

ANAIS DO XIII CONPEEX

Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão
Universidade Federal de Goiás

De 17 a 19 de outubro de 2016

PIVITI



Apoio:

Realização:

Aluno	Trabalho
ADRIENNY RODRIGUES CHIALCHIA	AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FURANOCUMARINAS FRENTE A DOIS SUBSTRATOS NO PLANTIO DE <i>Ruta graveolens</i> L: ALTERNATIVA PARA A SUBSTITUIÇÃO DE <i>Brosimum gaudichaudii</i> TRECUL COMO INSUMO FITOTERÁPICO
JULIANA PRUDENTE SANTANA DO VALLE	INSERINDO DADOS NO DICIONÁRIO TEMÁTICO INFANTIL - DTI
LETÍCIA SÁ OLIVEIRA	DESENVOLVIMENTO DE PHANTOMS MULTIPROPÓSITO PARA APLICAÇÕES BIOMÉDICAS
MARIANA MARTINS MIKADO	Desenvolvimento de Gelados Comestíveis com Potencial Funcional
NATHALIA BOARQUES MURAKAMI	ANÁLISE NUMÉRICA DE PONTES FERROVIÁRIAS BASEADA EM DADOS EXPERIMENTAIS
NATHALIA SOARES FURTADO	MATERIAL EDUCATIVO PARA OS PAIS SOBRE A PROMOÇÃO DO CONFORTO E ALÍVIO DA DOR NEONATAL
RADY JUNIOR APARECIDO RIBEIRO	DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO GRAU DE COORDENAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
RAFAEL GRISOTTO E SOUZA	SIMULAÇÃO NUMÉRICA EM ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO
RAUL ALCANTARA TEIXEIRA LIMA	PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA CARREANDO FARNESOL
RUBENS VIEIRA TEIXEIRA JUNIOR	CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES VISCOELÁSTICA DE SIMULADORES DE TECIDO BIOLÓGICO POR VIBROMETRIA MAGNÉTICA

Aluno**Trabalho****TAYNARA CASSIMIRO DE MOURA ALVES**

MÍDIA DIGITAL SOBRE A APLICAÇÃO DE INTERVENÇÕES PARA O ALÍVIO DA DOR NEONATAL PELOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE

THAIS POLTRONIERI DOS SANTOS

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO BACTERICIDA MÍNIMA DO ÓLEO DE CITRONELA FRENTE AO *Staphylococcus aureus*

THAYANE DIAS SILVA

PRODUÇÃO DE TIJOLOS COMUNS DE CONCRETO UTILIZANDO RESÍDUOS DE BORRACHA EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL AO AGREGADO MIÚDO

WANUCY BARROSO RODRIGUES

DESENVOLVIMENTO DO ALGORITMO PARA CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA e METODOLOGIA CCME

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FURANOCUMARINAS FRENTE A DOIS SUBSTRATOS NO PLANTIO DE *Ruta graveolens* L: ALTERNATIVA PARA A SUBSTITUIÇÃO DE *Brosimum gaudichaudii* TRECUL COMO INSUMO FITOTERÁPICO

Adrienny Rodrigues CHIALCHIA¹, Rejanne Lima ARRUDA², João Carlos Mohn NOGUEIRA³, Edemilson Cardoso CONCEIÇÃO⁴

Orientanda. Discente do curso de Farmácia, UFG, Campus Goiânia – adriennyrchialchia@gmail.com;¹

Co-orientadora. Doutoranda, Faculdade de Farmácia, UFG; rejanne.lima.arruda@hotmail.com²;

Co-orientador. Engenheiro Agrônomo, EMATER/GO³;

Orientador. Laboratório de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento de Bioprodutos – LPPN, Faculdade de Farmácia, UFG, Campus Goiânia – ecardosoufg@gmail.com⁴.

Palavras chave: Arruda, Psoraleno, Bergapteno.

Justificativa: *Ruta graveolens* L (Rutaceae), popularmente conhecida como arruda. Seus extratos são utilizados pela população em uma ampla gama de afecções (DI STASI *et al.*, 2002). Atribui-se às suas atividades a presença de inúmeros compostos químicos que atuam de forma isolada ou em sinergismo, tais como rutina, cumarina, psoraleno, bergapteno, xantotoxina, dentre outros (LORENZI; MATOS, 2008; COUTO, 2006; DI STASI *et al.*, 2002; COSTA, 1986). Dentre as furanocumarinas, as majoritárias são bergapteno e psoraleno (MILESI *et al.*, 2001; MASSOT *et al.*, 2000). Devido a importância desses compostos na atividade farmacológica de *Ruta graveolens* L, torna-se importante avaliar as condições que propiciam sua maior produção. **Objetivos:** Este trabalho teve como objetivo testar o aprimoramento da produção desses compostos em campo por meio da utilização de tratamentos com substrato e terra, além da determinação do período que propicia a maior produção dessas substâncias em estudo. **Metodologia:** O experimento de preparação das mudas e plantio foi desenvolvido no Centro de Treinamento da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Goiás (EMATER). Foram plantadas 140 mudas de *Ruta graveolens* L em tubetes, 70 em substrato comercial e

70 em substrato de uma mistura de terra com areia. A cada 30 dias, 5 plantas de cada substrato foram retiradas, lavadas e submetidas ao processo de secagem em estufa, seguido da análise quantitativa de psoraleno e bergapteno na parte aérea e raiz. O controle consistiu em uma análise inicial com 10 plantas que não foram submetidas aos tratamentos. O processo de extração das furanocumarinas foi realizado em banho de ultrassom, utilizando o álcool 80% (v/v) como solvente extrator. A quantificação foi realizada por meio da utilização de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). **Resultados e discussão:** Em relação a parte aérea, os maiores teores foram obtidos 30 dias após o plantio em ambos os substratos. Nesse mesmo período, o metabólito que apresentou maior teor foi o bergapteno, porém nas demais análises, o composto que apresentou teor superior foi o psoraleno.. Em relação a raiz, observa-se um maior teor de bergapteno em todas análises quando comparado ao psoraleno, sendo que o maior teor foi obtido na análise realizada antes do plantio o qual apresentou um valor referente a 0,13% (m/v). O plantio terra apresentou maiores teores que o plantio substrato, exceto 60 dias após o plantio. Em relação ao período de coleta, os maiores teores foram obtidos na primeira coleta, 30 dias após o plantio, na parte aérea, com 0,14% (m/v) para psoraleno e 0,18% (m/v) para bergapteno. **Conclusões:** A espécie *Ruta graveolens* L surge como uma alternativa ao uso do *Brosimum gaudichaudii*, pois de acordo com os resultados obtidos, a parte da planta que obteve o maior teor de psoraleno e bergapteno foi a parte aérea, o que possibilita o uso sem causar danos a planta inteira como no caso do *Brosimum*. Além disso, esta espécie apresenta um curto espaço de tempo entre o plantio e a época de colheita adequada, tornando o uso mais viável para a produção de medicamentos em alta escala.

Referências

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas Medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. Editora UNESP. 2. ed. São Paulo, 2002. 592 P

MILESI, S. et al. *Ruta graveolens* L.: a promising species for the production of furanocoumarins. **Plant Science**, v. 161, p. 189-199, mar. 2001.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2^a ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2008.

COUTO, M. E. O. **Coleção de Plantas Medicinais Aromáticas e Condimentares**; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, 2006. 91p.

MASSOT, B. et al. Optimized culture conditions for the production of furanocoumarins by micropropagated shoots of *Ruta graveolens*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 62, n. 1, p. 11-19, 2000.

DESENVOLVIMENTO DE GELADOS COMESTÍVEIS COM POTENCIAL FUNCIONAL

Mariana Martins Mikado, Profa. Dra. Raquel de Andrade Cardoso Santiago

Faculdade de Nutrição – UFG, CEP: 74605-080, Brasil

<https://fanut.ufg.br/>

marimikado@gmail.com

Palavras chaves: Alimentos funcionais, gelados comestíveis, inovação.

Justificativa: Atualmente as propriedades e benefícios de produtos com ingredientes funcionais na promoção da saúde constituem importante tópico de pesquisa em todo mundo. Os alimentos funcionais, que prometem ajudar na cura ou na prevenção de doenças, são os mais diversos, dentre eles, iogurtes, margarinas, leites fermentados, cereais, águas minerais. Na tentativa de ampliar a gama de produtos existentes, o uso de frutas para a produção de gelados comestíveis mostra-se uma alternativa bastante viável.

Objetivos: O presente trabalho teve como objetivo elaborar picolés com potencial funcionais destinados a praticantes de atividade física.

