

Organizador
Ademir José Conte



10 ANAIS do Workshop de Pesquisa e Inovação do IF-MT

IFMT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso
PROPES - Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação
NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

Todos os direitos reservados.

Proibida a reprodução de partes ou do todo desta obra sem autorização expressa das Editoras (art. 184 do Código Penal e Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

Coordenador

Ademir José Conte - Propes

Comissão Executiva

Ademir José Conte - Propes
Adriano Breunig - Propes
Fernanda Marques Caldeira - NIT
João Vicente Neto - Proex
Nelson Lopes Filho - Propes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Workshop de Pesquisa e Inovação do IFMT (1. : 2010 :
Cuiabá, MT)

Anais do 1º Workshop de Pesquisa e Inovação do
IFMT / [coordenador Ademir José Conte]. -- Cuiabá,
MT : Carlini & Caniato, 2011.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-8009-028-4

1. Ciência - Cuiabá (MT) - Pesquisas
2. Conhecimento 3. IFMT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso
4. Inovação tecnológica 5. Pesquisa 6. Tecnologia
7. Trabalhos científicos I. Conte, Ademir José.

11-05189

CDD-330.072081

Índices para catálogo sistemático:

1. Cuiabá : Mato Grosso : Pesquisa de inovação tecnológica : Pesquisas econômicas 330.072081
2. Cuiabá : Mato Grosso : Workshop de Pesquisa e Inovação 330.072081

Produção Editorial e Gráfica

Carlini & Caniato Editorial

Comissão Organizadora

Carlos Eduardo Santos - Proad Ed Wilson Tavares Ferreira - DGTI
Elson Santana De Almeida - Proex Erineudo De Lima Canuto - Campus Juína
Fátima Elizabete Dos Reis Matias - Campus São Vicente Gilma Silva Chitarra - Campus Campo Novo Do Parecisi
José Carlos De Jesus Filho - Campus Cuiabá Juliana Michaela Leite - Reitoria
Lilian Maria Gonçalves - DGTI Marcos Feitosa Pantoja - Campus Bela Vista
Michelle Eiko Hayakawa - Proad Nelson Lopes Filho - Propes
Paulino Ferreira Filho - Campus Cuiabá Ronan Marcelo Martins - Campus Cuiabá
Tony Inácio Da Silva - Campus Cuiabá Wander Miguel De Barros - Campus Bela Vista

Capa

Marcelo Cabral

Editoração Eletrônica

Marcos Juvenal da Silva

Revisão

Marinaldo Custódio



Carlini & Caniato Editorial (nome fantasia da Editora TantaTinta Ltda.)
Rua Nossa Senhora de Santana, 139 - sl. 03 - Goiabeira
78.020-610 - Cuiabá-MT - (65) 3023-5714
www.tantatinta.com.br/carlinicaniato



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MATO GROSSO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Rua Comandante Costa, 1144, Ed. Tarcom - Sala 12, Centro - CEP 78.020-400
Tel.: (65) 3624-5577
www.ifmt.edu.br

Realização

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – IFMT
- Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação – PROPE
- Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT

Parceiros Institucionais

- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- SECITEC/MT – Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
- SEBRAE/MT – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
- FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso

Apoio

- Café Brasileiro
- Água Puríssima
- Sicoob/Coopertec
- DESK Móveis e Decorações
- U.S.E. Mobiliário Corporativo

Sumário

Apresentação	11
<i>Moringa oleifera</i> – Alternativa de Renda para a Agricultura Familiar e de Alimentação <i>Claudio J. Bernardi</i>	13
Método automático para detecção de rastros de <i>dust devils</i> marcianos em imagens digitais e inferência de suas direções de movimento <i>Thiago Statella / Erivaldo Antônio da Silva</i>	18
Similaridade conceitual entre documentos de requisitos usando o modelo vetorial de recuperação de informação <i>Adriana Cássia da Costa / Custódio Gastão da Silva Júnior</i>	26
Web Semântica e Ontologias: uma interação necessária para o futuro da web <i>Adriana Cássia da Costa / Custódio Gastão da Silva Júnior</i>	33
Rede de sensores como suporte à coleta remota de parâmetros ambientais <i>Lucas Arruda Ramalho / Ruy de Oliveira / Ed'Wilson Tavares Ferreira Valtemir Emerêncio do Nascimento</i>	40
Banco de dados geográficos como suporte à análise ambiental e socioambiental Integrada da Bacia Juruena-Arinos (MT) <i>Thierry Margotti / Ruy de Oliveira / Ed'Wilson Tavares Ferreira Valtemir Emerêncio do Nascimento</i>	46
Determinação da umidade em farinha de sangue em balança infravermelha e estufa a 105°C: comparação dos métodos <i>Victor Hugo Gomes Sales / Elisa Maria de Oliveira Paulo Victor Gomes Sales / Fernando Moraes Rodrigues</i>	51
Influência dos parâmetros massa, tempo e temperatura na determinação da umidade de farinha de carne e ossos em balança infravermelha <i>Victor Hugo Gomes Sales / Paulo Victor Gomes Sales Elisa Maria de Oliveira / Fernando Moraes Rodrigues</i>	56

Determinação da umidade em ingredientes para a fabricação de rações em balança infravermelha e estufa a 105°C: comparação dos métodos <i>Victor Hugo Gomes Sales / Paulo Victor Gomes Sales</i> <i>Elisa Maria de Oliveira / Fernando Morais Rodrigues</i>	62
O turismo e o lazer no espaço geográfico rural e urbano: a estrada Cuiabá-Chapada – MT 251 <i>Maria Dalva de Souza Siqueira</i>	68
Democratização de um sistema de caracterização de módulos fotovoltaicos <i>Elisângela Souza Ferreira / Djalma de Souza Queiroz Jr.</i>	75
Metodologia de pesquisa aplicada: contribuição na produção científica do curso secretariado executivo <i>Rita A. Pereira de Oliveira / Carina A. Rodrigues da Silva</i> <i>Danielle da Trindade / Karla P. Magalhães Xavier</i> <i>Lucia Xavier de Lima / Maria do Carmo Portioli / Marina F. de Araújo</i> <i>Paulo H. Santiago Garbim / Verence Correa de Moraes</i>	79
Efeito da destanização e irradiação gama na respiração de caqui giombo armazenado sob refrigeração <i>Nágela Farias Magave Picanço / Sérgio Marques Costa</i> <i>Rogério Lopes Vieites / Luciana Manoel</i>	86
Perda de massa de caqui ‘giombo’ (<i>Diospyros Kaki L</i>): diferentes estádios de maturação e temperatura de conservação <i>Nágela Farias Magave Picanço / Sérgio Marques Costa</i> <i>Rogério Lopes Vieites / Luciana Manoel</i>	93
Aplicação da estrutura metálica para cobertura de moradias populares <i>Marcos de Oliveira Valin Jr / Juzélia Santos da Costa</i>	100
Variações na resistência e absorção do concreto de acordo com procedimentos de cura <i>Marcos de Oliveira Valin Jr / Sandra Maria de Lima</i>	107

Avaliação qualitativa de pulverizadores de barra nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul <i>José Luiz de Siqueira / Ulisses R. Antuniassi / Rone B. de Oliveira</i>	113
Construção de sistema inteligente para detecção de intrusos <i>Ricardo Moreira da Silva / Adriano Breunig</i>	119
A Erodibilidade de um Solo de Várzea Avaliado pelo Método MCT <i>Mônica Carolina Ciríaco Dias / Wilson Conciani</i>	126
Controle tecnológico na fabricação de artefatos de cimento – trilhos de laje pré-moldada <i>Algasir Armiliato / Sandra Maria de Lima</i>	131
Teatro Zomenoe e Educação Ambiental: relato de experiência <i>Raquel Martins Fernandes / Maelison Silva Neves</i> <i>Dayane Kelly S. Lopes / Kely Klinsmann</i>	136
Fator de resposta da cultura do milho (<i>Zea mayz</i> L.) ao estresse hídrico <i>Oswaldo José de Oliveira / José Luiz de Siqueira / André Luis Andrade / Charles Araújo / Luiz Carlos Coelho / Alexandre Caetano Perozini</i>	142
Análise da irrigação com água residuária na produção de grãos de milho (<i>Zea mayz</i> L.) <i>Oswaldo José de Oliveira / José Luiz de Siqueira / André Luis de Andrade / Charles Araújo / Luiz Carlos Coelho / Alexandre Caetano Perozini</i>	148
Teores de cádmio em músculos de peixes cultivados em áreas de influência de antigos garimpos na região de Poconé-MT <i>Ligia da Cunha Moreira / Maria Aparecida Pereira Pierangeli Anderson Plattini do Nascimento Eickhoff</i>	155
Qualidade da matéria orgânica e estoque de carbono em solos do cerrado <i>Tatiane de Souza Oliveira / Elaine de Arruda de Oliveira Coringa Daniely Mendes da Costa Félfi / Clebson Rodrigues de Jesus Mendes</i>	161

Avaliação de Agregados para Uso na Fabricação de Concreto Asfáltico com Asfalto-Borracha <i>Renata Alves Fernandes da Silva / Enio Fernandes Amorim</i>	166
Caracterização de um Solo Laterítico para Aplicação em Camadas Portantes de Pavimentação Asfáltica <i>Hellyda Sacal de Queiroz / Enio Fernandes Amorim</i>	173
Argamassa com agregado reciclado de cerâmica vermelha para reparo de estrutura <i>Claudeir de Souza Santana / Juzélia Santos</i>	180
Biodigestores e a produção de biogás <i>Rainy Conceição Soares / Simone Raquel Caldeira Moreira da Silva</i>	188
Estudo comparativo entre um canteiro de obras de um conjunto habitacional horizontal e outro vertical, focando o espaço físico disponível <i>Alexander Piovezan Tavares / Juzélia Santos</i>	194
Mercúrio em gramíneas cultivadas em áreas sob influência de garimpo de ouro em duas localidades do estado de Mato Grosso <i>Anderson Plattini do Nascimento Eickhoff / Maria A. Pereira Pierangeli Áurea Regina Alves Ignácio / Lígia da Cunha Moreira</i>	201
Avaliação qualitativa de pulverizadores de barra nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul <i>José Luiz de Siqueira / Ulisses Rocha Antuniassi / Osvaldo José de Oliveira Rone Batista de Oliveira / Adilson Pacheco de Souza</i>	207
Construção do Mosaico Urbano de Pontes e Lacerda na perspectiva dos alunos do ensino médio integrado – IFMT: um exercício de interação local x global!! <i>Jucineth Glória do E. Santo Vital de Carvalho / Giovana R. Ferreira Mendes / Rosária Cristina da Silva / Antonio Carlos Coelho da Silva / Alex Sandro Siqueira da Silva / Devair Marcelo de Almeida / Elizabete A. Paro</i>	213

Desenvolvimento de cupuaçuzeiro (*Teobroma grandiflorum* Schum)
num sistema agroflorestal
Edevilson Outo da Cruz / Calebe Alves de Miranda
Abner Alves de Miranda / Denise D. Rodrigues / Jonas de M. Pinto 218

Protótipo de rede em malha metropolitana
para prover internet de baixo custo
Rafael Bezerra Scarselli / Ed' Wilson Tavares Ferreira
Ruy de Oliveira / Valtemir Emerêncio do Nascimento 223

Blocos para pavimentação utilizando rejeitos de piso cerâmico
Rykaelle Ribeiro Vieira / Juzélia Santos..... 229

Influência do cultivo mínimo do solo em plantios florestais
Diogo Guido Streck Vendruscolo / Reginaldo Antonio Medeiros / Maycon
Douglas Santos / Alessandro Pontes Gomes / Hudson Santos Souza 235

Qualidade de carne de coxa de frangos de corte criados
em sistema alternativo
Xisto Rodrigues Souza / Ademir José Conte / Felipe Diogo Romitti
Janderson Aguiar Rodrigues..... 241

Qualidade de carne de peito em frangos de corte criados
em sistema alternativo
Xisto Rodrigues Souza / Carlos Henrique de Farias Vasconcellos
José Joelcio Hiolanda / Getúlio Oliveira 248

Apresentação

O ano de 2010 foi de grandes avanços para a Pesquisa e Inovação no IFMT. O número de Grupos de Pesquisa (CNPq) passou de 5 para 20. O número de projetos aprovados em agências de fomento passou de 10 para 21. Também em 2010 o IFMT, através da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação, criou o Programa Institucional de Iniciação Científica (PROIC – IFMT) concedendo 133 bolsas de IC a estudantes do ensino médio/técnico e superior da instituição. Isto permitiu buscar junto ao CNPq a ampliação da cota de bolsas PIBITI e inscrição no Programa de bolsas de PIBIC Ensino Médio, também do CNPq. A cota de bolsas PIBITI/CNPq passou de 5 para 30 em 2010 e o IFMT conquistou uma cota de 160 bolsas PIBIC EM/CNPq. Ao todo, o IFMT fechou 2010 com 323 bolsas de IC. Além disso a PROPES lançou, de forma inédita, o **1º Prêmio IFMT de Inovação Tecnológica**, que ganhou visibilidade, tornando-se uma das principais ações do recente criado **Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT)**. Foram 16 projetos concorrendo ao Prêmio, que apresentaram seus produtos inovadores a toda comunidade.

O interesse pela pesquisa cresceu vertiginosamente e estão registrados hoje, na Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação, mais de 170 projetos das mais diversas áreas do conhecimento, na sua maioria pesquisas aplicadas que visam atender as necessidades e as demandas da sociedade, em especial nas regiões de atuação do IFMT. Podemos afirmar de forma categórica: Hoje o Instituto Federal do Mato Grosso INSTITUCIONALIZOU a pesquisa.

Para culminar todas as ações realizadas pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFMT, o **1º WORKSHOP DE PESQUISA E INOVAÇÃO** foi proposto e realizado, superando todas as expectativas. Esperava-se um público de 600 participantes e foram registradas mais de 1.200 inscrições. O sucesso do evento deveu-se ao apoio de entidades como a CNPq, FAPEMAT, SECITEC/MT e SEBRAE/MT que entenderam a importância dos objetivos propostos e juntaram-se ao IFMT para promover, divulgar e discutir a Pesquisa e a Inovação no Estado de Mato Grosso.

É com muita satisfação que publicamos os textos dos trabalhos científicos apresentados no **1º WORKSHOP DE PESQUISA E INOVAÇÃO do IFMT**. Acreditamos que o IFMT deu um passo importante, não só no apoio a pesquisa mas na divulgação do resultado destas pesquisas. Acreditamos

também que foi apenas o primeiro passo, modesto, mas importante para a consolidação da Pesquisa e Inovação no Instituto Federal do Mato Grosso.

Ademir José Conte
Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação
Comissão Organizadora

***Moringa oleífera* – Alternativa de Renda para a Agricultura Familiar e de Alimentação**

Claudio J. Bernardi¹

RESUMO: Considerando as características das pequenas propriedades em termos de extensão das áreas, perfil dos produtores e dependência dos seus resultados para subsistência e sucesso do mercado local, à luz do conceito de desenvolvimento rural sustentável, buscaram-se alternativas de renda como a exploração da *Moringa Oleífera*, concomitante às culturas tradicionais cultivadas nas pequenas propriedades (milho, feijão... pecuária leiteira). Alguns são da opinião de que *M. oleífera* é provavelmente a planta mais nutritiva já descoberta. Pode-se esperar que, no futuro, o bom senso prevaleça e que o verdadeiro potencial desta árvore e seus muitos produtos seja realizado. E que o Brasil inicie o cultivo para amenizar problemas de saúde básicos como subnutrição, tratamento de água e também fornecer alternativa de renda para a agricultura familiar na extração de sementes para produção de biodiesel.

PALAVRAS-CHAVE: *Moringa oleífera*, cultivo, medicinal, socioeconômico

Introdução

Apesar da grande oferta mundial de alimentos, a desnutrição continua hoje sendo um dos problemas mais graves que a sociedade enfrenta, afetando aproximadamente 40% da população mundial, particularmente as mulheres e as crianças no mundo (Sawaya, 2006).

De acordo com o censo 2006 a agricultura familiar representa 84,4%, mas ocupa apenas 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, onde os agricultores e suas famílias dependem majoritariamente das atividades agrícolas para seu sustento (INCRA/FAO, 2000).

¹ M.Sc. Ecologia e Biodiversidade; doutorando em Biologia vegetal, na UNESP. Professor. Instituto Federal de Educação e Tecnologia. Cuiabá – Mato Grosso. IFMT. claudjb@terra.com.br.

Considerando as características das pequenas propriedades em termos de extensão das áreas, perfil dos produtores e dependência dos seus resultados para subsistência e sucesso do mercado local, à luz do conceito de desenvolvimento rural sustentável, buscam-se alternativas de renda como a exploração da *Moringa Oleífera*, concomitante às culturas tradicionais cultivadas nas pequenas propriedades (milho, feijão... pecuária leiteira).

No Brasil, a *Moringa oleífera* é conhecida no Estado do Maranhão desde 1950 (Amaya et al., 1992). Atualmente, a cultura da moringa vem sendo difundida em todo o semiárido nordestino, devido a sua utilização no tratamento de água para uso doméstico. O interesse pelo estudo de coagulantes naturais para clarificar água não é uma ideia nova. Segundo Ndabigengesere & Narasiah (1996), as sementes de *Moringa oleífera* são uma alternativa viável de agente coagulante em substituição aos sais de alumínio, que são utilizados no tratamento de água em todo o mundo. Comparada com o alumínio, as sementes de *M. oleífera* não alteraram significativamente o pH e a alcalinidade da água após o tratamento e não causam problemas de corrosão.

É uma árvore de importância econômica significativa, com diversas utilidades na indústria e na medicina (Makkar & Becker, 1997).

A moringa pode ser uma alternativa para grande parte do território brasileiro, por ser uma planta perene resistente à seca, pouco exigente quanto ao solo, adubação e tolerante às pragas e doenças, além de ser utilizada como cerca viva e quebra-vento em algumas regiões (Silva & Kerr, 1999).

M. oleífera é considerada uma das árvores mais úteis do mundo, como quase todas as partes da árvore pode ser usada para o alimento, ou tem alguma outra propriedade benéfica. É uma árvore vegetal excepcionalmente nutritiva com uma variedade de usos potenciais, apresentando solução socioeconômica para grande parte das populações.

Metodologia

Para Lakatos e Marconi (1992) a pesquisa bibliográfica permite que o pesquisador entre «[...] em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto [...]», o que possibilita o reconhecimento dos aspectos importantes que cercam o tema, no caso específico deste estudo.

Em relação ao método de estudo o presente trabalho é uma pesquisa descritiva, sobre a qual pode-se compreender o entendimento de Gil que:

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o levantamento bibliográfico e a observação sistemática. (GIL, 2002)

Para coletar os dados sobre a *Moringa oleífera* recorreu-se a literatura com objetivo de se obter informações sobre a possibilidade de cultivar a planta na região Centro-Oeste e o seu uso na melhoria de qualidade de vida da população, seja utilizando-a como fator de produção de renda ou de alimentação.

Resultado e Discussão

A *Moringa oleífera* é conhecida como “drumstick” ou “bastão de tambor” devido ao formato de seus frutos. Pertence à família *Moringaceae*, que é composta por apenas um gênero (*Moringa*), sendo este constituído por quatorze espécies arbóreas e arbustivas (Okuda *et al.*, 2001).

Dentre as espécies do gênero *Moringa*, sobressai a *Moringa oleífera*, devido às suas mais diversas utilizações. Trata-se de uma planta perene, amplamente distribuída nos países da Ásia e da África, em especial, na Índia, Egito, Filipinas, Tailândia, Malásia, Paquistão, Singapura, Jamaica e Nigéria (Ramachandran *et al.*, 1980; Bezerra *et al.*, 2004).

A árvore de *Moringa* é uma planta multifunções. Tem sido cultivada em todas as regiões tropicais no mundo para as seguintes características: 1) proteína, vitaminas minerais e teor de carboidratos de plantas inteiras; alto valor nutricional para os seres humanos e animais, 2) alto teor de óleo (42%) da semente que é comestível, e com usos medicinais; 3) O coagulante de sementes poderia ser usado para o tratamento de águas residuais (Foidl *et al.*, 2001).

Todas as partes da *M. oleífera* podem ser usadas de diversas maneiras como alimento. Ela apresenta alta concentração de nutrientes e vitaminas e é boa como alimento para os seres humanos, bem como forragem para animais. Sementes de *Moringa* podem ser utilizadas na purificação de água e são uma fonte útil de nutrientes.

As sementes de *M. oleífera* contêm óleo comestível de alta qualidade (até 40% em peso).

Após a extração do óleo das sementes de *M. oleifera*, a torta contém substâncias solúveis em água, proteínas que atuam como coagulantes eficazes para purificação de água. Embora os órgãos vegetativos e reprodutivos de *M. oleifera* sejam tratadas como “milagrosas” pela cultura popular, torna-se vital separar o folclore de provas científicas. No caso do uso de *M. oleifera* como planta de prevenção do câncer, obviamente estudos mais rigorosos são necessários para a obtenção de comprovações biomédicas desta planta.

Conclusões

M. oleifera é uma árvore tropical cujas inúmeras aplicações econômicas e facilidades de propagação estão despertando crescente interesse internacional.

As sementes cruas são valiosas porque extratos têm uma proteína floculante que funciona como coagulante de material particulado das águas superficiais e turva a água da torneira.

O óleo extraído das sementes não é apenas comparável em termos de qualidade do azeite como um óleo para consumo humano, mas também é uma matéria-prima utilizada pela indústria de cosméticos.

O plantio de árvores *Moringa* pelos pequenos agricultores deve ser incentivado porque vai melhorar a sua saúde e renda.

A concentração excepcional em proteínas, amido, vitaminas e minerais das folhas de *Moringa* levou a que fosse utilizado como suplemento alimentar em programas de combate à desnutrição e doenças relacionadas.

Pode-se esperar que, no futuro, o bom senso prevaleça e que o verdadeiro potencial desta árvore e seus muitos produtos seja realizado. E que o Brasil inicie o cultivo para amenizar problemas de saúde básicos como subnutrição, tratamento de água e também fornecer alternativa de renda para a agricultura familiar na extração de sementes para produção de biodiesel.

Agradecimentos

Ao IFMT pela cooperação no curso de Doutorado, ao professor orientador Dr. Victor José Mendes Cardoso da UNESP (departamento de Biologia Vegetal) e à CAPES, pela bolsa que viabilizou o Doutorado.

Referências Bibliográficas

- AMAYA, D. R.; KERR, W. E.; GODOI, H. T.; OLIVEIRA, A. L.; SILVA, F. R. *Moringa: hortaliça arbórea rica em beta-caroteno*. *Horticultura Brasileira*, v.10, n.2, 126p. 1992.
- BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. *Horticultura Brasileira*, Brasília, vol. 22, nº 2, 295-299p. 2004.
- FOIDL N., MAKKAR H.P.S. and BECKER K. *The potential of Moringa oleifera for agricultural and industrial uses*. In: "The Miracle Tree/ The Multiple Attributes of Moringa" (Ed. Lowell J Fuglie). CTA. USA 2001
- GIL, ANTONIO CARLOS. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 42-68p, 2002.
- INCRA/FAO. *Novo Retrato da Agricultura Familiar* (2000), < <http://www.incra.gov.br/sade/>>, 15/08/2009
- LAKATOS, EVA MARIA; MARCONI, MARINA DE ANDRADE. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 43-58. 1992.
- MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. *Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the Moringa oleifera tree*. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v. 128, p.331- 322, 1997.
- NDABIGENGESERE A.; NARASIAH, S. K.. *Influence of operating parameters on turbidity removal by coagulation with Moringa oleifera seeds*. *Environmental Technology*, v.17, p.1103-1112, 1996.
- OKUDA, T.; BAES, A.U.; NISHIJIMA, W.; OKADA, M. *Isolation and characterization of coagulant extracted from Moringa oleifera seed by salt solution*. *Water Research*, v.35, n.2, p. 405-410, 2001.
- PALANISAMY, V.; KUMARESAN, K.; JAYABHARATHI, M.; KARIVARATHARAJU, T.V. *Studies on seed development and maturation in annual Moringa*. *Vegetable Science*. 12(2): 74-78. 1985.
- RAMACHANDRAN, D.; PETER, K.V.; GOPALAKRISHNAN, P.K. *Drumstick (Moringa oleifera): A multipurpose Indian vegetable*. *Economic Botany*, v. 34, p. 276-283, 1980.
- SAWAYA, A. L. *Desnutrição: conseqüências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional*. *Estudos Avançados*. São Paulo. v. 20 no.58, 2006.
- SILVA, A. R.; KERR, E. W. *Moringa uma nova alternativa para o Brasil*. Fortaleza: UFC DIRIU, 95p. 1999.

Método automático para detecção de rastros de *dust devils* marcianos em imagens digitais e inferência de suas direções de movimento

Thiago Statella¹

Erivaldo Antônio da Silva²

RESUMO: Este trabalho apresenta um método automático para detecção de rastros de *dust devils* marcianos em imagens digitais e para inferência da direção média seguida pelos vórtices. O método é fortemente baseado na teoria da Morfologia Matemática. O trabalho tem como uma das principais justificativas aumentar o entendimento sobre processos eólicos ativos no planeta, o que pode contribuir para explicar também processos similares de ocorrência terrestre. Além disso, os resultados podem ser utilizados para aprimorar o conhecimento de áreas de risco, aspecto de fundamental importância para o planejamento de missões tripuladas e para o melhoramento da Cartografia marciana. As duas imagens usadas como áreas de estudo provêm do banco de imagens da NASA e foram obtidas pelo instrumento *Mars Orbiter Camera* (MOC), a bordo da missão *Mars Global Surveyor* (MGS), que orbitou o planeta entre os anos de 1997 e 2006. Para a detecção dos rastros foram seguidas etapas de filtragem preliminar, realce e binarização das feições; e para a inferência da direção principal de deslocamento dos vórtices foi feita uma análise granulométrica morfológica.

PALAVRAS-CHAVE: morfologia matemática, sensoriamento remoto, processos eólicos

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMT, Campus de Cuiabá – MT, Rua Zulmira Canavarros n° 95, Cuiabá – MT, código postal: 78005-500 telefone: 65 3624.5577. thiago.statella@cba.ifmt.edu.br

2 Faculdade de Ciência e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rua Roberto Simonsen, n° 305, Presidente Prudente – SP, código postal: 19060-900, telefone: 18 3229.5388. erivaldo@fct.unesp.br

Introdução

Dust devils são vórtices convectivos formados por correntes de ar quente instáveis, próximas à superfície e provocadas por insolação. Eles têm sido estudados na Terra por séculos e foram observados pela primeira vez em Marte nas imagens orbitais obtidas pelos programas *Viking* (1975), *Mars Observer* (1992) e *Mars Pathfinder* (1996). Esses fenômenos, semelhantes a tornados, têm dimensão variável, podendo alcançar quilômetros em largura e altura, e o conhecimento sobre sua atividade é importante para entender o clima e a geologia de Marte, incluindo a modificação de sua superfície (BALME, WHELLEY e GREELEY, 2003).

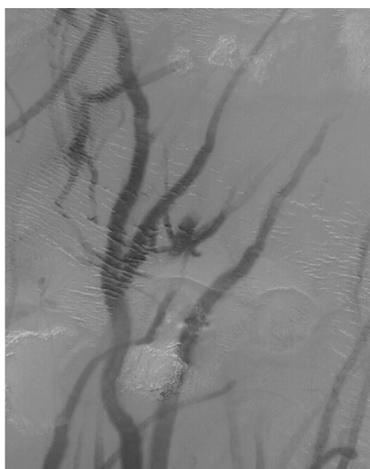
Örmo e Komatso (2003) afirmam que circulação de ar é o único fator modelador da superfície atualmente ativo em Marte em uma escala de tempo geologicamente pequena e estudos realizados pelos autores mostram que *dust devils* podem ser considerados a maior causa da presença de feições lineares e curvilineares na superfície daquele planeta. Além disso, a inferência da direção dos ventos baseada na detecção de rastros de *dust devils* é uma das poucas técnicas de verificação de modelos de circulação atmosférica. O modelo marciano indica um comportamento N-S e E-W, contrastando com direções inferidas a partir de observações de rastros de *dust devils* (SW-NE, NW-SE) feitas por Fenton, Toigo e Richardson (2005) e Örmo e Komatso (2003). Este fato sugere que mais pesquisas sobre processos eólicos são necessárias e a determinação da orientação dos rastros pode ser feita por análise de imagens digitais.

Em novembro de 1996 a NASA enviou a Marte a missão *Mars Global Surveyor* com a câmera de alta resolução *Mars Orbiter Camera* (MOC), que registrou imagens do planeta entre os anos de 1997 e 2006 a uma resolução espacial de até 1,5 m por pixel. São centenas de imagens em alta resolução da superfície marciana que estão sendo adquiridas, possibilitando, dentre outros, estudos sobre geologia e monitoramento de processos eólicos em um nível de detalhes nunca antes alcançado (BRIDGES et al., 2007; NASA, 1997). O número de imagens geradas (e a quantidade de dados contidos nelas) cresce a uma taxa maior do que a capacidade de operadores humanos analisarem e extrair informações relevantes desses produtos para caracterização do planeta em estudo (BANDEIRA, SARAIVA e PINA, 2007). Isso abre espaço para a utilização de processos automáticos de extração de

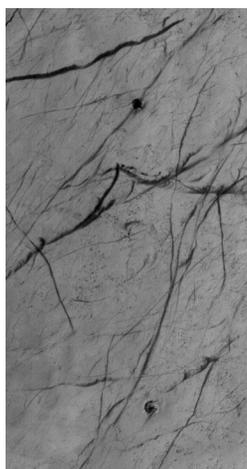
informações. E é neste âmbito que este trabalho se enquadra. Ele baseia-se na utilização de processamento digital de imagens, e mais enfaticamente na teoria da Morfologia Matemática (informações sobre a teoria podem ser encontradas em Soille (2003) e Serra (1983)), para detectar rastros de *dust devils* em imagens de Marte e inferir suas direções de movimento de maneira automática. Como áreas de estudo foram utilizados dois recortes de imagens MOC. O método abrange a aplicação de filtragem preliminar, realce de feições e análise granulométrica para inferência das orientações dos rastros. Os resultados contribuirão para futuros estudos em áreas como Geologia, Climatologia e Cartografia do planeta Marte.

Áreas de estudo e método

Dois recortes de imagens MOC foram utilizados como áreas de estudo. Elas foram obtidas a partir do banco de imagens que a NASA mantém sobre a missão MGS. São imagens pancromáticas, com 6m de resolução espacial. A primeira delas, imagem MOC2-220-A, tomada em 21/02/2000 sobre a região de *Argyre Planitia*, é mostrada na figura 1(a). A segunda, imagem E10-04279, tomada em 27/11/2001 sobre uma região mais ao sudoeste de *Argyre Planitia*, é mostrada na figura 1(b). O método automático desenvolvido para detectar os rastros e inferir suas direções é ilustrado na figura 2.



(a)



(b)

Figura 1: Áreas de estudo: (a) MOC2-220-A; (b) E10-04279.

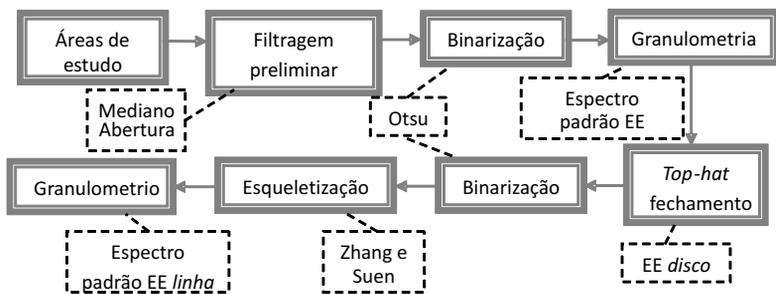


Figura 2: Fluxograma do método automático desenvolvido para o trabalho.

