados com nível de significância em 5%.

Resultados e discussão

Testes de ANOVA e Tukey mostraram diferença estatística para resistência flexural (p=0,000): CT+ $(560,70\pm60,28)^{A}$, CT- $(624,47\pm25,09)^{A}$, PF-RC $(370,61\pm80,22)^{B}$, PF-RF $(295,15\pm46,91)^{C}$, RF $(256,21\pm46,64)^{C}$; e para módulo flexural (p=0,000): CT+ $(176,37\pm12,04)^{A}$, CT- $(93,59\pm9,43)^{B}$, PF-RC $(5,67\pm0,88)^{C}$, PF-RF $(4,75\pm1,05)^{C}$, RF $(3,53\pm1,33)^{C}$.

As propriedades mecânicas dos pinos reforçados por fibra de vidro dependem de fatores como direção e volume das fibras de vidro, adesão das fibras a matriz resinosa, conversão de polimerizacão da matriz resinosa, bem como as próprias propriedades individuais tanto da matriz quanto das fibras (NOVAIS, et al., 2009). Pinos de

fibra de vidro convencionais possuem fibras longas dispostas em uma única direção, já os pinos confeccionados com CE permitem a disposição multidirecional das fibras na matriz resinosa, o que promove um reforço isotrópico multidirecional. Fibras posicionadas perpendicularmente à aplicação da força, como nos pinos de fibra de vidro convencionais durante o teste de resistência flexural, promovem elevado reforço, o que pode explicar os elevados valores de resistência associados aos mesmos. Apesar do aumento no diâmetro nos pinos reembasados, deficiências na adesão entre o pino e o material de reembasamento podem explicar os menores valores de resistência. Apesar dos pinos confeccionados com CRF apresentarem resultados promissores em situações como a resistência à fratura, melhorias ainda são necessárias para que apresentem melhores propriedades flexurais.

Conclusão

Conclui-se que os pinos pré-fabricados possuem maior resistência e módulo flexural quando comparados a pinos pré-fabricados reembasados com resina composta ou compósito experimental, bem como pinos confeccionados com compósito experimental.

Referências bibliográficas

BIJELIC, J et al. Fracture load of tooth restored with fiber post and experimental short fiber composite, **Open Dent J**, v. 5, p. 58-65, 2011.

FURUYA, U. et al. Fracture strength and stress distribution of pulpless premolars restored with fiber posts. **Dent Mat J**, v.28, n. 6, p. 852-858, 2014.

GRANDINI, S. et al. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J Adhes Dent**, v. 7, n. 3, p. 235-40, 2005.

SOUZA-JUNIOR, J. E., et al. Pino anatômico com resina composta: relato de caso. Rev **Odontol Bras Central,** v.21, n.58, p. 534-537, 2012.

GAROUSHI, S., LASSILA L. V. J., VALLITTU, P. K. Influence of nanometer scale particulate fillers on some properties of microfilled composite resin. **J Mater Sci: Mater Med,** v.22, p. 1645–1651, 2011.

NOVAIS, V. R., et al. Flexural modulus, flexural strength, and stiffness of fiber-reinforced posts. **Indian Journal of Dental Research**, v.20, n.3, p.277-281, 2009.

NOVO PROTÓTIPO ANTINEOPLÁSICO: COMPLEXO DE RUTÊNIO (II) NÃO INDUZ DANO GENÉTICO EM CÉLULAS SADIAS

Vinnycius Pereira ALMEIDA[1], Rebeca Mota GOVEIA[2], Wanessa Carvalho PIRES[2], Kézia Aguiar DELMOND[2], Davi Carvalho ABREU[2], Elisângela de Paula SILVEIRA-LACERDA[2]

1 Acadêmico em Biotecnologia, Departamento de Genética, Universidade Federal de Goiás. E-mail: vinny.biotec@gmail.com

2 Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Genética, Universidade Federal de Goiás.

Palavras-chave: complexo de rutênio II, câncer, genotoxicidade, teste de segurança.

Justificativa

De acordo com a OMS, o câncer é um problema de saúde pública que apresenta maior gravidade em países em desenvolvimento. Estima-se que em 2025, 80% dos 20 milhões novos casos de câncer ocorrerão nesses países. No Brasil, no biênio 2016-2017, espera-se que aproximadamente 600 mil pessoas sejam afetadas pela doença. A taxa de mortalidade também é alta, cerca de 70% dos casos [1].