Metodologia: Primeiramente foi realizado um estudo com o intuito de selecionar ingredientes com características nutricionais e sensoriais adequadas (TACO, 2011), que atendessem as alegações de funcionalidade (ANVISA, 2008), para a elaboração de formulações mistas na produção de picolés (BRASIL, 1999). A produção dos picolés seguiu o fluxograma elaborado por uma empresa de equipamentos para gelados comestíveis (FINAMAC, 2014), que inclui preparo da calda, homogeneização, pasteurização, resfriamento, maturação, envase nas formas, congelamento, desenforme, embalagem e armazenamento. O preparo das caldas envolveu dois testes. O primeiro teste seguiu formulações apresentadas em treinamento. O segundo teste foi realizado com adaptações. A partir dos resultados obtidos foi feita análise sensorial de bancada para escolha dos produtos que serão submetidos a testes de aceitabilidade e de intenção de compra. Foram produzidos dois tipos de gelados comestíveis, funcionais (fibras e carotenoides) e os proteicos (suplementação para atleta). As frutas utilizadas para a produção dos picolés foram submetidas à análise microbiológica atendendo as recomendações da RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001.

Resultado e discussão: Foram selecionados alimentos de alta aceitabilidade sensorial e com potencial funcional, isto é, que possuam nutrientes (fibras) ou não nutrientes (carotenoides) que forneçam benefícios no papel metabólico ou fisiológico no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções do organismo. No primeiro teste os picolés foram saborizados com polpa de frutas e resultou em produtos com sabor satisfatório,

porém com alto teor de gordura, açúcar e níveis de fibras e carotenoides insatisfatórios. Neste sentido, houve a necessidade de alteração nas formulações com intuito de atender as alegações de funcionalidade preconizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2008). Inicialmente foram produzidos 26 picolés, dos quais 8 apresentaram defeitos físicos, fácil derretimento, explicado pela presença de estabilizante e alto teor de açúcares, puxento, pelo excesso de emulsificantes, sabor fraco, pela falta de saborizante, dureza, pela falta de sólidos solúveis totais e arenosidade, no caso dos picolés com leite em pó onde ocorreu a cristalização da lactose (SOUZA et al., 2010). 20 picolés foram sensorialmente satisfatórios. O segundo teste utilizou formulação de calda adaptada, frutas congeladas, suplementação de fibras alimentares, substitutos de açúcar e menores quantidades de estabilizantes. Esta etapa apresentou redução satisfatória nos níveis de açúcar, houve eliminação da gordura e alcançou os níveis de fibras preconizados (ANVISA, 2008). Três picolés apresentaram defeitos físicos, arenosidade, dureza e sabor fraco. As frutas utilizadas foram submetidas a análise microbiológica para Coliformes a 45°C/g e Salmonella sp/25g e os resultados foram negativos. Apesar de não ser obrigatório por legislação foi realizada a contagem de bolores e leveduras com resultado negativo para ambos.

Conclusão: A produção de picolés com potencial funcional mostra-se uma alternativa viável para promover a melhoria na qualidade de vida, das funções normais do organismo, gerando rendimentos positivos na saúde de forma a alcançar o equilíbrio corporal.

Referência bibliográfica:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da Saúde (BRASIL).

Alimentos com alegações de propriedades funcionais e de saúde. Brasília, DF: ANVISA, 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: Julho 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http://www.abic.com.br/publique/media/CONS_leg_resolucao12-01.pdf>. Acesso em: Setembro 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 18**, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Disponível em: <http://www.rebrae.com.br/banco_arquivos/arquivos/nutricao/Manual%20ANVISA.pdf>. Acesso em: Julho 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 19**, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. Disponível em: <http://www.rebrae.com.br/banco_arquivos/arquivos/nutricao/Manual%20ANVISA.pdf>.

Acesso em: Julho 2016.

FINAMAC ARPIFRIO. Disponível em: <<http://www.finamac.com.br/en/cursos/cursos-sorvetes-picoles/diversificacao-de-picoles>>. Acesso em: Outubro 2014.

Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. -
- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Revista de Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n.1, p. 155-165, 2010.

ANALISE NUMERICA DE PONTES FERROVIARIAS BASEADA EM DADOS EXPERIMENTAIS

Nathalia Boarques MURAKAMI¹, Wellington Andrade da SILVA²

¹Orientanda (PIVITI) – Engenharia Civil – Faculdade de Engenharia – Regional Catalão – UFG – e-mail: nanamurakami20@gmail.com

²Orientador - Engenharia Civil – Faculdade de Engenharia – Regional Catalão – UFG – e-mail: wellington.andrade@gmail.com

Palavras-chave: Análise dinâmica; Índice MAC; Índice FER

Justificativa: A preservação da estrutura está diretamente relacionada à análise de danos e ao correto monitoramento dinâmico dessa, uma vez que tais processos possibilitam uma programação dos reparos e uma eficiente gestão econômica, reduzindo gastos exacerbados. Dessa maneira, é de suma importância que tais análises sejam realizadas de maneira a gerar dados precisos; no entanto, devido à complexidade dos sistemas, apenas o detalhamento obtido por meio dos modelos numéricos em elementos finitos não é satisfatório para tal finalidade, visto que resulta em valores numéricos divergentes dos experimentais. Nesse sentido, a atualização dos referidos modelos se mostra eficaz na formulação de um modelo numérico compatível capaz de proporcionar uma melhor correlação entre os resultados numéricos e experimentais, auxiliando assim a realização de monitoramentos, manutenções e alterações no sistema, visando a integridade da estrutura e seu devido funcionamento. Tais análises se mostram de grande relevância principalmente quando se observa o aumento nas patologias relacionadas à vibração excessiva em pontes e passarelas causadas pelo simples movimento de pedestres e/ou veículos; tal fato demonstra que essas não devem ser projetadas apenas para cargas estáticas, mas sim respaldadas nas condições de códigos como (CEB-FIP, 1993) e (DIN 4150-3, 1999) que estabelecem condições de projeto no que tange à frequência natural de vibração, parâmetro analisado de maneira precisa nos modelos numéricos calibrados.

REVISADO PELO ORIENTADOR

Objetivos: Atualizar modelos numéricos de modo que os resultados obtidos estejam correlacionados com os experimentais, visando a correta obtenção da curva de amortecimento estrutural e consequente análise dessa no que tange a possíveis danos. A calibração do modelo numérico visa uma análise mais precisa da estrutura, gerando dados com maior nível de confiabilidade.

Metodologia: O processo de atualização do modelo numérico em elementos finitos consiste basicamente na alteração de parâmetros como dimensões dos elementos, condições de contorno, massa e propriedades mecânicas, de maneira iterativa, influenciando no comportamento dinâmico do sistema, modificando o módulo de elasticidade dos elementos e provocando alteração nos valores das frequências naturais, modos de vibração e nos coeficientes de amortecimento. Tal processo de atualização é basicamente em duas etapas: a atualização manual e a automática. A primeira é realizada repetidamente até a obtenção de um modelo próximo ao experimental, onde são alteradas características de configuração das malhas e parâmetros estruturais, objetivando minimizar erros não quantitativos; já a atualização automática conta com o auxílio da ferramenta computacional e é realizada através de iterações a partir do modelo atualizado manualmente, onde são alterados os parâmetros quantitativos por meio de duas fases: pré-processamento (definição dos parâmetros a serem atualizados) e a atualização propriamente dita (aplicação da rotina computacional e refinamento dos parâmetros). A correlação dos dados numéricos com os resultados experimentais foi realizada pelos seguintes métodos: para comparação de vibração o índice de confiança modal (MAC – *Modal Assurance Criterion*) e para comparação das frequências a porcentagem de variação de frequência (FER).

Resultados e Discussões: Em função da complexidade da pesquisa, o projeto de iniciação foi direcionado à implementação dos algoritmos de otimização através da programação em APDL (*ANSYS Parametric Design Language*), de forma a obter o “Modelo Numérico Atualizado” de um sistema estrutural, que poderá ser utilizado com maior confiabilidade na análise estrutural de uma ponte ou viaduto. Dessa forma, os resultados preliminares obtidos estão relacionados à validação dos algoritmos de otimização, conforme a descrição apresentada no item metodologia.

Para tanto, efetuou-se a atualização dos parâmetros massa específica e módulo de elasticidade (com o auxílio de uma função objeto) dos elementos estruturais componentes de uma passarela localizada sobre a Estrada Parque de Indústria e Abastecimento (EPIA), na cidade de Brasília, para mais informações a respeito da estrutura consultar Santos (2009). O Modelo Numérico de Otimização foi desenvolvido em Elementos Finitos através ferramenta computacional ANSYS. Os resultados obtidos se demonstraram coerentes aos apresentados por Santos (2009).

Conclusão: Com base na pesquisa preliminar realizada, conclui-se que a metodologia apresentada é capaz de representar os sistemas estruturais de pontes com um nível de detalhes aceitável e com uma precisão confiável, o seja, o modelo numérico atualizado, poderá ser utilizado para qualquer avaliação futura da ponte, sendo possível construir possíveis cenários do comportamento dessa estrutura frente a diferentes ações. Tal metodologia também poderá ser utilizada com uma ferramenta para avaliação de danos nos sistemas estruturais de pontes, uma vez que um monitoramento contínuo da estrutura, seguido de sequentes atualizações do modelo numérico, possibilitará a identificação de regiões danificadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **Ensaio não destrutivo – Provas de cargas dinâmicas em grandes estruturas – Procedimento:** NBR-15307. Rio de Janeiro, 2006. 13 p.

COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **CEB-FIP Model Code.** London, Thomas Telford, 1993.