Resultados e discussão

Conforme o fluxograma apresentado na figura 2, a primeira etapa do método foi aplicar filtros de mediana (máscara 3x3) e abertura de áreas de estudo. A mediana elimina ou suaviza ruídos do tipo *sal e pimenta* ao substituir o pixel central da máscara pela mediana do conjunto de tons de cinza abrangidos por ela. Mesmo quando ruídos causados pelo processo de imageamento não estão presentes, rochas com tamanho aproximado da resolução espacial das imagens provocam um efeito semelhante. A abertura de área suaviza o brilho muito forte de feições maiores, como dunas e terrenos com topografia ondulada. Uma dificuldade no momento da detecção destas feições é que elas não possuem tamanho, forma, espessura ou orientação definida. Além disso, *dust devils* são fenômenos de curta duração (algo entorno de poucos minutos) e nada impede que vários deles se formem numa mesma região, na mesma estação do ano, sobrepondo seus rastros uns aos outros e formando um emaranhado de riscos escuros nas imagens. Isto dificulta não só sua detecção como a determinação de sua direção. Outro fator a ser considerado é a *força* do rastro. Rastros mais recentes formam caminhos escuros bem definidos, com bom contraste. Mas, com o passar do tempo, a circulação de ar gradativamente torna a encobri-los com poeira e sedimentos, fazendo com que fiquem mais *apagados*, ou sem contraste. Muitas vezes é possível perceber rastros desse tipo numa análise visual, mas a detecção automática pode falhar nestas situações, especialmente se

numa mesma região existem rastros recentes e mais antigos, praticamente apagados pela sedimentação. Porém, duas características puderam ser bem exploradas: embora apresentem tamanho variável, em geral, os rastros são as maiores feições escuras presentes nas cenas; e seu tom de cinza muito escuro, em contraste com a superfície mais clara, pode ser realçado pelo filtro morfológico *top-hat* por fechamento. Basta imaginar as imagens representadas por funções ou como superfícies topográficas, em que os rastros se configuram como vales. Nestes casos, o *top-hat* por fechamento, ou mesmo um fechamento algébrico (combinado com operações aritméticas entre imagens), com atributo de área, são bem indicados para realçar estes vales. O sucesso depende, logicamente, do elemento estruturante considerado. Elementos estruturantes podem assumir diversas formas, tamanhos e orientações. No trabalho foi feita uma granulometria morfológica para determinação do tamanho do elemento empregado na filtragem *top-hat*. Neste momento, sua forma e orientação não foram relevantes, já que o interesse era identificar o tamanho dos maiores componentes das cenas. Assim, dando continuidade ao método, as imagens foram binarizadas pelo método de Otsu e seus complementos (a transformação de complemento converte pixels de fundo de uma imagem binária em pixels relevantes, e vice-versa) foram analisados por granulometria. Uma binarização é uma transformação T que mapeia os tons de cinza de uma imagem f para o intervalo $[0,1]$ (em que 0 (zero) é preto e 1 (um) é branco) em $T(f)$, com base em um limiar t , geralmente escolhido por análise de histograma. No método de Otsu este limiar é escolhido de maneira a maximizar a variância interclasse (OTSU, 1979; MCANDREW, 2004). Na granulometria morfológica foi empregada uma família de elementos estruturantes convexos e crescentes, do tipo *disco*. Assim se chegou ao raio do elemento estruturante *disco* aplicado no *top-hat* por fechamento para realçar os rastros ao eliminar o gradiente de iluminação das cenas (aqui as variações de iluminação são entendidas como a variação de brilho do solo marciano). Uma nova binarização foi feita para detecção dos rastros, conforme mostra a figura 3.



Figura 3: Binarização:

(a) MOC2-220-A;

(b) E10-04279.

As imagens binárias foram esqueletizadas pelo método de Zhang e Suen. Este método preserva a homotopia dos objetos enquanto evita o aparecimento de segmentos em suas extremidades. Estes segmentos produzidos nos métodos de afinamento morfológico e esqueleto por discos máximos, para citar dois exemplos, em geral apresentam uma orientação diferente do esqueleto principal da estrutura, fato indesejável para a etapa seguinte, em que se determina a orientação principal dos rastros. Com base nas imagens esqueletizadas foi aplicada uma segunda análise granulométrica, desta vez com famílias de elementos estruturantes lineares orientados nas direções N-S, E-O, NE-SO e NO-SE. Para a imagem MOC2-220-A a frequência de pixels removidos (785 pixels) foi maior quando os elementos estiveram orientados a N-S. E para imagem E10-04279 a maior frequência (1.123 pixels removidos) ocorreu com elementos orientados a NE-SO. Ainda, a partir das imagens binárias, foi possível determinar a área coberta por rastros. Os resultados foram: 54.984 pixels para a imagem MOC2-220-A (~14% da cena) e 27.872 pixels para a imagem E10-04279 (~6% da cena), o que permite concluir que os fenômenos estudados foram mais frequentes na região da primeira área de estudo citada.

Conclusão

O método proposto é capaz de detectar rastros de *dust devils* e inferir suas principais direções de deslocamento de maneira automática. Na etapa de detecção a principal dificuldade é o fato de existirem, numa mesma região, rastros mais recentes, com bom contraste, e rastros mais antigos, praticamente apagados pela sedimentação. Apesar disso, como se observa pela figura 3, numa análise visual, os rastros mais recentes foram completamente detectados; e, mesmo com a dificuldade causada pela falta de contraste, rastros mais fracos foram detectados em parte. Continuando a análise visual, a identificação da direção principal de deslocamento dos *dust devils* foi bem-sucedida. Para a cena MOC2-220-A a direção principal foi N-S, o que corresponde à direção predita pelo modelo global de circulação da atmosfera marciana; e para a cena E10-04279 foi NE-SO, coincidindo com as observações feitas por Fenton, Toigo e Richardson (2005). É claro que uma conclusão sobre o comportamento da direção percorrida pelos vórtices não pode ser feita com base em apenas duas áreas de estudo. O presente trabalho teve como enfoque principal desenvolver um método automático para obtenção de informações sobre o fenômeno. A próxima etapa será aplicar o método a um número maior de imagens para que se possa ter uma compreensão melhor do comportamento atmosférico marciano em camadas próximas à superfície.

Referências

- BALME, M. R.; WHELLEY, P. L.; GREELEY, R. Mars: Dust devil track survey in Argyre Planitia and Hellas Basin. *Journal of Geophysical Research*, v. 108, n. E8, 2003.
- BANDEIRA, L.; SARAIVA, J.; PINA, P. Impact Crater Recognition on Mars Based on a Probability Volume Created by Template Matching. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, v. 45, n. 12, p. 4008 – 4015, dez. 2007.
- BRIDGES, N. T. et al. Aeolian Studies from HIRISE. In: XXXVIII Lunar and Planetary Science Conference 2007. *Anais do XXXVIII Lunar and Planetary Science Conference 2007*.
- FENTON, L. K.; TOIGO, A. D.; RICHARDSON, M. I. Aeolian processes in Proctor Crater on Mars: Mesoscale modeling of dune-forming winds. *Journal of Geophysical Research*, v. 110, 2005.
- MCANDREW, A. *Introduction to Digital Image Processing with Matlab*. Boston, Mas-

sachusetts: Course Technology, 2004. 509 p.

NASA. *Mars Global Surveyor Arrival*, Press kit. Nasa, 1997. Disponível em: < <http://mars.jpl.nasa.gov/missions/past/globalssurveyor.html>>. Acesso em: 17 jun. 2009.

ÖRMO, J.; KOMATSU, G. Mars Orbiter Camera observation of linear and curvilinear features in the Hellas basin: indications for multiple processes of formation. *Journal of Geophysical Research*, v. 108, 2003.

SERRA, J. *Image Analysis and Mathematical Morphology*. Londres: Academic Press, 1983. 610 p.

SOILLE, P. *Morphological Image Analysis*. 2 ed. Berlin: Springer-Verlag, 2003. 391 p.

Similaridade conceitual entre documentos de requisitos usando o modelo vetorial de recuperação de informação

Adriana Cássia da Costa¹

Custódio Gastão da Silva Júnior²

RESUMO: A similaridade conceitual em projetos de desenvolvimento de software visa à melhoria da especificação de requisitos, auxiliando a reduzir a ocorrência de erros relativos à ambiguidade de conceitos. Este estudo apresenta o modelo vetorial de recuperação de informação na busca por termos relevantes que consigam indicar a similaridade entre documentos de especificação de requisitos. Foi realizado um estudo de caso para analisar o comportamento deste modelo, os testes retornaram documentos com considerável similaridade conceitual. A amostra utilizada nos testes corresponde a um domínio de um sistema acadêmico e os resultados apontam que o método TF-IDF (Term Frequency- Inverse Document Frequency), juntamente com a seleção linguística de substantivos e verbos, melhora substancialmente o processo de busca por similaridade conceitual entre documentos.

PALAVRAS-CHAVE: similaridade, TFIDE, documentos de requisitos, modelo vetorial

Introdução

O Processamento de Linguagem Natural – PLN possui contribuições importantes na área de engenharia de software com estudos visando principalmente a especificação de requisitos. Em engenharia de software, alguns trabalhos como de [Sayão (2007)] e [Carvalho et al (2007)], estudam a aplicação de técnicas de PLN na verificação e validação de requisitos com o

1 Universidade Federal de Mato Grosso, adriana.org@gmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, gastaojunior@gmail.com

objetivo de melhorar a qualidade e auxiliar o trabalho das equipes na análise de requisitos. A maioria das especificações de requisitos é escrita em linguagem natural, em alguns casos sendo complementadas por outros tipos de notações como diagramas, equações, modelos formais, etc. [Silva e Martins].

[Sayão(2007)] afirma que técnicas de PLN podem ser aplicadas a documentos de requisitos e outros artefatos, apoiando no processo de validação e verificação de requisitos. A similaridade entre documentos de especificação de requisitos possibilita que sejam extraídos conceitos importantes para permitir, por exemplo, a verificação de regras de negócios duplicadas e a manutenção de padrões de especificação de requisitos.

Este trabalho apresenta as características do método vetorial de recuperação de informação pelo método TFIDF (*Term frequency – Inverse Document Frequency*) e a sua utilização na engenharia de software, especificamente na fase de construção dos documentos de especificação de requisitos. O foco deste trabalho está na busca por similaridade conceitual entre esses documentos, utilizando na metodologia a seleção linguística visando auxiliar no processamento dos documentos. O artigo está organizado em 4 seções além da introdução. Na Seção 2 é descrita a metodologia e conceitos básicos, na Seção 3 é apresentado o desenvolvimento do trabalho e na Seção 4 as considerações finais.

Metodologia

Este trabalho é semelhante aos estudos de [Silva e Martins], [Catarina(2009)] e [Lopes et al (2009)], no que diz respeito à melhoria dos processos da engenharia de software. No entanto, a base dos estudos citados é a análise de desempenho de ferramentas visando a automatização dos processos. Este estudo tem como foco a análise do funcionamento do método TFIDF (*Term frequency – Inverse Document Frequency*), aplicado a documentos de especificação de requisitos de software. No modelo vetorial é feita a atribuição de pesos aos termos de busca; esses pesos são usados como medida de relevância entre os termos do domínio.

	ser	devem	podem	escolher
Manter_Calendário	6	3	2	6
Manter_Cursos	2	5	5	3
Manter_Áreas	2	1	3	3
Manter_Req_Inscrição	1	2	4	1

Figura 1: Matriz de representação do modelo vetorial

Na Figura 1, é representado um modelo de matriz de termos para um domínio, a primeira coluna corresponde aos documentos do domínio, da segunda coluna em diante são dispostos todos os termos que ocorrem nestes documentos e a frequência simples de cada um. O valor 6 na posição (2,2) representa o peso do termo “ser” no documento Manter_Calendario, significando que neste documento a palavra “ser” ocorre 6 vezes. O peso dos termos é atribuído pela frequência de ocorrência dele no documento, neste caso o termo “ser” tem peso 6 pois é a quantidade de vezes este termo aparece no documento Manter_Calendario.

Método TFIDF (*Term frequency – Inverse Document Frequency*)

Desenvolvido por Salton e Buckley, o método TFIDF é a junção da medida TF (Term Frequency) que determina a frequência de ocorrência simples do termo no documento, com a medida IDF (*Inverse Document Frequency*) que contribui para a obtenção de melhores resultados reduzindo os casos de falsos positivos, pois trabalha com a frequência de ocorrência do termo no conjunto total de documentos do domínio.

$$tfidf(t_k, d_j) = tf(tk, dj) \cdot \log \frac{|D|}{\#D(t_k)}$$

Figura 2: Medida TFIDF

De acordo com [Lavelli et al (2009)], o método TFIDF é representado pelo produto entre a medida TF e a IDF como mostrado na Figura 2. Nesta fórmula tk representa a frequência de ocorrência de um termo específico no documento e dj a frequência de ocorrência do termo na quantidade total de documentos do domínio. Na segunda parte da fórmula $|D|$ representa a

quantidade total de documentos do domínio e $\#D(tk)$ é a quantidade total de documentos onde o termo é encontrado. Além disso, é acrescentada a função log a essa medida, [Sayão (2007)] justifica que neste caso o uso da função log evita que termos que aparecem somente em um documento tenham pesos maiores que termos que aparecem em diversos documentos do conjunto. Os resultados após a aplicação do método TFIDF podem atingir valores infinitos e para facilitar a comparação dos resultados é indicado normalizá-los para uma forma que facilite a análise dos resultados.

$$\text{similaridade}(x, y) = \frac{\sum_{m=1} (w_{m,x} * w_{m,y})}{\sqrt{\sum_{m=1} (w_{m,x})^2} * \sqrt{\sum_{m=1} (w_{m,y})^2}}$$

Figura 3: Medida do Cosseno da similaridade

A medida do cosseno da similaridade normaliza os valores resultantes da comparação entre os documentos para ficarem entre 0 (pouca similaridade) e 1 (alta similaridade). A Figura 3 demonstra como é realizada a comparação entre os termos de dois documentos, na primeira parte o Wm,x representa os pesos dos termos do vetor de do primeiro documento chamado de x e Wm,y são os pesos dos termos do documento y .

Desenvolvimento

O domínio da aplicação contou com 28 documentos de especificação de requisitos de software separados em dois conjuntos de teste. O primeiro com 6 documentos com verbos e 6 documentos com substantivos do fluxo básico, e no segundo conjunto de teste foram selecionados 8 documentos de verbos e 8 documentos de substantivos das regras de negócio. Neste trabalho, as classes gramaticais selecionadas foram os substantivos e verbos para a aplicação do método TFIDF, as demais classes gramaticais foram desconsideradas, formando a *stoplist* (lista de termos ignorados no processamento).

Na seleção de frequência simples foi utilizada a ferramenta contador de frequência simples Lácio Web desenvolvida pelo Núcleo Interinstitucional de Linguística Aplicada – NILC³. Algumas observações devem ser colocadas sobre este trabalho, foram considerados os termos com frequência de

3 NILC – Núcleo Interinstitucional de Linguística Aplicada (<http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/>)

no mínimo uma ocorrência por documento para tentar alcançar o maior número de termos relevantes. Os resultados dos experimentos conseguiram identificar documentos similares, para o conjunto dos verbos do fluxo básico, as taxas de similaridade acima de 0,2 expressavam documentos com maior similaridade no domínio como na Tabela 1 abaixo, uma comparação entre dois documentos com similaridade 0,277.

Tabela 1: Comparação entre documentos com taxa de similaridade 0,277

Manter_Credenciamento_Professores_	Manter_Calendário_
<p>Fluxo Básico Usuário Solicita Manter Credenciamento de Professores Este caso de uso inicia quando o usuário da PRPPG solicita a opção “Manter Credenciamento de Professores”. Então, o usuário tem as seguintes opções: Cadastrar um Credenciamento (dispara o Subfluxo de Inclusão). – Pesquisar os dados de um Credenciamento (dispara o Subfluxo de Consulta) O usuário seleciona uma opção. Usuário seleciona a opção desejada de cadastrar, alterar, consultar ou excluir Credenciamento. O sistema executa o subfluxo correspondente.</p>	<p>Fluxo Básico Usuário Solicita Manter Calendário Este caso de uso inicia quando o usuário da PRPPG, Secretaria de Programa ou Coordenadoria de Programa solicita a opção “Manter Calendário”.Então, o usuário tem as seguintes opções: – Cadastrar uma Data (dispara o Subfluxo de Inclusão). Configurar uma Fase (dispara o caso de uso “Instanciar Fase e Requisitos de Andamento”). – Definir parâmetros de calendário (dispara o Subfluxo de Alteração de Parâmetros de Calendário). – Pesquisar os dados de uma Data (dispara o Subfluxo de Pesquisa) O usuário seleciona uma opção. Usuário seleciona a opção desejada de cadastrar, alterar, consultar ou excluir Data. O sistema executa o sub-fluxo correspondente.</p>

Nesse primeiro conjunto de teste, foi possível concluir que as taxas de similaridade com valor de 0,277 e acima deste valor foram melhores para expressar os documentos similares, nas taxas abaixo desse valor os documentos continham pouca similaridade, como na Tabela 1 que mostra a comparação entre documentos com taxa de similaridade 0,175.

Tabela 2: Comparação entre documentos com taxa de similaridade 0,326

<u>Manter_areas_</u>	<u>Manter_linhas_pesquisa_</u>
[RN01] Os campos área e ativa são obrigatórios.	[RN01] Valor de domínio que indica as linhas de pesquisa que estão ativas ou inativas (Sim, Não).
[RN02] Valor de domínio que indica os status das áreas (Suspensa, Ativa, Cancelada). Aqui, “Suspensa” indica que a área irá ser cancelada mas ainda tem alunos em curso e Cancelada é a área que não possui mais alunos cursando.	[RN02] Apresentar “Sim” como opção default.
[RN03] Apresentar “Ativa” como opção default.	[RN03] Devem ser apresentados todos os cursos que estiverem ativos no sistema, no entanto as Coordenadorias de Programa visualizam apenas os cursos do seu programa associado.
[RN04] Lista de Cursos ativos no sistema de Pós-Graduação e que pertencem ao mesmo Programa da Área sendo editada.	[RN04] As opções apresentadas em “Área” devem ser filtradas pela opção escolhida no campo “Programa”.
[RN05] Não podem existir duas áreas com um mesmo nome para o mesmo Programa.	[RN05] Não podem existir duas linhas de pesquisa com um mesmo nome para a mesma Área de Concentração.
[RN06] Devem ser apresentados somente os Programas que estão ativos no sistema.	[RN06] Lista de todos os Programas disponíveis no sistema de Pós-Graduação Stricto Sensu, no entanto as Coordenadorias de Programa visualizam apenas o seu programa associado.
[RN07] Quando for removida a área de concentração, então não pode mais ser apresentada e nem armazenada no sistema a informação de disponibilização daquela área para todos os cursos.	[RN07] Quando for removida a linha de pesquisa ou a sua associação com a área, então não pode mais ser apresentada e nem armazenada no sistema a informação de disponibilização daquela linha para a área à qual estava relacionada.

Na Tabela 2 está um exemplo de documento apresentado boa similaridade, nesse conjunto de testes os resultados encontrados abaixo de 0,326 apresentavam pouca similaridade conceitual. Os documentos de cada conjunto foram comparados aos pares entre si, a taxa de similaridade representa os pontos em comum com os termos compartilhados por ambos os vetores.

Considerações Finais

O método TFIDF, de acordo com [Salton apud Ferneda (2008)], definiu um modelo conceitual que serviu de base para o desenvolvimento de diversas pesquisas. A junção da seleção linguística com o TFIDF é fundamental na busca por similaridade conceitual, pois o primeiro realiza a “filtragem” gramatical e o segundo elenca os termos em ordem de relevância para depois

comparar os documentos e estabelecer a similaridade.

O estudo de [Sayão (2007)] apresenta medidas estatísticas para automatizar parcialmente o processo de verificação de duplicidade e similaridade entre requisitos. A utilização de técnicas envolvendo engenharia de requisitos e PLN diminui o re-trabalho das equipes, facilitando a detecção de erros e correção destes logo nas primeiras fases do projeto.

Existem diversas contribuições para a engenharia de requisitos com mecanismos baseados em PLN, tais como: possibilitar aos engenheiros de requisitos focar no problema ao invés da modelagem, auxiliar no gerenciamento de requisitos e extração de elementos em textos em linguagem natural para a construção de modelos conceituais [Silva (2008)].

Estudos como este fomentam pesquisas de técnicas de PLN para o aprimoramento dos mecanismos de especificação de requisitos de software, auxiliando na especificação dos requisitos, no agrupamento de requisitos relacionados e identificação de entidades relevantes.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, G. Sayão, M. Gatti, M. *Técnicas de PLN na Análise de Domínio em SMA's Abertos*. PUC-Rio.2007.

CATARINA, R, S. *Extração de Casos de uso no Processo de Análise de Software através de Análise Sintática e Semântica em um Documento de Requisitos*. PUCRS, Porto Alegre. 2009.

GONZALEZ, M. Lima, V. L. S. *Recuperação de Informação e Processamento da Linguagem Natural*. XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 2003. Anais do III Jornada de Mini-Cursos de Inteligência Artificial, Volume III, p.347-395.

LAVELLI, A. Sebastiani, F. Zanolli, R. *Distributional Terms Representations: An Experimental Comparison*. 2004.

LOPES, L, Oliveira, L. H. M., Vieira, R. *Análise Comparativa de Métodos de Extração de Termos: Abordagens Linguística e Estatística*. Porto Alegre. 2009

SAYÃO, M. *Verificação e Validação em Requisitos: Processamento da Linguagem Natural e Agentes*. Rio de Janeiro, Abril 2007. Tese de Doutorado – PUC-Rio.

SCHULZ, S. Freitas, F. *RECIIS Revista Eletrônica em Informação & Inovação em Saúde*. Rio de Janeiro, v.3, n.1, Março 2009.

SILVA, W. C. da, Martins, L. E. G. *PARADIGMA: Uma Ferramenta de Apoio à Elicitação e Modelagem de Requisitos Baseada em Processamento de Linguagem Natural*. São Paulo. Dissertação de mestrado. UNIMEP. 2008.

Web Semântica e Ontologias: uma interação necessária para o futuro da web

Adriana Cássia da Costa¹

Custódio Gastão da Silva Júnior²

RESUMO: A Web Semântica, chamada também de Web 3.0, é vista como grande salto em qualidade prevista para os próximos anos que permitirá a conexão de dados e a relação entre eventos. O conteúdo disponível será facilmente interpretado por humanos e por computadores. O funcionamento desse novo mecanismo está profundamente ligado à criação de ontologias que serão fundamentais para estruturação de conteúdo na internet, além da dinamização das atividades de recuperação de informação. Espera-se com este artigo contribuir com a revisão da literatura apresentando conceitos e projetos envolvendo ontologias no âmbito da web semântica.

PALAVRAS-CHAVE: web semântica, ontologias, internet, conteúdo

Introdução

O avanço tecnológico torna necessário o desenvolvimento de soluções para melhorar a organização dos grandes volumes de dados. Desde o surgimento da internet, mesmo que estática, alterou profundamente o comportamento em sociedade, principalmente por permitir o acesso a muitas informações em menor tempo, independente da localização geográfica do usuário.

O crescimento da internet nos últimos anos aumentou a quantidade de informações disponíveis e consequentemente a dificuldade em encontrar conteúdos relevantes. A partir desse tipo de problema, Tim Berners Lee propõe a visão de web semântica, onde os documentos são autodescritíveis, de forma que seu conteúdo possa ser “compreendido” por programas, os agentes de software poderiam assim fazer inferências sobre o conteúdo de documentos,

1 Universidade Federal de Mato Grosso, adriana.org@gmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, gastaojunior@gmail.com

ajudando as pessoas em tarefas de recuperação de informações que exijam raciocínio, inferência de conclusões a partir de informações não explicitamente disponíveis ou de informações contextuais. [Marcondes e Campos (2008)]

A web semântica é esperada como uma grande evolução da criação de conteúdo para a internet que terá como principal característica ser um ambiente colaborativo e integrado. Uma das grandes mudanças, e talvez a mais esperada, está no aprimoramento dos mecanismos de recuperação de informação, no sentido de prover respostas relevantes para o usuário em menor tempo. Este assunto está em discussão em âmbito internacional, o grande interesse se deve às possíveis transformações previstas com a implantação dessa tecnologia. Os temas relacionados ao assunto são amplos e podem ser classificados em: ferramentas, agentes, metadados, *web services*, construção de modelos semânticos, linguagens da web semântica e ontologias [Breitman (2005)].

Em particular, as ontologias são de grande interesse por serem um dos alicerces para o funcionamento dessa “nova web”, é a partir delas que tomará forma a estruturação dos conceitos que futuramente estarão disponíveis na web. Os dados deverão ser estruturados e grande parte será escrita em RDF (Resource Description Framework) e de acordo com uma ontologia. [Breitman(2005)] afirma que futuramente o resultado dos trabalhos será um grande número de ontologias, construídas e mantidas por pessoas, entidades e instituições independentes que estarão disponíveis na web.

A proposta deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico sobre os principais conceitos relacionados à utilização de ontologias na Web Semântica. Sendo assim, está organizado, além da introdução, da seguinte maneira: a seção 2 descreve a metodologia, na seção 3 apresenta-se o desenvolvimento mostrando a definição de web semântica e sua aplicação em conjunto com Ontologias, por fim, na seção 4 são descritas as considerações finais.

Metodologia

As ontologias padronizam significados através de identificadores semânticos, podendo representar o mundo real e conceitual. São constituídas por definições de conceitos, classes, propriedades, relações, restrições e axiomas sobre um determinado conceito [Freitas e Schulz (1999)]. Além disso, facilitam o processo de mapeamento de conceitos, e por isso já são utilizadas na organização de milhares de dados referentes a estudos sobre doenças devido à grande quantidade de conceitos e termos relacionados à área médica.

Uma das características das ontologias é a garantia de uma comunicação livre de ambiguidade e principalmente por este motivo elas são vistas como alicerce para a Web Semântica [Breitman, 2005]. As ontologias podem ser informais ou formais, o segundo tipo é bastante utilizado em computação por descrever seu conteúdo usando lógica matemática, que pode dotar os sistemas de computador da habilidade de realizar inferência lógica [Freitas e Schulz (1999)].

As ontologias podem ser classificadas de acordo com a sua finalidade da seguinte maneira: Ontologias de representação, ontologias gerais, ontologias centrais ou genéricas de domínio, ontologias de domínio e ontologias de aplicação. [Freitas]

Ontologias de representação: definem as primitivas de declaração de forma declarativa.

Ontologias Gerais: definições abstratas sobre aspectos do mundo, como tempo, papéis, seres e coisas.

Ontologias Centrais ou genéricas de domínio: definem os ramos de estudo, conceitos genéricos e abstratos de uma área. O autor ainda cita o exemplo de uma ontologia deste tipo criada por [Valente e Breuker (96)] sobre direito, composta por conceitos de agências legais, normativos, de comportamentos permitidos, entre outros. No caso citado, a ontologia criada serviu de base para a construção de ontologias de áreas específicas do direito.

Ontologias de Domínio: determinam conceitos de uma área específica de conhecimento.

Ontologias de Aplicação: geralmente estão relacionadas à ontologia de domínio, e a partir disso procuram solucionar um problema específico.

As ontologias devem ser construídas de acordo com as regras gramaticais de cada língua, e este é um dos motivos pelos quais os trabalhos para a língua portuguesa é menor em relação ao inglês, onde as pesquisas nessa área são mais avançadas. A construção de ontologias é reconhecidamente um processo demorado e difícil, que por muitas vezes requer constante atualização e por isso pesquisadores da área vêm tentando automatizar a tarefa. [Vieira, Ribeiro Junior, 2008]

A ferramenta OntoLP é utilizada para a construção automática de ontologias em português. Esse processo é composto pelas seguintes fases: extração de termos candidatos a conceitos de um domínio, identificação da relação hierárquica entre os termos, identificação de relações não hierárquicas, identificação de instâncias e extração de regras. [Vieira, Ribeiro Junior, 2008]

O OntoLP destina-se ao uso dentro de um editor, de ontologias, sendo sua principal característica a organização hierárquica de termos contidos nos textos de origem a partir de uma marcação semântica de alto nível [Bravo(2008)].

As pesquisas na área de ontologias ganharam ênfase devido ao projeto da web semântica, as questões de pesquisa relacionadas a ontologias são variadas, perpassando diversas áreas (tanto dentro como fora da computação). Essas questões são importantes para o crescente conjunto de aplicações baseadas em conhecimento, tais como Pesquisa Semântica para Multimídia, Sistemas de Perguntas e Respostas, Serviços Web e Web Semântica. [Vieira, Ribeiro Junior, 2008]

Desenvolvimento

A web semântica foi proposta em 1994 por Tim Berners Lee, que de acordo com a W3C, pretende transformar a web atual em um ambiente mais colaborativo, tornando tanto os benefícios tecnológicos da web quanto os sociais disponíveis a todos independente de hardware, software, cultura ou idioma.

Além disso, a diferença da web semântica para a atual está na interoperabilidade entre os dados, descrita pela W3C como “mais que um grande livro hiperlinkado onde pessoas encontram informações, mas a possibilidade que computadores interpretem e estabeleçam inferências entre os dados na web”.

De acordo com [Schulz e Freitas (2009)], as ontologias constituem o componente e a motivação principais da Web semântica, uma Web em que os programas e sistemas são capazes de “entender” e processar dados das páginas, de acordo com o contexto.

Ontologias e Web Semântica

A interação de ontologias e Web Semântica está em difusão devido às vantagens de agrupar grandes volumes de conceitos de forma organizada e à necessidade de estruturar os dados para a nova web. Encontra na construção de ontologias uma maneira de realizar essa tarefa. A ascensão das ontologias em Computação se expandiu para muitos outros ramos do conhecimento. Motivados pela visão da Web Semântica de Berners Lee, muitos grupos dos meios acadêmico e industrial se interessaram pelas ontologias, e o número de ferramentas, padrões e usuários cresceu na mesma proporção. [Freitas e Schulz (1999)]

O grande desafio é transformar a internet atual, chamada também de Web Sintática, em Web Semântica. Atualmente computadores fazem apenas a

apresentação da informação, porém o processo de interpretação é feito pelos humanos [Breitman, 2005]. Para esclarecer melhor os problemas da web sintática serão apresentados alguns exemplos, como a falta de precisão nos resultados dos buscadores disponíveis na internet, com diversas respostas apresentadas fora do escopo desejado pelo usuário. Muitos resultados são sensíveis ao vocabulário, em alguns casos a ordem em que as palavras são digitadas interfere no resultado [Breitman, 2005].

Para a Web Semântica, a proposta é categorizar os domínios de forma semelhante ao que os biólogos realizam para classificar suas descobertas. Um biólogo utiliza, por exemplo, a classificação em reinos, o Reino Fungi corresponde aos seres eucariontes e fazem parte dele os fungos. Esta taxonomia é compartilhada por diversos pesquisadores no mundo inteiro, facilitando o trabalho de catalogação de espécies. Na Web Semântica as “categorias” serão referentes a cada domínio disponibilizado na internet.

O consórcio internacional W3C, que há 15 anos desenvolve os padrões para a web, acredita que no futuro a web será baseada em conhecimento, com ênfase em interpretações e inferências. Na web semântica, o conceito de web é visto de maneira mais ampla, deixando de ser um repositório de documentos, passando a ser utilizado para o reúso em sistemas diferentes e no compartilhamento de interpretações organizadas com a integração de recursos.

O maior desafio para a implantação dessa tecnologia é a padronização dos recursos disponíveis na web, os principais padrões para a representação para a Web Semântica são o RDF (Resource Description Framework) e OWL. A utilização das ontologias pretende suprir dois aspectos fundamentais para a melhoria do funcionamento da internet, o primeiro está



relacionado ao desempenho dos sistemas de busca para capturar informações relevantes para o usuário, o segundo ponto é fazer com que as páginas possuam uma semântica clara e definida. [Freitas].

Esta nova web propõe a conexão entre os dados de maneira que a busca por informações seja feita de acordo com a relação entre os eventos. De acordo com [Schulz e Freitas (2009)], as ontologias constituem o componente e a motivação principais da Web semântica, uma Web em que os programas e sistemas são capazes de “entender” e processar dados das páginas, de acordo com o contexto.

O funcionamento da web semântica proposta pelo W3C é separado em quatro camadas principais: camada unicode, camada XML, camada RDF, camada de ontologias [Freitas,]

Neste trabalho, o foco é a camada de ontologias, essa camada vai representar as ontologias utilizando a linguagem OWL (Web Ontology Language), que surgiu após a junção de duas linguagens: a OIL (Ontology Inference Layer) e a DAML (DARPA Agent Markup Language). Da primeira linguagem foi incorporada a modularidade pois o OIL era dividido em camadas que variavam de acordo com a complexidade desejada e o mecanismo de inferência consistente, completo e eficiente para manipular *frames* e lógica de descrições.

A utilização das ontologias na Web Semântica é um processo que está em construção para ser testado nos próximos anos, por enquanto a representação de conceitos através de ontologias teve bons resultados para áreas como segurança da informação [Almeida, 2007] e Saúde [Vieira et al (2009)].

Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi relatar a interação de ontologias na web semântica, apresentando suas características e como podem ser utilizadas. Concluímos que apesar de ser uma grande desafio organizar os dados disponíveis na internet, a criação de ontologias está melhorando gradativamente no sentido de futuramente prover as condições necessárias para a utilização em larga escala.

Atualmente a construção de ontologias em áreas médicas apresenta bons resultados na organização de grandes volumes de informações, com a expansão da criação de ontologias em diversas áreas como para classificação de solos, nanotecnologia, emoções, arte contemporânea e organizações.

É importante salientar também que a versatilidade da aplicação de ontologias permite acreditar que estas serão utilizadas cada vez mais em outras áreas, principalmente na área médica, na internet com a utilização

em “Wikis Técnicas” que são mecanismos importantes para promover o compartilhamento de conhecimento de comunidades de práticas na Web [Nabuco, Bonacin].

Referências

- Breitman, K.K. *Web semântica: a internet do futuro*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- Freitas, F. L.G. *Ontologia e a Web Semântica*. Tese Mestrado. UniSantos.
- Almeida, M. B. *Aplicação de ontologias em segurança da informação*. Revista Fonte. Dez 2007.
- Vieira, R., Lopes, L., Martins, D. *Extração automática de termos compostos para a construção de ontologias: um experimento na área da Saúde*. RECIIS. Revista Eletrônica de Comunicação Informação e Saúde
- Ribeiro Junior, L C, Vieira, R. *OntoLP: Engenharia de Ontologias em Língua Portuguesa*. (Artigo, Anais do XXVIII Congresso da SBC SEMISH – Seminário Integrado de Software e Hardware) Belém do Pará, PA. 2008
- Marcondes, C H, Campos M. L. A. *Ontologia e Web semântica: o espaço da pesquisa em ciência da informação*. Ponto de Acesso. Salvador. V2. N1, p107-136, junho/julho 2008.
- Nabuco, O, Bonacin, Rodrigo. *Concepção de Ontologias: Projetos e perspectivas*. SP.