As estimativas de desenvolvimento do câncer em todo o mundo têm impulsionado as pesquisas na busca por medicamentos com ação antitumoral. Os investimentos são feitos com o objetivo de encontrar tratamentos mais seletivos, uma vez que os quimioterápicos disponíveis no mercado provocam a citotoxicidade também em células sadias, e com isso uma elevada taxa de efeitos colaterais. A cisplatina é um exemplo de fármaco baseado em metal muito utilizado no tratamento do câncer, apresentando uma importante atividade contra vários tumores, no entanto, com uma eficácia limitada, devido à elevada toxicidade e resistência ao tratamento [2,3].

Compostos metálicos à base de Rutênio tem apresentado destaque na literatura por apresentar resultados promissores para o tratamento do câncer. O Complexo de Rutênio 08 (Ru08) tem mostrado excelentes resultados de citotoxicidade frente às células cancerígenas, apresentando baixas concentrações de IC_{50} contra essas células e Índice de Seletividade (IS) promissores [4]. Diante dos resultados de triagem em diversas linhagens

tumorais, o trabalho objetivou verificar a segurança deste composto frente às linhagens de células não tumorigênicas. Após triagem de novos fármacos para o tratamento do câncer, as normativas têm solicitado a realização de testes de segurança para assegurar que os protótipos antitumorais não irão causar danos às células não cancerígenas, evitando o lançamento de medicamentos com muitos efeitos colaterais.

Objetivos

Avaliar o perfil genotóxico do Ru08 na linhagem celular L929, uma linhagem não tumoral de fibroblasto de roedor, por meio do ensaio cometa alcalino.

Metodologia

Síntese e preparação dos Complexos de Rutênio (II)

O Complexo de Rutênio (II) com ligante bipiridínico foi sintetizado no Laboratório de Química do Instituto de Química da Universidade Federal de São Carlos e encaminhado para Universidade Federal de Goiás (UFG) para realização dos ensaios biológicos. Para realizar os ensaios de segurança, os Complexos de Rutênio (II) liofilizados foram pesados e dissolvidos em dimetil sulfóxido (DMSO) 0.1% nas concentrações de 14 a 28µM. Como fármaco controle foi utilizada a cisplatina (60µM).

Ensaio cometa alcalino com a linhagem celular L929

$4x10^5$ células de L929 foram encubadas a 37ºC e a 5% CO_2 por 24h. Em seguida os poços foram tratados (Ru08 14µM, 28µM; Cisplatina 60µM) por 24h. Os controles negativos continham apenas meio de cultura e células. Em seguida, as células foram homogeneizadas com agarose e transferidas para lâminas. As células foram então refrigeradas e imersas em solução de lise por 24h. Depois, as lâminas foram transferidas para a cuba de eletroforese em corrente de 25V, 300mA. Posteriormente, as células foram submetidas a uma solução de neutralização. As células foram fixadas com etanol 100% após secagem. Para análise, elas foram coradas com brometo de etídio e analisadas logo em seguida. Foram capturadas imagens pelo menos 100 nucleóides em cada grupo. Estas foram analisadas e as classes dos cometas foram estabelecidas conforme

[5], para então calcular o índice de dano. A avaliação da significância estatística dos danos foi realizada pelo Teste de Kruskal Wallis, com nível de significância de 5%. Foi utilizado o *software* GraphPad Prism® 5.0.

Resultados e Discussão

Em nenhuma das concentrações de Ru08 houve dano no DNA das células L929 em relação ao controle negativo. O resultado indica que as duas concentrações de Ru08 não danificam o material genético de células L929, o que evidencia que a concentração na qual o Ru08 é tóxico para as células cancerígenas não danifica o DNA de células sadias. Além disso, o teste demonstrou que a cisplatina causou dano genético significativo ($p<0,0005$) em relação ao controle e às duas concentrações de Ru08, o que ilustra a baixa especificidade deste fármaco para células cancerígenas.