DIN 4150-3. **Structural vibration - Effects of vibration on structures,** 1999.

SANTOS, I.C. **Atualização do modelo numérico em elementos finitos de uma passarela de pedestres com base em dados experimentais.** 2009, 137 p. Dissertação (Mestrado em estruturas) – Faculdade de tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2009.

MATERIAL EDUCATIVO PARA OS PAIS SOBRE A PROMOÇÃO DO CONFORTO E ALÍVIO DA DOR NEONATAL

Nathalia Soares FURTADO¹; Julyana Calatayud CARVALHO²; Taynara Cassimiro de Moura ALVES³; Júlia Carneiro Godoy de SOUSA⁴; Adriana Moraes LEITE⁵; Thaíla Corrêa CASTRAL⁶.

¹Acadêmica de Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (FEN-UFG), Goiânia-GO, email: nathalia_soaresfurtado@hotmail.com;

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação da FEN-UFG, Goiânia-GO, email: julyanacalatayud@hotmail.com; ³Acadêmica de Enfermagem da FEN-UFG, Goiânia-GO, email: taycmouraa@gmail.com;

⁴Enfermeira supervisora da unidade neonatal do Hospital e Maternidade Dona Íris, Goiânia-GO, email: juliacgsousa@hotmail.com;

⁵Professora Associada da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, email: drileite@eerp.usp.br; ⁶Professora Adjunta da FEN-UFG, Goiânia-GO, email: thaccastral@gmail.com

PALAVRAS-CHAVES: Dor neonatal, Família, Materiais educativos e de divulgação.
KEY-WORDS: Neonatal pain, Family, Educational and Promotional Materials

1. JUSTIFICATIVA:

Muitas vezes os profissionais de saúde solicitam que os pais não estejam presentes durante a realização de um procedimento doloroso no recém-nascido (RN) hospitalizado na unidade neonatal. No entanto, estudo relata que os pais desejam saber sobre a dor neonatal e como realizar o seu manejo (FRANCK et al., 2005). Desta forma, é necessário que os profissionais de saúde forneçam apoio às preocupações dos pais e orientem sobre o seu papel no manejo da dor neonatal.

Não há disponível na literatura científica nacional material educativo escrito sobre o manejo da dor neonatal direcionado aos pais de RN hospitalizados em unidade neonatal, sendo este, o primeiro a ser desenvolvido no Brasil. Assim, verificamos a necessidade de desenvolver uma cartilha educativa sobre a promoção de conforto e alívio da dor aguda neonatal para os pais e família de RN hospitalizados em unidade neonatal.

A cartilha irá contribuir para aumentar o conhecimento e satisfação, bem como melhorar a atitude da família frente ao envolvimento no manejo da dor aguda durante procedimentos dolorosos na unidade neonatal. Aumentar o conhecimento e a competência dos pais para participar no manejo da dor de seus filhos, bem como

incentivar a adesão dos profissionais de saúde à utilização destas estratégias na prática clínica.

2. OBJETIVO:

Desenvolver e validar uma cartilha educativa sobre a promoção do conforto e alívio da dor aguda neonatal para a família de RN hospitalizados em unidade neonatal.

3. METODOLOGIA:

Para o desenvolvimento da cartilha educativa foi realizado um círculo de discussão com 8 mães de uma unidade neonatal de uma maternidade pública de Goiânia-GO. Para identificar as necessidades e preferências quanto ao conteúdo do material educativo foi perguntado às mães: “Pense nos procedimentos dolorosos realizados com seu filho. O que você considera importante saber para promover o conforto e alívio da dor?”.

Além disso, foi realizada busca bibliográfica em base de dados (ex.: Lilacs, Pubmed, Cochrane Library) para levantar revisões sistemáticas, consensos e protocolos para o manejo da dor neonatal para a elaboração do conteúdo da cartilha. Após, foram realizadas fotos de situações reais na unidade neonatal durante a realização de procedimentos dolorosos com o uso de medidas de alívio da dor (ex.: amamentação, glicose, posição canguru).

O último passo foi a avaliação de conteúdo e aparência do material educativo por um grupo de nove especialistas em dor neonatal. Os itens avaliados incluíram: relevância das informações, clareza e compreensão dos textos, adequação das ilustrações, motivação e aplicabilidade.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO:

A cartilha contém 11 páginas que abordam os seguintes temas: chegada do bebê e família na unidade neonatal, mitos e verdades sobre a dor no RN, como os profissionais avaliam a dor, medidas que aliviam a dor. Após o esboço da cartilha, a mesma foi editada por um designer gráfico para a formatação do texto, imagens, cores, etc. Utilizou-se uma linguagem clara e simples com foco no público alvo.

O grupo de especialistas que realizou a avaliação de conteúdo e aparência foi composto por 07 enfermeiras, 01 fisioterapeuta, 01 psicóloga. Todos os avaliadores (100%) concordaram que os objetivos da cartilha estão claramente definidos; o conteúdo tem coerência com os objetivos; conteúdo é atualizado; conteúdo é coerente com público alvo; informações são claras e concisas; as informações são suficientes; conteúdo apresenta organização lógica; simula a realidade; a

apresentação das figuras é relevante para informação inclusa no texto; uso correto da gramática. A maioria dos avaliadores (77,7%) concordaram que o texto é de fácil leitura e a apresentação do conteúdo cativa a atenção dos usuários.

Na avaliação geral, todos os avaliadores (100%) concordaram que a apresentação do conteúdo da cartilha favorece ao aprendizado da temática, as animações ajudam no aprendizado da temática, a cartilha educativa tem indicação de uso como ferramenta educacional para gestantes, pais/família de bebês, recomendaria a cartilha educativa para ensino de gestantes, pais/família de bebês. A maioria (88,9%) concordou que o uso de imagens reais ajuda aprendizado.

Em estudo tipo *survey* realizado na Finlândia com 140 pais de RN hospitalizados em unidades neonatais revelou os fatores que promovem o envolvimento dos pais no manejo da dor dos seus filhos: orientação pelos profissionais de saúde, conhecimento do seu papel, motivação individual, espaços direcionados aos pais na unidade e boa comunicação (PALOMAA; KORHONEN; PÖLKKI, 2016).

Desta forma, acreditamos que os materiais educativos poderão auxiliar os pais a compreenderem como podem promover o alívio da dor. A cartilha educativa é um material impresso utilizado para melhorar o conhecimento, a satisfação, a adesão ao tratamento e o autocuidado de pacientes, combinados com orientações verbalizadas (OLIVEIRA et al., 2014). Possui um custo relativamente baixo e capacidade de atingir público extenso (GRIMSHAW et al, 2012).

5. CONCLUSÃO:

A cartilha educativa foi desenvolvida a partir das necessidades identificadas pelas mães com RN hospitalizados na unidade neonatal e evidência científica atual sobre o manejo da dor. O conteúdo e aparência foram avaliados por profissionais de saúde especialistas em dor neonatal. A próxima etapa será a avaliação de pais que já tiveram ou possuem filhos hospitalizados na unidade neonatal.

6. REFERÊNCIAS:

- FRANCK, L.S. et al. Parents' views about infant pain in neonatal intensive care. **Clin J Pain**. v.21, n.2, p.133-9, 2005.
- GRIMSHAW, J.M. et al. Knowledge translation of research findings. **Implement Sci.**, v.31, n.7, p.50, 2012.
- OLIVEIRA, S.C.; LOPES, M.V.O.; FERNANDES, A.F.C. Construção e validação de cartilha educativa para alimentação saudável durante a gravidez. **Rev. Latino-Am Enfermagem**, v.22, n.4, p.611-620, 2014.
- PALOMAA, A.K.; KORHONEN, A.; PÖLKKI, T. Factors Influencing Parental Participation in Neonatal Pain Alleviation. **J Pediatr Nurs.**, 2016.

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO GRAU DE COORDENAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Rady J. A. RIBEIRO¹, Gabriela F. BORGES² e Maico R. SEVERINO³

¹Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Regional Goiânia – Universidade Federal de Goiás (UFG)
email: radyjrr@gmail.com

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

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

PALAVRAS-CHAVE: Green Supply Chain Management, Sustentabilidade, Coordenação.

JUSTIFICATIVA

Com o crescimento da degradação do meio ambiente, surge no ambiente industrial a necessidade de uma modificação na forma que as organizações gerenciam suas atividades. Dessa forma as empresas buscam maneiras de se tornarem mais sustentáveis e diminuam o impacto causado ao meio ambiente, um exemplo de gestão que atenta para esses conceitos é o Green Supply Chain Management (GSCM). Segundo Hervani et al (2005) a GSCM une a coordenação e o gerenciamento de uma complexa rede de atividades incluídas no fim do produto e sua chegada ao consumidor final.

Após a implementação dessas práticas é essencial aferir o grau de eficácia das mesmas utilizando sistemas de medição de desempenho para a avaliação do GSCM. Área essa que ainda carece de análises e desenvolvimento.

OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa de iniciação tecnológica e inovação é desenvolver um modelo matemático que auxilie as empresas que tem implementadas práticas da Green Supply Chain Management (GSCM) a avaliarem quantitativamente o grau de coordenação.