REDE DE SENSORES COMO SUPORTE À COLETA REMOTA DE PARÂMETROS AMBIENTAIS

Lucas Arruda Ramalho¹

Ruy de Oliveira²

Ed'Wilson Tavares Ferreira³

Valtemir Emerêncio do Nascimento⁴

RESUMO: O presente artigo propõe a implementação de uma rede de sensores ideal que auxilie, com coleta de dados ambientais, a pesquisa de análise ambiental integrada da sub-bacia Sangue-Arinos-MT. Nesse sentido, serão testadas várias tecnologias e topologias de sensores sem fio, as quais possibilitarão selecionar a melhor combinação levando-se em consideração gasto energético, confiabilidade, coleta online de dados, entre outros. Cria-se assim um modelo de rede que reduz custos de deslocamento e estadia de pesquisadores ao local de monitoramento e otimize a pesquisa, visto que os dados serão coletados em tempo real, além de servir como padrão para aplicações semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: rede de sensores, pesquisa de análise ambiental, coleta online de dados

Introdução

Nas sub-bacias dos rios Juruena-Arinos existe a presença das atividades agrícolas e pecuárias nas regiões de nascentes que têm gerado efeitos nos baixos cursos dos rios. O desmatamento descontrolado da cobertura vegetal, notadamente do Cerrado e das matas ciliares nas sub-bacias Juruena-Arinos (MT), associado ao uso intensivo de fertilizantes e de agrotóxicos, leva o

1 IFMT - Campus Cuiabá/NPGA/DAI; toddy.lucas@gmail.com

2 IFMT - Campus Cuiabá/NPGA/DAI; ruy@cba.ifmt.edu.br

3 IFMT - Campus Cuiabá/NPGA/DAI; edwilson.ferreira@ifmt.edu.br

4 IFMT - Campus Cuiabá/NPGA/DAI; valtemir.nascimento@cba.ifmt.edu.br

transporte de sólidos e de cargas poluidoras difusas aos recursos hídricos, comprometendo a qualidade das águas superficiais/subterrâneas e solos, de vida da população local e do sistema produtivo. O estudo pautado na coleta de dados, modelagem e análise terá como objetivo apresentar medidas de caráter sustentável para conservação socioambiental da área da bacia.

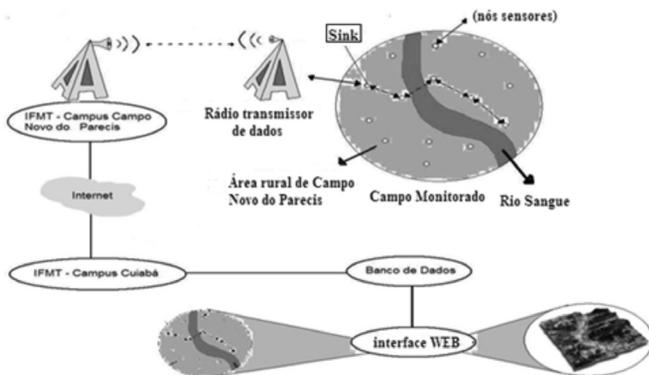


figura 1 - Cenário do projeto

Conforme ilustrado na figura 1, este trabalho propõe a implementação de uma rede de sensores ZigBee e também de uma infraestrutura necessária como suporte ao desenvolvimento da pesquisa na região. Nesse sentido, será implantada uma rede de sensores sem fio capaz de enviar dados do ambiente ao núcleo de pesquisa no IFMT a qualquer momento sem a necessidade de presença de pesquisadores na área, e com isso reduzindo custos do projeto. Será também desenvolvida uma interface web para que os pesquisadores possam coletar dados de maneira fácil e rápida.

Os módulos RF que possuem a pilha ZigBee são conhecidos como Xbee, que apesar de padronizados têm suas diferenças e peculiaridades. Pretende-se fazer testes de range e economia energética para definir qual das variações da tecnologia relacionada nas possíveis topologias e formará uma configuração modelo de rede de sensores sem fio para esse tipo de cenário.

O artigo também mostrará como configurar seus módulos de comunicação (Xbee), utilizar a ferramenta de configuração e confeccionar uma placa PCI simples.



figura 2 - imagem Xbee PRO

Segundo⁵, a tecnologia Zigbee foi criada e tem sido mais utilizada em cenários de sensoriamento industrial para ser uma opção sem fio concorrente ao Bluetooth, entre outros. Com o crescimento do monitoramento ambiental no mundo, está havendo a migração do Zigbee de áreas industriais para rurais.

A grande diferença entre esses dois tipos de cenários é que em sensoriamento remoto de áreas distantes não existe outra aplicação senão uma rede de sensores sem fio e com baixo consumo de energia, sendo assim a tecnologia Zigbee tem uma melhor adaptação em monitoramento ambiental. Entretanto, a segurança e a qualidade dos equipamentos tende a ser menor nessas áreas devido à localização e exposição às adversidades meteorológicas, respectivamente.

Objetivo Geral

Fazer uma rede de sensores como suporte à coleta remota de parâmetros ambientais.

Objetivos Específicos

A rede proposta servirá de suporte ao banco de dados dos pesquisadores ambientais do projeto. Para isso são definidos os seguintes tópicos:

1. Adequação da configuração dos sensores para as necessidades do projeto;
2. Configuração de uma mini-rede de sensores wireless experimental;
3. Migração das configurações da mini-rede wireless para cobrir toda a área a ser monitorada pelo projeto;
4. Implementação de rede de transmissão de dados desde os sensores no campo até o Campus do IFMT em Campo Novo do Parecis. A interligação até Cuiabá será feita via Internet;
5. Desenvolver um aplicativo WEB, para disponibilizar os dados.

Conceitos da Tecnologia ZigBee

Como descrito anteriormente, nesse trabalho faremos uma rede de sensores usando os módulos de comunicação XBee. Estes módulos podem ser divididos como:

5 Artigo Zigbee Zika Controls – VIKA CONTROLS COM.DE INSTR. E SIST.LTDA. http://vikacontrols.com.br/catalogos_pdf/Artigo_Zigbee_Vika_Controls.pdf

- Coordenador da rede: responsável pela formação da rede ZigBee.
- Roteador (Router): dispositivo que cria e/ou mantém as informações da rede e a utiliza para determinar a melhor rota para um pacote de dados.
- Dispositivo Final RFD: dispositivo que não possui a capacidade de roteamento, entretanto economiza mais energia.

Conhecer as características de cada módulo é fundamental na construção das diferentes topologias. Assim como descrito na figura 4, faremos os devidos testes nas seguintes topologias:

1 – Mesh (Malha): são redes dinâmicas constituídas por nós que fazem roteamento dinâmico;

2 – Star (Estrela): é composta por um nó coordenador, que é responsável pelo gerenciamento da rede, e pelos dispositivos finais (*end-devices*). A comunicação é feita em modo ponto a ponto.

Serão testadas todas as combinações possíveis entre as topologias e as tecnologias. Assim será feito um modelo ideal de rede de sensores para monitoramento ambiental de áreas rurais. Esse modelo deverá ter baixo consumo de energia, ter confiabilidade, conectividade, acesso online aos dados, configuração remota e baixo índice de manutenção.

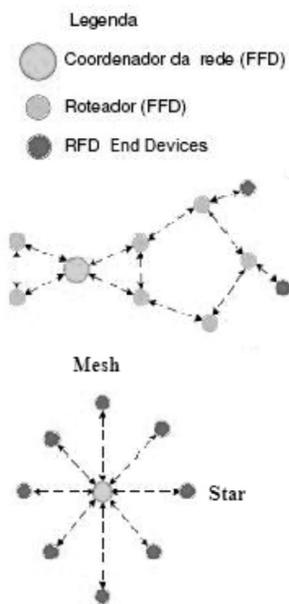


figura 4 - topologias

Rede piloto de sensores

Inicialmente, foi montada uma rede de sensores em topologia estrela, em modo ponto a ponto, onde o nó central faz interface direta com um computador via porta USB e os outros nós foram acoplados às placas PCI. Nesta primeira fase foram utilizados comandos AT, os mesmos que se utilizam na configuração dos antigos modems, para configuração dos módulos de maneira local. Segundo⁶, para começar uma rede é vital a configuração de pelo menos estes parâmetros:

6 Artigo Zigbee Zika Controls – VIKA CONTROLS COM.DE INSTR. E SIST.LTDA. http://vikacontrols.com.br/catalogos_pdf/Artigo_Zigbee_Vika_Controls.pdf

- CH – Channel, onde mudar o canal de frequência de trabalho do módulo;
 - ID – PAN ID, endereço lógico do nó, pode-se atribuir endereço de 1 a 9999;
 - DH e DL- onde se podem destinar os pacotes pelo endereço MY do nó desejado;
 - MY – onde se define o endereço de 16 bits ao módulo;
 - NI – Node Identifier que tem a função de nomear o módulo em variável tipo string.
- Dentre os componentes da placa PCI confeccionada para o módulo, cita-se:
- Placa PROTOBee – que fará a regulação da tensão de 5V para 3,3V (voltagem de funcionando do módulo Xbee;
 - Sensor de temperatura de 5V;
 - LED de ligado e desligado;
 - Potenciômetro de 10k;
- Conforme⁷, os pacotes recebidos na comunicação são em linguagem hexadecimal em forma de frame de dados, tal como mostra a figura 5:



figura 5 - Formato do frame de dados

A função do potenciômetro na placa PCI foi exatamente fazer os primeiros testes e “decifrar” o frame de dados.

Resultados

Como resultado principal alcançado nessa 1ª parte do projeto, podemos citar a confecção da placa PCI que abrigará o módulo XbeePRO remotamente, conforme a figura 6.

⁷ MAXSTREAM, “Product Manual v1.xAx – For XBeePRO OEM RF Modules”, 2006

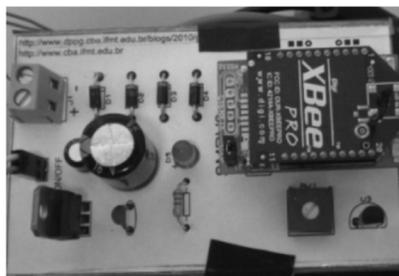


figura 6 - Placa PCI Definitiva

Conclusões

O presente artigo propõe a implantação de uma rede de sensores eficiente para coletar dados ambientais de forma confiável e online, visto que as informações serão passadas em tempo real aos pesquisadores do projeto, além de reduzir custos de pesquisa, pois não haverá a necessidade de gastos com deslocamento e estadia de pesquisadores na área para fazer a coleta de dados que desejarem.

A rede de sensores deverá, após vários testes, servir como modelo ideal para monitoramento em áreas e situações semelhantes, fornecendo dados e configuração remota, baixo custo energético, confiabilidade de informações e baixo índice de manutenção, além de coletar parâmetros ambientais para que os pesquisadores do IFMT possam analisar os impactos ambientais sobre a sub-bacia e fazer o seu diagnóstico.

Agradecimentos

Primeiramente agradecer o pessoal da Sala de Apoio do DAEE, que ajudou muito na confecção da placa PCI do módulo.

Agradeço familiares, amigos e professores do Grupo de pesquisa NPGA, onde cada um deu sua contribuição. Não esquecendo a FAPEMAT e o IFMT que ajudaram financiando equipamentos ou bolsas.

Referências

Artigo Zigbee Zika Controls – VIKa CONTROLS COM. DE INSTR. E SIST. LTDA.
http://vikacontrols.com.br/catalogos_pdf/Artigo_Zigbee_Vika_Controls.pdf

MAXSTREAM, “Product Manual v1.xAx – For XBeePRO OEM RF Modules”, 2006

Banco de dados geográficos como suporte à análise ambiental e socioambiental Integrada da Bacia Juruena-Arinos (MT)

Thierry Margotti¹

Ruy de Oliveira²

Ed'Wison Tavares Ferreira³

Valtemir Emerêncio do Nascimento⁴

RESUMO: O presente projeto de pesquisa possui como objetivo principal construir um banco de dados geográficos com uma arquitetura computacional articulada a redes de sensores, objetivando auxiliar no processo de coleta de informações geográficas necessárias ao estudo integrado da Bacia Juruena-Arinos (MT). O estudo contemplará, por meio da parceria realizada com o Departamento de Geoinformática da Universidade Friedrich Shiller (Alemanha), o desenvolvimento de um sistema de análise ambiental integrada que servirá como suporte à gestão ambiental e dos recursos hídricos, de modo que promova propostas de manejo e conservação da biodiversidade regional.

Palavras chave: banco de dados, geoinformatica, sensores, gestão ambiental

Introdução e Justificativas

Nas sub-bacias dos rios Juruena-Arinos existe a presença das atividades agrícolas e pecuárias nas regiões de nascentes que têm gerado efeitos nos baixos cursos dos rios. O desmatamento descontrolado da cobertura vegetal, notadamente do Cerrado e das matas ciliares nas sub-bacias Juruena-Arinos

1 IFMT-NPGA t.margotti@gmail.com

2 IFMT-DAI-NPGA ruy@cba.ifmt.edu.br

3 IFMT-DAI-NPGA ed@cba.ifmt.edu.br

4 IFMT-DAI-NPGA valtemir.nascimento@cba.ifmt.edu.br

(MT), associado ao uso intensivo de fertilizantes e de agrotóxicos, leva o transporte de sólidos e de cargas poluidoras difusas aos recursos hídricos, comprometendo a qualidade das águas superficiais/subterrâneas e solos, de vida da população local e do sistema produtivo. O estudo pautado na coleta de dados, modelagem e análise terá como objetivo apresentar medidas de caráter sustentável para conservação socioambiental da área da bacia.

Como parte do projeto de cooperação interinstitucional entre o IFMT/ Instituto de Geoinformática da Universidade de Jena (Alemanha), por meio da adoção do conjunto de ferramentas (software) de análise ambiental o JESAT (Jena Environment System Analysis Toolset), o presente projeto poderá trazer contribuições relevantes ao uso e manejo dos recursos naturais, à tomada de medidas mitigadoras, bem como à troca de conhecimento entre os membros das instituições envolvidas no projeto e outros pesquisadores. O uso de tais geotecnologias requer, inicialmente, a criação de redes de sensores e a criação de banco de dados necessários à captação e armazenamento de informações geográficas necessárias à análise e entendimento do fenômeno a ser estudado.

Objetivo Geral

Construir um banco de dados geográficos como suporte ao estudo socioambiental integrado da Bacia do Alto Juruena-Arinos (MT) e para armazenar, analisar e manipular os dados do projeto desenvolvido pelo Núcleo Pesquisa em Geoprocessamento Ambiental do IFMT/ Departamento de Geoinformática da Universidade Fredrich Shiller (Alemanha).

Objetivos específicos

- Criar um banco de dados geográficos socioambientais para armazenar os dados coletados em campo e/ou através do uso do sensoriamento remoto.
- Integrar o banco de dados do Departamento de Geoinformática da Universidade Fredrich Shiller (Alemanha) via página web, onde os pesquisadores poderão acessar as informações em tempo real.
- Disponibilizar infraestrutura inicial para armazenar os dados coletados dos diversos dispositivos de monitoramento utilizado pelos pesquisadores ambientais do projeto.

Metodologia

Inicialmente, será montada uma arquitetura de pequeno porte utilizando os dados e metadados das instituições parceiras, com dados armazenados de diversas regiões do mundo. Esse banco de dados será implementado utilizando ferramentas open source e conceitos da computação distribuída. No segundo momento serão utilizadas informações coletadas de um conjunto de dispositivos de sensoriamento implementados, inicialmente no município de Campo Novo do Parecis, especificamente, em propriedades rurais cujos proprietários têm interesse no projeto. As informações coletadas no campo serão transmitidas ao Campus do IFMT sede Campo Novo do Parecis, e de lá enviadas via internet, por uma conexão de alta velocidade, para o Campus Cuiabá (conferir figura 1) e, posteriormente conectado ao banco de dados da parceira alemã denominado de AIDIS (Adaptable Integrado de Dados do Sistema de Informação Ambiental).

A fim de determinar a topologia mais apropriada ao projeto, as seguintes alternativas, mostradas na figura 2, serão avaliadas:

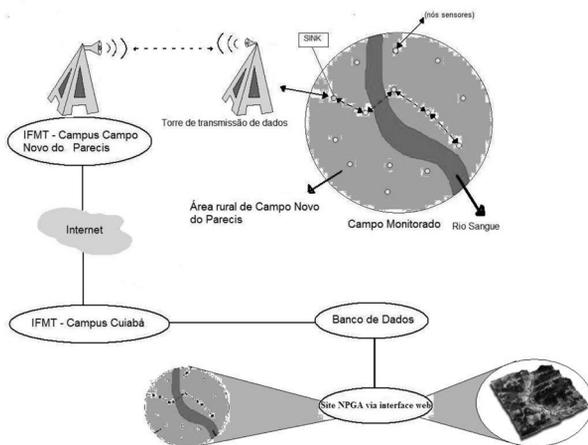
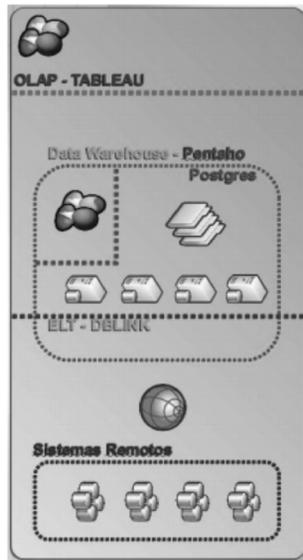


Figura 1



Elaboração: Wendel Farias (2010)

Figura 2

Uma vez implementada a infraestrutura para esta aplicação, será criada uma interface gráfica WEB para facilitar o uso por pesquisadores ambientais, físicos e outros.

Etapa de atualização dos dados e resultados parciais:

Formatado o banco de dados geográficos, o mesmo estará sendo alimentado e atualizado de acordo com o andamento e resultado da pesquisa. A construção do banco de dados permitirá que sejam construídos os primeiros cartogramas.

Resultados Esperados

Objetiva-se ao final dessa fase da pesquisa atingir as seguintes metas:

Implementação do Banco de dados base relativo à Bacia Jurueña-Arinos, que será atualizado à medida do avanço da pesquisa, e que será disponibilizado, por meio da rede de internet, para toda a sociedade acadêmica e interessada na conservação da biodiversidade.

Elaboração de relatórios parciais da caracterização socioambiental da bacia em estudos e cartogramas preliminares.

Apresentação das fontes de informações oriundas dos mapas temáticos convencionais que foram processados e transformados em formato digital: base geográfica, uso do solo e cobertura vegetal, ocupação do solo pelas atividades econômicas, áreas de risco ambiental e saúde decorrente da atividade agropecuária modernizada.

Disponibilizar os resultados para os envolvidos na cadeia produtiva regional e também aos órgãos públicos para auxiliar na tomada de decisões quanto às áreas ocupadas, tipo de cobertura vegetal mais propícia e áreas de risco.

Conclusões

O geoprocessamento possibilita a associação de vários tipos de informação. Para conseguir isso é necessário que essas informações estejam armazenadas em um banco de dados geográficos.

O banco de dados servirá como suporte à análise socioambiental da sub-bacia Sangue-Arinos. Sendo assim, deverá atender aos requisitos:

Possibilitar coleta de dados de maneira remota.

Facilitar a integração com outros bancos de dados.

Ter a capacidade de cruzar informações cartográficas (mapas), sociais (densidade demográfica) e ambientais (temperatura).

Com isso, o banco de dados atenderá não só nosso projeto, como também outras aplicações semelhantes.

Agradecimentos

Agradeço aos integrantes do NPGA por terem me oferecido a oportunidade de fazer parte do grupo de pesquisa.

Determinação da umidade em farinha de sangue em balança infravermelha e estufa a 105°C: comparação dos métodos

Victor Hugo Gomes Sales¹

Elisa Maria de Oliveira²

Paulo Victor Gomes Sales³

Fernando Morais Rodrigues³

Resumo: O presente trabalho objetivou verificar a utilização do método de determinação de umidade em balança infravermelha visando determinar quais parâmetros de tempo e temperaturas proporcionariam a determinação da umidade da Farinha de Sangue correlacionando com a metodologia convencional de determinação de umidade em estufa a 105°C até peso constante. Foi coletada uma amostra de Farinha de Sangue em um frigorífico na cidade de Gurupi, a qual foi submetida à determinação de umidade em balança infravermelha através de seis ensaios diferentes onde a mesma foi exposta a variação de temperatura (110 a 135°C) e tempo (0 a 1200 segundos). Foi constatado nos seis tratamentos que alguns parâmetros selecionados apresentaram valores de umidade aproximados quando comparados com a metodologia de determinação de umidade pelo método da estufa a 105°C até peso constante. Pelos resultados obtidos durante os ensaios foi possível verificar que o método de determinação de umidade em Balança Infravermelha demonstra ser um método rápido, sendo o mesmo indicado a ser utilizado como método de Controle de Qualidade em laboratórios de empresas onde o número de amostras é usualmente muito grande. Porém uma continuação dos trabalhos relacionados com a determinação da umidade em Balança Infravermelha em amostras de Farinha de Sangue deve ser pesquisada para a posterior validação do método proposto.

PALAVRAS-CHAVE: ingredientes, frigorífico, rações

- 1 Engenheiro de Alimentos – Departamento de Qualidade da Cooperativa dos Prod. de Carne e Derivados de Gurupi, Gurupi-TO; victorengal@hotmail.com
- 2 Engenheira de Alimentos – Departamento de Qualidade do Fazendão Indústria e Comércio LTDA, Gurupi - TO; elisaengal@hotmail.com
- 3 Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Tocantins – IFTO – Campus Paraíso; pauloengal@hotmail.com; nandomro@hotmail.com

Introdução

Bellaver & Zanotto (2004, In: Conferência APINCO 2004) definem a farinha de sangue:

[...] produto resultante do sangue fresco e limpo, sem contaminantes a não ser aqueles involuntários obtidos dentro das boas praticas de abate. A água é removida por processo mecânico e/ou evaporada por cocção até um estado semi-sólido. A massa semi-sólida será transferida para um secador rápido para remover a umidade restante.

Esta definição está amparada pelo art. 319 do RIISPOA, que indica também no seu parágrafo único o conteúdo máximo de umidade de 10%.

Entretanto Campestrini (2005, p. 226 *apud* BUTOLO, 2002. In: *Revista Eletrônica Nutritime*), expõe que a “umidade superior a 8% poderia facilitar a contaminação bacteriana e suas consequências, e se com baixa umidade, indica a queima do ingrediente no processo”.

Sendo a umidade um dos parâmetros de qualidade que são controlados e vistoriados na produção de Farinha de Sangue que são produzidas em frigoríficos de bovinos e que é importante na formulação das rações, Bellaver (2001, p. 2. In: Simpósio sobre Ingredientes na Alimentação Animal) defende “a melhoria da qualidade dos subprodutos de modo a tratá-los como ‘ingredientes’ e não *commodities*, cujo comércio, dispensa maiores cuidados sobre qualidade nutricional e sanitária”.

Portanto o presente trabalho visa verificar, através de análises de umidade, a correlação dos resultados obtidos pela metodologia em estufa a 105°C com a determinação de umidade em balança infravermelha numa mesma matriz de Farinha de Sangue, comparando e apresentando os valores encontrados, sugerindo conseqüentemente parâmetros para a determinação da umidade na balança infravermelha, a qual demonstra ser vantajosa por ser um método rápido e que ainda não possui parâmetros determinados e validados para esta metodologia.

Metodologia

Para a fundamentação do presente trabalho utilizou-se inicialmente a pesquisa bibliográfica através de livros e artigos escritos para a elaboração

do referencial teórico. Oliveira (2004, p. 88) aponta que este tipo de pesquisa “tem como objetivo encontrar respostas aos problemas formulados, e o recurso é a consulta dos documentos bibliográficos”. Para a continuação do trabalho proposto outra metodologia utilizada como técnica da pesquisa foi a observação participante e sistemática, uma vez que o pesquisador faz parte da empresa COOPERFRIGU. Lakatos (2005, p. 176) relata que “a observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo”.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi coletada uma amostra de Farinha de Sangue em um frigorífico na cidade de Gurupi. Foi adotado delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos, a amostra foi então dividida e submetida a ensaios diferentes para a determinação de umidade em balança infravermelha Marca GEHAKA mod. S440 em triplicata. Os ensaios consistiram na variação do tempo (0 a 1200 segundos) e da temperatura da Balança Infravermelha (110 a 135°C), mantendo a massa da amostra igual a 5,0000±0,020 gramas.

A mesma amostra foi submetida à determinação de Umidade em Estufa a 105°C até peso constante de acordo com as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ.

Resultados

Os resultados obtidos pelas análises realizadas na mesma matriz da amostra de Farinha de Sangue foram submetidos a Análise de Variância utilizando ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) conforme quadro a seguir.

Tabela 1 – Análise de Variância

F.V	G.L	S.Q	Q.M	F
Blocos	7	47.65646	6.80807	239.5298**
Tratamentos	5	3.36354	0.67271	23.6681**
Resíduo	35	0.99479	0.02842	
Total	47	52.01479		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Tabela 2 – Médias e medidas da determinação da Umidade

Blocos		Tratamentos		Umidade em Estufa a 105°C	
Tempo (s)		Temperatura (°C)			
60	1.23333 e	135	3.56250 a	Média	2,578%
120	2.06667 d	130	3.35000 ab	Desvio	±0,050
180	2.91667 c	125	3.13750 bc		
240	3.21667 bc	120	3.22500 b		
300	3.45000 b	115	2.93750 cd		
600	3.96667 a	110	2.75000 d		
900	4.16667 a				
1200	4.26667 a				
Dms = 0.31346		Dms = 0.25392	MG = 3.16042		
			CV% = 5.33443		

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Sugerimos alguns parâmetros que apresentaram valores aproximados de umidade analisados na mesma matriz da amostra de Farinha de Sangue quando comparados os dois métodos de determinação de umidade, sendo eles:

- Ensaio I – Temperatura de 135°C por um período de 2 min (120 s) umidade igual a 2,40%;
- Ensaio II – Temperatura de 130°C por um período de 2 min (120 s) umidade igual a 2,40%;
- Ensaio V – Temperatura de 115°C por um período de 3 min (180 s) umidade igual a 2,50%;
- Ensaio VI – Temperatura de 110°C por um período de 3 min (180 s) umidade igual a 2,40%;

Foi possível observar também que alguns parâmetros de tempo e temperatura apresentaram umidades convergindo a valores em torno de 3,8 a 4,8% de umidade em todos os ensaios propostos, demonstrando a estabilização da umidade em valores acima da média encontrada na determinação da umidade em estufa a 105°C até peso constante, corroborando que outros produtos volatilizaram durante o processo de secagem na balança infravermelha.

Garcia-Amoedo & Almeida-Muradian (2002, *apud* WEAVER *et al*, 1969. In: Rev, *Quim. Nova*) relatam em seu estudo que:

[...] Há ainda que ressaltar, que nos processos que envolvem o calor, outros componentes voláteis das amostras podem ser perdidos nas condições de análise. Os ácidos graxos de cadeia curta, [...] compostos voláteis e água provenientes de reação de escurecimento não enzimático, podem ser exemplos dessas perdas durante a realização das análises.

Conclusão

Pelos resultados obtidos durante os ensaios verificamos que o método de determinação de umidade em Balança Infravermelha nas amostras de Farinha de Sangue é um método rápido, sendo o mesmo indicado a ser utilizado como método de Controle de Qualidade em laboratórios de empresas onde o número de amostras é usualmente muito grande.

Porém uma continuação dos trabalhos relacionados com a determinação da umidade em Balança Infravermelha em amostras de Farinha de Sangue deve ser pesquisada para a posterior validação do método proposto.

Referências Bibliográficas

ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) – Assistência Estatística, Campina Grande-PB. Disponível em <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 22 de ago de 2010.

BELLAVER, Claudio; ZANOTTO, Dirceu L. *Parâmetros de Qualidade em Gorduras e Subprodutos Protéicos de Origem Animal*. In: CONFERÊNCIA APINCO, 2004, Santos-SP. Palestra.

BELLAVER, Claudio. *Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações*. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2001, Campinas. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p. 1 - 23.

GARCIA-AMOEDO, Luis Henrique; ALMEIDA-MURADIAN, Ligia Bicudo de. *Comparação de Metodologias para a determinação de umidade em Geléia Real*. *Química Nova*, [s.i.], v. 25, n. 4, p.676-679, 2002.

Instituto Adolfo Lutz; *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos* – 4. ed., 1. ed. Digital, São Paulo, p. 98.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. *Tratado de metodologia científica*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.

RIISPOA - *REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL*, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MAPA. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br> > Acesso em: 14 set. 2010.

Influência dos parâmetros massa, tempo e temperatura na determinação da umidade de farinha de carne e ossos em balança infravermelha

Victor Hugo Gomes Sales¹

Paulo Victor Gomes Sales²

Elisa Maria de Oliveira³

Fernando Moraes Rodrigues²

RESUMO: O presente trabalho objetivou verificar a influência da massa, temperatura e tempo na determinação de umidade em balança infravermelha, visando identificar quais os parâmetros de massa, tempo e temperaturas apresentariam melhor resposta para a determinação da umidade em Farinha de Carne e Ossos por essa metodologia. Foi coletada uma amostra de farinha de carne e ossos em um frigorífico na cidade de Gurupi, a qual foi submetida à determinação de umidade em balança infravermelha, a amostra inicial foi dividida para a realização de seis ensaios diferentes que foram previamente determinados anteriormente, prefixando a temperatura e o tempo, variando a massa da amostra em 3 g, 5 g e 10 g para cada ensaio. Foi constatado que a massa influenciou a determinação de umidade, sendo a massa de 10 g o parâmetro o qual as médias da umidade, não apresentaram diferença significativa entre os seis ensaios realizados. Foi verificado também que o ensaio II apresentou médias de umidade as quais a massa não apresentou diferença significativa. Através do experimento sugerimos os parâmetros para a determinação de umidade em balança infravermelha, sendo a massa de 10 g, temperatura de 130°C e tempo de 180 segundos. Entretanto faz-se necessário a validação do método, para que o mesmo possa ser utilizado nos laboratórios de controle de qualidade com confiabilidade.

Palavras-chave: matérias-primas, frigorífico, bovinos

- 1 Engenheiro de Alimentos - Departamento de Qualidade da Cooperativa dos Prod. de Carne e Derivados de Gurupi, Gurupi - TO; victorengal@hotmail.com
- 2 Professores de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Tocantins - IFTO - Campus Paraíso; pauloengal@hotmail.com, nandomro@hotmail.com
- 3 Engenheira de Alimentos - Departamento de Qualidade do Fazendão Indústria e Comércio LTDA, Gurupi - TO; elisaengal@hotmail.com

Introdução

Segundo Bellaver & Zanotto (2004, In: Conferência APINCO 2004), “o sistema de análises de Weende criado há mais de um século ainda tem aplicação na avaliação de alimentos. Inclui as análises de: umidade, nitrogênio total, gordura, fibra bruta, cinzas e extrativo não nitrogenado”.

Campestrini (2005, p. 226 *apud* BUTOLO, 2002. In: Revista Eletrônica Nutritime) exprime em seu trabalho que Farinha de Carne e Ossos “é produzida em graxarias e frigoríficos, a partir de ossos e tecidos de animais, após a desossa completa da carcaça de bovinos e/ou suínos. Não deve conter cascos, chifres, pelos, conteúdo estomacal, sangue e outras matérias estranhas”, definição esta amparada pelo art. 322-D do RIISPOA, que indica no seu primeiro parágrafo o conteúdo máximo de umidade de 10%, teor este também relatado por Bellaver & Zanotto (2004, In: Conferência APINCO 2004). Entretanto Campestrini (2005, p. 226 *apud* BUTOLO, 2002. In: Revista Eletrônica Nutritime), expõe que a “umidade superior a 8% poderia facilitar a contaminação bacteriana e suas consequências, e se com baixa umidade, indica a queima do ingrediente no processo”.

Sendo a umidade um dos parâmetros de qualidade que são controlados e vistoriados na produção de Farinha de Carne e Ossos que são produzidas em frigoríficos de bovinos e que é importante na formulação das rações, Bellaver (2001, p. 2. In: Simpósio sobre Ingredientes na Alimentação Animal) defende “a melhoria da qualidade dos subprodutos de modo a tratá-los como ‘ingredientes’ e não *commodities*, cujo comércio dispensa maiores cuidados sobre qualidade nutricional e sanitária”. Bellaver & Zanotto (2004, *apud* BUTOLO, 2002. In: Conferência APINCO 2004) ressaltam “a importância da realização da aferição analítica de resultados a qual pode aumentar a confiança dos resultados obtidos”.

Portanto o presente trabalho visa verificar a influencia da massa, temperatura e tempo na determinação de umidade em balança infravermelha visando identificar quais os parâmetros de massa, tempo e temperaturas apresentariam melhor resposta para a determinação da umidade em Farinha de Carne e Ossos, comparando e apresentando os valores encontrados, sugerindo consequentemente parâmetros para a determinação da umidade na balança infravermelha.