Conclusão

O ensaio cometa demonstrou que o Ru08 causou baixos danos ao DNA das células não tumorais (L929) em comparação às mesmas células que não sofreram tratamento (controle negativo), o que sugere uma seletividade deste para as células cancerígenas. Sendo assim, o Ru08 é um potencial princípio-ativo para fármacos antineoplásicos.

Referências bibliográficas

[1] ESTIMATIVA 2016: incidência de câncer no Brasil / **Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva** – Rio de Janeiro: INCA, 2015.

[2] HANAHAN, D; WEINBERG, R. A. Hallmarks of cancer: the next generation. **Cell,** v. 144: 2011. p. 646–674. doi 10.1016/j.cell.2011.02.013.

[3] YAN, F. et. al. Elevated Cellular PD1/PD-L1 Expression Confers Acquired Resistance to Cisplatin in Small Cell Lung Cancer Cells. **PLOS one**, 2016.

[4] PIRES, W. C. Estudo do Potencial Citotóxico, Genotóxico e do Mecanismo de Morte Celular de Compostos de Rutênio (II) em Células de Sarcoma-180. Dissertação (mestrado). **Universidade Federal de Goiás**, Goiânia: 2014.

[5] KUMARAVEL, T. S. et. al. Comet Assay measurements: a perspective. **Cell Biology Toxicology**, 2007.

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE DISPOSITIVO PORTÁTIL DESTINADO AO MONITORAMENTO REMOTO DE DESCARGAS PARCIAIS EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA IMERSOS EM ÓLEO ISOLANTE

DIAS, Yuri Andrade[1]; **BERNARDES**, Marcelo Mendonça[2]; **RIBEIRO**, Cacilda de Jesus[3]; **MARQUES**, André Pereira[4]; **AZEVEDO**, Cláudio Henrique Bezerra[5]; **SANTOS**, José Augusto Lopes dos[6]; **BRITO**, Leonardo da Cunha[7]

Palavras-chave: Descargas Parciais, Dispositivo Portátil, Emissões Acústicas, Transformadores de Potência.

A manutenção preventiva dos ativos do sistema elétrico de potência é de grande importância para se garantir um bom desempenho operativo e a preservação da vida útil dos mesmos. Esses ativos são passíveis de monitoramento contínuo, tendo em vista a realização de intervenções preventivas e corretivas, que têm como objetivo impedir a evolução de falhas em estágio incipiente e a correção de defeitos, evitando-se, por conseguinte, a ocorrência de interrupções não programadas. Neste contexto, o transformador de potência é um equipamento que demanda grande atenção, haja vista sua importância estratégica para a transmissão de energia elétrica.

Uma das falhas incipientes mais comuns em um transformador de potência é o aumento da atividade de descargas parciais (DPs) em seu interior, devido à degradação do seu sistema isolante. Essas descargas, ao ocorrerem, ocasionam disrupções dielétricas parciais nos materiais que compõem esse sistema, produzindo ondas de pressão, que se propagam mecanicamente por meio do óleo isolante do equipamento, chegando às superfícies internas do tanque, onde é possível captá-las utilizando a técnica preditiva de emissões acústicas (EAs) (MARQUES et al., 2013), que emprega sensores ultrassônicos para esta finalidade. Assim, monitorando os sinais obtidos por esses sensores, torna-se possível

[1] Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação/UFG – e-mail: yuriadias@gmail.com;
[2] Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação/UFG – e-mail: mmbdeng@gmail.com;
[3] Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação/UFG – e-mail: cacildaribeiro@gmail.com;
[4] CELG Distribuição – e-mail: andre.pm@celg.com.br;
[5] CELG Distribuição – e-mail: claudio.hb@celg.com.br;
[6] CELG Distribuição – e-mail: jose.augusto@celg.com.br;
[7] Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação/UFG – e-mail: brito@emc.ufg.br;

investigar a intensidade, a duração e a periodicidade das descargas parciais no transformador, detectando e localizando, com adequada precisão, eventuais falhas de isolamento a elas associadas.