¹Orientando

²Colaboradora

³Orientador

“Revisado pelo Orientador”

Para tanto, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- a) compreender por meio dos relatos da literatura internacional como este tema tem sido tratado;
- b) elaborar um modelo matemático que possibilite a mensuração das práticas de GSCM e as especificidades das indústrias;
- c) analisar os fatores que implicam na implantação do modelo desenvolvido.

METODOLOGIA

Primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre Green Supply Chain Management, para obtenção de informações e entendimento do mesmo. Após a identificação da falta de modelos para mensurar o grau de implementação do mesmo o estudo foi voltado para técnicas que poderiam contribuir para o desenvolvimento do modelo matemático. Assim foram selecionadas as seguintes técnicas: Analytic Hierarchy Process (AHP) que é um método auxiliar na tomada de decisão, permitindo a comparação entre critérios quantitativos e qualitativos; Factor analysis, é uma técnica estatística que permite avaliar conceitos de difícil mensuração direta devido ao elevado número de variáveis e para tornar a análise quantitativa; Escala Likert que serve para mensurar o nível de concordância de um indivíduo em relação a uma dada variável. Assim elaborou-se o modelo e aplicou-se em um caso para verificação da efetividade do mesmo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O modelo desenvolvido é composto de 4 fases: inicialmente seleciona-se os elementos de análise (selecionar da TABELA 1); em seguida aplica-se o método AHP definindo-se o ranking; posteriormente aplica-se o Factor Analysis para mensuração quantitativa dos elementos de análise; por fim, utiliza-se a Escala Likert para confrontamento dos dados coletados com a opinião dos gestores.

Tanto no AHP quanto no Factor analysis, é necessário inserir pesos em determinados critérios para que o modelo possa auxiliar em uma tomada de decisão. Com base nos critérios da Figura 1 e utilizando a escala Likert, os gestores ou pessoas que conhecem os processos de uma organização podem dar pesos para os mesmos e após os processamentos dos dados é possível obter o grau de implementação de cada prática dentro da empresa.

Logística Reversa	Logística reversa com fornecedores: devolução e/ou substituição de produtos com defeito, fora da especificação, vencidos ou próximos ao vencimento.
	Logística reversa com fornecedores: devolução de materiais de embalagens.
	Logística reversa para recolhimento de produtos acabados: produtos fora da especificação, com problemas de funcionamento, etc.
	Logística reversa para recolhimento dos produtos acabados após o final de sua vida útil.
Gestão de Resíduos	Caracterização e classificação dos resíduos sólidos.
	Destinação dos resíduos sólidos realizados apenas em empresas credenciadas e autorizadas.
	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
	Efluentes tratados antes da disposição no ambiente.
	Emissões atmosféricas tratadas antes da disposição no ambiente
Compras Verdes	Preferência na compra de materiais ambientalmente corretos.
	Fornecedores com certificação ISO 14000.
	Realização de auditorias ambientais nos fornecedores de materiais e serviços.
	Parcerias com fornecedores em busca de soluções ambientais e/ou desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos.
Construção Verde	Geração própria de energia.
	Otimização do consumo de energia e utilização de iluminação natural.
	Otimização do consumo e reutilização da água.
	Isolamento acústico e térmico.
Design Verde	Redução de consumo e/ou energia.
	Reuso ou reciclagem ou recuperação de componentes.
	Não utilização/redução do uso de substâncias perigosas no processo de fabricação.
Marketing Verde	Pesquisa de mercado.
	Formulação de preço de vendas.
	Canais de marketing verde.

Figura 1: Elementos de Análise. Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

A partir da pesquisa realizada pode-se afirmar que o modelo contribui para se ter clareza do grau de coordenação das práticas de GSCM ao longo de uma cadeia produtiva. O modelo desenvolvido auxilia principalmente no processo de implantação, visto que não atribui valor absoluto, mas sim, permite avaliar a evolução da introdução da filosofia da GSCM. Destaca-se que a análise do potencial do modelo foi feito baseado em um único caso com resultados satisfatório, necessitando de novas aplicações para validação do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HERVANI, Aref A.; HELMS, Marilyn M.; SARKIS, Joseph. Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An international journal*, v. 12, n. 4, p. 330-353, 2005.

SIMULAÇÃO NUMÉRICA EM ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO

Rafael Grisotto e Souza¹, Paulo Freitas Gomes¹

¹Unidade Acadêmica Especial de Ciências Exatas (CIEXA-JAT),
{rafaelgrisotto, paulofisicajatai}@gmail.com.

Palavras chaves: Monte Carlo; integração numérica; simulação.

JUSTIFICATIVA

Métodos numéricos são muito importantes para áreas de simulações. Nelas profissionais analisam e modelam sistemas e produtos para resolver questões de engenharia ou científicos. Usando antes de criar um novo produto, primeiramente simula o produto computacionalmente avaliando os potenciais atributos e analisam os resultados para viabilizar a produção.

OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo desenvolver uma ferramenta computacional (pacote) para resolver problemas de questões de engenharia ou científicos. Para ser utilizado em etapas na modelagem de um novo produto ou processo.

Ela apresenta recursos como geração de números aleatórios de forma que possa ser alterado para outras técnicas, além de dar suporte para as formas mais usadas como a padrão da linguagem C++, como também a padrão utilizada no navegador Chrome da empresa Google e técnicas comprovadas pelo meio científico com a apresentada no livro Numerical Recipes.

METODOLOGIA

Para se adequar a tecnologias atuais e facilitar a inclusão de novas funções ou problemas, preferimos uma linguagem orientada a objetos e a nossa escolha foi a linguagem C++. Nosso método aceita a inclusão de novas funções facilmente, deixando o código mais simples e a separação de cada parte do projeto em arquivos, assim a

inclusão de novas funções ou métodos será adicionando o arquivo e apenas o cabeçalho para o mesmo.

RESULTADOS

O método tem sua eficiência contra o método de Simpson, onde cada dimensão são calculadas encadeadas uma dentro da outra, com isso fazendo o tempo de processamento aumentar bastante se for usados precisão maior dos parâmetros por exemplo.

O produto final desta pesquisa está disponível livremente na plataforma Github no link: <https://github.com/grisotto/MonteCarloIntegration>

CONCLUSÃO

Concluimos nessa pesquisa sobre a aplicabilidade do método proposto. O mesmo tem vários benefícios sobre outras tecnologias. Uma delas é a possibilidade de se estender a várias dimensões e o tempo de processamento aumentar discretamente, mas uma como a de Simpson (DAVIS, P., 1999) seu tempo cresce absurdamente conforme são adicionadas novas dimensões. O tempo para efetuar a simulação é menor.

REFERÊNCIAS

- ROBERT, Christian P.; CASELLA, George. Monte Carlo Integration. In: **Monte Carlo Statistical Methods**. Springer New York, 1999. p. 71-138.
- DAVIS, Philip J.; RABINOWITZ, Philip. **Methods of numerical integration**. Courier Corporation, 2007.

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA CARREANDO FARNESOL

Raul Alcântara Teixeira LIMA; Adelaide Fernandes COSTA; André Corrêa AMARAL;
Laboratório de Nano&Biotecnologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública.
raulalcantra@hotmail.com; adelaide.fernandescosta@gmail.com;
amaral.nanobiotech@gmail.com

Palavras-chave: candidíase vulvovaginal; nanopartículas de quitosana; farnesol

As infecções fúngicas estão entre as principais causas das doenças infecciosas (PFALLER e DIEKEMA, 2007; ESPINEL-INGROFF et al., 2009). Destas, a candidíase vulvovaginal (CVV) é uma das mais prevalentes tornando-se um problema clínico que acomete mulheres de todas as classes sociais. De acordo com o órgão americano para o controle de doenças, o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC, 2014), a CVV é relativamente comum, sendo que cerca de 75% de todas as mulheres adultas tiveram pelo menos uma infecção em sua vida.

Esses fungos são capazes de formar biofilmes, ou seja, comunidades microbiológicas extremamente complexas e estruturadas embebidas em uma matrix extracelular de polissacarídeos garantindo a eles uma resistência às drogas antifúngicas utilizadas (como fluconazol e anfotericina B), tornando dessa forma os tratamentos convencionais ineficientes, além dos efeitos colaterais deixados no organismo (MOHAMED, 2014). Desta forma, torna-se relevante o desenvolvimento de terapias eficientes capazes de melhorar a qualidade de vida destas pacientes. Como na utilização de nanopartículas poliméricas que conferem um sistema de entrega de fármacos direcionado, mucoadesivo, diminuindo efeitos colaterais, diminuindo doses e conservando a estrutura química do fármaco (LIN TAN, CHOONG e DASS, 2010; MORA-HUERTAS, FESSI e ELAISSARI, 2010).