Metodologia

Para o embasamento do presente trabalho utilizou-se inicialmente a pesquisa bibliográfica através de livros e artigos escritos para a elaboração do referencial teórico. Assim, Oliveira (2004, p. 88) aponta que este tipo de pesquisa “tem como objetivo encontrar respostas aos problemas formulados, e o recurso é a consulta dos documentos bibliográficos”. Outra metodologia utilizada como técnica da pesquisa foi a observação participante e sistemática, uma vez que o pesquisador faz parte da empresa COOPERFRIGU. Para Lakatos (2005, p. 176) “a observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo”.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi coletada uma amostra de farinha de carne e ossos *in natura*, a qual foi submetida à determinação de umidade em balança infravermelha marca GEHAKA mod. S440 em triplicata. A amostra foi dividida e então submetida a ensaios onde os parâmetros tempo e temperatura foram previamente determinados anteriormente, os quais consistiram em fixar a temperatura e o tempo em cada ensaio e variar a massa da amostra em $3,0000 \pm 0,020$ g, $5,0000 \pm 0,020$ g e $10,0000 \pm 0,0020$ g.

Os ensaios seguiram os seguintes parâmetros de tempo e temperatura de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 1 – Parâmetros de tempo e temperatura para o desenvolvimento experimental.

Ensaio	I	II	III	IV	V	VI
Temperatura (°C)	135	130	125	120	115	110
Tempo (s)	180	180	180	240	240	300

Resultados

Os resultados obtidos pelas análises realizadas na mesma matriz da amostra de Farinha de Carne e Ossos foram submetidos a Análise de Variância utilizando ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) conforme quadro a seguir.

Tabela 2 – Análise de Variância – Parcelas subdivididas.

F.V	G.L	S.Q	Q.M	F
Trat-a(Ensaio)	5	3.11870	0.62374	51.8185 **
Resíduo-a	12	0.14444	0.01204	
Parcelas	17	3.26315		
F.V	G.L	S.Q	Q.M	F
Trat-b(Massa)	2	1.91370	0,95685	64.5875 **
Int. TaxTb	10	0.52407	0,05241	3.5375 **
Resíduo-b	24	0.35556	0,01481	
Total	53	6.05648		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Tabela 3 – Médias e medidas da determinação da Umidade

Tratamentos			
Ensaio		Massa	
I	2.51111 b	3g	2.30000 c
II	2.92222 a	5 g	2.53333 b
III	2.45556 bc	10 g	2.76111 a
IV	2.75556 a		
V	2.23333 d		
VI	2.31111 cd		
Dms = 0,17371		Dms = 0.10127	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 – Médias de Interação Trat-a (Ensaio) x Trat-b (Massa)

Ensaio	Tratamentos		
	Massa		
	3,0000 g	5,0000 g	10,0000 g
I	2.0333 bC	2.6000 bcB	2.9000 abA
II	2.7000 aB	2.9667 aA	3.1000 aA
III	2.2000 bB	2.4000 cdB	2.7667 bcA
IV	2.5333 aB	2.7333 abB	3.0000 abA
V	2.1667 bA	2.2333 dA	2.3000 dA
VI	2.1667 bB	2.2667 dAB	2.5000 cdA

DMS para colunas = 0.2894 DMS para linhas = 0.2481

MG = 2.53148 CV%-a = 4.33396 CV%-b = 4.80810

As médias seguidas por letras maiúscula iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As médias seguidas por letras minúscula iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com os resultados obtidos foi possível observar que a massa influenciou a determinação de umidade em balança infravermelha nos ensaios realizados, entretanto quando realizada a determinação de umidade com a massa de $10,0000 \text{ g} \pm 0,0020$ de farinha de carne e ossos não houve diferença significativa quando comparados todos os ensaios realizados.

Outro dado obtido durante a realização do experimento foi que o ensaio II apresentou que as médias de umidade não se diferenciaram ao nível de significância de 5%, demonstrando que para os parâmetros do ensaio II a massa não influenciou na determinação de umidade. Pelo que foi possível observar em todos os outros ensaios a diferença na determinação da umidade.

Conclusão

Através do experimento sugerimos os parâmetros para a determinação de umidade em balança infravermelha sendo a massa de $10,0000 \pm 0,020$ g, temperatura de 130°C e tempo de 180 segundos que não apresentaram diferença significativa entre as médias na determinação de umidade em balança infravermelha.

Porém é necessário a validação do método, para que o mesmo possa ser utilizado nos laboratórios de controle de qualidade com confiabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos à empresa COOPERFRIGU por ter cedido a amostra de Farinha de Carne e Ossos e a infraestrutura laboratorial para a realização dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) – Assistência Estatística, Campina Grande-PB. Disponível em <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 22 de ago de 2010.

BELLAVER, Claudio; ZANOTTO, Dirceu L. *Parâmetros de Qualidade em Gorduras e Subprodutos Protéicos de Origem Animal*. In: CONFERÊNCIA APINCO, 2004, Santos-SP. Palestra.

BELLAVER, Claudio. *Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações*. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2001,

Campinas. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p. 1 - 23.

CAMPESTRINI, Evandro. FARINHA DE CARNE E OSSOS. *Revista Eletrônica Nutritime*, [s.i.], v. 2, n. 4, p.221-234, jul. 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. *Tratado de metodologia científica*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.

RIISPOA - *REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL*, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MAPA. Disponível em:< <http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 20 ago. 2010.

Determinação da umidade em ingredientes para a fabricação de rações em balança infravermelha e estufa a 105°C: comparação dos métodos

Victor Hugo Gomes Sales¹

Paulo Victor Gomes Sales²

Elisa Maria de Oliveira³

Fernando Moraes Rodrigues²

RESUMO: O presente trabalho objetivou verificar a utilização do método de determinação de umidade em balança infravermelha visando determinar quais parâmetros de tempo e temperaturas proporcionariam a determinação da umidade correlacionando com a metodologia convencional de determinação de umidade em estufa a 105°C até constante. Foi coletada uma amostra de farinha de carne e ossos em um frigorífico na cidade de Gurupi, a qual foi peneirada para a remoção das partículas mais grosseiras, sendo coletada posteriormente a amostra retida em peneira 60 MESH. Em seguida a amostra foi submetida à determinação de umidade em balança infravermelha. A amostra inicial foi dividida para a realização de seis ensaios diferentes onde a mesma foi exposta a tratamentos diferentes de temperaturas (110 a 135°C) e tempos (0 a 1200 segundos). Foi constatado nos seis tratamentos que alguns parâmetros selecionados apresentaram valores de umidade aproximados quando comparados com a metodologia de determinação de umidade pelo método da estufa a 105°C até peso constante. Pelos resultados obtidos durante os ensaios foi possível verificar que o método de determinação de umidade em Balança Infravermelha demonstra ser um método vantajoso por ser um método rápido, podendo o mesmo ser utilizado como método de Controle de Qualidade

1 Engenheiro de Alimentos - Departamento de Qualidade da Cooperativa dos Prod. de Carne e Derivados de Gurupi, Gurupi - TO; victorengal@hotmail.com

2 Professores de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Tocantins - IFTO - Campus Paraíso; pauloengal@hotmail.com, nandomro@hotmail.com

3 Engenheira de Alimentos - Departamento de Qualidade do Fazendão Indústria e Comércio LTDA, Gurupi - TO; elisaengal@hotmail.com

em laboratórios de empresas onde o número de amostras é usualmente muito grande. Entretanto sugere-se uma continuação dos trabalhos para a determinação de todos os parâmetros que influenciam a determinação da umidade em Balança Infravermelha em amostras de Farinha de Carne e Ossos, bem como a posterior validação do método.

PALAVRAS-CHAVE: farinha de carne e ossos, matérias-primas, frigorífico

Introdução

Campestrini (2005, p. 226 *apud* BUTOLO, 2002. In: Revista Eletrônica Nutritime) exprime em seu trabalho que Farinha de Carne e Ossos “é produzida em graxarias e frigoríficos, a partir de ossos e tecidos de animais, após a desossa completa da carcaça de bovinos e/ou suínos. Não deve conter cascos, chifres, pelos, conteúdo estomacal, sangue e outras matérias estranhas”, definição esta amparada pelo art. 322-D do RIISPOA, que indica no seu primeiro parágrafo o conteúdo máximo de umidade de 10%.

Entretanto Campestrini (2005, p. 226 *apud* BUTOLO, 2002. In: Revista Eletrônica Nutritime), expõe que a “umidade superior a 8% poderia facilitar a contaminação bacteriana e suas consequências, e se com baixa umidade, indica a queima do ingrediente no processo”.

Sendo a umidade um dos parâmetros de qualidade que são controlados e vistoriados na produção de Farinha de Carne e Ossos que são produzidas em frigoríficos de bovinos e que é importante na formulação das rações, Bellaver (2001, p. 2. In: Simpósio sobre Ingredientes na Alimentação Animal) defende “a melhoria da qualidade dos subprodutos de modo a tratá-los como ‘ingredientes’ e não *commodities*, cujo comércio dispensa maiores cuidados sobre qualidade nutricional e sanitária”.

Portanto o presente trabalho visa verificar, através de análises de umidade, a correlação dos resultados obtidos pela metodologia em estufa a 105°C com a determinação de umidade em balança infravermelha numa mesma matriz de farinha de carne e ossos, comparando e apresentando os valores encontrados, sugerindo conseqüentemente parâmetros para a determinação da umidade na balança infravermelha, a qual demonstra ser vantajosa por ser um método rápido e que ainda não possui parâmetros determinados e validados para esta metodologia.

Metodologia

Para o embasamento do presente trabalho utilizou-se inicialmente a pesquisa bibliográfica através de livros e artigos escritos para a elaboração do referencial teórico. Assim, Oliveira (2004, p. 88) aponta que este tipo de pesquisa “tem como objetivo encontrar respostas aos problemas formulados, e o recurso é a consulta dos documentos bibliográficos”. Outra metodologia utilizada como técnica da pesquisa foi a observação participante e sistemática, uma vez que o pesquisador faz parte da empresa COOPERFRIGU. Para Lakatos (2005, p. 176) “a observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo”.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi coletada uma amostra de farinha de carne e ossos em um frigorífico na cidade de Gurupi, a qual foi peneirada para a remoção das partículas mais grosseiras em peneiras de 10, 40 e 60 MESH respectivamente, sendo coletada posteriormente a amostra retida na peneira de 60 MESH para a determinação da umidade. Foi adotado delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos. A amostra foi então dividida e submetida a ensaios diferentes para a determinação de umidade em balança infravermelha marca GEHAKA mod. S440 em triplicata. Os ensaios consistiram na variação do tempo (0 a 1200 segundos) e da temperatura da Balança Infravermelha (110 a 135°C), mantendo a massa da amostra igual a $5,0000 \pm 0,020$ gramas.

A mesma amostra foi submetida à determinação de Umidade em Estufa a 105°C até peso constante de acordo com as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ.

RESULTADOS

Os resultados obtidos pelas análises realizadas na mesma matriz da amostra de Farinha de Carne e Ossos foram submetidos a Análise de Variância utilizando ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) conforme quadro a seguir.

Tabela 1 – Análise de Variância

E.V	G.L	S.Q	Q.M	F
Blocos	7	66.60667	9.51524	194.9463**
Tratamentos	5	2.58500	0.51700	10.5922**
Resíduo	35	1.70833	0.04881	
Total	47	70.90000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Tabela 2 – Médias e medidas da determinação da Umidade

BLOCOS		TRATAMENTOS		Umidade em Estufa a 105°C	
Tempo (s)		Temperatura (°C)			
60	1.28333 e	135	3.87500 a	Média	3,741%
120	2.68333 d	130	3.93750 a	Desvio	±0,0330
180	3.33333 c	125	3.78750 ab		
240	3.71667	120	3.81250 ab		
	bc				
300	4.03333 b	115	3.51250 bc		
600	4.76667 a	110	3.27500 c		
900	4.85000 a				
1200	4.93333 a				
Dms = 0.41077		Dms = 0.33275	MG = 3.7000	CV% = 5.97105	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Sugerimos alguns parâmetros que apresentaram valores aproximados de umidade analisados na mesma matriz da amostra de Farinha de Carne e Ossos quando comparados os dois métodos de determinação de umidade, sendo eles:

- Ensaio I – Temperatura de 135°C por um período de 3 min (180 s) umidade igual a 3,70%;
- Ensaio II – Temperatura de 130°C por um período de 3 min (180 s) umidade igual a 3,80%;
- Ensaio III – Temperatura de 125°C por um período de 3 min (180 s) umidade igual a 3,60%;
- Ensaio IV – Temperatura de 120°C por um período de 4 min (240 s)

umidade igual a 3,90%;

- Ensaio V – Temperatura de 115°C por um período de 4 min (240 s) umidade igual a 3,60%;
- Ensaio VI – Temperatura de 110°C por um período de 5 min (300 s) umidade igual a 3,60%;

Foi possível observar também que alguns parâmetros de tempo e temperatura apresentaram umidades convergindo a valores em torno de 4,8 a 5,1% de umidade em todos os ensaios propostos, demonstrando a estabilização da umidade em valores acima da média encontrada na determinação da umidade em estufa a 105°C até peso constante.

Garcia-Amoedo & Almeida-Muradian (2002, *apud* WEAVER *et al*, 1969. In: *Rev. Quim. Nova*) relatam em seu estudo que:

[...] Há ainda que ressaltar, que nos processos que envolvem o calor, outros componentes voláteis das amostras podem ser perdidos nas condições de análise. Os ácidos graxos de cadeia curta, [...] compostos voláteis e água provenientes de reação de escurecimento não enzimático, podem ser exemplos dessas perdas durante a realização das análises.

Durante o experimento, quando a amostra foi submetida a alta temperatura por um longo tempo, pôde ser observado que houve um escurecimento da mesma conforme a figura 1.

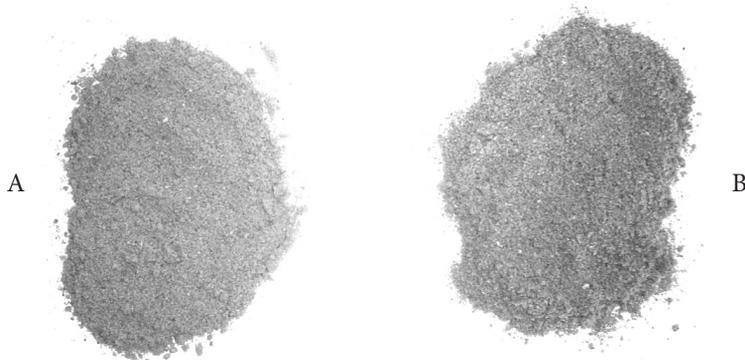


Figura 1 – Coloração da amostra de Farinha de Carne e Ossos (A) submetida a secagem em estufa a 105°C e (B) submetida ao processo de secagem em balança infravermelha.

Conclusão

Pelos resultados obtidos durante os ensaios verificamos que o método de determinação de umidade em Balança Infravermelha demonstra ser um método vantajoso e rápido.

Entretanto sugerimos uma continuação dos trabalhos para a determinação de todos os parâmetros que influenciam a determinação da umidade em Balança Infravermelha em amostras de Farinha de Carne e Ossos como granulometria e a massa da amostra, bem como a posterior validação do método.

Agradecimentos

Agradecemos à empresa COOPERFRIGU por ter cedido a amostra de Farinha de Carne e Ossos e a infraestrutura laboratorial para a realização dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) – Assistência Estatística, Campina Grande-PB. Disponível em <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 22 de ago de 2010.

BELLAVER, Claudio. Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2001, Campinas. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p. 1 - 23.

CAMPESTRINI, Evandro. FARINHA DE CARNE E OSSOS. *Revista Eletrônica Nutritime*, [s.i.], v. 2, n. 4, p.221-234, jul. 2005.

GARCIA-AMOEDO, Luis Henrique; ALMEIDA-MURADIAN, Ligia Bicudo de. COMPARAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA A DETERMINAÇÃO DE UMIDADE EM GELÉIA REAL. *Química Nova*, [s.i.], v. 25, n. 4, p.676-679, 2002.

Instituto Adolfo Lutz; *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos* – 4. ed., 1. ed. Digital, São Paulo, p. 98.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. *Tratado de metodologia científica*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.

RIISPOA - *REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL*, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MAPA. Disponível em:< <http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 20 ago. 2010.

O turismo e o lazer no espaço geográfico rural e urbano: a estrada Cuiabá-Chapada – MT-251

Maria Dalva de Souza Siqueira¹

Resumo: Nessa pesquisa qualitativa, como um estudo de caso, objetivou-se uma análise da produção do espaço geográfico entre Cuiabá e Chapada dos Guimarães, às margens da Rodovia Emanuel Pinheiro MT-251, ocupando uma área urbana e rural entre os dois municípios. Para tanto foram consideradas as transformações trazidas pelo turismo e lazer como um sistema aberto, com novas territorialidades, com o intuito de oferecer novas possibilidades de uso para o local, com a atividade turística. As entrevistas abertas e a observação e questionários enriqueceram a pesquisa bibliográfica e possibilitaram uma análise e reflexão sobre esse espaço construído e em constante dinâmica pelo turismo.

Palavras-chave: atividade turística, fixos, fluxos, sistema turístico, territorialidade

Introdução

Para o turismo, assim como para a geografia, o espaço é produzido numa dinâmica constante, com fixos e fluxos que se interagem. Na análise do espaço geográfico pretendida, o turismo foi apenas um elemento na grande teia de inter-relações de vários outros elementos em tempos históricos e grupos sociais diferentes. Daí a visão sistêmica do turismo trazida para o contexto de análise do espaço geográfico. Para atender ao turista, outros agentes também participam na produção do espaço, como o setor imobiliário, a segurança do local e do viajante, o marketing responsável por uma produção visual intensa, no intuito de aguçar os sonhos.

A estrada Emanuel Pinheiro é cortada por rios, cachoeiras, atravessando um Parque Nacional, uma Área de Proteção Ambiental, e também

1 IFMT- Campus Octayde Jorge da Silva, Depto de Área do Núcleo Comum. E-mail: maria-dalvass@gmail.com

reconhecida como uma área frágil de muitas nascentes, e grande declividade topográfica. Às margens da estrada estão várias associações, chácaras de lazer, um Terminal Turístico, Centros de Eventos, condomínios de Segunda Residência, condomínios de chácaras de recreio e um comércio concentrado em vários pontos com lanchonetes, bares, comércio ambulante, atraindo uma diversificada leva de novos habitantes e visitantes.

Essas mudanças trouxeram consequências para o ambiente natural e para as comunidades que convivem com a nova dinâmica do espaço. Mas qual a importância da atividade turística no processo de produção desse espaço geográfico e como essa atividade se estabelece ao longo da rodovia? De que forma o espaço rural e mesmo o urbano se comporta como palco da atividade turística? Durante a pesquisa essas questões foram repensadas. Procurou-se ainda identificar os diferentes pontos de exploração turística ao longo da rodovia; considerar as relações de trabalho, o uso e as formas de sobrevivência do homem na terra; investigar o turismo como agente produtor do espaço geográfico, a oferta e produto turístico, uso e sustentabilidade. O turismo produziu um espaço geográfico marcante e dinâmico.

Material e Métodos

Alguns conceitos devem ser lembrados para a compreensão e análise do espaço estudado por embasarem teoricamente a pesquisa. Usou-se o conceito de espaço de Santos (1988, p.26) como “... um conjunto indissociável de que participam, de um lado, certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais, e, de outro, a vida que os preenche e os anima, ou seja, a sociedade em movimento”.

Na identificação dos pontos turísticos da rodovia, baseou-se na classificação de Rodrigues (2001), lembrando a imprecisão dos conceitos e a abrangência que ocorre no Brasil em relação ao turismo rural e diferenciação do turismo rural e o turismo no rural, ou turismo em áreas rurais, conhecidos como TR e TER e TAR, utilizando os conceitos de Tulik (2004). Na pesquisa consideraram-se todos os segmentos do turismo que ocorrem no espaço rural, seguindo a rodovia Emanuel Pinheiro, como Turismo no Espaço Rural, o que se justifica pela análise a partir da importância da atividade turística como produtora do espaço geográfico com todas as implicações que ela traz, independente do tipo de segmento.

A visão sistêmica que facilita a compreensão dos impactos e a necessidade de planejamento, é que estes foram vistos como sistemas abertos, justificados pelo autor: “... esses sistemas são abertos não só em relação ao meio ambiente, mas também nos seus processos internos – subsistemas – à medida que as interações entre seus componentes influenciam o desempenho do todo” (PETROCCHI, 1998, p.55).

Para a análise de novas territorialidades encontradas no local de estudo, criação de novos territórios e novos laços de pertença, foram utilizados os conceitos de Haesbaert, que traz para a discussão as permanências e mudanças, o velho e o novo, o moderno e o tradicional, na construção de novos territórios. Para o autor, “... o território é o produto de uma relação desigual de forças, envolvendo o domínio ou controle político-econômico do espaço e sua apropriação simbólica”. (HAESBAERT, 2002, p.121).

A pesquisa utilizou-se de uma abordagem empírica, numa metodologia qualitativa, caracterizando-se como estudo de caso, numa concepção sociológica, onde os limites da área estudada devem ser considerados fluídos, abertos aos fluxos que ligam o local às influências nacionais e internacionais.

Constituiu-se, como público-alvo os proprietários e funcionários dos estabelecimentos que estão relacionados ao atendimento do turista e viajante a caminho da estrada, nas avenidas Marechal Deodoro, Jules Rimet, República do Líbano e na rodovia Emanuel Pinheiro. Ainda na rodovia, os proprietários e funcionários dos bares, restaurantes, lanchonetes às margens da rodovia e casas de eventos; os presidentes e funcionários das associações, clubes de campo, das chácaras de recreio, estabelecimentos comerciais e moradores da comunidade de rio dos Peixes e do Terminal Turístico de Salgadeira e os vendedores ambulantes da estrada.

Os estabelecimentos voltados para a atividade turística foram identificados, caracterizados e analisados por blocos de ocorrência. Os estabelecimentos das avenidas da zona urbana de Cuiabá foram selecionados pela localização geográfica no caminho para a rodovia Emanuel Pinheiro.

Resultados e discussões

A MT-251 – Rodovia Emanuel Pinheiro atravessa uma área rural e urbana dos dois municípios. Revendo Neves (1994), são encontradas várias referências ao caminho de Chapada como forma de destacar a importância e a beleza do lugar.

A MT-251, como rodovia estadual foi implantada em 1977, aproveitando o percurso da antiga estrada, na gestão de Manuel Rodrigues Palma. A denominação foi uma homenagem ao deputado Emanuel Pinheiro da Silva Primo, que exerceu o cargo nos períodos 1963-1966 e 1967-1971.

Vilarinho Neto (2002) lembra que a maior parte das rodovias mato-grossenses segue os caminhos abertos no período da ocupação inicial do território e sendo assim, em vários trechos, a estrada velha de Chapada encontra-se com a estrada nova e asfaltada.

A região da estrada também trouxe para a discussão e análise o espaço rural que, além de terra de morada, de trabalho, passa a ser também uma terra de lazer.

O turismo rural surge quase sempre impellido por dois motivos: o crescimento da população urbana e a necessidade de inovações na zona rural, voltadas para novos usos. Esses aspectos estão presentes também na rodovia Emanuel Pinheiro. Outros fatores, como o envelhecimento da população, aliado à falta de perspectiva no campo, acabaram por valorizar o turismo como nova atividade, onde “... há produções culturais, jeitos de olhar o tempo, entonações do modo de falar, estilos de fazer política, formas de organizar o trabalho, produzir e reproduzir que expressam diversidades de cá e de lá” (IANI, 2004, p. 8).

Algumas chácaras também só têm de rural a localização em zonas periurbanas, locadas para festas, como lazer periurbano. Nesse caso, o turismo e o lazer são localizados na zona rural e chamados de turismo periurbano, quando ocorre pernoite, e lazer periurbano, quando sem pernoites. (RODRIGUES, 2001). Os estabelecimentos turísticos da rodovia Emanuel Pinheiro que trabalham com eventos estão nesse contexto de lazer periurbano.

A atividade turística acompanha essas fronteiras muito próximas entre o rural e o urbano e, antes mesmo de se chegar à rodovia da pesquisa, são encontrados sinais das atividades turísticas e de lazer marcando os espaços, com comércio de produtos agropecuários, lojas de conveniências, postos, padarias, farmácias. Foram 18 (dezoito) os estabelecimentos visitados, em um trecho de aproximadamente 3 (três) quilômetros de extensão. A mão de obra empregada nos estabelecimentos visitados atingiu 112 (cento e doze) funcionários, em empresa familiar e funcionários dos bairros vizinhos e da cidade de Várzea Grande. Os proprietários também são do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Goiás e de Rondônia e alguns poucos são da Baixada Cuiabana.

Os comerciantes que estão na rodovia diferenciam-se quanto à posse e ao uso do local. Os que estão mais próximos da cidade de Cuiabá alugam ou arrendam a área do sitiante.

Os condomínios de segunda residência também refletem um novo aspecto do rural como sítios de recreio: Flor do Cerrado, Portal do Manso, Panamby. Esses condomínios mostram um novo uso do território e constituem objeto de análise, assim como clubes e as associações de lazer (12 (doze) no local da pesquisa, chácaras de recreio, em torno de 323 (duzentos e vinte e três) no total. Segundo Décio Coutinho, presidente do Indea, esse resultado mostra a tendência de desmembramentos de propriedades rurais em áreas menores para o lazer. (MORENO, 2006).

No trajeto da rodovia da rodovia Emanuel Pinheiro, algumas estruturas são próprias para realizar festas e para receber muitas pessoas, como Igreja Maranatha, que recebe 3.800 (três mil e oitocentos) pessoas, gerando emprego para mais de 80 (oitenta) pessoas. Há ainda os que fazem vistoria na Salgadeira e Parque, como os funcionários da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Sema), da Prefeitura de Cuiabá e os policiais de Chapada dos Guimarães, esporádicos ou não, como é o caso dos funcionários da prefeitura, na Salgadeira.

O fluxo de pessoas na estrada também é muito grande, basta lembrar o número de usuários fornecidos pelas associações, num total de 1802 (hum mil, oitocentos e dois) sócios freqüentadores regulares ou os 400 (quatrocentos) usuários da Cachoeirinha num dia de movimento, os 2.000 (dois mil) de Salgadeira, além dos 3.000 (três mil) no evento da Lagoa das Conchas. Perfazem, um total de 7.202 (sete mil, duzentos e dois), que é um número considerável, para se repensar a atividade turística e de lazer no local. Isso sem contar outros grupos menores que frequentam a estrada. O setor movimenta 735 (setecentos e trinta e cinco) empregos diretos nos estabelecimentos visitados e que, certamente, ainda não corresponde à totalidade deles.

Essas novas territorialidades ordenam e reordenam territórios produzindo, assim, novos espaços geográficos. Cruz (2000, p.8) lembra que a "... importância do turismo reside menos nas estatísticas que mostram, parcialmente, seu significado e mais na sua incontestável capacidade de organizar sociedades inteiras e de condicionar o (re)ordenamento de territórios para sua realização."

Considerações finais

A pesquisa reflete o turismo como um sistema aberto ligado à urbanização, que transforma o rural e estabelece novas relações de velho e novo, novos sentidos de vida, em novas temporalidades. A rodovia Emanuel Pinheiro mostrou-se um espaço geográfico em dinâmica produção, com diferentes segmentos de turismo no espaço rural e com destaque para o setor de eventos. A atividade gera emprego, com mão de obra local de baixo salário, num fluxo de pessoas e mercadorias da capital, cidades vizinhas e também distantes.

Reflete a sociedade em seu movimento constante ligado a um processo histórico de ocupação do solo, das mudanças na estrutura fundiária, na ação produzida pelas fronteiras agrícolas, pelo processo migratório que interferiram na urbanização. Assim, foram criadas novas ruralidades a partir da atividade turística.

A expansão da cidade como uma metrópole estendendo seus tentáculos sobre o rural é visível nos condomínios de sítios de recreio ou de Segunda Residência, refletindo também uma fluidez de fronteiras entre o urbano e o rural, com o crescimento da população urbana à procura de lazer diferenciado em áreas naturais.

Referências Bibliográficas

CAVACO, Carminda. *Turismo rural e desenvolvimento local*. In: RODRIGUES, A. B. (org.) *Turismo e Geografia- reflexões teóricas e enfoques regionais*. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. *O mundo rural português: desafios e futuros?* In: RODRIGUES, A. B. (Org.) *Turismo rural: práticas e perspectivas*. São Paulo: Contexto, 2001.

CRUZ, Rita de Cássia. *Políticas de turismo e construção do espaço turístico litorâneo do nordeste do Brasil*. In: LEMOS, Amália I. *Turismo – impactos socioambientais*. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. *Política de Turismo e Território*. São Paulo: Contexto, 2000.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. *Legislação urbana de Cuiabá*. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Urbano. IPDU. Cuiabá: Entrelinhas, 2004.

HAESBAERT, Rogério. *Territórios alternativos*. São Paulo: Contexto, 2002.

IANNI, Otávio. *Origens agrárias do Estado brasileiro*. São Paulo: Brasiliense, 2004.

MORENO, Anelize. *Cuiabá tem 2,17 mil propriedades*. A Gazeta, 23/05/2006. Caderno de economia. Zona rural, p. 2 C. Cuiabá, 2006.

NEVES, João Eloy. *Chapada dos Guimarães- da descoberta aos dias atuais*. Cuiabá: Edufimt, 1994.

PETROCCHI, Mário. *Turismo, planejamento e gestão*. São Paulo: Futura, 1998.

RODRIGUES, Adir B. *Turismo rural*. São Paulo: Contexto, 2001.

RODRIGUES, Arlete. *Turismo e sustentabilidade*. In: Revista de Geografia, ano V. Ano V, n.9. Campo Grande. MS: Ed. Da UFMS, 1999.

SANTOS, Milton. *O retorno do território*. In: Território, globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. *Metamorfose do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988.

TULIK, Olga. *Turismo rural*. São Paulo: Aleph, 2004, 2.ed.

VILARINHO NETO, C. *Metropolização regional, formação e consolidação da rede urbana do estado do Mato Grosso*. Tese de doutorado. São Paulo, 2001. Depto de Geografia. FFLCH.USP.

Democratização de um sistema de caracterização de módulos fotovoltaicos

Elisângela Souza Ferreira¹

Djalma de Souza Queiroz Jr.²

RESUMO: Esse projeto vem de encontro com os conceitos da bioclimática, que consiste na adoção de soluções arquitetônicas e urbanísticas adaptadas às condições específicas de cada lugar. Nos procedimentos formais de aquisição de bens e produtos é usual a prática de avaliação dos mesmos, em critérios como garantias, segurança e eficiência. Este processo estende-se aos componentes e equipamentos, utilizados na exploração de energias alternativas, tal como os sistemas fotovoltaicos. Assim, estamos desenvolvendo os estudos para a implementação de um sistema de caracterização de módulos fotovoltaicos apropriado aos dispositivos móveis e à internet, com o objetivo de difundir no meio acadêmico e científico quais são e como podem ser identificadas as características de um módulo fotovoltaico, se o mesmo for submetido a uma análise equivalente à certificação. O software deverá ser implementado em na linguagem de programação JAVA e com interfaces de simulação para estudo de situações diferenciadas, como o comportamento do módulo fotovoltaico sob uma variação de temperatura.

PALAVRAS-CHAVE: célula solar, módulo fotovoltaico, software de caracterização

Introdução

A bioclimática preocupa-se também, com o desenvolvimento de equipamentos, materiais e sistemas, cujo consumo energético deve ser o mais baixo

1 Pesquisadora PIBIT/CNPq, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso/ Campus Cuiabá. E-mail: lisasfcfet2007@yahoo.com.br

2 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso/ Campus Cuiabá. E-mail: djrmoreno@yahoo.com.br

quanto possível. Os sistemas fotovoltaicos têm como fonte de energia a luz solar, uma alternativa energética promissora, que é contemplada amplamente nas questões de sustentabilidade.

O Instituto Brasileiro de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO constituiu dentro do escopo do PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem, o GT-FOT – Grupo de Trabalho de Sistemas Fotovoltaicos, cujo objetivo é estabelecer as normas para etiquetagem de sistemas fotovoltaicos e seus componentes, visando à contínua melhoria técnica destes produtos. (CRESCER, 1999).

Com o Programa de Universalização (“LUZ PARA TODOS”) do Ministério de Minas e Energia, tem-se a preocupação com a qualidade dos sistemas fotovoltaicos, pois está sendo uma das tecnologias empregadas para atendimento a usuários dispersos e também locais que não são atendidos pelo sistema convencional de energia. No momento já existe essa demanda por parte do PRODEEM – Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, outro programa do MME.

A Resolução Normativa ANEEL, nº 83 (2004), estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento de energia elétrica por intermédio de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes – SIGFI, que exige também que sistemas, como os fotovoltaicos, deverão atentar às exigências do PBE/INMETRO.

Devido ao grande incentivo governamental e expectativa de aumento da demanda de sistemas fotovoltaicos no Brasil, está sendo proposta a elaboração de um sistema que faça a caracterização dos módulos fotovoltaicos *in loco*, através de dispositivos móveis.

Metodologia

O módulo (célula ou painel) fotovoltaico exposto a uma determinada irradiação luminosa deverá estar conectado a um circuito eletrônico (condicionador de potência) que fará controle de aquisição de dados, em um determinado período de tempo. Com a incidência dos raios luminosos sobre o módulo, ocorrerá o efeito fotovoltaico caracterizando a geração de corrente elétrica. Estas informações de tensão e corrente elétrica coletadas durante um determinado período de tempo serão tratadas e interpretadas pelo software a ser desenvolvido.