Devido à sua eficiência, a técnica preditiva de emissões acústicas vem sendo empregada por concessionárias de energia elétrica para o controle do estado de seus transformadores de potência, juntamente com outras técnicas preditivas não invasivas (AZEVEDO, 2009) já consagradas, tais como a Análise de Gases Dissolvidos e os Ensaios Físico-Químicos (MARQUES et al., 2014). Com a sua utilização, torna-se possível detectar e localizar, com considerável precisão, a atividade de descargas parciais no equipamento monitorado. Entretanto, os instrumentos utilizados para os ensaios de emissão acústica – responsáveis pelo processamento dos sinais captados pelos sensores e disponibilização dos mesmos como dados numéricos em formato digital para posterior manipulação computacional – demandam elevados custos de aquisição e de manutenção, por serem importados. Outrossim, apresentam limitações técnicas, como a necessidade de se utilizarem cabos para a conexão do sistema de aquisição de dados a um computador servidor, responsável por processá-los, e a ausência de mecanismos de alimentação autônoma, como baterias e/ou semelhantes, exigindo a disponibilidade permanente de uma fonte de alimentação para que possam operar, demandando, portanto, maiores dispêndios de logística por parte das equipes responsáveis pela manutenção de subestações de energia elétrica.

Face ao supracitado, desenvolveu-se, por meio deste trabalho, um protótipo de dispositivo portátil destinado ao monitoramento remoto de descargas parciais em transformadores de potência, tendo como objetivo principal a supressão das limitações técnicas e financeiras inerentes aos instrumentos atualmente importados por algumas concessionárias de energia elétrica do Brasil. Para tanto, o protótipo dispõe de algumas soluções como: mecanismos que possibilitam sua alimentação por meio de baterias recarregáveis, quando da impossibilidade de utilização de uma fonte externa; um *hardware* simples e eficiente, empregando microcontroladores e dispositivos eletrônicos de baixo custo de aquisição e acessíveis ao mercado nacional, e compatível com diversos tipos de sensores de emissões acústicas, tanto passivos como ativos; e a utilização de mecanismos de comunicação sem fio, propiciando a supressão de cabos destinados à conexão do protótipo ao computador

servidor, responsável pelo processamento dos dados obtidos a partir do ensaio, minimizando problemas mecânicos e facilitando a utilização do instrumento em campo. A metodologia empregada para o desenvolvimento dessas funcionalidades consistiu em projetos e simulações, empregando recursos computacionais adequados, e montagens e testes realizados em laboratório. Com isto, obteve-se uma ferramenta eficiente – conforme corroborado por meio de ensaios finais de funcionamento, realizados em laboratório e destinados à verificação da reprodutibilidade de resposta do instrumento – de baixo custo de produção e manutenção e com soluções técnicas para determinadas limitações dos instrumentos atualmente importados.

Portanto, o produto obtido pode ser potencialmente utilizado pelas equipes de manutenção das empresas mantenedoras do sistema elétrico de potência para o monitoramento da atividade de descargas parciais em seus transformadores de potência, propiciando um diagnóstico mais eficiente destes equipamentos, especialmente no que tange à integridade de seus sistemas isolantes. Deste modo, essas empresas asseguram a realização de manutenções preventivas mais direcionadas nesses ativos, minimizando perdas de vida útil dos mesmos e reduzindo a probabilidade de ocorrência de anomalias que comprometam suas operacionalidades. Assim, contribui-se para o aumento da confiabilidade do sistema elétrico nacional, melhorando, por conseguinte, a qualidade dos serviços prestados aos consumidores finais.

Referências Bibliográficas

MARQUES, A. P.; RIBEIRO, C. J. de; AZEVEDO, C.H.B.; SANTOS, J.A.L. dos; BRITO, L. da C. **Técnicas Preditivas de Manutenção em Transformadores de Potência** – Um estudo de caso. World Congress on Systems Engineering and Information Technology (WCSEIT), Porto, Portugal, 2013.

AZEVEDO, C. H. B., **Metodologia para a eficácia da detecção de descargas parciais por emissão acústica como técnica preditiva de manutenção em transformadores de potência imersos em óleo isolante**. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

MARQUES, A. P.; RIBEIRO, C. J. de; AZEVEDO, C.H.B.; SOUSA, F. R. de C.; BRITO, L. da C. **Power Transformer Disruptions** – A Case Study. IEEE Electrical Insulation Magazine, Vol. 30, Issue 2, March-April 2014.