O objetivo deste estudo foi desenvolver um sistema polimérico nanoestruturado contendo o farnesol como proposta auxiliar no tratamento de infecções causadas por *Candida albicans*. O farnesol é um óleo essencial, quimicamente definido como um álcool sesquiterpeno encontrado em extratos de plantas e também produzido por *C. albicans* (Kruppa, 2009). Esta quando em sua fase patogênica, na forma de hifas,

torna o tratamento dificultoso pela formação dos biofilmes. Dessa forma a utilização de uma molécula capaz de impedir a transição de leveduras para hifas, como o farnesol, melhoraria a eficácia do tratamento por sua ação adjuvante juntamente com um antifúngico (Mosel et al., 2005).

Neste trabalho foram preparadas nanopartículas poliméricas de quitosana vazias (NQ-V) e contendo o farnesol (NQ-F) seguindo o método de gelificação iônica descrito inicialmente por Calvo et al., 1997. As nanopartículas foram caracterizadas quanto ao diâmetro e índice de polidispersão (PDI) pela técnica de espalhamento dinâmico de luz. Os valores de potencial zeta foram obtidos por meio da técnica de espalhamento de luz eletroforético. A concentração do farnesol associado às nanopartículas (eficiência de associação - EA%) foi determinada pela quantificação do farnesol presente na fase aquosa da suspensão.

Para o teste de suscetibilidade *in vitro* foi realizada a técnica de microdiluição em caldo. Os resultados foram obtidos por espectrofotometria a 595 nm e análise por microscopia óptica com aumento de 40x. O teste foi realizado três vezes em triplicata, utilizando-se o miconazol (fungistático) como controle. Os resultados foram expressos por média \pm DP.

Os resultados de caracterização apresentaram os seguintes valores: tamanho médio NQ-V ($296 \pm 4,24$ nm) e NQ-F ($260 \pm 3,18$ nm), índice de polidispersão NQ-V ($0,123 \pm 0,030$) e NQ-F ($0,085 \pm 0,041$), potencial zeta NQ-V ($12,48 \pm 1,96$ mV) e NQ-F ($11,97 \pm 0,82$ mV), pH NQ-V ($5,4 \pm 0,24$) e NQ-F ($5,2 \pm 0,20$) e EA% NQ-F ($31,96 \pm 3,72$).

Os resultados do teste de suscetibilidade demonstraram por meio da análise microscópica realizada para avaliação do efeito do farnesol sobre a transição da forma de levedura para a de hifa em *C. albicans* que a adição do farnesol resultou em inibição da transição levedura-hifas em concentrações maiores ou iguais a 300 μ M. As NQ-V foram utilizadas como controle e não inibiram a transição morfológica, evidenciada pela presença de hifas, assim como no controle positivo com soro fetal bovino 10%.

A produção das nanopartículas de quitosana carreando o farnesol apresentaram resultados promissores permitindo, dessa forma, a continuação de novos estudos para o desenvolvimento de um possível produto que auxilie nos tratamentos

convencionais da CVV, acarretando em um impacto para a saúde pública e consequente bem estar social, razão essencial quando se pretende inovar.

REFERÊNCIAS

ATKIN, A.L.; DUMITRU, R.; HOMBY, J.M.; MOSEL, D.D.; NICKSON, K.W. Farnesol Concentrations Required To Block Germ Tube Formation in *Candida albicans* in the Presence and Absence of Serum. *Applied and environmental microbiology*, Lincoln, v. 71, n. 8, p. 4938-4940, ago. 2005.

CANTON, E.; ESPINEL-INGROFF, A.; FOTHERGILL, A.W.; PEMAN, J.; RINALDI, M.G. Comparison of 24-Hour and 48-Hour voriconazole MICs as determined by the Clinical and Laboratory Standards Institute broth microdilution method (M27- A3 document) in three laboratories: results obtained with 2,162 clinical isolates of *Candida* spp. and other yeasts. *J Clin Microbiol*, Richmond, v. 47, n. 9, p. 2766-2771, set. 2009.

DIEKEMA, D.J.; PFALLER, M.A. Epidemiology of invasive candidiasis: a persistent public health problem. *Clin Microbiol*, Iowa, v. 20, n. 1, p. 133-163, jan. 2007.

KRUPPA, M. Quorum sensing and *Candida albicans*. *Mycoses*, Johnson, v. 52, n. 1, p. 1-10, jan. 2009.

LIN TAN, M.; CHOONG, P.F.M.; DASS, C.R. Recent developments in liposomes, microparticles and nanoparticles for protein and peptide drug delivery. *Peptides*, Melbourne, v. 31, n. 1, p. 184-193, jan. 2010.

MOHAMED, B. S. R.; SUBRAMANIAN, M.; & SHUNMUGIAH, K. P. Inhibition of *Candida albicans* virulence factors by novel levofloxacin derivatives. *Appl Microbiol Biotechnol*, Tamil Nadu, v. 98, n. 15, p. 6775–6785, ago. 2014.

MORA-HUERTAS, C.E., FESSI, H., ELAISSARI, A. Polymer-based nanocapsules for drug delivery. *International Journal of Pharmaceutics*, Lyon, v. 385, n. 1-2, p. 113–142, jan. 2010.

CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES VISCOELÁSTICAS DE SIMULADORES DE TECIDO BIOLÓGICO POR VIBROMETRIA MAGNÉTICA

Rubens Vieira T. Junior, Sílvio L. Vieira

Unidade Acadêmica: Instituto de Física

rubensvieira_95@hotmail.com / slvieira@ufg.com

Palavras-Chave: nanopartículas, campo magnético, simulação computacional.

1. Justificativa

Esta pesquisa tem particular interesse na geração de uma ferramenta quantitativa e não invasiva capaz de avaliar o nível de fibrose em tecidos hepáticos. Sabendo-se que a presença de fibrose altera sensivelmente as propriedades viscoelásticas dos tecidos, imagens por ressonância magnética podem ser empregadas para quantificar tais estruturas. As doenças hepáticas crônicas podem levar a fibrose hepática, cirrose, estágio final da doença hepática, hipertensão portal, e hepatocelular carcinoma (HCC), os quais constituem uma importante causa de morbidade, mortalidade e custos ao sistema único de saúde.

2. Objetivos

Explorar novas metodologias de caracterização das propriedades viscoelásticas de materiais e tecidos biológico empregando sensores magnéticos.

3. Metodologia

Este projeto foi dividido em duas etapas uma simulacional e posterior experimental. Aqui, será apresentado os resultados óbitos nesse primeiro momento. Na etapa simulacional verificou-se computacionalmente a viabilidade do projeto. Nosso modelo será composto por bobinas magnéticas que irão magnetizar nossa amostra simulada. Parâmetros tais como, diâmetro da bobina, corrente de alimentação, número de espiras, tempo dos pulsos de magnetização e mapeamento do campo magnético no interior de um par de bobinas de Helmholtz foram explorados. Na Figura 1, encontra-se disposto uma representação de como seria o arranjo experimental.

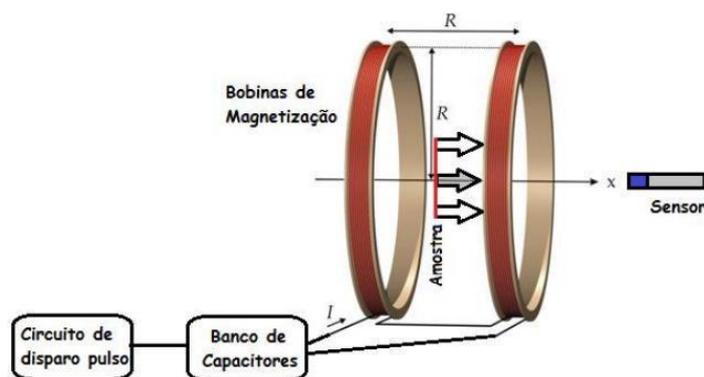


Figura 1: Modelo de magnetização

4. Resultados e discussão

A magnetização das amostras foi obtida empregando um pulso magnético, gerado por um circuito que consta de duas etapas- A primeira consiste no carregamento de um banco de capacitores, e posterior descarga dos mesmos nas bobinas de Helmholtz. A descarga dos capacitores é descrita pela equação:

$$i(t) = -\frac{E}{r} e^{-\frac{t}{RC}} \quad (1)$$

em que E é a diferença de potencial - ddp da fonte, r a resistência dos resistores, C a capacitância do banco de capacitores e t o tempo. O campo magnético produzido pelas N espiras circulares percorridas com uma corrente I ao longo da direção z (axial) pode ser calculado pela equação^[1]:

$$H = H_z = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{NR^2}{(R^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (2)$$

em que μ_0 é a permeabilidade magnética do vácuo e R o raio da bobina. Para otimizar o campo induzido pelas bobinas de Helmholtz, foi simulado diferentes valores para as variáveis do problema, sendo elas: número de espiras (N), corrente (I) e raio da bobina (R). Os gráficos ilustrados na Figura 2 mostram as resposta do campo magnético em função do número de espiras e do tempo de magnetização.

O sistema de magnetização será da forma de pulsos magnéticos gerados pelas bobinas de Helmholtz. Após o pulso de excitação ter seu valor praticamente zerado, pode-se estimar o momento magnético coletivo resultante na amostra, da forma^[2,3]:

$$\mu_0 = NM_s V L(x) \{1 - e^{-\frac{t_p}{\tau_N}}\} \quad (3)$$

em que $L(x)$ é a função de Langevin, com $x = \frac{M_s V B}{k_B T}$, com B sendo o campo aplicado, t_p é o tempo de pulso, M_s a magnetização espontânea da nanopartícula e $\tau_N = \tau_0 e^{KV/k_B T}$.