Este software de caracterização informará as condições de tensão e corrente em função do tempo, bem como a potência elétrica calculada ($P = V \cdot I$), através de curvas (gráficos) características.

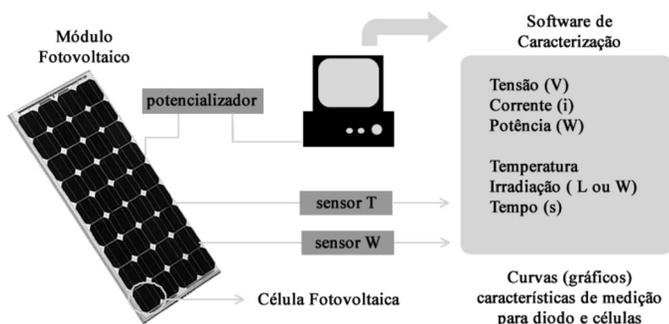


Figura 1 – Metodologia de Caracterização de Painéis Fotovoltaicos

Expectativa de Resultados e Discussões

O desafio maior deste projeto de estudo está em apropriar “todo” o processo de caracterização nas atuais (recentes) ferramentas tecnológicas móveis de processamento, tais como notebook, netbook e também outras que sejam de comunicação tais como iPhone, Palm top de portabilidade JAVA, com sistemas operacionais colaborativos, ou de código aberto. O centro de discussão é a viabilidade da utilização de uma plataforma Linux (sistema operacional livre e aberto) para fazer controle do processo de aquisição de dados, acessando o hardware da ferramenta móvel e eliminando a necessidade de uma placa de aquisição externa ao computador.

Conclusões

Os estudos estão na fase inicial porém fundamental para subsidiar os requisitos para elaboração do software proposto.

Agradecimentos

Agradeço à Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnológica de Mato Grosso / Cuiabá, ao CNPq

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela oportunidade de estar trabalhando nesse projeto, juntamente com meu orientador Eng. Prof. M.Sc. Djalma S. Queiroz Jr.

Referências Bibliográficas

CRESESB, Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. *Geração de conhecimento, emprego e renda. Inclusão social*. Boletim Informativo ANO IX nº 9 Novembro 2004., p 3 e 11.

_____. *Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos*. Rio de Janeiro, 1999.

Metodologia de pesquisa aplicada: contribuição na produção científica do curso secretariado executivo

Rita Aparecida Pereira de Oliveira¹

Carina Aparecida Rodrigues da Silva²

Danielle da Trindade³; Karla Patrícia Magalhães Xavier⁴

Lucia Xavier de Lima⁵

Maria do Carmo Portioli⁶

Marina Farias de Araújo⁷

Paulo Henrique Santiago Garbim⁸

Verenice Correa de Moraes⁹

RESUMO: Esta proposta baseia-se na orientação e no acompanhamento de um grupo de educandos ingressantes no Curso de Secretariado Executivo do IFMT (2010), com finalidade de estimular a produção do conhecimento científico e tecnológico por meio da elaboração de material para publicação. Este curso pressupõe a produção de conhecimentos na área mediante um projeto de pesquisa aplicado na prática de Estágio Supervisionado. Torna-

-
- 1 Professora doutora em Educação: Psicologia da Educação, responsável pela disciplina Pesquisa Aplicada no curso de Secretariado Executivo e coordenadora do Projeto. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cel. Octayde Jorge da Silva. Diretoria de Área de Serviços. rita.oliveira.cba.ifmt.edu.br
 - 2 carina_rsilva@hotmail.com. Postura Profissional e profissionalismo: um estudo no campo do Secretariado Executivo.
 - 3 danisantospink@hotmail.com. A motivação no ambiente de trabalho do profissional de secretariado executivo.
 - 4 karlapmagalhaes@hotmail.com. Doenças ocupacionais que atingem os profissionais de secretariado no setor administrativo de uma empresa pública.
 - 5 neggali@hotmail.com. Profissional de Secretariado Executivo e as dificuldades encontradas no processo de liderança nas secretarias de estado do governo de Mato Grosso.
 - 6 mcportioli@yahoo.com.br. Redação oficial: um estudo da linguagem dos documentos.
 - 7 marina_farias_araujo@hotmail.com. Valores morais para o profissional de secretariado dentro de algumas empresas privadas de Cuiabá.
 - 8 paulohsgshg@hotmail.com. Língua Espanhola: ferramenta de comunicação importante para os alunos.
 - 9 verenice33@hotmail.com. Gestão secretarial: o profissional de secretariado na função de cogerstor.

se, então, imperioso que o aluno esteja capacitado para escolher o tema, a perspectiva metodológica e demais procedimentos que se coadunam com métodos de Pesquisa Aplicada. Problematisa-se de que maneira esta disciplina pode colaborar para a apreensão e o levantamento de dados em um contexto complexo de algumas organizações públicas e privadas da realidade cuiabana e, ainda, se tornar objeto de produção científica no Secretariado Executivo. A visão da complexidade é proveniente da dimensão teórica embasada nos múltiplos fatores que influem no modo de pensar, importância do conhecimento como um todo, decorrente da integralização das partes, pela ótica de compreensão da ciência e da vida. A fase metodológica comparece estruturada a partir da técnica de seleção dos anteprojetos e pelos encontros virtuais e rodas de estudo presenciais para dar continuidade à transmissão de conhecimentos mediante utilização de ferramentas teórico-metodológicas, bem como instrumentos técnicos, como as análises computadorizadas. Espera-se que este investimento possa contribuir tanto para a formação do futuro profissional – pela constituição do pensamento crítico, reflexivo, visando ao amadurecimento da postura de *secretário-pesquisador-intelectual* – quanto para reflexões revertidas para a avaliação do curso, dado o caráter neófito do curso.

PALAVRAS-CHAVE: educação, conhecimento tecnológico, alunos, interdisciplinaridade

Introdução

Trata-se de um projeto interdisciplinar com duração prevista de 12 meses, em que se pretende acompanhar e orientar um grupo de educandos, ingressantes no ano primeiro semestre de 2010, no Curso de Secretariado Executivo, com a finalidade de realizar um trabalho de continuidade de transmissão de conteúdos que estimulem os alunos à produção do conhecimento científico, a partir do resgate de informações adquiridas na disciplina Pesquisa Aplicada. Este curso exige o domínio de informações do âmbito investigativo e das etapas do planejamento de pesquisa que será aplicado na prática de estágio supervisionado. Para tanto, é importante promover a capacitação dos discentes quanto à escolha do tema, à perspectiva metodológica e aos demais procedimentos que se coadunam com a elaboração de um projeto de pesquisa.

Se por um lado, realiza-se um breve resgate filosófico quanto às formas de conhecimentos e elementos metodológicos técnicos científicos adquiridos na disciplina, de outro, pode redundar em um processo institucional alternativo que visa preencher o vácuo do saber que acontece quando os discentes enfrentam a interrupção do planejamento e desenvolvimento da pesquisa, iniciada no primeiro semestre, havendo prosseguimento somente na época de inserção do discente em campo de estágio obrigatório no terceiro semestre. Este interstício pode dificultar a perspectiva do diálogo entre o conjunto global dos elementos de saberes que favorecem a aprendizagem (MORIN, 2010).

Neste estudo, a Pesquisa Aplicada é reconhecida como um veículo de produção de conhecimento interdisciplinar e uma especialidade capaz de contribuir para a formação de uma atitude científica do grupo de discentes que se envolvem com instrumentos investigativos pela via da captação do diagnóstico das problemáticas observadas no contexto das organizações onde trabalham ou em que pretendem estagiar. Petraglia (1995) anuncia o saber pelo aspecto interdisciplinar no contexto da escola e da educação. A característica interdisciplinar se mostra atrelada à perspectiva metodológica, uma vez que os temas dos anteprojetos pretendidos pelos discentes envolvem interesse, colaboração e comunicação das diferentes especificidades e particularidades da Psicologia, Administração, Letras e Técnicas Profissionais Secretariais.

Problematiza-se: de que maneira a Pesquisa Aplicada pode colaborar para diagnosticar, apreender e analisar o contexto complexo de algumas organizações públicas e privadas da realidade cuiabana e se tornar objeto de produção científica e tecnológica com vistas à publicação na área de Secretariado Executivo? Parece relevante a presença desse tipo de aprendizagem em um curso de bacharel que privilegia a formação do espírito científico, disposição subjetiva do pesquisador e satisfação da objetividade do saber (Chaves, 2007). Entretanto, indagamos a efetividade e o efeito da disciplina, enquanto formação voltada para o *secretário pesquisador-intelectual*, tendo em vista o condensamento da mesma em um semestre. Segundo Petraglia (1995), as controvérsias são passíveis de aparecer em pensamentos públicos, sendo salutar que ocorram para provocar o debate e fugir do anonimato. É desse modo que pesquisadores lançam-se a serviço da ciência, em um terreno em que a crítica vem contribuir para evidência de novas verdades e certezas.

Diante destas acepções, o estudo pretende orientar, acompanhar e conduzir um grupo de discentes do segundo semestre do Curso de Secretariado Executivo mediante aprendizagem de instrumentos e especialidades teórico-metodológicas quanto ao uso de aplicação de regras e normas técnicas, discussão sobre ética na pesquisa e treinamento de análises de dados processadas no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e manuseio de tecnologias virtuais, com vistas a explorar a produção do conhecimento científico e tecnológico para publicação.

Metodologia: resultados e discussão

Desde as civilizações mais remotas, o ser humano teve a preocupação de conhecer os fenômenos da natureza com o interesse de identificar como as pessoas pensam e como encontram soluções e explicações para os mais diversos problemas. Perguntas do tipo: “Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos?” fazem parte de questionamentos e verdades estabelecidas que comparecem inter-relacionadas com as sociedades e a educação.

Questionamentos que aparecem presentes e parecem definir a constituição metodológica dos anteprojetos selecionados que estão sob a guarda deste projeto. Não existem regras formalizadas que conduzam as ações, atenta-se aos delineamentos apreendidos em Paredes (2005) em favor das recomendações com pesquisadores iniciantes. Espera-se que os trabalhos contemplados apresentem e contenham elementos que respondam às perguntas essenciais que envolvem questões fundamentais como: o que pesquisar? Por que se deseja fazer a pesquisa? Como e com quais recursos se pretende pesquisar? E quando pesquisar?

A dimensão que parece cooperar com o processo de seleção dos pré-projetos dos alunos foi realizada em duas fases: a composição dos discentes a partir de uma escolha dos melhores trabalhos já então avaliados na referida disciplina, tendo como critérios-base o domínio mínimo dos elementos que compõem um Projeto de Pesquisa, sendo pré-requisito para as produções que atingiram notas iguais ou acima de oito (8,0) e cujos autores se apresentem motivados para a continuidade do estudo. Este aspecto favorece o desenvolvimento das atividades educativas por prazer e não apenas por pura obrigação de cumprimento de currículo.

Na segunda fase, em andamento, realizam-se entrevistas individuais para averiguar o interesse e o empenho dos alunos no prosseguimento nos

projetos desenvolvidos na disciplina de Pesquisa Aplicada, devendo ser observados os seguintes itens avaliadores: tempo de dedicação do aluno aos estudos e às pesquisas relacionadas ao tema; nível de expectativa do discente para realizar publicação de artigos e/ou concorrer como bolsistas de Iniciação Científica – PIDCT, PROIC, CNPq ou programa semelhante; afinidade temática com a área de Secretariado e aplicação no campo de estágio, tendo em vista interpretações de Portela; Schumarcher (2007).

Percorrida a etapa de seleção, adentra-se ao processo de reconstrução, revisão e reformulação necessárias dos instrumentos de coletas de dados e aplicação de pré-testes. Efetuam-se os treinamentos com o uso de *software* SPSS, visando às análises de multivariância (PEREIRA, 1989) e operacionalizam-se os demais procedimentos: tabulação, análise quali-quantitativa dos dados de acordo Paredes; Coutinho; Oliveira, (2006) e análise de conteúdos (FRANCO, 2003).

Ao assinar o termo de comprometimento os alunos têm em mente um cronograma de atividades a serem cumpridas, previsão do encerramento dos trabalhos e apresentação de resultados em outubro de 2011, culminando com a elaboração do material científico produzido para publicação em Revistas, Mostras Científicas e outras. O retorno social vislumbra o imperativo de que a disciplina Pesquisa Aplicada se apresenta como uma especialidade que desvende aspectos das organizações sociais pelo olhar da Ciência em diferentes canais de divulgação como eventos regionais, nacionais e internacionais. Investimento literário que medeia à compreensão das relações teórico-filosóficas da área de Secretariado e do Instituto Federal de Educação como um todo.

A formação discente respaldada em um espírito investigativo implicará em resultados pró-ativos para o contexto de trabalho dos alunos e para a segurança psicossocial daqueles que adentram nos estágios: realização de diagnósticos mais precisos das problemáticas, melhorias de enfrentamento das mudanças organizacionais em que desempenham seu labor. Consequentemente, responsabilidades gratificantes promovem a paixão pela ciência e desenvolve a autoestima.

Considerações

Tendo em vista as novas funções impostas às universidades brasileiras, pelas presentes necessidades culturais e econômicas, elas têm colocado à disposição dos alunos os conhecimentos científicos, mas esta modalidade

continua desconsiderada no Ensino Médio. Ao adentrarem a graduação, os discentes se vêm diante de quantidade de informações juntamente com a aplicação dos conhecimentos em curto período, induzindo os chamados vácuo ou ‘gap’ (BARBOSA, 2009).

Na aprendizagem, o espírito perspicaz dos discentes se esforça buscando conhecer e refletir sobre seus próprios anseios na compreensão do mundo em toda a sua complexidade. Elemento que parece favorável ao alinhamento interdisciplinar quando se relacionam temáticas dos anteprojetos em função das áreas. Verifica-se a valorização do desenvolvimento humano do trabalhador norteadada pela Psicologia Organizacional e das Relações Interpessoais. No trabalho, o bem-estar busca os aparatos ergonômicos da administração que contrastam com ambiências filosóficas e com a linguagem com as Técnicas Secretariais. O potencial dos estudantes, apoiado pelo orientador, os leva à condição de futuros secretários-pesquisadores-intelectuais: profissionais que tenham por propósito a formulação de conceitos, encaminhamentos teórico-filosóficos que sustentem cientificamente o âmbito do Secretariado (FENASSEC).

Em suma, se a complexidade da realidade necessita ligar tudo o que parece disjunto, as realidades da sala de aula e do espaço de proveniência dos alunos também precisam ser lidas pela ótica de compreensão da ciência e da vida, pois ambas caminham de mãos dadas: *onde há vida há ciência e onde há ciência há vida.*

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, J. O. DE. O “GAP” entre o perfil profissional dos estudantes formados pelo CEFETMT e as demandas no mercado de trabalho. In: *PROFISCIENTIA*: Periódico Multidisciplinar do IFMT – Campus Cuiabá, nº 4, Cuiabá: IFMT out./2009. P. 55-77.
- CHAVES, M. A. *Projeto de Pesquisa: guia prático para monografia*. RJ: Wak, 2007.
- FRANCO, M. L. P. B. *Análise de conteúdo*. Brasília: Plano, 2003.
- FENASSEC. Epistemologia do Secretariado. Disponível em http://www.fenassec.com.br/pdf/artigos_trab_cientificos_consec_1lugar.pdf
- MORIN, E. *Para onde vai o mundo?* Traduzido por Francisco Moras. Petrópolis: Vozes, 2010.
- PAREDES, E. C. ; OLIVEIRA, R. A. P. ; COUTINHO, M. M. T. *Sexualidade: o que têm a dizer alunos e professores da rede de ensino cuiabana*. Cuiabá: EdUFMT/FAPEMAT, 2006. 231 p. (Coleção Educação e Psicologia, v. 3).

PAREDES, E. C. Entrevista: anotações para pesquisadores iniciantes. In: MENIN, M. S. S.; SHIMIZU, A. M. (Org.). *Experiência e representação social*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005. p.131-156.

PEREIRA, J. C. R. Princípios gerais de análise multivariada. In: _____. *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais*. São Paulo: EdUSP, 1979. p. 101-132.

PETRAGLIA, I. C. Edgar Morin. *A educação e a complexidade do ser e do saber*. Petrópolis: Vozes, 1995.

PORTELA, K. C. A.; SCHUMARCHER, A. J. *Estágio supervisionado: Teoria e prática*. SP: Viena, 2007, p 143 a 163.

Efeito da destanização e irradiação gama na respiração de caqui giombo armazenado sob refrigeração

Nágela Farias Magave Picanço¹

Sérgio Marques Costa²

Rogério Lopes Vieites³

Luciana Manoel²

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito da destanização e irradiação gama na respiração de caqui 'Giombo' armazenado sob refrigeração. O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, Botucatu – SP. Foram realizados dois experimentos com frutos colhidos quando apresentavam 75% da coloração amarelo-alaranjado. No primeiro experimento os frutos não foram destanizados e submetidos a cinco diferentes tratamentos: T1 = 0,0 kGy; T2 = 0,3 kGy; T3 = 0,6 kGy; T4 = 0,9 kGy e T5 = 1,2 kGy e armazenados à temperatura de 0 °C. No segundo experimento, os frutos foram destanizados com álcool e submetidos às mesmas doses de irradiação gama e armazenados a 0 °C. Os frutos foram avaliados a cada 7 dias, durante 35 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, três repetições e três frutos por repetição. Nos frutos não destanizados e irradiados a dose de irradiação de 0,3 kGy reduziu a taxa respiratória dos frutos e nos frutos destanizados e irradiados as doses de 0,3 kGy e 0,6 kGy contribuíram para retardar o pico climatérico dos frutos.

PALAVRAS-CHAVE: *Diospyros kaki*, conservação, temperatura

1 Professora Dra. do IFMT – Bela Vista –nagelap@terra.com.br, Av. Minuano, 165, casa 29, 78048-223

2 Doutorando em Agronomia – Horticultura – UNESP – Botucatu - SP.

3 Professor Dr. Departamento Horticultura – UNESP - Botucatu - SP

Introdução

O caqui pertence ao gênero *Diospyros* da família *Ebenaceae*, possui quatro espécies de importância comercial, dentre as quais a *Diospyros kaki* é a representante mais importante (BRACKMANN, 2003).

A safra do caqui se concentra nos meses de fevereiro a maio, dependendo da cultivar e local de produção, sendo que nesse período ocorre grande oferta no mercado, obrigando os produtores a venderem os frutos por preços pouco rentáveis. Como alternativa a esses problemas, os produtores vêm buscando soluções, como: cultivos tardios, manejo da cultura e/ou técnicas de armazenamento visando prolongar a vida útil do fruto com qualidade, tentando alcançar melhores preços na entressafra.

O armazenamento refrigerado destaca-se como uma tecnologia possível de prolongar a vida pós-colheita dos frutos e constitui importante técnica para estender o período de comercialização (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Entretanto, não se obtém conservação satisfatória por longo período, devido às perdas de massa, firmeza e incidência de podridões. Uma alternativa de conservação consiste em aliar o armazenamento refrigerado a irradiação.

A irradiação de frutas e hortaliças pós-colheita tem como principal interesse a redução ou atraso nos danos causados por doenças ou por insetos, atuando como fungicida ou inseticida. Contudo, é também utilizada como método de conservação, prolongando o armazenamento pelo atraso do amadurecimento e do brotamento de alguns produtos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Após serem colhidos, a respiração consiste no principal processo fisiológico dos frutos, que utilizam suas próprias reservas de substratos, acumulados durante o crescimento e a maturação, para se manterem vivos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

O caqui é uma fruta climatérica, com baixa taxa respiratória ($5-10 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, à 5°C ; $30-40 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, à 25°C). Os frutos apresentam um pico na taxa respiratória e subsequentes mudanças na textura, cor, aroma, sabor, tornando-os comestíveis (CHITARRA e CHITARRA, 2005). O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito da destanização e irradiação gama na respiração de caqui 'Giombo' armazenado sob refrigeração.

Material e métodos

Foram utilizados caquis da cultivar 'Giombo', não destanizados e destanizados, adquiridos na Fazenda Sacramento Agropastoril Ltda, pertencente ao grupo Sanhaço, cidade de Avaré (SP).

Os frutos não destanizados e destanizados foram colhidos no estágio de maturação em que apresentavam 75 % da coloração amarelo-alaranjado. Em seguida os frutos foram transportados via terrestre ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu-SP e submetidos a seleção de tamanho e cor, conforme as Normas de Classificação, Padronização e Identificação do Caqui (Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, 2000).

A destanização dos frutos foi efetuada com álcool etílico e utilizados 80 mL de álcool etílico para cada 10 kg de fruta, em um período de 24h, na temperatura de 26 °C, aproximadamente. Os frutos foram colocados em caixas de plástico, contendo 10 kg aproximadamente e levados à câmara para serem destanizados. Os frutos que não passaram pelo processo de destanização foram encaminhados ao laboratório logo após a colheita.

No laboratório, os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno expandido com três unidades e embalados com filme de policloreto de vinila 0,020mm. Após a montagem dos experimentos, os frutos foram armazenados em câmara fria a 4 °C durante 12 horas, com objetivo de diminuir o metabolismo. Em seguida foram transportados à C.B.E (Companhia Brasileira de Esterilização), onde receberam a aplicação de radiação ionizante (raios gama ^{60}Co). Os frutos de caqui foram submetidos a 5 tratamentos (doses de irradiação): T1= 0,0 kGy; T2= 0,3 kGy; T3= 0,6 kGy; T4= 0,9 kGy; T5= 1,2 kGy. Após o término desta operação, os frutos foram no mesmo dia transportados para Botucatu-SP e encaminhados ao laboratório da UNESP-Botucatu e armazenados em B.O.D por 35 dias e analisados a cada 7 dias, à temperatura de 0 °C \pm 0,5 °C, com 85 \pm 5% de umidade relativa.

A determinação da taxa de respiração foi realizada através de respirômetro, pela medida do CO₂ liberado. Utilizou-se metodologia adaptada de Bleinroth et al. (1976).

Resultados e discussão

De acordo com a Figura 1, observa-se a taxa respiratória nos frutos dos diferentes tratamentos. A redução da referida taxa foi evidente no dia 7, para todos os tratamentos. A partir do dia 14, verificou-se que o comportamento dos frutos foi diferenciado, quando comparado com o dia zero de avaliação. Observou-se que os frutos apresentaram comportamento climatérico de desenvolvimento. Os frutos do T1 apresentaram as maiores taxas respiratórias, com 0,87 mL de CO_2 $\text{kg}^{-1} \text{h}^{-1}$, seguido dos T4, T3 e T5, com 0,86; 0,83 e 0,81 mL de CO_2 $\text{kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ respectivamente. E o T2 apresentou a menor taxa respiratória com 0,78 mL de CO_2 $\text{kg}^{-1} \text{h}^{-1}$.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), após a colheita dos frutos, a respiração torna-se o seu principal processo fisiológico. Neste período os frutos passam a utilizar suas próprias reservas para continuar o seu desenvolvimento, porém a energia liberada pela respiração pode ser utilizada, em alguns casos, para continuar a síntese de pigmentos, enzimas e outros materiais de estrutura molecular elaborada.

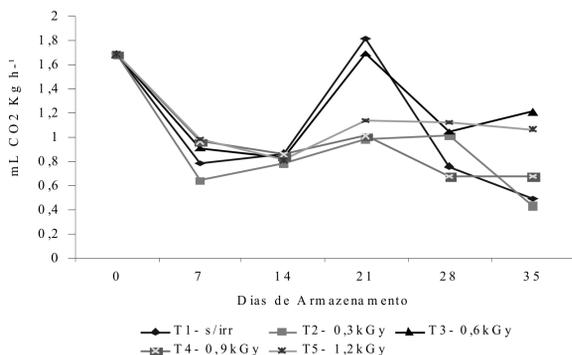


Figura 1- Taxa respiratória ($\text{mL CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de caqui 'Giombo', colhido com 75% da cor da casca amarelo-alaranjado, não destanzado, irradiado e armazenado a temperatura de 0°C com UR à $85 \pm 5\%$.

No dia 21 foi observado o pico respiratório dos T1, T3, T4 e T5, com 1,82; 1,7; 1,01 e 1,14 mL de CO_2 $\text{kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ respectivamente, indicando amadurecimento dos frutos. O pico respiratório do T2 ocorreu no dia 28 com 1,02 mL de CO_2 $\text{kg}^{-1} \text{h}^{-1}$, indicando que a dose de 0,3 kGy pode ter retardado o amadurecimento dos frutos.

Nos frutos destanzados e irradiados, observou-se a evolução da concentração de CO_2 nos frutos dos diferentes tratamentos durante os 35 dias de armazenamento (Figura 2). Os frutos apresentaram redução na produção de CO_2 logo no dia 7 de armazenamento, concordando com Chitarra e Chitarra (2005).

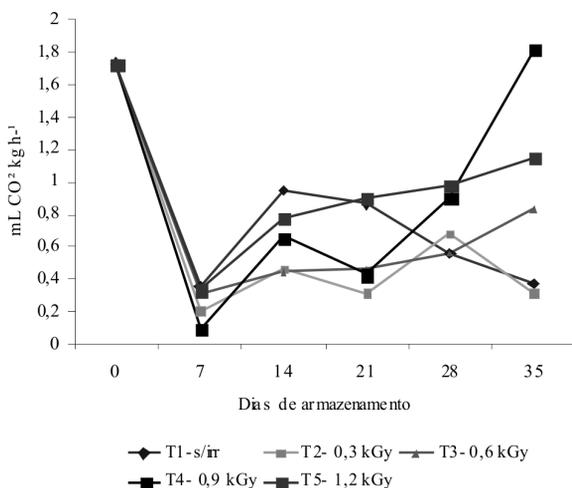


Figura 2 – Taxa respiratória ($\text{mL CO}_2 \text{ kg h}^{-1}$) de caqui ‘Giombo’, colhido com 75% da cor da casca amarelo-alaranjado, destanzado, irradiado e armazenado à temperatura de 0°C com UR à $85 \pm 5\%$.

No dia 21 foi observado o pico respiratório dos T1, T3, T4 e T5, com 1,82; 1,7; 1,01 e 1,14 $\text{mL de CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ respectivamente, indicando amadurecimento dos frutos. Taxas de respiração superiores podem resultar em perda mais rápida de ácidos, açúcares e outros componentes que determinam o “flavor” e o valor nutritivo (CHITARRA e CHITARRA, 2005). O pico respiratório do T2, ocorreu no dia 28 com 1,02 $\text{mL de CO}_2 \text{ kg h}^{-1}$, indicando que a dose de 0,3 kGy pode ter retardado o amadurecimento do fruto analisado.

A partir do 14º dia de armazenamento, observou-se aumento na taxa respiratória com maior produção de CO_2 nos frutos do T1, seguido dos frutos do T5 e T4, com 0,95; 0,78 e 0,66 $\text{mL CO}_2 \text{ kg h}^{-1}$. No dia 21 de armazenamento, observou-se nos frutos do T1 declínio na taxa respiratória, enquanto que nos frutos do T3, T4 e T5 ocorreu tendência linear de produção de CO_2 .

A partir do 14º dia de armazenamento, observou-se aumento na taxa respiratória com maior produção de CO₂ nos frutos do T1, seguido dos frutos do T5 e T4, com 0,95; 0,78 e 0,66 mL CO₂ kg h⁻¹. No dia 21 de armazenamento, observou-se nos frutos do T1 declínio na taxa respiratória, enquanto que nos frutos do T3, T4 e T5 ocorreu tendência linear de produção de CO₂. No final do período de armazenamento, verificou-se que a maior produção de CO₂ foi nos frutos do T4 e T5, com 1,82 e 1,15 mL CO₂ kg h⁻¹ respectivamente, indicando um maior consumo das suas reservas energéticas, consequentemente uma aceleração no amadurecimento. O fator irradiação contribuiu para estender o pico climatérico nos frutos do T2 e T3, onde no dia 28 apresentaram 0,68 e 0,56 mL CO₂ kg h⁻¹, respectivamente.

Esse resultados concordam com Costa (2008), que em pesquisa com pêssego irradiado observou que os frutos não irradiados tiveram menor produção de CO₂, que os frutos irradiados com 0,4 e 0,6 kGy e discorda de Gomes et al., (1999), onde observou que a irradiação em doses de 0,5 kGy não afetou a respiração de mamão.

Conclusões

Nos frutos não destanzados e irradiados à dose de irradiação de 0,3 kGy foi mais eficaz na redução da taxa respiratória dos frutos.

Nos frutos destanzados e irradiados a doses de 0,3 kGy e 0,6 kGy, houve redução de sua taxa respiratória.

Referências Bibliográficas

- ANTONIOLLI, L. R. Remoção da adstringência de frutos de caquizeiro 'Giombo' sob diferentes temperaturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.5, p.687-691, 2002.
- BLEINROTH, E. W.; ZUCHINI, A. G.; POMPEO, R. M. Determinação das características físicas e mecânicas de variedades de abacate e sua conservação pelo frio. *Coletânea ITAL*, Campinas. v. 7, n. 1, p. 29-81, 1976.
- BRACKMANN, A. *Capa*: a produção, o consumo e a qualidade do caqui no Brasil. *Revista Brasileira Fruticultura* [online]. abr. 2003, vol.25, no.1 acessado em 24/02/2009, p.0-0. Disponível <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-0000-2003-0001-0000>
- COSTA, S.M; *Conservação frigorificada de pêssegos 'tropic beauty'* Irradiados com e sem a utilização de permanganato de potássio, Dissertação (Mestrado em Agronomia), 71 pág. Faculdade de Ciências Agrônomicas – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2008.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 788p.

GOMEZ, M.L.P.A.; LAJOLO, F.M.; CORDESNUT, B.R. Metabolismo de carboidratos durante o amadurecimento do mamão (*Carica papaya* L. cv. Solo): influência da radiação gama. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas – SP, V. 19, n. 2, maio/agosto, 1999.

MARTINS, F.P.; PEREIRA, F.M. *Cultura do caqui*. Jaboticabal : FUNEP, 1989. 71p. Normas de classificação do Caqui. Centro de Qualidade em Horticultura –. 2000. São Paulo. (CQH. Documentos, 22).

Perda de massa de caqui ‘giombo’ (*Diospyros Kaki L*): diferentes estádios de maturação e temperatura de conservação

Nágela Farias Magave Picanço¹

Sérgio Marques Costa²

Rogério Lopes Vieites³

Luciana Manoel²

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência dos diferentes estádios de maturação e temperatura de conservação na perda de massa de caqui ‘Giombo’ armazenado sob refrigeração. O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP, Botucatu – SP. Foram utilizados frutos de quatro estádios de maturação diferentes, denominados posteriormente de estágio 1, 2, 3 e 4 e submetidos a três tratamentos: T1= 0 oC, T2=3 oC e T3=6 oC. O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos, 8 repetições e 3 frutos em cada repetição. Nos frutos colhidos no estágio 3 de maturação e submetidos ao T1, observou-se a menor perda de massa.

PALAVRAS-CHAVE: colheita, armazenamento, qualidade

Introdução

O Brasil possui 8.322 ha plantados com caqui (*Diospyros Kaki L*), com uma produção de 164.849 t e produtividade de 19.839 kg/há. A variedade ‘Giombo’ destaca-se entre essas variedades por ser tardia, colhida em maio, escapando do período de grande oferta (AYUB *et al.*, 2009). Visando melhorar a conservação desta fruta, tem-se empregado a armazenagem em

1 Professora Dra. do IFMT – Bela Vista – nagelap@terra.com.br, Av. Minuano, 165, casa 29, 78048-223

2 Doutorando em Agronomia – Horticultura – UNESP – Botucatu - SP.

3 Professor Dr. Departamento Horticultura – UNESP - Botucatu - SP.

câmara fria. Um dos grandes desafios durante o armazenamento é reduzir ao máximo a perda de massa fresca desse produto (FAGUNDES et al., 2006). Para alcançar esse objetivo, é necessário empregar técnicas adequadas, de tal forma que o produto chegue ao consumidor com a qualidade desejável. Como a atividade metabólica continua no pós-colheita, as frutas necessitam reduzir essa atividade para proporcionar maior tempo de comercialização (CHITARRA E CHITARRA, 2005). A perda de massa fresca, segundo Brackmann et al. (2001), é um fator importante a ser considerado, pois pode comprometer a qualidade dos frutos, a qual pode ser atribuída à perda de água por transpiração.

A qualidade dos frutos depende, além de outros fatores, do estágio de maturação por ocasião da colheita, o qual influencia muito na vida útil pós-colheita. Colheitas realizadas antes que os frutos atinjam completa maturação fisiológica prejudicam o processo de amadurecimento, afetando sua qualidade. Por outro lado, colheita de frutos totalmente maduros reduz a vida útil, dificulta o manuseio e o transporte, devido sua baixa resistência física, causando perdas quantitativas e qualitativas (CHITARRA E CHITARRA, 2005)

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do estágio de maturação e da variação de temperatura de armazenamento refrigerado na perda de massa fresca pós-colheita de caqui 'Giombo'.

Material e métodos

Foram utilizados frutos de caqui da cultivar 'Giombo', colhidos em uma fazenda na região de Avaré-SP, em épocas distintas da safra, e transportados até o Laboratório de Frutas e Hortaliças, do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Estadual de São Paulo - Júlio de Mesquita Filho – UNESP, campus de Botucatu.