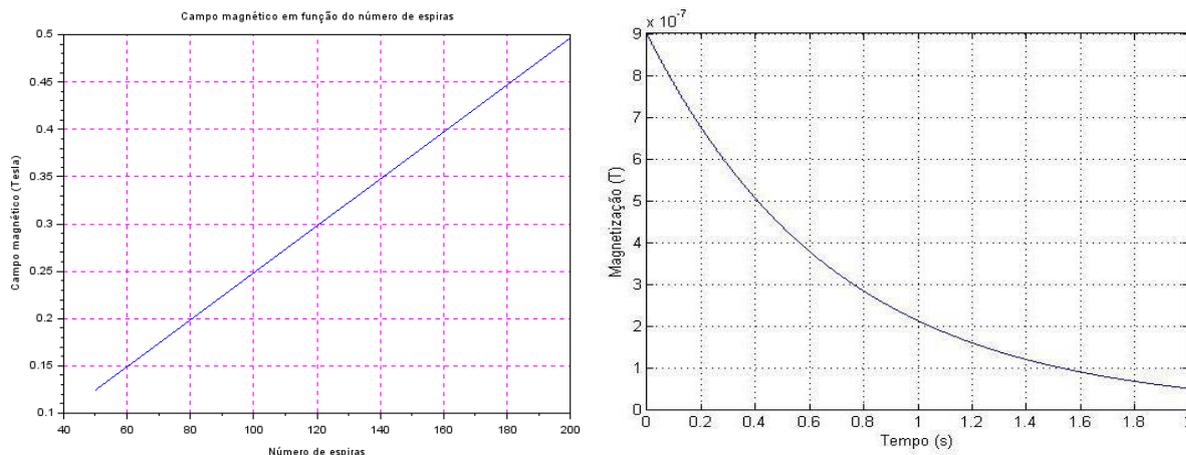


Figura 1: (Esquerda) Resposta do campo magnético em função do número de espiras. (Direita) Resposta da magnetização remanescente na amostra após aplicação de um pulso magnético de 0,3 s.

Agora consideramos a distribuição lognormal dos raios dos núcleos das nanopartículas dado por:

$$P(r) = \frac{1}{r\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(r) - m)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (4)$$

Portanto, o momento magnético das nanopartículas em função do tempo pode ser equacionado assim:

$$\mu(t, t_0) = \int_0^\infty P(r)\mu_0(r, t_0)e^{-\frac{t}{\tau_N}} dr \quad (5)$$

Empregando os dados da Tabela 1 a seguir, obteve-se a seguinte comportamento, expresso pelo gráfico a seguir, para uma partícula de diâmetro de 12 nm.

Tabela 1: Parâmetros otimizados do sistema de magnetização.

Tabela de dados			
Características das nanopartículas	Símbolo	Valor	Unidade
Material	Magnetita (Fe ₃ O ₄)	-	-
Magnetização espontânea	M_s	$4.72 * 10^5$	$J.T.m^{-3}$
Campo aplicado	B	0.00328	T
Temperatura	T	310	K
Pico da distribuição normal	m	ln(12)	Argumento em nm
Desvio padrão da lognormal	σ	0.20	-
Número de partículas	N	$3.3 * 10^{12}$	-
Tempo de pulso	t_p	1	s
Constante de anisotropia(Fe ₃ O ₄)	K	$1.4 * 10^4$	$J.T.m^{-3}$

5. Conclusões

Analisando os dados obtidos pela simulação conclui-se que seja viável detectar tênues campos magnéticos provenientes da magnetização de agrupamentos de

nanopartículas empregando sensores magnetoresistivos, cuja sensibilidade é da ordem de 10 nT. O modelo aqui proposto possui potencial para realizar quantificações empregando-se concentrações biocompatíveis, abrindo assim inúmeras possibilidades de estudo em seres vivos.

6. Referências

- [1] J. F. Carvalho e R.C. Santana, Roteiro de Laboratório de Física Moderna, (2011).
- [2] N. L. Adolphi *et al.*, SQUID Relaxometry, (2010).
- [3] E R Flynn e H C Bryant, A biomagnetic system for *in vivo* cancer imaging, 2005.

MÍDIA DIGITAL SOBRE A APLICAÇÃO DE INTERVENÇÕES PARA O ALÍVIO DA DOR NEONATAL PELOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Taynara Cassimiro de Moura ALVES¹; Nathalia Soares FURTADO²; Júlia Carneiro Godoy de SOUSA³; Luana Deyse RODRIGUES⁴; Laiane Medeiros RIBEIRO⁵; Thaíla Corrêa CASTRAL⁶

¹Acadêmica de Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (FEN-UFG), Goiânia-GO, email: taycmouraa@gmail.com; ²Acadêmica de Enfermagem da FEN-UFG, Goiânia-GO, email: nathalia_soaresfurtado@hotmail.com;

³Enfermeira supervisora da unidade neonatal do Hospital e Maternidade Dona Íris, Goiânia-GO, email: juliacgsousa@hotmail.com; ⁴ Enfermeira, auxiliar de pesquisa do Grupo de Estudos em Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente (GESMAC) da FEN-UFG, Goiânia-GO, email: luanarodriguesfen@gmail.com; ⁵Professora do Curso de Enfermagem da Universidade de Brasília, Ceilândia-DF, email: laiha@gmail.com;

⁶Professora Adjunta da FEN-UFG, Goiânia-GO, email: thaccastral@gmail.com

Palavras-chave: recém-nascido; manejo da dor; mídia audiovisual; educação permanente.

Justificativa: Atualmente um dos desafios dos pesquisadores é tornar o conhecimento já produzido em ação, ou seja, fazer com que as intervenções baseadas em evidências científicas para o alívio da dor neonatal sejam utilizadas na prática clínica (TADDIO; ROGERS, 2015). No Brasil não existem mídias digitais que abordem o tema manejo da dor em recém-nascidos, exceto um vídeo disponível no Youtube que foi produzido pelo grupo *Be Sweet to Babies do Children's Hospital of Eastern CHEO Research Institute, University of Ottawa* do Canadá (CHEO) e traduzido para o português, intitulado “Seja doce com os bebês”. Assim, identificamos a necessidade de adaptar o conteúdo para o contexto nacional com procedimentos dolorosos frequentes nas unidades neonatais brasileiras, bem como inserir relatos de experiência de profissionais, pais e experts que utilizam as intervenções para o alívio da dor neonatal. Esperamos que a mídia digital contribua para o conhecimento e a utilização de intervenções baseadas em evidências científicas para o alívio da dor neonatal pelos profissionais de saúde na prática clínica. **Objetivos:** Desenvolver e

validar uma mídia digital sobre o uso de intervenções baseadas em evidências científicas para o alívio da dor aguda neonatal pelos profissionais de saúde. **Material e Métodos:** Estudo metodológico de desenvolvimento de tecnologia, descritivo, com financiamento da FAPEG (protocolo n. 48719520132) e CNPq (protocolo n. 48719520132). A coleta de dados foi realizada na unidade neonatal de uma maternidade pública de Goiânia-GO com 25 leitos de internação. Para a elaboração da mídia digital adotamos as recomendações de conteúdo, linguagem, organização, layout e tipografia, ilustração, aprendizagem e motivação publicadas por Hoffmann e Worrall (2004). As etapas utilizadas no desenvolvimento da mídia digital foram: 1) criação do conceito, 2) determinação dos recursos financeiros necessários e busca por financiamento, 3) busca de assessoria profissional, 4) busca de referências, 5) contratação de serviços necessários, 6) finalização do roteiro 7) determinação de horários para filmagem e equipamentos necessários, 8) colaboração de experts em filmagem para produção do vídeo, 9) revisão, editoração e aprovação (WILLIANS, WOLGIN, HODGE, 1998). O roteiro foi submetido à avaliação de conteúdo e aparência por um comitê de especialistas. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e as filmagens foram autorizadas mediante termo de consentimento livre e esclarecido. **Resultados e Discussão:** A validação da mídia digital foi realizada por 9 especialistas em neonatologia, sendo 8 (88,9%) enfermeiras e 1 (11,1%) médica. Todas (100%) concordaram que o conteúdo do vídeo favorece o aprendizado na temática; imagens reais e linguagem ajudam no aprendizado; é indicado como ferramenta educacional; recomendam o vídeo para o ensino de profissionais de saúde. Quanto ao conteúdo, todas (100%) concordaram que o vídeo tem coerência com os objetivos; o conteúdo é atual, as informações são claras e concisas, e suficientes para os usuários; os textos são de fácil leitura; a apresentação do conteúdo cativa a atenção dos espectadores; a apresentação de sons é relevante; uso correto da gramática; estimula a aprendizagem; permite a aprendizagem baseada em experiência prévia do profissional; e facilita a retenção de conteúdo. A maioria (88,9%) concordou que o conteúdo apresenta organização lógica e o vídeo simula a realidade. Além disso, os especialistas fizeram sugestões, tal como modificar fundo musical, inserir legendas, trocar ordem de apresentação das intervenções etc. O vídeo foi novamente editado para incluir a maioria das sugestões dos avaliadores. A educação continuada, além da sua dimensão pedagógica, é uma estratégia de gestão importante, com grande potencial provocador de mudanças no cotidiano dos serviços