Foram utilizados frutos em quatro estádios de maturação diferentes, denominados posteriormente de estádios 1, 2, 3 e 4. Os frutos colhidos foram classificados visualmente em quatro diferentes estádios de maturação: Estádio de Maturação 1 – fruto com coloração totalmente verde; Estádio de Maturação 2 – fruto maduro incipiente e com aproximadamente 75% da coloração verde; Estádio de Maturação 3 – fruto meio-maduro e com aproximadamente 50 % da coloração verde; Estádio de Maturação 4 – fruto com aproximadamente 25% da coloração verde.

No laboratório, os frutos foram acondicionados em bandejas de poliesti-

reno expandido, e embalados com filme de policloreto de vinila 0,020mm. Foram efetuadas oito repetições, com três frutos em cada repetição. Em seguida os frutos foram submetidos a três tratamentos: T1= 0 °C, T2= 3 °C e T3= 6 °C e armazenados em B.O.D, com umidade relativa (UR) controlada a 85 ± 5 %. Para a perda de massa as pesagens foram realizadas utilizando-se balança semianalítica marca OWLABOR – carga máxima de 2000g e precisão de 0,01g. Como controle de umidade relativa (UR), foi utilizado o termohigrômetro mod. RD1-1PTH. As repetições foram pesadas no início do experimento e a cada 7 dias até o 35º dia, permitindo o cálculo da perda de massa pela equação:

$$PM(\%) = \frac{P_i - P_j}{P_i}$$

Onde:

PM = perda de massa (%);

Pi = peso inicial do fruto (g);

Pj = peso do fruto no período subsequente a Pi (g);

Resultados e discussão

Os resultados obtidos revelaram aumento na perda de massa fresca durante o armazenamento para todos os tratamentos. Segundo Brackmann et al. (2003), a perda de massa pode comprometer a qualidade dos frutos, a qual pode ser atribuída à perda de água por transpiração.

Nos frutos do estágio de maturação 1, no T1, o percentual de perda variou de 0,2% a 1,3%, sendo a maior perda no 35º dia de armazenamento. Verificou-se também que no T2 a perda de massa fresca dos frutos foi maior que no tratamento anterior, com percentuais entre 0,73% e 2,7%. No T3 observou-se a maior perda de massa fresca nos frutos, com pico de 2,9% (Figura 1). %. Esses resultados concordam com Chitarra e Chitarra (2005), que relatam perda de massa fresca dos frutos logo após a colheita e que o emprego de baixa temperatura diminui, acentuadamente os níveis de respiração, e seu efeito prolonga a manutenção das substâncias de reserva.

No estágio de maturação 2 (Figura 2), notou-se que para todas as temperaturas, quanto maior o período de armazenamento maior o percentual de perda, como consequência da respiração e perda de água por transpiração (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Observou-se também que o menor

percentual de perda foi na temperatura de 0 °C, variando de 0,36 a 1,88%, do início ao final do armazenamento respectivamente, enquanto que à temperatura de 3 °C a perda de massa variou de 0,88 a 1,65% e à temperatura de 6 °C, de 0,42 a 2,16%. A perda de massa acumulada ao longo dos 35 dias de armazenamento foi de 5,75%, 10,18% e 6,56% para as temperaturas de 0°C, 3 °C e 6 °C respectivamente.

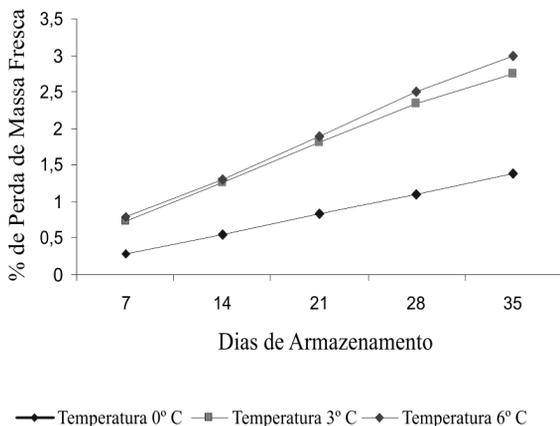


Figura 1– Perda de massa fresca de caqui ‘Giombo’ colhido no estádio 1 de maturação e armazenado em diferentes temperaturas, com UR 85 ± 5%. T1= 0 °C; T2=3 °C; T3=6 °C.

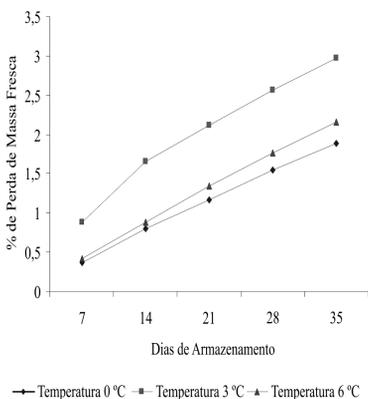


Figura 2 – Perda de massa fresca (%) de caqui ‘Giombo’ colhido no estádio 2 de maturação e armazenado em diferentes temperaturas, com UR 85 ± 5%. T1= 0 °C; T2=3 °C; T3=6 °C.

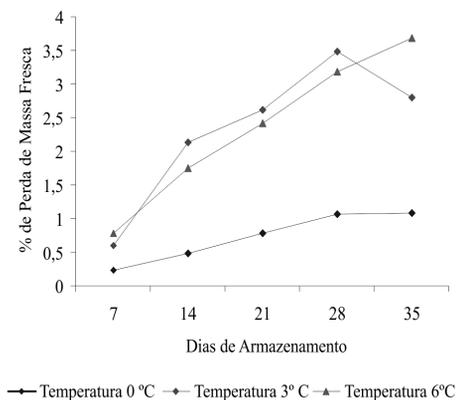


Figura 3 – Perda de massa fresca (%) de caqui ‘Giombo’ colhido no estádio 3 de maturação e armazenado em diferentes temperaturas, com UR 85 ± 5 %. T1= 0 °C; T2=3 °C; T3=6 °C

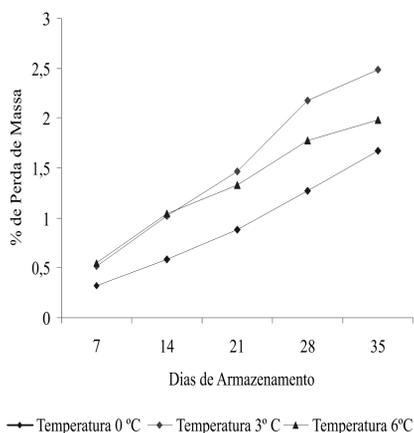


Figura 4 – Perda de massa fresca de caqui ‘Giombo’ colhido no estádio 4 de maturação e armazenado em diferentes temperaturas, com UR 85 ± 5 %. T1= 0 °C; T2=3 °C; T3=6 °C.

Nos frutos do T1 e T3, a perda de massa teve tendência linear, enquanto que no T2 houve um pico de perda no 28º dia de armazenamento com decréscimo na semana seguinte, para os frutos do estádio de maturação 3. Observou-se também que a perda de massa foi maior no final do experimento, ou seja, no 28º e 35º dia de análise, que pode ter sido em consequência da respiração

e perda de água. Nos frutos armazenados no T1, a perda de massa variou de 0,24% no início a 1,08%, no final do experimento, totalizando percentual de 3,65%. Dados semelhantes foram encontrados por Blum et al.; (2008).

Nos frutos do estágio de maturação 4, a menor perda de massa fresca foi verificada nos frutos do T1, variando de 0,32% no início do experimento a 1,67% no final do período de armazenamento, tendo um acúmulo percentual de 4,72% no total dos dias armazenados. No T2, os frutos apresentaram variação de perda de 0,52% a 2,49%, com total de 7,67%, considerada a maior perda. Isso pode estar relacionado com possível diminuição da umidade relativa da B.O.D, onde as frutas foram armazenadas e como consequência perda de água por transpiração para o meio. Nos frutos do T3, a perda de massa variou de 0,55% a 1,98%. Esses valores estão de acordo com Blum et al., (2008) e bem abaixo dos resultados encontrados por Antonioli et al., (2002), que foram de 8,5% de perda de massa fresca de caqui 'Giombo'.

Os menores percentuais de perda foram para o T1 e no estágio de maturação 3. Isso pode ser explicado, pois segundo Chitarra e Chitarra (2005), o emprego de baixa temperatura diminui, acentuadamente, os níveis de respiração, e seu efeito prolonga a manutenção das substâncias de reservas. Segundo Kluge et al (2002), a taxa de transpiração, normalmente, é maior em frutas colhidas verdes, se comparadas com frutas colhidas no estágio de maturação meio-maduro.

Conclusão

Os caquis colhidos no estágio de maturação 3 podem ser armazenados por período de até 35 dias a $0 \pm 0,5$ °C, UR 85 ± 5 % sem perda de massa significativa.

Referências Bibliográficas

ANTONIOLLI, L.R. et al. Remoção da adstringência de frutos de caqui 'Giombo' sob diferentes temperaturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.5, p.687-691, 2002.

AYUB, R. A; BLUM, J; MALGARIM, M. B. Época e princípios ativos para quebra de dormência de caqui cv Fuyu, *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 31, n. 3, Jaboticabal, 2009.

BRACKMANN, A.; WACLAWOVSKY, A.J.; DONAZZOLO, J. Resposta da maçã cv. Fuji ao etileno no armazenamento em atmosfera controlada. *Ciência Rural*, v.31, p.953-956, 2001

BLUM, J; AYUB, R; MALGARIM, M. B. Época de colheita e qualidade pós-colheita do caqui cv. Fuyu com a aplicação pré-colheita de ácido giberélico e Aminoetoxivinilglicina. *Revista Biotemas*, 21 (4), p. 15-19. 2008.

CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL-FAEPE, 2005. 786p.

FAGUNDES, A. F; DABUL, A. N. G.; AYUB, R. A. Aminoetoxivinilglicina no controle do amadurecimento de frutos de caqui cv. Fuyu. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n. 1, p. 73-75, 2006.

KLUGE, R. A; NACHTIGAL, J. C; FACHINELLO, J. C; BILHALVA, A. B; *Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado*. Pelotas: UFPEL, 2002. 214 p.

Aplicação da estrutura metálica para cobertura de moradias populares

Marcos de Oliveira Valin Jr¹

Juzélia Santos da Costa²

RESUMO: O Desenvolvimento Sustentável na construção civil é uma questão essencial, pois esse segmento consome grandes volumes de matérias-primas e se distribui em todas as regiões do país, possuindo grande influência para a economia global, como também pelos seus impactos significativos tanto em termos ambientais como em termos sociais. Devido à cobertura das casas serem de imprescindível importância e básica na construção civil, ela deve ser de ótima qualidade para que se tenha uma obra bem-sucedida. A proposta do trabalho consiste no estudo do uso da estrutura metálica em substituição à madeira na estrutura da cobertura na construção popular que acelera o ritmo das obras e reduz custos.

PALAVRAS-CHAVE: habitação popular, estrutura metálica, meio ambiente

Introdução

A construção popular vem sendo financiada por construtoras e por alguns bancos estatais como a Caixa Econômica Federal – CEF, além de ações de prefeituras que fazem valer créditos concedidos por estes bancos, como já dizia BLAY em 1978:

[...] pelo menos quatro momentos históricos no significado assumido pela habitação popular no Brasil. No período escravocrata, a solução habitacio-

1 Tecnólogo em Controle de Obras – Lotufo Engenharia e Construções Ltda – e-mail: marcosvalindm@gmail.com

2 Professora Doutora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT) e Coordenadora do Curso Superior de Controle Tecnológico de Obras. e-mail: juzelia@ccivil.cefetmt.br

nal foi a senzala; na primeira etapa da industrialização, foi a construção de vilas operárias; em seguida instala-se um processo espontâneo de expansão urbana e, atualmente, a proposta é a construção de habitação em massa na forma de conjuntos habitacionais, financiados pelo BNH [...].

Com isso, começaram a surgir iniciativas construtivas para este tipo de habitação, como recentemente o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que objetiva melhorar a qualidade das obras do setor público, estabelecendo critérios básicos de qualidade na construção e inclusive dos materiais aplicados, os quais devem ter um controle de origem e rastreabilidade.

A CEF, principal financiador deste tipo de habitação, exige das construtoras a adesão ao PBQP-H e ainda que toda a madeira utilizada seja de origem legal. Visando atender essas exigências, além da real possibilidade de economia, algumas construtoras estão utilizando em substituição à madeira da cobertura as soluções semiprontas como as estruturas metálicas.

A elaboração desta estrutura é realizada por empresas especializadas, que montam as estruturas *in loco* ou já levam prontas e apenas fazem a colocação com o auxílio de um guincho, desta maneira gerando uma série de benefícios.

Para ANDRADE (2005), a construção com estrutura metálica é sempre a resultante de um processo industrializado e de uma sucessão de etapas interdependentes e integradas da obra, um sistema que possui características próprias muito específicas e diferenciadas.

Este trabalho visa analisar os sistemas construtivos estruturados em perfis metálicos para cobertura de unidades habitacionais populares em substituição a estruturas de madeira.

Metodologia

Para a elaboração do trabalho foi necessária uma revisão bibliográfica sobre o uso da estrutura metálica, aspectos referentes à habitação popular, questões ambientais e financeiras.

Foi realizada visita técnica em obra com a utilização de estrutura metálica e de madeira, construídas pela mesma construtora, possibilitando, através de comparação de dados e com entrevistas, uma melhor análise destas estruturas.

Desenvolvimento

A sustentabilidade das estruturas

Os reconhecidos benefícios ambientais do aço são normalmente associados ao seu potencial de reciclagem. Atualmente o aço é produzido através de dois processos básicos – a partir de matérias-primas (minério de ferro, calcário e coque) em alto-forno ou a partir de sucata em forno elétrico de arco. Cerca de 60% do aço produzido atualmente é feito pelo primeiro processo, também conhecido por processo integrado. A produção do aço em alto-forno utiliza entre 25% a 35% de aço reciclado, enquanto que na produção do aço em forno de arco elétrico é aproximadamente de 95%. Em cada tonelada de aço reciclado são poupados 1,25 toneladas de minério de ferro, 630 kg de carvão e 54 kg de calcário.

A Construção Sustentável visa à minimização do consumo de recursos naturais e à maximização da sua reutilização, a utilização de recursos renováveis e recicláveis, a proteção do ambiente natural, a criação de um ambiente saudável e não tóxico e a procura de qualidade na criação do ambiente construído. De acordo com estes princípios são definidas as linhas gerais que conduzem a uma construção mais sustentável:

- ter uma abordagem **integrada de ciclo de vida do projeto** considerando os fundamentos da construção sustentável, desenvolvendo soluções;
- considerar as **qualidades ambientais** dos materiais no projeto e no produto final;
- centrar a concepção funcional sobre a fase de exploração (longa vida útil, durabilidade das componentes, **flexibilidade** da funcionalidade do edifício, bem como na **reabilitação** e da facilidade de **desmontagem** dos diversas componentes).

De forma geral as estruturas metálicas são estruturas que implicam a pré-fabricação, conduzindo desta forma a um processo de construção mais eficiente, a uma maior rapidez de construção e à minimização dos riscos e prejuízos da obra e do estaleiro. Simultaneamente, sendo estruturas relativamente leves, conduzem à construção de fundações mais reduzidas, permitindo a preservação do solo de fundação e a redução da movimentação de terras.

Na fase final da vida útil das estruturas metálicas, e graças às características já enumeradas, é possível proceder-se ao desmantelamento de estruturas que já não são utilizadas e fazer a sua reconstrução em locais onde são necessárias. Além disso, se o destino final for mesmo a demolição, nesse caso poder-se-á proceder à reciclagem do aço. Note-se que o aço pode ser reciclado inúmeras vezes sem perder qualquer uma das suas qualidades, contribuindo assim para a minimização do consumo de recursos naturais e para a maximização da reutilização desses mesmos recursos.

O uso das estruturas

Entre as funções do telhado (cobertura das casas) destacam-se: proteger a edificação contra ações climáticas, apresentar resistência mecânica e estabilidade, proporcionar o escoamento das águas de chuva e estética arquitetônica.

As estruturas metálicas de cobertura podem ser convencionais que empregam corte, usinagem e soldagem (onde esse processo em alguns casos se faz no canteiro de obras) ou sistemas prontos treliçados metálicos (pré-fabricado), que são montados na própria empresa (figura 1), içados para transporte em caminhão (figura 2), ao chegar à obra são novamente içados e devidamente posicionados (figura 3), para então serem colocados na estrutura de alvenaria e após ser feita a colocação das telhas conforme procedimento normal (figura 4). Esse sistema representa uma evolução no campo das estruturas de cobertura.



Figuras 1 e 2 – fabricação de cobertura metálica e içamento de cobertura metálica.



Figuras 3 e 4 – posicionamento de cobertura metálica e cobertura metálica com telhamento.

Ao projetar com aço deve-se levar em consideração o conjunto da obra, no que diz respeito aos aspectos estruturais, assim como a estrutura da cobertura, o tipo de telha e o sistema de cobertura a ser adotado. Aspectos importantes para analisar o içamento com guindastes das estruturas metálicas:

- *Estudo de carga*: As informações retiradas do projeto estrutural devem ser relativas à carga a ser movimentada, assim como à sua dimensão. Desta maneira busca-se na memória estrutural informações como a carga de maior peso, a carga de maior dimensão e possíveis pontos de içamento.
- *Estudo de movimentação e içamento de carga*: É necessário saber ainda o local onde ocorrerá a movimentação da carga, se há espaço suficiente para manobra do equipamento e da carga, na posição horizontal e na posição vertical.
- *Estudo geotécnico*: As características do solo no qual o equipamento operará devem ser indicadas a medida que guindastes são equipamentos de elevado peso próprio e seu regime de operação naturalmente não permite que os mesmos trabalhem “desnivelados”.

O custo das estruturas

Utilizando o exemplo das estruturas metálicas utilizadas na cobertura de 75 unidades habitacionais de 36,60 m² e 80 unidades habitacionais de 51,18m², de uma construtora em Cuiabá-MT, obtiveram-se os seguintes valores, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Composição de Custo de Estrutura Metálica para casa de 36,60 m² e de 51,18 m²

Dimensões	Material	Mão de Obra	Total
36,60 m ²	R\$ 726,29	R\$ 1.401,38	R\$ 2.127,67
51,18 m ²	R\$ 772,49	R\$ 1.866,05	R\$ 2.638,54

Além do valor menor que as estruturas de madeira, também se obtêm as seguintes vantagens:

- Redução de entulhos;
- Maior produtividade, reduzindo as despesas indiretas;
- Equipe reduzida e especializada, além de garantir uma melhor qualidade em função do menor risco de retrabalho; e
- Maior precisão no planejamento.

Conclusão

A indústria da construção é responsável, direta ou indiretamente, por uma proporção bastante significativa de impactos ambientais, os quais podem comprometer, a médio ou longo prazo, o futuro das gerações futuras. Portanto, uma das prioridades do setor da construção deve ser o de desenvolver e fornecer soluções inovadoras com vistas à minimização deste problema. Graças às características naturais do aço, as estruturas metálicas permitem a otimização dos recursos naturais e a obtenção de um ambiente construído mais racional e eficaz, contribuindo deste forma para uma construção mais sustentável.

A partir do levantamento de dados e análise das informações, foi possível comprovar a eficácia das estruturas metálicas nas habitações populares.

Ao iniciar um projeto cujo partido definiu-se trabalhar com produtos metálicos para cobertura e fechamento lateral, deve-se levar em consideração o conjunto da obra, analisando no mercado os diversos produtos existentes onde o foco da decisão deve ser sobre qualidade e durabilidade, seguindo-se a relação custo x benefício.

O resultado da adoção das estruturas está na limpeza e organização do canteiro, praticidade para execução dos serviços, montagem rápida e custos equacionados.

Referências Bibliográficas

BLAY, Eva Alterman. *A luta pelo espaço: textos de sociologia urbana*. Petrópolis: Editora Vozes, 1978.

SANTOS Eduarda Letro Dias; GARCIA Danielly Borges. ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA NA AUTOCONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS NO VALE DO AÇO. *Congresso Latino-Americano da Construção Metálica*. São Paulo – SP, 2008.

GERVÁSIO, Helena Maria. A SUSTENTABILIDADE DO AÇO E DAS ESTRUTURAS METÁLICAS. *Congresso Latino Americano da Construção Metálica*. São Paulo – SP, 2008.

ANDRADE, P.A. Palestra apresentada pelo engenheiro Paulo A. Andrade, representando a Abcem, no IAB – Instituto dos Arquitetos do Brasil. *Revista Construção Metálica*, n. 68/69

VALIN, Marcos de Oliveira; COSTA, Juzélia da Costa. ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE ESTRUTURA METÁLICA NA CONSTRUÇÃO DA COBERTURA DE CASAS POPULARES. *3º Seminário mato-grossense de habitação de interesse social*. Barra do Bugres – MT, 2009.

Variações na resistência e absorção do concreto de acordo com procedimentos de cura

Marcos de Oliveira Valin Jr¹

Sandra Maria de Lima²

RESUMO: É inquestionável a importância da cura do concreto na hidratação do cimento e na redução da retração, obtendo-se assim um concreto com resistência mecânica e durabilidade apropriadas às especificações de projeto. A permeabilidade, a absorção e a retração do concreto endurecido estão relacionadas com a qualidade do procedimento de cura. Neste trabalho são apresentados os resultados da influência de ciclos de cura úmida e ao ar na resistência à compressão aos 28 dias e absorção de água por imersão para concretos com relação a/c 0,43; variaram-se os ciclos de cura entre 28 dias de cura úmida, 7 dias de cura úmida e 21 dias ao ar e 28 dias ao ar. Os resultados permitem observar que a condição de cura empregada influencia na resistência e na durabilidade do concreto, além de serem fatores determinantes para sua sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVES: concreto, durabilidade, cura

Introdução

Boas práticas construtivas, como a boa cura, são essenciais para produzir uma estrutura de concreto durável, que minimize gastos com manutenção e reparos e reduza a utilização de novos recursos naturais. A expressão cura do concreto envolve uma combinação de condições que promovem a hidratação do cimento, como tempo, temperatura e umidade, consideradas imediatamente depois do lançamento (Mehta e Monteiro, 2008).

1 Tecnólogo em Controle de Obras – Lotufo Engenharia e Construções Ltda – e-mail: marcosvalindm@gmail.com

2 Professora Doutora e Chefe de Departamento da Área Educacional de Construção Civil - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – e-mail: sandra.lima@cba.ifmt.edu.br

Terzian (2007) relata a importância de se conhecer as condições climáticas para estabelecer os procedimentos adequados de cura do concreto; por exemplo, a proteção da obra em situações de ventos intensivos, com o objetivo de minimizar a evaporação da água de amassamento. Os cuidados com a cura do concreto influenciam a sua estabilidade volumétrica e melhoram o seu desempenho mecânico e a sua resistência aos agentes agressivos do meio ambiente. Embora o fator água/cimento seja importante na resistência do concreto, fatores como adensamento e condições de cura (grau de hidratação do cimento) têm também efeitos importantes.

O objetivo deste artigo é avaliar as resistências à compressão diametral e axial, a absorção de água por imersão e o índice de vazios de concretos, à idade de 28 dias, submetidos a condições de cura ao ar e de cura úmida, verificando a influência de diferentes ciclos de cura nas características do concreto.

Materiais e métodos

O método adotado para atingir o objetivo deste trabalho consistiu em moldar corpos de prova de concreto com as mesmas dosagens (i.e. traço unitário), para submetê-los a diferentes condições e ciclos de cura (10 corpos de prova para cada condição). Foram duas as condições de cura analisadas: cura úmida em tanque, com água e cal; e cura ao ar, buscando-se similaridade de condições com os ambientes de obra.

Os ciclos de cura adotados foram:

- 28 dias submerso em água com cal (tanque com temperatura constante $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$);
- 7 dias submerso em água com cal e 21 dias ao ar;
- 28 dias ao ar (temperatura média de 28°C e umidade média de 58%)

Após o período de cura, foram realizados os seguintes ensaios: resistência à compressão axial (NBR 5739/94); resistência à tração por compressão diametral (NBR 7222/94); absorção de água por imersão; e índice de vazios (NBR 9778/87).

Para o estudo, foram utilizados corpos de prova de concreto cilíndricos com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, dosados com os seguintes materiais:

- Cimento Portland CP II E 32;

- Aditivo plastificante do tipo naftaleno-sulfonado;
- Agregados graúdos: optou-se pelo empacotamento de britas com diferentes dimensões, sendo: 70% $D_{max}=19$ mm; 21% $D_{max}=9,5$ mm; 9% $D_{max}=4,8$ mm; a massa unitária e a massa específica são, respectivamente, 1,47 g/cm³ e 2,78 g/cm³;
- Agregado Miúdo: dimensão máxima, massa unitária, massa específica são, respectivamente: 2,4 mm, 1,55 g/cm³ e 2,64 g/cm³;
- Água;

A massa total de agregados em relação ao aglomerante foi de 1:M, M=5; o teor de argamassa foi de 52%; e a relação água-aglomerante (a/agl) foi de 0,43.

O método de dosagem utilizado foi o de Helene e Terzian (1987).

Resultados e Discussões

Após a realização da dosagem do concreto e moldagem dos corpos de prova (figura 1), os mesmos foram curados, segundo a análise experimental proposta e, posteriormente, submetidos aos ensaios de resistência à compressão (NBR 5739:1994) e de resistência à tração por compressão diametral (NBR 7222:1994), sendo os valores expressos nas figuras 2 e 3.



Figura 1 – Corpos de Prova ensaiados: idade de 28 dias.

Os resultados do ensaio de resistência à tração por compressão diametral apresentaram valores crescentes, respectivamente, para 28 dias de cura ao ar; 7 dias de cura úmida e 21 de cura ao ar; e 28 dias de cura úmida. O desvio padrão para os resultados da resistência à compressão diametral foi de 0,29 MPa.

No resultado do ensaio de compressão axial, comprova-se a importância da cura úmida, pois, na condição de 28 dias de cura ao ar, a resistência à compressão foi 27% menor do que a média das duas outras condições.

A resistência aos 28 dias, após cura úmida, apresentou valor menor em relação ao da condição de 7 dias de cura úmida e 21 dias ao ar. O menor valor de resistência foi obtido para o concreto curado 28 dias ao ar, que foi 49% menor do que o valor de resistência obtida para o concreto curado 7 dias em água com cal e 21 dias ao ar. O desvio padrão para os resultados da resistência à compressão axial foi de 4,80 MPa.

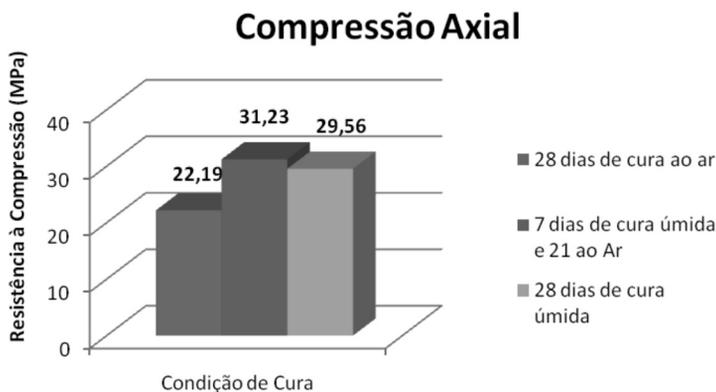


Figura 2 – Compressão Diametral e Axial (valores médios) em função da condição de cura.

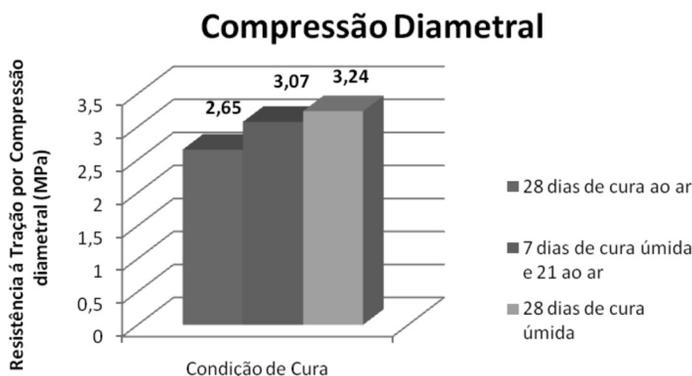


Figura 3 – Compressão Diametral (valores médios) em função da condição de cura.

O mesmo fato é observado por Battagin et al (2002), onde os concretos com os fatores a/agl de 0,30, 0,45 e 0,65 apresentaram os maiores valores de resistência à compressão, quando curados, inicialmente, 7 dias em cura úmida e 21 dias ao ar. A pesquisa desenvolvida por Battagin et al (2002) investigou o comportamento mecânico de concretos com diferentes relações a/agl para diferentes condições de cura.

Para analisar a durabilidade nas diferentes condições de cura, realizou-se o ensaio de absorção de água por imersão.

A absorção, após imersão, deixa clara a importância da cura para diminuição da absorção, pois o índice de absorção foi 38% maior para a condição de 28 dias de cura ao ar e 29% maior na condição de 7 dias de cura úmida e 21 ao ar, em relação à cura úmida por 28 dias, conforme figura 4. O desvio padrão para os resultados da absorção, após imersão, foi de 0,77 %.

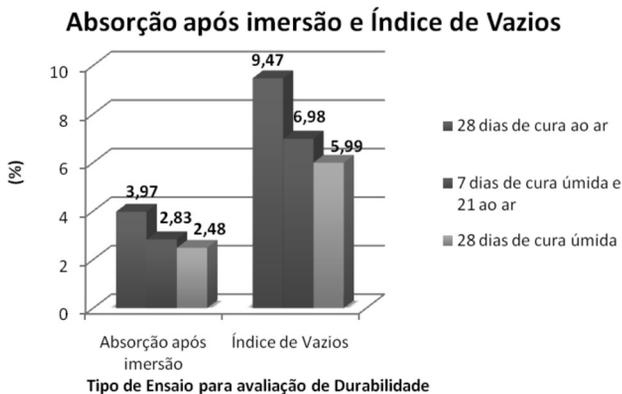


Figura 4: Absorção, após imersão e Índice de Vazios (valores médios), em função da condição de cura.

Distribuição de valores similar ocorre com o Índice de Vazios (9,47% na cura ao ar e 5,99% com 28 dias de cura úmida, com desvio padrão de 1,79 %).

Dentre os procedimentos adotados, a cura úmida, durante 28 dias, foi o ciclo de cura com maior eficiência para a durabilidade, uma vez que tanto o índice de vazios quanto o índice de absorção foram os menores, atingindo a significativa diferença de 58% no índice de vazios, em relação ao ciclo de cura com 28 dias ao ar.

Na análise da absorção, pode-se observar um acréscimo de 14% do índice, entre os procedimentos de cura com 7 dias em água e 21 dias ao ar e os procedimentos de cura com 28 dias em água.

Somente a resistência à compressão axial apresentou valor maior para o procedimento de cura com 7 dias em água e 21 dias ao ar. Neste caso, houve um acréscimo de 5,4% de resistência para os concretos curados 7 dias em água e 21 dias ao ar.

Entretanto, somente na resistência à compressão houve este acréscimo. Na resistência à tração por compressão diametral, o melhor resultado obtido foi para os concretos curados durante 28 dias em água.

Conclusões

Sabe-se que nem sempre as condições de execução permitem o processo de cura úmida por 28 dias, entretanto, a segunda alternativa, de 7 dias em cura úmida, apresentou resultados satisfatórios do ponto de vista de resistência mecânica e de durabilidade, demonstrando a importância e a influência dos procedimentos de cura através da análise experimental.

Pensando em sustentabilidade, é interessante analisar o consumo de cimento para se produzir 1 MPa, sendo que os corpos de prova curados 7 dias em água e 21 dias ao ar, obteve-se resistência à compressão de 31 MPa, consumindo-se 12,4 kg de cimento para produzir 1 MPa e consumiu-se 5,1 kg de cimento a mais nos concretos cujo procedimento de cura foi de 28 dias ao ar, em relação ao procedimento de 28 dias em água. Isso posto, evidencia-se um acréscimo considerável de 40,8% no consumo de cimento para produção de 1MPa. A diferença entre os procedimentos de 28 dias de cura úmida e 7 dias de cura úmida seguida de 21 dias ao ar é reduzida para 5,7%.

Referências Bibliográficas

VALIN JR, M. O., LIMA, S. M.. Influência do Clima Tropical na Cura do Concreto. II Jornada da Produção Científica da Educação Profissional e Tecnológica da Região Centro-Oeste. Cuiabá, CEFET-MT, 2008.

METHA, P. K., MONTEIRO, P. J. M.. Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais. São Paulo, IBRACON, 2008.

TERZIAN, P. Prevenção de fissuras por retração plástica de origem climática em pavimentos, pisos e lajes de concreto. Concreto e Construções, São Paulo, n.46, p.38-41, abr.-mai.-jun., 2007.

BATTAGIN, A. F., et al. Influência das condições de cura em algumas propriedades dos concretos convencionais e de alto desempenho. 44º Congresso Brasileiro do Concreto. Belo Horizonte, IBRACON, 2002.