(BRASIL, 2012). Esta atividade deve ser prazerosa e envolvente, por isso é importante a utilização de métodos interessantes que atraiam a atenção dos participantes, que demonstram preferência pelo uso de mídias digitais (CHESTON et al, 2013). A mídia digital é uma tecnologia de informação e comunicação moderna que desempenha um papel-chave para o fornecimento de informações em tempo real, sendo útil para educação continuada, processo de evidência informada, apoio a tomada de decisão, síntese da evidência, e transferência do conhecimento (HO et al., 2003). Além disso, estudos apontam que a imagem melhora, em longo prazo, a retenção dos conhecimentos obtidos (VELASCO et al., 2014). **Conclusão:** A mídia digital desenvolvida nesse estudo foi avaliada por especialistas e considerada adequada para utilização com os profissionais de saúde. Esse tipo de ferramenta é considerado útil e eficaz para cativar a atenção e interesse do público alvo. Esperamos que o vídeo educativo aumente o conhecimento e utilização das intervenções não farmacológicas para o alívio da dor neonatal pelos profissionais de saúde, contribuindo para uma assistência humanizada e de qualidade ao recém-nascido e família.

Referências bibliográficas:

BRASIL, Ministério da Saúde. Política nacional de atenção básica – PNAB. **Editora do Ministério da Saúde**, Brasília, 2012

CHESTON, C. C.; FLICKINGER, T. E.; CHISOLM, M. S. Social media use in medical education: A systematic review. **Academic Medicine**. v.88, n.6, 2013.

HO et al., Technology-enabled knowledge translation: building a framework for collaboration. **CMAJ**, v168, n.6, p.710-711, 2003.

HOFFMANN, T.; WORRALL, L. Designing effective written health education materials: considerations for health professionals. **Disabil Rehabil.**,v.26, n.19, p.1166-73, 2004.

TADDIO, A; ROGERS, J.M. Why are children still crying? Going beyond "evidence" in guideline development to improve pain care for children: the HELPinKIDS experience. **Pain**, n.156, Suppl 1, p.S127-35, 2015.

VELASCO, H. F.; CABRAL, C. Z.; PINHEIRO, P. P. et al. Uso de mídia digital na educação de profissionais de saúde para tratamento da asma infantil. **Jornal de Pediatria**. v.91, 2015.

WILLIAMS, N.H.; WOLGIN, F.; HODGE, C.S. Creating an educational videotape. **J Nurses Staff Dev.**, v.14, n.6, p.261-5, 1998.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO BACTERICIDA MÍNIMA DO ÓLEO DE CITRONELA FRENTE AO *Staphylococcus aureus*

Thais Poltronieri dos SANTOS¹, Aliny Suzi Dias BRITO², Gabriel de Oliveira Costa DUTRA³, Ana Paula de Almeida VINHAL⁴, Carla Afonso da Silva Bitencourt BRAGA⁵, Luiz Antônio Franco da SILVA⁶

¹ Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG; thaispoltronierivet@gmail.com;

² Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG; aliny_suzi@hotmail.com;

³ Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG; gabriel.o.c.dutra@gmail.com;

⁴ Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG; almeidavinhal@gmail.com;

⁵ Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública/UFG; carlaafonsoufg@gmail.com;

⁶ Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG; prof_ufg.dmv@hotmail.com.

PALAVRAS-CHAVE: Antimicrobiano, cicatrização, fitoterapia, repelente

JUSTIFICATIVA

O uso indiscriminado de antimicrobianos, na dose e frequência de aplicação incorretos, pode resultar em intercorrências irreversíveis para os indivíduos. Nos animais de produção, os maiores problemas estão relacionados as alterações no perfil de sensibilidade dos microrganismos e aos resíduos deixados na carne, leite e nos produtos de origem animal industrializados. Logo, é preciso buscar alternativas terapêuticas que possam minimizar essas implicações e as incertezas quanto a perspectiva do uso de antibióticos. Sobre esse tema, pesquisas científicas devem ser desenvolvidas para melhor compreensão dos mecanismos genéticos de resistência, possibilitando aparecimento de novas terapias. Dentre os produtos derivados de plantas, o óleo de citronela vem sendo pesquisado, isoladamente ou associado a outros extratos de plantas, devido sua atividade antimicrobiana e repelente. Uma possibilidade seria a associação da citronela com o extrato de barbatimão e de tabaco, na formulação de mata bicheiras, produtos para cura do umbigo de bezerros e auxiliares da cicatrização. Como o produto final deixa pouco ou nenhum resíduo, tem sido visto pela indústria farmacêutica veterinária como uma alternativa viável na produção animal orgânica, tão desejada pelo mercado interno e externo, e que poderá trazer mais divisas para o país, portanto, justificando a presente pesquisa.

OBJETIVOS

Avaliar a concentração mínima do óleo de citronela capaz de exercer atividade antimicrobiana frente ao *Staphylococcus aureus*, ATCC 25923.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP/UFG). O óleo de citronela foi adquirido no comércio do ramo farmacêutico, filtrado em membrana milipore de celulose com 0,2 µm para esterilização. A bactéria utilizada no estudo foi a cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, obtida no Laboratório de Anaeróbios do IPTSP. Para a determinação da concentração inibitória mínima foram preparadas concentrações do óleo de citronela juntamente com o dimetilsulfóxido 1%, tween 80 0,4% e caldo nutriente qsp 10 mL. As concentrações foram 0,1; 0,3; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 10 e 20%. A suspensão bacteriana foi preparada em tubo contendo solução salina estéril (NaCl a 0,85%) até obtenção de turbidez correspondente a 0,5 da escala de McFarland, o que corresponde a 10^7 UFC/mL. Um mL de cada concentração foi transferido para um tubo de vidro, assim como 100 µL de inóculo bacteriano. Realizou-se controle positivo, com 1 mL de caldo nutriente e 100 µL da suspensão bacteriana e controle negativo, para tanto, adicionou-se apenas 1 mL das concentrações 0,1; 0,3; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 10 e 20%. Os tubos foram incubados por 24 horas a 37°C. Depois do período de incubação, uma alíquota de 10µL de cada tubo foi repicada em placas de Petri contendo ágar nutriente, as quais foram incubadas a 37°C, por 24 horas. Considerou-se a concentração bactericida mínima a menor concentração capaz de impedir completamente o crescimento bacteriano. Todos os testes foram realizados com cinco repetições e os resultados analisados descritivamente.

RESULTADO E DISCUSSÃO

No teste de concentração bactericida mínima (CBM), observou-se crescimento bacteriano até a concentração de 2,0%, mas existem registros de que o óleo de citronela apresenta concentração inibitória mínima em torno de 0,3% (SILVEIRA et al., 2012). Assim, depreende-se que essas variações podem estar

relacionadas a diferenças na composição do óleo essencial, pois este fator depende da localização regional, variações sazonais e época de colheita da planta, ou ainda pelo método de avaliação da sensibilidade, metodologia aplicada, forma de exposição dos microrganismos ao óleo, solubilidade do óleo ou de seus componentes e ainda o uso e a quantidade do tensoativo (HAMMER et al., 1999; CASTRO et al., 2007).

Os resultados obtidos indicam que o óleo de citronela pode ser uma alternativa importante na formulação de medicamentos. Autores reportaram o poder repelente desse óleo (TAWATSIN et al., 2011), achado que agrega valor ao extrato da planta. Após analisar os resultados aqui obtidos e considerar o menor poder residual dos produtos naturais, supõe-se que a citronela possa ser usada em formulações medicamentosas associadas a outros extratos como o de barbatimão e de tabaco. Mas argumenta-se que estudos científicos que comprovem os reais benefícios desse extrato ainda precisam ser desenvolvidos.

CONCLUSÃO

O óleo de citronela inibe o crescimento da cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 na concentração igual ou superior a 2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVEIRA, S. M.; CUNHA, A. J.; SCHEUERMANN, G. N.; SECCHI, F. L.; VERRUCK, S.; KROHN, M.; VIEIRA, C. R. W. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, p. 471-480, 2012;

TAWATSIN, A.; WRATTEN, S. D.; SCOTT, R. R.; THAVARA, U.; TECHADAMRONGSIN, Y. Repellency of volatile oils from plants against three mosquito vectors. **Journal of Vector Ecology**, v. 26, p. 76-82, 2001.

HAMMER, K. A.; CARSON, C. F.; RILEY, T. V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. **Journal of Applied Microbiology**, v. 86, p. 985-990, 1999.

CASTRO, H. G.; BARBOSA, L. C. A.; LEAL, T. C. A. B.; SOUZA, C. M.; NAZARENO, A. C. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 9, p. 55-61, 2007.

PRODUÇÃO DE TIJOLOS COMUNS DE CONCRETO UTILIZANDO RESÍDUOS DE BORRACHA EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL AO AGREGADO MIÚDO

Thayane Dias SILVA¹, Ruvier Rodrigues PEREIRA², Dyego da SILVA³, Igor Mazon CARVALHO⁴, Jakson Trindade FONTE⁵, Heber Martins de PAULA⁶

¹Graduanda em Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

e-mail: thayane.dias@hotmail.com

²Mestrando em Modelagem e Otimização

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

Email: ruvierrodrigues@hotmail.com

³Graduando em Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

e-mail: djegopc@hotmail.com

⁴Graduando em Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

e-mail: igor_m_carvalho@hotmail.com

⁵Graduando em Engenharia de Produção

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

e-mail: jtfonte@gmail.com

⁶Professor Doutor do Departamento de Engenharia Civil

Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão

e-mail: heberdepaula@hotmail.com

Palavras-chave: Borracha de pneu; bloco de concreto; tijolo ecológico.

Justificativa

Um dos maiores desafios enfrentados pelo homem na atualidade é o imenso volume de resíduos sólidos gerados. O lixo torna-se problema quando não há para ele destinação adequada e acaba ocasionando diversos transtornos socioambientais. Ultimamente, os pneus inservíveis são os principais resíduos sólidos que mais vem causando preocupação aos ambientalistas, governo e sociedade.

Objetivo

Sendo assim, a proposta deste projeto é utilizar resíduos de borracha de pneu inservível em substituição ao agregado miúdo na fabricação tijolos de concreto para vedação, ou tijolos ecológicos.

Metodologia

Foram produzidos blocos com 5, 10 e 20% de granulado de borracha (traços T2, T3 e T4), os quais foram comparados ao traço de referência (traço T1) a partir da execução dos ensaios de Granulometria, Análise Química por Energia Dispersiva de Raios-X (EDX), Compressão Simples (aos 7, 14 e 28 dias) e Absorção de água (28 dias).

Resultados e Discussões

Com a análise granulométrica por peneiramento foi possível identificar semelhanças entre o granulado de borracha e a areia grossa, onde a maior parte de ambos ficou retida nas peneiras com abertura de 2,00 mm e 0,85 mm. A análise química foi realizada apenas para fins didáticos. Ao realizar o Ensaio de Absorção de água, foi possível perceber que os blocos contendo borracha apresentaram maior absorção em relação aos blocos de referência, a qual demonstrou-se crescente conforme o aumento da quantidade de granulado. Por fim, com o Ensaio de Compressão Simples notou-se que os tijolos contendo granulado de borracha apresentaram queda na resistência de compressão se comparado ao de referência. Os blocos com cura de 7 e 14 dias, o traço que apresentou maior perda de resistência foi o T4 (possuindo 20% de agregado substituído por borracha) com uma queda de 72,6% e 76,5%, respectivamente. Já nos blocos com cura de 28 dias, o traço que teve pior desempenho quanto à compressão foi o T3 (10% de borracha substituindo a areia), com uma perda de resistência de 73,5%, tomando com base os resultados os tijolos de concreto sem adição de borracha.

Conclusões

Este trabalho diferenciou-se pela utilização do granulado de borracha sem tratamento algum. A tecnologia obtida apresentou queda na resistência de compressão e aumento na absorção de água, porém evidenciou-se diminuição na densidade do bloco com adição de borracha em relação ao tijolo de referência

devido aos vazios decorrentes da fraca ligação entre a matriz de concreto e o granulado de borracha, apresentando assim menor peso próprio. Cabe destacar que os blocos com adição de borracha, para todos os traços testados, mantiveram suas resistências acima dos valores exigidos pela NBR 6460 (ABNT, 1983).

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. *NBR 6460*: Tijolo maciço cerâmico para alvenaria verificação da resistência a compressão. Rio de Janeiro, 1983.

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

Wanucy Barroso RODRIGUES¹, Caique Lopes de MEDEIROS², Antover Panazzolo SARMENTO³

¹Orientada (PIVITI) - Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia - Regional Catalão - UFG - e-mail: wanucybr@hotmail.com

²Colaborador - Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia - Regional Catalão - UFG - e-mail: caique.lm@live.com

³Orientador - Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia - Regional Catalão - UFG - e-mail: antoverps@gmail.com

Palavras-chave: Índice de Qualidade da Água (IQA); CCME; Planilha.

Justificativa: O CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index*) é uma metodologia desenvolvida no Canadá utilizada para calcular o Índice de Qualidade da Água (IQA). Esta metodologia apresenta vantagem em relação às demais por sua flexibilidade, podendo ser aplicada em diferentes regiões com suas particularidades. A determinação do IQA utilizando esta metodologia, quando realizada manualmente, pode demandar tempo, além de ser vulnerável a erros, principalmente se é utilizada uma grande quantidade de parâmetros e amostras, surgindo assim a necessidade da automatização deste processo. Apesar de já existir uma tecnologia capaz de automatizar o cálculo do IQA-CCME, desenvolvida pelo próprio CCME, esta mostrou ser complexa, além de retornar erros constantemente. Portanto, percebeu-se a necessidade da criação de um novo algoritmo capaz de realizar estes cálculos e que busque solucionar os problemas apresentados na antiga tecnologia. O desenvolvimento desse novo algoritmo pode ser de grande interesse de 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 CCME - *Canadian Council of Ministers of the Environment*. Esta metodologia diferencia das demais por sua flexibilidade, podendo se adaptar à diversidade hídrica brasileira. Portanto, o objetivo precípua

REVISADO PELO ORIENTADOR

deste trabalho é desenvolver este algoritmo, visando maior aplicação em território brasileiro.

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 CCME, em seu desenvolvimento optou-se por utilizar linguagem nativa do Excel e alguns comandos em VBA (Visual Basic for Applications). Buscou-se elaborar uma planilha interativa e de fácil manuseio, além de proporcionar também maior flexibilidade tanto em relação a escolha quanto em relação a quantidade de parâmetros.

Resultados e Discussões: O resultado do desenvolvimento do algoritmo foi uma planilha capaz de realizar o cálculo do índice de qualidade da água seguindo a metodologia CCME. Visando maior aplicação em território brasileiro optou-se por utilizar a língua portuguesa, além de proporcionar na interface da planilha que o usuário escolha qual classe e quais parâmetros desejam-se utilizar, de acordo com a resolução 357 do CONAMA, caso necessário é possível também personalizar os objetivos como desejado. O usuário pode ainda utilizar os parâmetros e objetivos conforme o projeto ARCAL RLA01/10-IAE, ficando esta opção inicialmente selecionada como padrão. Como visa a metodologia CCME, buscou-se desenvolver a planilha para ser flexível quanto os parâmetros. É possível a inserção de até 12 amostras com até 30 parâmetros, sendo possível ainda aumentar a quantidade de amostras e/ou parâmetros apenas com certo conhecimento em Excel. Com esta configuração inicial do Layout da planilha é possível a impressão dos resultados em A4. Por fim a planilha retornará o resultando quantitativamente e qualitativamente, além de apontar possíveis erros de manuseio e/ou aplicação. Portanto esta pode ser facilmente manuseada, não havendo necessidade de treinamento.

Conclusão: No decorrer do desenvolvimento do algoritmo foi possível visualizar na prática a grande quantidade de cálculo que envolve para a determinação da qualidade da água seguindo o CCME, ficando ainda mais claro a importância da automatização deste processo. Foi possível desenvolver um algoritmo que retornasse os resultados esperados, visto que a planilha desenvolvida é capaz de calcular a qualidade da água retornando resultados tanto quantitativamente quanto

qualitativamente. Esta ainda consegue atender a realidade brasileira, estando na língua portuguesa além de apresentar os parâmetros e objetivos conforme o CONAMA e ARCAL. Além disso, a planilha conta com interface simples de fácil manuseio, dispensando assim treinamentos para sua utilização. Assim, esta pode ser de grande interesse de universidades, órgãos governamentais e outras instituições que possuam interesse no monitoramento da qualidade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. A. **Estudo Comparativo entre os Métodos IQA-NSF e IQA-CCME na Análise da Qualidade da Água do Rio Cuiabá**. 2007. 80 f. Dissertação. Programa de Pós Graduação em Física e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e da Terra da UFMT, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT. 2007.

ALMEIDA, G. S. **Avaliação da aplicação do IQA-CCME na divulgação da qualidade de água de bacias hidrográficas. Estudo de caso: bacia hidrográfica do rio Joanes**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

CCME - Canadian Council of Ministers of the Environment. **Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME water quality index 1.0**, technical report. In: Canadian Environmental Quality Guidelines, 1999. Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA N. 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 15 ago.2015.

CICERONE, D. S, et al. **Proyecto ARCAL RLA/1/010: Mejora de la gestión regional de la contaminación de cuerpos de agua contaminados con metales: desarrollo del proyecto em la Argentina**. REVISTA CNEA, Argentina, v. 31-32, p. 33-38, 2008.

MEIRELES, L. S. **Estudo de diferentes modelos para determinação do Índice de Qualidade da Água**. Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2015.