Avaliação qualitativa de pulverizadores de barra nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul

José Luiz de Siqueira¹

Ulisses Rocha Antuniassi²

Rone Batista de Oliveira³

RESUMO: A Inspeção Periódica de Pulverizadores é utilizada em mais de 20 países para atribuir certificação de usabilidade das máquinas, incluindo no processo a orientação dos operadores para um melhor uso e manutenção. Em 1998 a FCA/UNESP Botucatu-SP iniciou o Projeto IPP – Inspeção Periódica de Pulverizadores para desenvolver metodologias, aferir a qualidade das operações e dos pulverizadores, viabilizar sistemas de inspeção periódica adequado às condições brasileiras, incentivar ações direcionadas à qualidade ambiental e minimizar os custos da utilização de defensivos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a evolução das práticas de manutenção e calibração de pulverizadores em regiões de produção de soja no Brasil, nas safras 2006 e 2007, através da compilação de dados obtidos pelo Projeto IPP em parceria com o programa DAS - Desenvolvendo uma Aplicação Segura, da Dow Agrosiences. Os resultados mostram que de forma geral adequação dos manômetros, estado de conservação das pontas de pulverização e calibração dos pulverizadores foram os piores. A evolução dos dados da safra 2006 para 2007 mostrou também melhoria nas condições de uso, manutenção e calibração dos pulverizadores em áreas de atuação do Projeto IPP, com redução nos índices de erros de calibração, vazamentos e na frequência de ocorrência de pontas de pulverização inadequadas, entre outros fatores.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, inspeção periódica de pulverizadores, Projeto IPP

-
- 1 Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., IFMT-Campus São Vicente, Cuiabá/MT siqueirajl@terra.com.br
 - 2 Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto Dr., FCA/UNESP, Botucatu/SP - ulisses@fca.unesp.br
 - 3 Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pós-Graduando, FCA/UNESP, Botucatu/SP - rbatista@fca.unesp.br

Introdução

A Inspeção Periódica de Pulverizadores é utilizada em mais de 20 países para atribuir certificação de usabilidade das máquinas, incluindo no processo a orientação dos operadores para um melhor uso e manutenção, atribuindo aos mesmos uma certificação de usabilidade, incluindo no processo a orientação dos operadores para um melhor uso e manutenção. Este sistema tem como objetivo a racionalização do uso de agrotóxicos, com consequente redução de custos, além de buscar melhorias na eficiência das aplicações. A inspeção periódica é também uma ação que visa reduzir o impacto ambiental, fazendo parte dos programas de incentivo à qualidade ambiental. A inspeção periódica é realizada de maneira voluntária ou compulsória, dependendo das normas de cada país. Em termos científicos, o assunto tem sido bastante estudado. Experiências com inspeções na Itália foram apresentadas por Biocca e Vannucci (2000); na Alemanha, por Koch e Weiber (1996) e na Bélgica por Langenakens e Pieters (1999). O Brasil possui ações públicas e privadas com o objetivo de oferecer sistemas de inspeção periódica de pulverizadores, com destaque para os trabalhos realizados pela Epagri-SC (PALADINI, 2004) e pelo IAC, em Jundiá/SP. Em Botucatu-SP. O Projeto IPP foi iniciado em 1998 na FCA/UNESP através do trabalho de Tese de Gandolfo (2002) e em 2006 e 2007 também pela FCA/UNESP em trabalho de tese Siqueira (2009), contando com financiamento da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). Os objetivos iniciais foram desenvolver metodologias para certificação de máquinas de aplicação, aferir a qualidade das operações e dos pulverizadores, viabilizar um sistema de inspeção periódica adequado às condições brasileiras, incentivar ações direcionadas à qualidade ambiental e minimizar os custos da utilização de agrotóxicos (ANTUNIASSI; GANDOLFO, 2004). Atualmente, o Projeto IPP trabalha com parcerias institucionais (junto à iniciativa pública e privada) no sentido de oferecer subsídios para a avaliação do desempenho da tecnologia de aplicação nas empresas agrícolas, assim como incentivar as boas práticas de pulverização. Este trabalho de extensão de serviços aos produtores rurais tem sido de fundamental importância para a melhoria da qualidade das aplicações, da manutenção dos pulverizadores, procurando incentivar as boas práticas de pulverização de defensivos agrícolas e consequentemente redução do impacto ambiental das aplicações fitossanitárias no

Brasil. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a evolução das práticas de manutenção e calibração de pulverizadores em regiões de produção de soja no Brasil, nas safras 2006 e 2007, através da compilação de dados obtidos pelo Projeto IPP em parceria com a Dow Agrosciences no desenvolvimento do programa DAS - Desenvolvendo uma Aplicação Segura.

Material e métodos

Em 2006 o Projeto IPP firmou parceria institucional com a Dow Agrosciences com os seguintes objetivos gerais: incentivar a qualidade das aplicações, melhorar os padrões tecnológicos do processo de calibração dos pulverizadores; avaliar o estado dos pulverizadores utilizados nas propriedades participantes e incentivar a adoção de procedimentos, técnicas e equipamentos que possibilitem a redução do risco de deriva nas aplicações. O trabalho teve como fundamento a interação entre os técnicos do projeto IPP, os canais de distribuição (revendas de agroquímicos), representantes e assistentes técnicos de vendas da Dow Agrosciences e os agricultores, visando à divulgação das boas práticas de pulverização e as técnicas de redução do risco de deriva nas aplicações. Na safra 2006 os objetivos específicos do trabalho foram: incentivar a qualidade da aplicação, reduzir riscos e perdas por deriva, incentivar a substituição de pontas convencionais por pontas com indução de ar (antideriva), inspecionar pulverizadores para avaliação e determinação de índices de falhas e erros na manutenção e calibração dos mesmos, utilizando como base as metodologias desenvolvidas para o Projeto IPP (GANDOLFO, 2002; ANTUNIASSI; GANDOLFO, 2004). Para tanto, na safra 2006 foram visitadas propriedades agrícolas nos Estados do RS, PR e MS, totalizando 86 pulverizadores inspecionados. Neste processo a coleta de dados auxiliou no estabelecimento das prioridades futuras nos programas de incentivo a qualidade, manutenção e calibração dos pulverizadores. Além disso, foi fundamental o foco do programa no incentivo à adoção de técnicas antideriva para as aplicações de dessecação, através da instalação das pontas de indução de ar para estes tratamentos fitossanitários. Em 2007 o foco do programa foi alterado para o incentivo ao treinamento e difusão das boas práticas de pulverização, sempre com foco na redução da deriva. Entretanto, a estratégia utilizada foi reduzir a quantidade de pulverizadores inspecionados e aumentar o número de técnicos e operadores envolvidos. Assim, na safra 2007 o trabalho foi realizado em 17 localidades nos Estados do Paraná

e Rio Grande do Sul, mantendo-se as áreas de influência das ações do ano anterior (2006). Em cada local pelo menos 1 pulverizador foi avaliado na presença de um público médio entre 10 e 15 pessoas, composto de técnicos, operadores e profissionais da região, os quais receberam treinamento tanto com relação à inspeção quanto às práticas antideriva e sobre fundamentos de tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas.

Resultados e discussão

Observando-se a Tabela 1, nota-se que os principais índices apontam para uma melhoria nas condições operacionais e de calibração dos pulverizadores, comparando-se os dados de 2006 e 2007.

Tabela 1 – Porcentagem de máquinas reprovadas de acordo com as avaliações consideradas por Estados nos anos de 2006 e 2007

Itens avaliados	Pulverizadores com problemas (%)						
	Total	RS	PR	MS	Total	PR	RS
	2006			2007			
Estado das mangueiras	14,0	3,7	17,6	25,0	5,9	0,0	11,1
Localização das mangueiras	23,3	14,8	29,4	12,5	23,5	12,5	33,3
Proteção de partes móveis	27,9	14,8	29,4	62,5	17,6	12,5	22,2
Vazamentos	40,7	18,5	49,0	62,5	23,5	25,0	22,2
Funcionamento do manômetro	18,6	18,5	17,6	25,0	17,6	12,5	22,2
Adequação do manômetro	84,9	81,5	86,3	87,5	82,4	87,5	77,8
Espaçamento entre bicos	36,0	44,4	33,3	25,0	23,5	25,0	22,2
Filtro de linha	24,4	7,4	31,4	37,5	17,6	25,0	11,1
Filtro de sucção	5,8	3,7	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Antigotejadores	27,9	18,5	33,3	25,0	11,8	0,0	22,2
Pontas	67,4	59,3	72,5	37,5	47,1	50,0	44,4
Calibração	69,8	70,4	74,5	37,5	58,8	50,0	66,7
Tempo de uso das pontas (h)	278,6	307,1	260,2	303,6	300,3	272,1	322,2
Média do volume de calda (L ha ⁻¹)	146,5	110,0	164,3	156,3	125,9	99,4	149,4
Média do volume de calda real (L ha ⁻¹)	138,2	102,1	155,3	151,1	120,5	95,8	142,4
Erro na média de volume de calda (%)	-5,7	-7,2	-5,5	-3,4	-4,3	-3,6	-4,7
Número de pulverizadores da amostra	86	27	51	8	17	8	9

Observou-se uma queda na frequência geral de pulverizadores com pelo menos uma ponta inadequada (de 67,4% para 47,1%), apesar dos valores ainda se apresentarem significativamente altos, assim como se mantiveram elevados os percentuais de pulverizadores com manômetros inadequados. A

tendência de erros negativos no volume de calda foi mantida nas duas safras, mostrando a influência dos erros metodológicos no uso dos copos de calibração por parte dos operadores, assim como uma tendência dos operadores em não valorizar pequenas sobras de calda no tanque ao final das aplicações. O percentual de erros na média do volume de calda foi reduzido de -5,7% para -4,3%, fazendo com que a média dos pulverizadores esteja abaixo do nível máximo aceitável de erro, que é de $\pm 5\%$. Houve, ainda, uma redução no valor médio dos volumes de calda utilizados (de 146,5 para 125,9 L ha⁻¹). O tempo médio de uso dos bicos não foi alterado de maneira determinante, mantendo-se em torno de 250 a 300 h de uso por lote de pontas na data da inspeção. Um dado importante que demonstra uma melhoria na postura dos responsáveis pelas aplicações foi a redução significativa na ocorrência de vazamentos (de 40,7 em 2006 para 23,5% em 2007). A melhoria nas condições de uso e calibração dos pulverizadores pode ser também avaliada pela evolução nos erros de calibração dos mesmos. Como exemplo, a frequência média de erros de calibração foi reduzida de 69,8% em 2006 para 58,8% em 2007. Ainda, em 2007 cerca de 40% dos pulverizadores apresentaram erros de calibração na faixa de $\pm 5\%$ (considerada ideal, segundo os parâmetros do Projeto IPP), sendo que este percentual era de apenas 30% em 2006. A receptividade e a aceitação do projeto como atividade de extensão em todos os locais foi excelente, tanto por parte dos produtores como pelos canais de distribuição e também pelos representantes e assistentes técnicos de venda da Dow Agrosciences. A melhoria na atratividade do projeto de 2006 para 2007 foi a transformação de cada inspeção num “mini” dia de campo, com apresentação de todos os itens do “checklist do IPP” e esclarecimentos de como é feita a inspeção. Foram utilizados recursos visuais (banners) com os itens da inspeção e os resultados de uma avaliação para que os produtores pudessem visualizar melhor os objetivos, assim como uma tabela das principais pontas de pulverização para orientar os produtores sobre qual o melhor modelo de ponta para determinada modalidade de aplicação. Após a inspeção os resultados foram apresentados para que os produtores pudessem observar em que situação encontrava-se o pulverizador. Houve um trabalho de base no enfoque da importância da redução da deriva, notadamente pela adoção de pontas mais adequadas (pontas de baixa deriva ou com indução de ar). No geral, a média de técnicos treinados por máquina inspecionada foi de 10 pessoas no RS e 19,3 pessoas no PR, resultando numa média geral

de 15 pessoas por inspeção. No total, 80 pessoas foram treinadas no RS e 174 no Paraná, resultando num total de 254 pessoas envolvidas em 2007.

Conclusões

A evolução dos dados da safra 2006 para 2007 mostrou uma melhoria nas condições de uso, manutenção e calibração dos pulverizadores em áreas de atuação do Projeto IPP, com redução nos índices de erros de calibração, vazamentos e na frequência de ocorrência de pontas inadequadas, entre outros fatores. Todas as máquinas avaliadas apresentaram algum tipo de problema e caso fizessem parte de um programa de inspeção com certificação para o uso como é feito na maioria dos países europeus, seriam reprovadas.

Referências Bibliográficas

ANTUNIASSI, U. R.; GANDOLFO, M. A. Projeto IPP- inspeção periódica de pulverizadores. In: RAETANO, C. G.; ANTUNIASSI, U. R. (Org.). *Qualidade em tecnologia de aplicação*. FEPAF: Botucatu/SP, 2004, v. 1, p. 69-84.

BIOCCA, M., VANNUCCI, D. Organization and criteria of inspection of sprayers in Italy. In: *AGENG, 2000*, Warwick. EurAgEng. Warwick: s.n. 2000. “não pag.”

GANDOLFO, M. A. *Inspeção periódica de pulverizadores agrícolas*. Botucatu, 2002. 92p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

KOCH, H., WEIBER, P. Aspects of laboratory spray track use in pesticide testing procedures. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, v.48, n.8/9, p.176-180, 1996.

LANGENAKENS, J., PIETERS, M. Organization and results of the compulsory inspection of sprayer in Belgium. Ministry of Small Enterprises, Traders and Agriculture, Agriculture Research Centre. “não pag.” (1999).

PALADINI, L. A. Certificação de pulverizadores para fruticultura. In: RAETANO, C. G.; ANTUNIASSI, U. R. (Org.). *Qualidade em tecnologia de aplicação*. FEPAF: Botucatu/SP, 2004, v. 1, p. 30-35.

SIQUEIRA, J. L. *Inspeção periódica de pulverizadores: Análise dos erros de calibração e impacto econômico*. Botucatu, 2009. 130p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

Construção de sistema inteligente para detecção de intrusos

Ricardo Moreira da Silva¹

Adriano Breunig²

RESUMO: Este artigo tem como objetivo apresentar soluções para identificação de intrusos em sistemas que utilizam plataforma web. A metodologia associa técnicas de inteligência artificial e programação web, e visa enfatizar a redução de esforços de administradores de sistemas na busca de intrusos que obtêm acesso, por meio da engenharia social, as senhas de fácil dedução, dentre outros. Existem na atualidade inúmeros softwares que cuidam dos pacotes do modelo TCP/IP, tais como firewalls de pacotes e aplicação, e que, bem ajustados, garantem segurança ao ambiente de rede, mas analisando em situações nas quais o intruso já possua seus dados de acesso, como podemos identificá-lo dentro do sistema de forma a bloquear o seu acesso ou reduzir ao máximo os danos causados? Baseado nessa dificuldade, foi idealizado o desenvolvimento de um aplicativo que possa dar suporte nos processos de tomada de decisão do administrador do sistema como uma possível forma de sanar esse problema, explanando suas capacidades e dificuldades.

PALAVRAS-CHAVE: inteligência artificial, regras de produção, aplicações web

Introdução

Intrusão pode ser definida como “**Ação ou efeito de introduzir-se, contra o direito** ou as formalidades, de proceder como intruso” (grifo nosso) FERREIRA(2004).

São encontradas, na atualidade, inúmeras ferramentas e formas de se obter acesso à informação. Essas técnicas são alvo de estudos de autores

1 Aluno do Curso de Pós Graduação em Redes e Computação Distribuída; IFMT; Campus Octayde Jorge da Silva; ricardomoreira79@gmail.com

2 Orientador Prof. Dr. Adriano Breunig; IFMT; Campus Octayde Jorge da Silva; adriano.breunig@cba.ifmt.edu.br

como SCAMBRAY, McCLURE & KURTS (2002) e SHEMA (2003) que abordam preocupações com segurança computacional colocando em foco as ações hacker e, conseqüentemente cracker, abordando formas de prevenção e metodologias de contração de criminosos digitais. Os acessos não autorizados compreendem uma parcela considerável entre as formas de invasão a sistemas computacionais (Maryland, 1956, p. 15), ainda assim grande parte da movimentação de informação entre grandes instituições se concretiza de posse de usuários e senhas legítimos onde sistemas de proteção tais como um antivírus ou firewall não obterão sucesso no bloqueio dessas ações criminosas (SCAMBRAY, McCLURE, & KURTS, 2002).

Em uma breve análise pode-se encontrar um vasto conteúdo sobre proteções em ambiente de rede, grande parte se concentra na filtragem de conteúdo e análise de tráfego, no qual necessita-se de um administrador hábil para monitorar e tomar decisões em tempo real. Mas como se precaver ou reduzir os danos causados por um intruso detentor de usuários e senhas válidas em um sistema computacional, quando o mesmo se encontra dentro do seu ambiente virtual?

Segundo MITNICK & SIMON (2003, p. 3):

Uma empresa pode ter adquirido as melhores tecnologias de segurança que o dinheiro pode comprar, pode ter treinado seu pessoal tão bem que eles trancam todos os segredos antes de ir embora e pode ter contratado guardas para o prédio na melhor empresa de segurança que existe.

Mesmo assim essa empresa ainda estará vulnerável.

Os indivíduos podem seguir cada uma das melhores práticas de segurança recomendadas pelos especialistas, podem instalar cada produto de segurança recomendado e vigiar muito bem a configuração adequada do sistema e a aplicação das correções de segurança.

Esses indivíduos ainda estarão completamente vulneráveis.

Com objetivo de responder a questão supracitada e analisando a afirmativa do Sr. Mitnick, foi desenvolvido, em caráter experimental, ferramenta com intuito de dar suporte às aplicações web, auxiliando na detecção de intrusão através de análise da conexão do usuário e tomada de decisão, com a construção de um agente com técnicas-chave de Inteligência Artificial.

Desenvolvimento

Com base na afirmativa “Os sistemas inteligentes podem ser desenvolvidos isoladamente ou em conjunto para auxiliar no processo decisório (REZENDE, 2005)”, o sistema desenvolvido em linguagem formal denominado webIA utiliza-se da representação de conhecimento através de regras de produção implementadas em plataforma web, uma memória de trabalho onde são armazenadas as instruções para tomadas de decisão e um algoritmo conhecido por encadeamento progressivo, que produz uma tomada de decisão a partir de fatos anteriores.

A tomada de decisão é executada quando satisfeitas suas condições a partir de instruções de sua memória de trabalho, onde o conhecimento é representado através de regras tipo *if*<condição> *then* <ação>. Dentro do contexto abordado, explorando as possibilidades e fragilidades, fora adotada como metodologia a criação de uma página de autenticação com auxílio das ferramentas *freeware*: Servidor web Apache, Linguagem de programação PHP5 e Banco de dados Mysql.

Entendendo o webIA

Partiremos à contextualização do sistema determinado webIA abordando um exemplo bem característico de intrusão, o acesso a uma conta bancária.

O usuário no primeiro acesso possui suas informações previamente cadastradas, tal qual são feitas em instituições financeiras em geral, onde são fornecidos *login*, senha e outros mecanismos de segurança acessórios ao acesso como *tokens*, letras ou palavras de segurança, dentre outros. Em dado momento um usuário “X” faz seu acesso através da plataforma web, onde é feita a captura do IP do servidor. De posse dessa informação, é possível verificar através de coleta de informações na memória de trabalho do sistema o range e o provedor que fornece o serviço a esse usuário.

Com essas informações, o sistema faz comparações e análises na memória de trabalho sobre mudança de faixas de IPs por região, e executa mediante cada situação uma determinada ação pré-definida pelo especialista em sua árvore de decisão.

Processo de indução de regra e árvore de decisão

A árvore de decisão auxilia a concepção do funcionamento do sistema no momento da autenticação do usuário na página inicial.

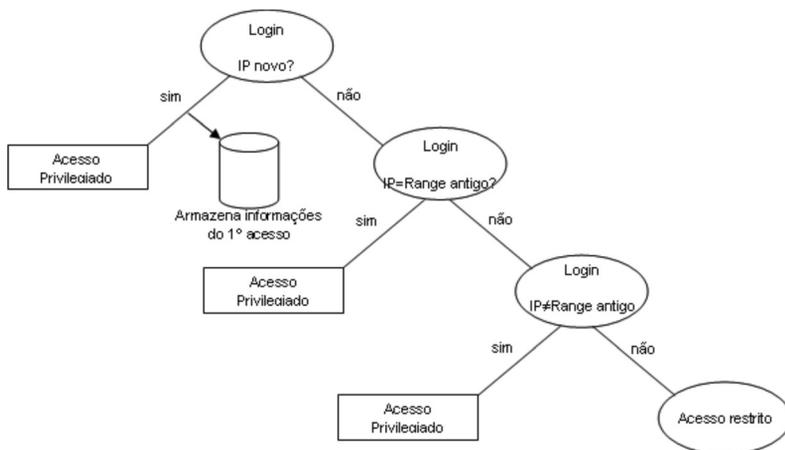


Figura 2 – Árvore de decisão

Como pode ser observado, no topo da árvore encontra-se a avaliação sobre o acesso do usuário, em primeira instância é feita a avaliação cotidiana sobre dados como *login* e senha. De forma transparente para o usuário, nesta primeira situação é feita uma comparação sobre seu IP de acesso, o agente faz em tempo de execução o processo de comparação do último range de acesso utilizado, caso se trate de um primeiro acesso as informações sobre o acesso são registradas no banco de dados.

No momento do acesso ao sistema o agente inicia a verificação das informações do usuário, tendo como base de conhecimento as informações cedidas pelo usuário no cadastro existente no sistema. Informações como IP do primeiro acesso e dados pessoais do usuário são utilizadas pelo agente para validação do usuário no sistema. As verificações do agente consistem na busca de informações sobre o usuário analisando suas localidades de acesso. Caso ocorra divergência temporal de acesso, o agente toma como medida prévia o redirecionamento a uma página sem acesso privilegiado, sendo notificado o administrador.

Tabela 1 – Tabela de consulta do agente

Teste	Exemplo	Acesso	Tempo	Nível de Acesso	Notificação
if acesso = 1º e ip/range = ip do range local	T1 T3	1º acesso 1º acesso	ideal ideal	Privilegiado Privilegiado	Sem notificação Sem notificação
if acesso = 2º e ip/range = antigo	T2 T4	2º acesso 1º acesso	ideal ideal	Privilegiado Privilegiado	Sem notificação Sem notificação
if acesso = 2º e ip/range = antigo	T5 T6	2º acesso 1º acesso	diferente ideal	Acesso restrito Privilegiado	Notificação Sem notificação
if acesso = 2º e ip/range = novo	T7 T9	2º acesso 2º acesso	ideal diferente	Privilegiado Acesso restrito	Sem notificação Notificação
if acesso = 2º e ip/range = novo	T8 T10	2º acesso 2º acesso	diferente diferente	Acesso restrito Acesso restrito	Notificação Notificação

No caso de sucesso na autenticação, o usuário é direcionado para a página segura do ambiente, como pode ser observado no diagrama de atividade exposto na Figura 3.

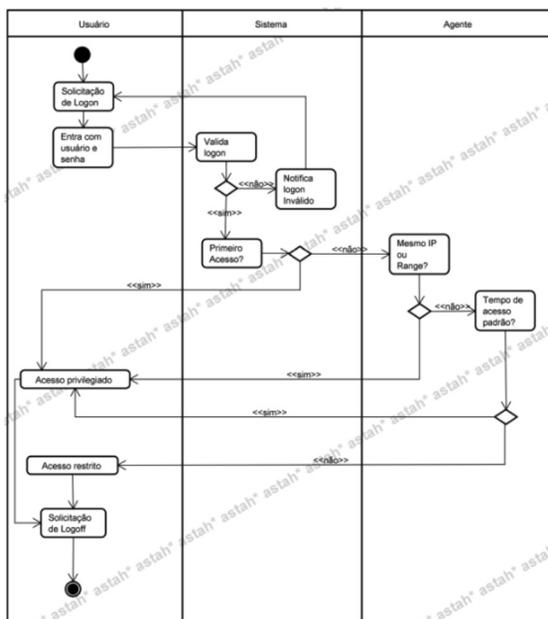


Figura 3 – Diagrama de atividade

O IP do usuário quando atualizado em outros acessos fica registrado como log de acesso e suas informações de acesso são atualizadas. Caso a tentativa de acesso seja feita de um range de IPs que não pertença a sua região, o agente efetua uma busca em sua base de conhecimento numa situação que satisfaça aquela condição. Caso a condição temporal na qual o usuário se encontra não atenda as especificações estabelecidas inicialmente, o agente toma a ação de direcionar o usuário para um ambiente sem permissões administrativas.

Quando é notada a possibilidade de intrusão no momento de *login*, o sistema notifica o administrador através do *log* de acessos informando a situação atual do usuário, disponibilizando ao administrador a possibilidade do bloqueio definitivo do possível intruso.

Considerações finais

Este artigo apresenta um sistema em plataforma web que utiliza técnicas de Inteligência Artificial, o experimento sobre o desenvolvimento do webIA traz um novo modo de se utilizar sistemas em plataforma web, reforçando de forma simples e eficaz outras modalidades de combate a intrusão. No contexto de seu desenvolvimento as maiores dificuldades encontradas foram a carência de assuntos voltados ao uso de Inteligência Artificial para sistemas web e informações pertinentes a ranges de IPs nacionais, cujo acesso é muito restrito. Por outro lado, as pesquisas em referências bibliográficas, assim como o desenvolvimento do projeto, despertaram o interesse de estudos mais profundos sobre Inteligência Artificial em sistemas web, analisando o cenário em que muitas empresas têm aderido à computação nas nuvens.

Sugestões para trabalhos futuros

Aprimoramento da plataforma para autenticação universal com o uso de multiagentes;

Aperfeiçoamento do uso do PHP associado a Sistemas de Produção;

Redução de consumo de recursos do servidor através de agentes off-line, com integração de outras linguagens de programação, com uso de certificados digitais.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, A. B. (2004). *Novo Dicionário Eletrônico Aurélio*, versão 5.0, edição eletrônica autorizada à POSITIVO INFORMÁTICA LTDA. Brasil.

Maryland, U. (1956). Acesso em 16 de fevereiro de 2010, disponível em Center for Public Policy and Private Enterprise: <http://www.cpppe.umd.edu/Bookstore/Documents/2005CSISurvey.pdf>

MITNICK, K. D., & SIMON, W. L. (2003). *A arte de Enganar - Controlando o Fator Humano na Segurança da Informação*. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda.

REZENDE, S. O. (2005). *Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações*. Rio de Janeiro: Editora Manoele Ltda.

SCAMBRAY, J., McCLURE, S., & KURTS, G. (2002). *Hackers Expostos: Segredos e Soluções para a Segurança de Redes*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

SHEMA, M. (2003). *Hack Notes: segurança na Web*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda.

A Erodibilidade de um Solo de Várzea Avaliado pelo Método MCT

Mônica Carolina Ciríaco Dias¹

Wilson Conciani²

RESUMO: No presente trabalho são apresentados resultados de um estudo da erodibilidade de um solo argiloso oriundo de uma área de várzea. A área em questão é localizada na zona rural do município de Jangada, em Mato Grosso. A forma de erosão encontrada nesta área é a hídrica subterrânea. A erosão subterrânea é decorrente principalmente da formação de gradientes hidráulicos críticos no maciço de solo. Estes gradientes são capazes de remover as partículas menores através dos poros de uma matriz de dimensões maiores, apresentando assim um perigo adicional para implantação de obras de infraestrutura tais como arruamentos, escolas, bairros residenciais, barragens e até linhas de transmissão de energia elétrica, como é o caso do que está sendo estudado. Estes resultados são obtidos pelo emprego do método MCT (Miniatura, Compactado, Tropical) para classificação de solos. O terreno em estudo é plano, com o perfil argiloso pouco desenvolvido. Desta forma existem duas possibilidades de mecanismo erosivo: a dispersão e a dissolução. Os ensaios do método MCT, levam a concluir que o processo de erosão é dispersivo.

PALAVRAS-CHAVE: erosão subterrânea, MCT, dispersão

Introdução

Atualmente, dentre os principais problemas ambientais destacam-se as erosões. De acordo com Bastos *et al* (1995) a erodibilidade dos solos é a propriedade que retrata a facilidade com que as partículas são destacadas e transportadas. As erosões se classificam em quatro grandes grupos: erosão

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Departamento de Construção Civil. (IFMT – campus Cuiabá – MT – Brasil) mony.carolina@gmail.com

2 Instituto Federal de Brasília (IFB – DF – Brasil) wilson.conciani@ifb.edu.br

hídrica, quando o processo de desagregação e remoção do solo se dá pela ação das águas; erosão eólica, quando o agente é o vento; erosão glacial, quando o principal agente é o gelo e erosão organogênica, quando os agentes são as plantas, os animais e o homem.

A erosão abre sulcos, ravinas e voçorocas no terreno. Em alguns casos a erosão não é perceptível. Dentre estes casos tem-se a erosão em lençóis e a erosão subterrânea. Camapum de Carvalho *et al.* (2006) relatam a ocorrência de erosões subterrâneas no Distrito Federal.

A erosão subterrânea representa um perigo adicional para implantação de obras de infraestrutura tais como arruamentos, escolas, bairros residenciais, barragens e até linhas de transmissão de energia elétrica. Contudo, esta forma de erosão é pouco estudada. Para alguns autores, como Camapum de Carvalho *et al.* (2006), a erosão subterrânea é decorrente principalmente da formação de gradientes hidráulicos críticos no maciço de solo. Estes gradientes são capazes de remover as partículas menores através dos poros de uma matriz de dimensões maiores. Para autores como Bordeaux e Nakao (1974) a dispersão é um fator a ser considerado. Há ainda quem associe a erosão subterrânea com os *sink holes*.

A preocupação com a identificação e a quantificação dos processos erosivos se faz constante nos escritos e estudos da engenharia. Diversos são os métodos testados. Estes métodos vão desde a simulação de chuvas até a simulação matemática, passando pelas medidas em campo. Um exemplo desta preocupação pode ser vista no método de projeto de rodovias desenvolvido em São Paulo. Nogami e Villibor (1981) cuidaram para que o seu método de classificação de solos e de projeto de estradas tivesse uma forma de prever a erodibilidade. O método ficou conhecido pela sigla MCT porque se fundamenta em ensaios de compactação em corpos de prova em miniatura, buscando conhecer o seu caráter laterítico. Em geral, os autores afirmam que solos saprolíticos são mais erodíveis que as demais classes.

O objetivo deste trabalho é avaliar a erodibilidade de um solo de várzea, tipificado como argiloso com aplicação do método MCT de classificação do solo.

Metodologia

Os ensaios do método de compactação miniatura têm energia variável. Neste ensaio amostras de solo previamente secas ao ar e passantes na peneira 2,0 mm são compactadas com umidade de compactação diferente.

Para isto empregam-se moldes cilíndricos (diâmetro de 50 mm e altura de 100 mm). A compactação é feita com um número de golpes crescentes. A cada intervalo de compactação (1, 2, 3, 4, 6, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 96, 128, 196, 256 golpes contados de modo cumulativo) a variação na altura do corpo de prova é avaliada. A altura está relacionada com a densidade seca do corpo de prova. Neste ensaio são compactados cinco corpos de prova com diferentes teores de umidade de compactação (abrangendo o ramo seco, ramo úmido e o entorno da umidade ótima). Este ensaio, bem como os demais do mesmo método, é detalhadamente descrito em Nogami e Villibor (1995).

Após o ensaio de compactação em miniatura a amostra é submetida à perda de massa por imersão. Para isto a amostra é colocada dentro de um recipiente com água. Neste processo os corpos de prova são colocados em imersão na posição horizontal e com 1 cm da amostra para fora do cilindro de compactação, por 24 horas. O material despreendido pela ação da água é recolhido em uma cápsula e seco em estufa para determinação do seu peso seco.

A susceptibilidade a erosão por fluxo interno do solo pesquisado foi analisada segundo o critério estabelecido por Nogami e Villibor (1995). Estes critérios foram baseados na avaliação de coeficientes empíricos utilizados na caracterização e classificação de solos tropicais. Neste processo o solo é classificado como sendo areia, silte ou argila, possuindo ou não o comportamento laterítico. Para os casos em que não se caracteriza o comportamento laterítico, o solo é classificado como sendo saprolítico. Estas classe de solos são associadas com comportamentos físicos e mecânicos para fins de projetos de estradas.

Resultados e discussões

O Quadro 1 mostra os resultados obtidos. Pode se observar que o solo da camada três tem o comportamento não laterítico, pertencendo ao grupo NG'(argilas, argilas siltosas e argilas arenosas não lateríticas) e a camada quatro tem o comportamento de um solo laterítico, pertencendo ao grupo LG'(argila lateríticas e argilas lateríticas arenosas). Assim sendo a camada 4 é constituída por solos não erodíveis, enquanto as demais camadas são erodíveis.

Quadro 1 – Classificação do solo no sistema MCT e SUCS

Propriedade/solo	Camada 1	Camada 2	Camada 3	Camada 4
D'	3,33	33,33	10	33,33
E'	1,82	0,87	0,87	1,26
Perda de massa	5,20	6,57	1,71	4,14
Classificação MCT	NG'	NG'	NG'	LG'
Classificação SUCS	ML	ML	CL	SM

Esta classificação leva o solo a ser assumido como erodível nas três primeiras camadas por não ter comportamento laterítico. Isto é, Nogami e Villibor (1995) entendem que solos de comportamento saprolítico são erodíveis. Para chegar a esta conclusão aqueles autores ensaiaram solos saprolíticos e lateríticos em ensaios de perda de massa por imersão, de absorção de água e de taxa de infiltração (ascensão capilar) comparando com medidas químicas e de comportamento em campo. Neste caso, a avaliação funcionou bem. Foi de fato possível ver que a camada menos atingida é a camada 4, cujo comportamento é laterítico, ainda que esteja na zona de transição.

Um fator muito importante a ser considerado foi a sucção do solo em campo. Ainda que o solo seja pouco argiloso, como pode ser visto nas classificações SUCS e MCT (Mini Compactação Tropical) a sucção de campo é muito elevada. Bastos *et al.* (1998) já relacionavam a sucção com a erodibilidade. Para estes autores, quanto maior a sucção inicial do solo maior o seu potencial de erosão.

Outro fator importante foi a associação do ensaio de perda de massa por imersão com a dispersibilidade do solo. Neste estudo comparou-se o resultado de perda de massa por imersão com resultados de ensaios de dispersão realizados por Conciani e Gomes (2009). Observou-se que a perda de massa por imersão é tanto maior quanto mais desprezível for o solo.

Conclusão

A previsão de erodibilidade superficial dos solos vem sendo praticada através da classificação MCT com sucesso. Neste estudo observou-se que algumas discrepâncias encontradas na literatura poderiam estar associadas com outras formas de erosão não tão frequentes. O solo, em sua condição de

campo, não mostrou erosão superficial senão quando já em estado avançado no interior do maciço. Enfim, conclui-se que os ensaios do método MCV são também aplicáveis para a previsão de erosão subterrânea, uma vez que os ensaios de perda de massa por imersão terminam por ser uma avaliação da dispersão destes solos.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o financiamento da FAPEMAT.

Bibliografia

BASTOS, C.A.B. MILITITSKY, J. & DAVISON DIAS, R. Aspectos sobre a erosão urbana na região metropolitana de Porto Alegre. *5º Simpósio Brasileiro de Controle de Erosão*. Bauru, SP. Pg. 145-149. 1995.

CAMAPUM DE CARVALHO, J.; SALES, M.M.; MORTARI, D.; FÁZIO, J.A., MOTTA, N.O. & FRANCISCO, R.A. Processos Erosivos. In: *Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro*, org. por José Camapum de Carvalho; Newton Moreira de Souza e Maria Tereza da Silva Melo. Brasília: UnB-FINATEC. Pg. 39-92. 2006.

BORDEAUX, G. E NAKAO, H. Ensaio sobre argilas dispersivas. *Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos*, V, São Paulo. Anais. Vol 2. Pg 145 – 155. 1974.

NOGAMI, J.S. & VILLIBOR, D.F. Uma nova classificação de solos para finalidades rodoviárias. In: *Simpósio Brasileiro de Solos Tropicais*, 1, Rio de Janeiro, RJ. Anais. 1981. Pg. 30-40. 1981.

NOGAMI, J.S. & VILLIBOR, D.F. *Pavimentação de baixo custo*. São Paulo: Ed. Villibor. 1995.

Controle tecnológico na fabricação de artefatos de cimento – trilhos de laje pré-moldada

Algasir Armiliato¹

Sandra Maria de Lima²

RESUMO: As lajes pré-fabricadas surgem como um passo decisivo na industrialização do processo da construção civil. A pré-fabricação é um método industrial de construção no qual os elementos fabricados em série, por sistemas de produção em massa, são posteriormente montados em obra, tendo como principais vantagens a redução do tempo de construção, do peso da estrutura e, conseqüentemente, do custo final da obra. Pode-se ainda salientar como grande vantagem a ausência de formas para as lajes. Os benefícios da utilização de pré-fabricados de concreto são enormes, porém todos os processos e procedimentos de fabricação devem ser altamente coerentes, seguindo normas e padrões de qualidade para não correr o risco de produzirem em larga escala também os erros. Assim, o presente estudo tem como objetivo verificar a necessidade e a importância do controle tecnológico no processo de fabricação dos pré-fabricados de concreto, mantendo um padrão de qualidade assegurado, atendendo de modo satisfatório e eficiente as exigências de economia, prazo e qualidade técnica requerida. Para obtê-lo será realizado um estudo numa Indústria de Cuiabá – MT, buscando a justificativa para a implantação do controle tecnológico dos materiais empregados na fabricação do concreto utilizado na industrialização de trilhos de laje, por meio de ensaios experimentais em laboratório e procedimentos de controle “in situ”.

PALAVRAS-CHAVE: pré-fabricados, qualidade, industrialização, economia

1 Graduando em Controle de Obras; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT – campus Cuiabá

2 Professora Doutora do Departamento de Construção Civil do IFMT – campus Cuiabá

Análise experimental

Método

Com o objetivo de verificar a necessidade e a importância do controle tecnológico na fabricação de artefatos de cimento, implantou-se uma campanha de coleta de dados do processo de fabricação em uma indústria de Cuiabá. Além da coleta de dados, foram observados os procedimentos na rotina do processo fabril.

A campanha foi realizada durante 10 dias, aleatoriamente distribuídos em um período de 40 dias. Os trabalhos consistiram em coletar amostras de todos os materiais envolvidos na fabricação de trilhos de concreto para lajes pré-fabricadas. O intuito desta campanha foi verificar a variabilidade dos insumos utilizados, por meio de ensaios normalizados.

Durante a campanha também foi verificado e registrado *o modus operandis*, por meio da observação de ciclos completos da produção dos artefatos. Por meio desta campanha pensou-se no controle tecnológico a partir das duas etapas supracitadas, ou seja, a caracterização dos insumos e o registro do *modus operandi*.

Materiais

Uma vez que a análise experimental baseou-se no método pragmático e de observação, os materiais empregados para a realização da mesma foram normas técnicas, documentos fotográficos, registros e equipamentos laboratoriais.

Controle tecnológico – Insumos

Caracterização do agregado miúdo

A seguir serão apresentados os resultados dos ensaios tecnológicos realizados com os insumos coletados durante a campanha.

A tabela 2 apresenta os resultados de massa específica, módulo de finura, dimensão máxima e umidade para o agregado miúdo.

Tabela 2 – Resultado dos ensaios de massa específica, Módulo de finura, Dimensão máxima e umidade

Data	Massa específica (g/cm ³)	Módulo de finura	Dimensão máxima	Umidade (%)
01.03.2010	2,64	1,8	1,2	4,41
09.03.2010	2,63	1,83	1,2	2,10
15.03.2010	2,63	1,87	2,4	1,60
18.03.2010	2,63	2,36	4,8	2,10
23.03.2010	2,63	2,50	4,8	2,78
26.03.2010	2,63	2,42	2,4	4,34
29.03.2010	2,63	2,34	2,4	4,16
09.04.2010	2,63	1,85	2,4	2,10
16.04.2010	2,63	1,82	1,2	2,78
19.04.2010	2,65	1,80	1,2	1,41

A tabela 3 apresenta os resultados de massa específica, absorção, módulo de finura e umidade para o agregado graúdo.

Tabela 3 – Resultados dos ensaios de massa específica, absorção, módulo de finura e umidade do agregado graúdo (brita)

Data	Massa específica (g/cm ³)	Absorção	Módulo de finura	Umidade (%)
01.03.2010	2,73	0,51	6,59	3,2
09.03.2010	2,70	0,75	6,72	2,1
15.03.2010	2,70	0,78	6,63	3,2
18.03.2010	2,71	0,77	6,73	4,8
23.03.2010	2,70	1,01	6,89	6,6
26.03.2010	2,74	0,51	6,83	3,9
29.03.2010	2,71	1,03	6,74	3,7
09.04.2010	2,71	0,78	6,70	3,5
16.04.2010	2,70	1,01	6,85	3,7
19.04.2010	2,71	0,78	6,70	3,2

Controle tecnológico – Modus operandi

A mão de obra envolvida no processo produtivo é composta por um encarregado, um operador de betoneira e dois auxiliares, sendo os últimos encarregados pelo lançamento do concreto, limpeza das formas, lubrificação e pela desmoldagem dos trilhos e estocagem.

Após o lançamento e adensamento do concreto plástico nas formas, o mesmo permanece nos moldes por 24 horas para posterior estocagem a céu aberto.

A figura 7 apresenta o gráfico dos resultados dos ensaios de compressão axial dos corpos de prova.

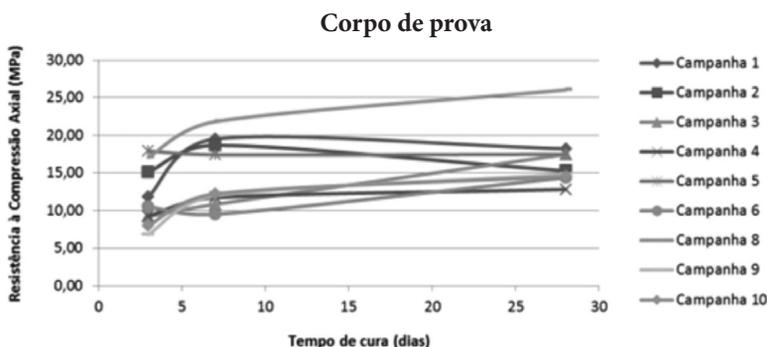


Figura 7 – Resultado ensaio de compressão axial dos corpos de prova

Discussão dos Resultados

O trabalho realizado permitiu avaliar a variação das características dos insumos utilizados na fabricação dos trilhos de laje, bem como a variação dos procedimentos de fabricação. Essas variações tiveram como consequência a produção de concretos com coeficientes de variação elevadas, dos quais foram de 3,8 % a 44,4% em relação aos ensaios de compressão axial.

Em termos de resultados dos ensaios de massa específica, fator a/c , traço e umidade, verifica-se que o fator água cimento varia de 0,42 a 0,75 e que a umidade da areia varia de 1,41 % a 4,41 %. Pode-se afirmar que tais variações são preponderantes nos resultados finais, uma vez que os ensaios tecnológicos realizados com o agregado miúdo não apresentaram grandes

discrepâncias para as campanhas realizadas.

Por tanto há que se atribuir ao modus operandi a maior responsabilidade pela desconformidade dos produtos.

Além do fator a/c, observou-se a ausência de procedimento de cura dos trilhos, o que para concretos de baixa resistência afeta ainda mais o desempenho final.

Conclusão

As campanhas realizadas para análise dos insumos e do modus operandi na fabricação de trilhos de lajes evidenciaram a importância da padronização de procedimentos, do controle dos materiais.

A variação dos resultados, expressa pelos valores característicos de resistência à compressão justificam a implantação de programas de qualidade nesta fábrica de artefatos, pois com as atuais exigências do setor público e privado de certificação, os resultados não capacitariam tal empresa.

Outrossim, o desempenho final do produto não corresponde ao consumo de materiais praticados, ou seja, está havendo desperdício de materiais.

Teatro Zomenoe¹ e Educação Ambiental: relato de experiência

Raquel Martins Fernandes²

Maelison Silva Neves³

Dayane Kelly S. Lopes⁴

Kelvy Klinsmann⁵

“Zomenoe!!!”

Vida viva!

Viva a vida!

Realismo ou Expressionismo?!

Colagem ou Novidade?!

Responsabilidade...

Sabe-se vida!!!

Um grupo de alunos, professores, técnicos administrativos e comunidade, que admite a vida como espetáculo e a possibilidade das artes cênicas comporem um espetáculo da vida.

Trabalho experimental composto por

três eixos temáticos:

interação ciência-arte-filosofia;

educação ambiental;

novos talentos”.

Foram realizadas várias oficinas e estudos de texto, até que em julho de 2009 iniciamos os ensaios da peça *O homem do princípio ao fim*, de Millôr

1 Em 2008 foi formado o grupo de teatro do Campus Cuiabá Bela Vista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), que recebeu o nome de TheatreZomenoe, tematizando o espetáculo da vida. O resumo do trabalho do teatro se encontra no blog: <http://theatrezomenoe.wordpress.com>

2 Professora do IFMT – Campus Bela Vista e coordenadora do grupo de Teatro Zomenoe

3 Técnico Administrativo do FMT – Campus Bela Vista e colaborador do Grupo de Teatro Zomenoe

4 Aluna do curso Técnico em Química do FMT – Campus Bela Vista

5 Aluno do curso Técnico de Nível Médio Integrado em Meio Ambiente do FMT – Campus Bela Vista

Fernandes, a qual foi apresentada no aniversário do campus; no centenário do IFMT (Campus Cuiabá Octayde) e no Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica (Brasília).

Pretende-se, no entanto, apresentar o relato de experiências específicas do grupo que refletem seu compromisso com a educação ambiental.

Tendo em vista a realidade social brasileira e a realidade do *Ensino de Arte*, a partir dos novos parâmetros curriculares percebe-se a preemência em se tratar temas relativos à educação ambiental, visto que a educação pode ser um elemento de transformação ou manutenção do *status quo*, da mesma forma que a Arte pode ou não levar a um movimento libertador do ser.

Há a necessidade de estudar-se a abrangência da formação profissional frente à complexidade do mundo globalizado, bem como a presença da Arte neste contexto, seja de modo curricular ou em atividades de extensão. Em termos de aporte teórico-metodológico ao trabalho do grupo, tem-se como conceitos-chave dos autores de referência: *pensar complexo*, a partir do referencial de Matthew Lipman e Antoni Zabala; *autonomia*, Paulo Freire em *Pedagogia da Autonomia*; e *pensamento narracional*, Hannah Arendt em *A Vida do Espírito*.

O grupo Zomenoe tem como principal função apresentar peças culturais e também que contribuam com o bem-estar da sociedade e uma dessas maneiras é tratar de temas que gerem mudanças significativas na sociedade como, por exemplo, a educação ambiental. Um lugar propício para tratar do assunto seria o *Econtro de Meio Ambiente* organizado pela própria instituição.

Dos dias 3 a 5 de junho de 2009 o grupo marcou presença no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – Campus Cuiabá Bela Vista, com o Teatro Invisível onde o grupo tratou da questão do lixo jogado na natureza e também nas grandes cidades, mostrando um raciocínio simples e claro das consequências trazidas por esse tipo de mau comportamento. O Teatro Invisível, proposto por Augusto Boal, permite que os espectadores também sejam atores sem saber disso. E a interferência dos espectadores torna o espetáculo inesperado, objetivando a autonomia e a reflexão política. A realização do espetáculo ocorre onde não se espera vê-lo. Inevitavelmente, ocorre a participação das pessoas que estão ao redor da cena, mas que depois possivelmente se juntam a ela; a emoção do espetáculo está no que não se sabe que vai acontecer e na reação das pessoas.

O grupo, autorizado pela instituição, interrompia algumas palestras e oficinas mostrando que o assunto da poluição ambiental não podia esperar

e não devia ser ignorado. Em uma trilha ecológica foi a estreia do Teatro Invisível, sendo a trilha organizada por alunos do ensino médio (curso técnico integrado em Meio Ambiente). No decorrer da mesma os integrantes do grupo começavam a tossir e logo depois cantavam e dançavam uma paródia da música *I Will survive*. Um integrante do grupo sugeriu a melodia, outro elaborou a letra e outro a coreografia, tudo envolvendo o tema de preservação do meio ambiente.

Durante o evento o grupo recolheu o lixo e montou divertidos bonecos com o que foi encontrado no local, jogado ao chão; mostrando aos presentes que o artesanato é uma forma de reciclar e da responsabilidade que deviam ter com o lixo. Pelo visto, o evento teve uma boa repercussão e o grupo cumpriu seu objetivo, pois notaram-se mudanças de atitude em relação ao lixo tanto por parte de funcionários como dos alunos.

Em junho de 2010, desta vez no Parque Mãe Bonifácia, o assunto foi outro, mas tão importante quanto o anterior, com uma bem preparada apresentação da peça *O Julgamento dos Carros*, roteiro do professor Adnaldo Brillante e direção do acadêmico Luciano Carlos de Arruda, que abordou o polêmico tema de imprudência no trânsito, levando à população presente dados reais de mortes e incidentes no trânsito de Cuiabá, mostrando ao público os verdadeiros responsáveis pelos infelizes acontecimentos no trânsito e conscientizando os presentes que somente uma mudança de atitude poderia minimizar o problema. Em 2011, no próximo encontro o grupo pretende continuar com esse trabalho e trazer uma peça com outros assuntos relacionados a problemas ambientais ou éticos.

O grupo foi também convidado para uma campanha de prevenção contra a dengue no estado – *Mato Grosso*; na qual foram apresentados esquetes ao ar livre em praças públicas de bairros com maior incidência da dengue em Cuiabá e Várzea Grande (2009), cujo texto foi elaborado pelo grupo.

Numa das cenas aparecia uma pessoa confiante em si, que levava uma vida correta e honesta, mas que não se preocupava com a ameaça da dengue e o que ela podia causar em sua vida, este era o Joseph Clean (paródia do personagem Joseph Klimber). Depois de sua morte por dengue, é indagado pela Alma Joseph sobre o que iria fazer. Em outra cena, uma senhorita ficava desesperada ao saber que poderia estar com a doença e que o sistema de saúde não dava muita importância para isso, apresentavam ali um médico,

uma repórter, a paciente, e outro personagem que realmente tinha dengue, mas que procurava tardiamente o sistema de saúde.

O envolvimento da plateia foi essencial para a divulgação da mensagem: atenção para com o controle do mosquito *Aedes Aegypti*, através da redução de seus focos. Os personagens faziam perguntas, conversavam com plateia em busca de opiniões sobre o assunto e deram a chance para as crianças e jovens se expressarem e mostrarem seu entendimento no caso, o que foi uma experiência proveitosa e útil para todos.

As pessoas ali presentes e os atores que fizeram a peça tiveram um aprendizado que contribuiu para a conscientização dos mesmos acerca da problemática tratada. O resultado foi satisfatório pois o grupo conseguiu passar a mensagem oficial da campanha nos bairros onde esses focos atingem muitas pessoas todo ano, causando, desde a dengue simples à hemorrágica. Encontrou-se aí um jeito de apresentar os riscos da doença de forma descontraída e inclusiva para toda a comunidade.

Relato de experiências dos alunos do ensino médio quanto à participação no Encontro (IFMT) e a Campanha Mato Grosso Contra a Dengue

Os depoimentos dos alunos quanto à sua participação nos projetos de sensibilização e mobilização da comunidade acadêmica da qual participam e da comunidade em geral apontam para uma satisfação dos mesmos em estarem “*passando o recado*”, uma fala recorrente nos depoimentos dos entrevistados, como na seguinte fala:

O teatro do invisível foi uma ótima representação para mostrarmos o nosso recado de proteção ambiental, que misturou descontração e um ritmo novo para a apresentação. Acho que foi muito envolvente e todos puderam receber o recado.

Os participantes também se mostraram entusiasmados com o modo lúdico com que transmitiam as informações, comentando o efeito positivo com que o público-alvo recebeu a mensagem, que foi transmitida de modo descontraído, utilizando-se o teatro.

Outro elemento importante que surgiu na avaliação dos participantes sobre a experiência do grupo com as peças de temática ambiental diz res-

peito à aprendizagem que os mesmos tiveram ao elaborar as falas, planejar as intervenções, como na fala de um dos participantes:

As apresentações de Mato Grosso contra a Dengue levaram a uma pesquisa mais elaborada dos integrantes do grupo sobre a doença, transmissão e importância da comunidade na prevenção e tentamos passar isso da melhor maneira possível para as pessoas que assistiam, principalmente crianças e jovens.

Dessa forma, em sintonia com a visão da aprendizagem como um processo mediacional e bidirecional, na medida em que tanto quem transmite a mensagem como quem recebe é beneficiado desse novo conhecimento, percebe-se que a experiência relatada de educação ambiental foi útil também para aprendizagem e conscientização dos próprios participantes do grupo Zomenoe, como na fala a seguir:

Foi um trabalho muito produtivo, pois passar uma mensagem para a população sobre um assunto tão importante como a dengue é uma grande responsabilidade e essa responsabilidade nos faz conscientizar-nos também. E mais legal é ver que podemos conscientizar a sociedade de uma forma artística.

A partir dessas experiências, pode-se concluir que a linguagem artística, especificamente o teatro, é uma forma importante e eficaz de se fazer educação ambiental, pois permite atingir mais facilmente a população, por ser mais atrativo que estratégias formais. O teatro permite adaptação da linguagem de inúmeras formas, permitindo atingir vários tipos de público.

Dentro da educação ambiental na escolarização formal, entende-se a realização de projetos, como esses relatados, como uma forma de aproximar os alunos da temática, levá-los a pesquisar e produzir conhecimento e socializá-lo com a população em geral, permitindo aprendizagem praxiológica a todos.

Referências Bibliográficas

ARENDDT, Hannah. *A Vida do Espírito*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1995.

BOAL, Augusto. *Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1988.

BÜTTNER, Peter. *Mutação no Educar: uma questão de sobrevivência e da globalização de vida plena – o óbvio não compreendido*. Cuiabá: EdUFMT, 1999.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LIPMAN, Matthew. *A filosofia vai à escola*. trad.: Maria Elice de Brzezinski Prestes e Lucia Maria Silva Kremer. São Paulo: Summus, 1990.

ZABALA, Antoni. *Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo*. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

Fator de resposta da cultura do milho (*Zea mays* L.) Ao estresse hídrico

Oswaldo José de Oliveira¹

José Luiz de Siqueira¹

André Luis Andrade¹

Charles Araújo¹

Luiz Carlos Coelho¹

Alexandre Caetano Perozini¹

Resumo: Com o objetivo de identificar o fator de resposta da cultura do milho ao estresse hídrico, foi conduzido um experimento na área do Departamento de Agronomia do IFMT - Campus São Vicente, no período de abril a julho 2007/2008, utilizando-se de quatro materiais genéticos de milho (*Zea mays* L.), C-806, AG-90121, AG-90143 e Z-8392. Utilizou-se da técnica da aspersão em linha (aspersor rotativo NAAN modelo 233 bocais 4,4 x 2,5 mm) com oito níveis de déficit hídrico. Sob condições de estresse hídrico, o material Z-8392 apresentou menor eficiência no uso da água (e.u.a.), porém os materiais C-806; AG-9012 e AG-9014 obtiveram melhor coeficiente de uniformidade e também satisfatório crescimento da e.u.a. nas condições de níveis de estresse hídrico mais severas.

PALAVRAS-CHAVE: estresse hídrico, aspersão em linha, milho (*Zea mays* L.)

Introdução

O milho cultivado extemporaneamente em regime de sequeiro é comumente denominado de safrinha, caracteriza-se por se desenvolver sob menor disponibilidade hídrica e térmica, o que torna necessário tecnologias mais específicas e apropriadas à sua produção. Outro aspecto considerável é que este tipo de cultivo é em sucessão ao cultivo da soja (*Glycine max* Merrill L.),

1 IFMT Campus São Vicente. ojolivei@yahoo.com.br. BR 364 Km 329. São Vicente da Serra. Santo Antônio de Leverger-MT. CEP: 78.106-970. Fone: (65) 3341-2168.

em lavouras de sequeiro. Assim, a ocorrência de períodos em que o limite de água disponível no solo atinja níveis inferiores ao armazenamento crítico no período de cultivo ou atraso na semeadura da soja, aumenta em muito os riscos desta sucessão.

Ocorrência de veranicos, com o estabelecimento de estresse hídrico nas plantas, é caracterizada por uma redução do seu conteúdo de água e do seu potencial hídrico, resultando em perda de turgescência, fechamento dos estômatos e redução no crescimento. Dentre os principais efeitos tem-se: redução da fotossíntese e no crescimento (KRAMER 1974); o crescimento radicular é geralmente favorecido comparado ao crescimento total que é reduzido (BEGG; TURNER 1976), redução inicial na transpiração das plantas (SUTCLIFFE 1980), redução inicial na respiração seguida de um aumento transitório e, finalmente, de uma diminuição ao aumentar o período da deficiência hídrica, redução da translocação de compostos orgânicos.

Materiais genéticos de milho com superprecocidade vêm sendo pesquisados pela alta capacidade no aproveitamento de energia, constituindo-se em boa alternativa por possibilitar maior produtividade por adoção de plantios mais densos, com menor risco de acamamento, devido ao seu porte mais reduzido e melhor arquitetura (FORNASIERE FILHO, 1992).

No balanço hídrico sob condições de campo, o monitoramento da aplicação e depleção de água num volume de controle de solo pode se dar dentre outras maneiras pela técnica da aspersão em linha (HANKS, 1974; HANKS et al., 1976). Essa técnica consiste de uma tubulação composta de aspersores rotativos, com um padrão triangular de distribuição de água, que proporciona gradiente contínuo e decrescente ao longo do raio molhado dos aspersores e com as parcelas experimentais dispostas transversalmente à tubulação.

Em relação ao fator de resposta da cultura ao estresse hídrico (K_y), (DOORENBOS; KASSAM, 1979) apresentaram o método da zona agroecológica. Considerando-se, para estimativa de K_y , algumas aproximações conceituais em que o rendimento relativo (Y_r Y_m^{-1}) definido como a razão entre o rendimento referente a cada lâmina (Y_r) e rendimento da parcela com reposição total de água (Y_m) e o déficit relativo de água como sendo a razão entre a evapotranspiração real (E_{Tr}) e a evapotranspiração máxima (E_{Tm}), correlacionando rendimento relativo com suprimento relativo de água, obtendo-se o coeficiente de proporcionalidade entre níveis de água no solo e rendimento.

Material e métodos

O experimento foi instalado no Departamento de Agronomia do IFMT Campus São Vicente, coordenadas geográficas S15,67° e W55,42°, parcelas experimentais utilizando-se de quatro materiais genéticos de milho (*Zea mays* L.), C-806, AG-90121, AG-90143 e Z-8392 para determinação do fator de resposta ao estresse hídrico em milho. Adotou-se delineamento em blocos casualizados com análise em esquema fatorial e utilizou-se da técnica da aspersão em linha (aspersor rotativo NAAN modelo 233 bocais 4,4 x 2,5 mm) com oito níveis de déficit hídrico. O solo constituinte das parcelas experimentais, segundo critérios da classificação brasileira de solos, é do tipo Latossolo vermelho escuro distrófico.

O clima é tipo tropical chuvoso com estação seca no inverno e chuvosa no outono, fórmula climática Aw conforme critérios de Köppen. Temperatura média normal anual 23,3°C, precipitação pluviométrica média normal anual de 2007 mm e evapotranspiração média normal anual de 1047 mm (OLIVEIRA et al., 2004).

Tomou-se como critério para a determinação do momento de irrigar, toda vez que o consumo de água na parcela de controle atingisse o limite inferior de água armazenada para as plantas de milho, equação 01.

$$\theta_{critico} = [(\theta_{CC} - \theta_{PMP}) \times Z] - [(\theta_{CC} - \theta_{PMP}) \times Z \times Fd] + \theta_{PMP} \quad \text{equação 01}$$

em que: θ_{CC} : refere-se à umidade na capacidade de campo (0,3966 cm³ cm⁻³); θ_{PMP} refere-se à umidade no ponto de murcha permanente (0,2089 cm³ cm⁻³); Z refere-se à profundidade efetiva do sistema radicular das plantas de milho (0,70 m) e Fd : refere-se ao fator de depleção da água no solo, tabelado.

A aplicação de água pela técnica da aspersão em linha pressupõe-se distribuição uniforme com déficits acumulativos em todos os subperíodos de desenvolvimento dos materiais de milho, possibilitando o uso de K_y médio compreendendo todo o ciclo das plantas em cada material.

Determinadas as variáveis Y_r ; Y_m ; ETr e ETm , o fator de resposta K_y é estimado conforme equação 02.

$$\left(1 - \frac{Y_r}{Y_m}\right) = K_y \left(1 - \frac{ETr}{ETm}\right) \Leftrightarrow K_y = \frac{\left[1 - \left(\frac{Y_r}{Y_m}\right)\right]}{\left[1 - \left(\frac{ETr}{ETm}\right)\right]} \quad \text{equação 02}$$

Resultados e discussão

A relação funcional entre déficit de evapotranspiração relativa [$1 - (ETe = r_{(ij)} \times ETm_{(ij)}^{-1})$] e déficit de rendimento relativo [$1 - (Yr_{(ij)} \times Ym_{(ij)}^{-1})$] possibilitou a estimativa de K_y na condição de até 50% da água prontamente disponível às plantas. O coeficiente de resposta K_y tem como causa de sua expressão a espécie vegetal, fases específicas de crescimento vegetal, práticas agronômicas e manejo da irrigação.

Em cada material, observaram-se coeficientes de resposta (K_y) com tendências de aumento, conforme se amplia o estresse hídrico, porém com incrementos diferenciados e distintos Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 – Coeficientes de resposta (K_y) ao estresse hídrico para os diferentes materiais de milho com base na hipótese de linearidade ($ETr \times ETm^{-1} \geq 50\%$), mostrando K_{yt} médio por material igual a 2,38 e 1,89, C-806 e AG-9012, respectivamente. IFMT Campus São Vicente. 2010.

Nível Déficit Hídrico	ETR x ETm ⁻¹		Yr x Ym ⁻¹		Ky	
	C-806	AG-9012	C-806	AG-9012	C-806	AG-9012
1	1,00	1,00	1,00	0,89	0	0
2	0,92	0,91	0,96	1,00	0,48	0
3	0,92	0,84	0,77	0,90	2,71	0,05
4	0,86	0,81	0,70	0,64	2,11	1,90
5	0,82	0,77	0,52	0,49	2,70	2,20
6	0,77	0,72	0,37	0,36	2,70	2,29
7	0,75	0,69	0,17	0,19	3,37	2,60
8	0,65	0,64	0,10	0,17	2,61	2,32

Tabela 2 – Coeficientes de resposta (K_y) ao estresse hídrico para os diferentes materiais de milho com base na hipótese de linearidade ($ETr \times ETm^{-1} \geq 50\%$), mostrando K_{yt} médio por material igual a 2,31 e 4,16, AG-9014 e Z-8392, respectivamente. IFMT Campus São Vicente. 2010.

Nível Déficit Hídrico	ETR x ETm ⁻¹		Yr x Ym ⁻¹		Ky	
	AG-9014	Z-8392	AG-9014	Z-8392	AG-9014	Z-8392
1	1,00	1,00	1,00	0,97	0	0
2	0,86	0,96	0,68	1,00	2,25	0
3	0,84	0,92	0,56	0,70	2,72	3,88
4	0,79	0,86	0,58	0,27	2,02	5,30
5	0,76	0,85	0,46	0,24	2,24	5,06
6	0,71	0,80	0,41	0,33	2,04	3,29
7	0,68	0,80	0,18	0,21	2,56	3,78
8	0,63	0,77	0,12	0,15	2,36	3,64

Assumindo o valor médio de K_y como a expressão da sensibilidade de cada material aos efeitos do estresse hídrico, aqueles com maior perda no rendimento de grãos foram; Z-8392; C-806; AG-9014 e AG-9012, respectivamente. Se por um lado materiais geneticamente de altos rendimentos são mais sensíveis ao estresse hídrico, os valores de K_y encontrados apontam dentre os materiais aqueles de menor sensibilidade ao estresse hídrico, ou seja, materiais que, submetidos a uma condição de estresse hídrico, sofrem pouca alteração em sua performance produtiva comparativamente a outros materiais, no caso específico, o material AG-9012.

Rendimentos de grãos de milho considerados bons são da ordem de 6.000 a 9.000 kg ha⁻¹, o que proporciona uma eficiência de utilização da água também considerada razoável, na ordem de 0,8 a 1,6 kg m⁻³ (DOORENBOS; KASSAN, 1979)

Os resultados mostraram que a taxa média de variação no rendimento (kg ha⁻¹) em relação ao consumo hídrico unitário (m³ ha⁻¹) foi da ordem de: 0,73; 0,78; 0,77 e 0,57 nos materiais C-806; AG-9012; AG-9014 e Z-8392, respectivamente. Trabalhos de pesquisa com cultivo de milho sem restrição de água têm mostrado boa eficiência no uso da água para intervalos de 0,8 a 1,6 kg m⁻³ de água.

Conclusões

O maior coeficiente de resposta K_y foi observado no material Z-8392, mostrando-se mais sensível ao estresse hídrico, seguido dos materiais C-806; AG-9014 e AG-9012. Em relação à eficiência no uso da água, os materiais C-806, AG-9012 e AG-9014 apresentaram a mesma eficiência no uso de água, diferenciando-se estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade do material Z-8392, de menor e.u.a.

Referências Bibliográficas

- KRAMER, P. J. Fifty years of progress in water relations reaserch. *Plant Physiology*, v. 54, p.463-471, 1974.
- BEGG, J. E.; TURNER, N. C. Crop water déficits. *Advances in Agronomy*, v. 28, p. 161-217, 1976.
- SUTCLIFFE, J. F. *As plantas e a água*. São Paulo: EPDU/EDUSP, 1980. 126p.
- FORNASIERI FILHO, D. *A cultura do milho*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273p.

HANKS, R. J. Model for predicting plant yield as influenced by water use. *Agronomy Journal*, v.66, p 660-665, 1974.

HANKS, R. J.; KELLER, J.; RASMUSSEN, V. P.; WILSON, G. D. Line source sprinkler for continuous variable irrigation: crop production studies. *Soil Science Society of American Journal*, v.40, n.3, p.426-429, 1976.

DOORENBOS, J.; KASSAN, A. H. *Yield response to water*. Roma: FAO, 1979. 193p. (FAO Irrigation & Drainage Paper, n.24).

OLIVEIRA. O. J.; SIQUEIRA, J. L.; SANTOS, V. S. Classificação climática da região de São Vicente da Serra, segundo critérios de Köeppen e critérios de Thornthwaite. *Boletim Técnico*. Cuiabá. V.1, n. 1, 24p. 2004.

Análise da irrigação com água residuária na produção de grãos de milho (*Zea mays* L.)

Oswaldo José de Oliveira¹

José Luiz de Siqueira¹

André Luis de Andrade¹

Charles Araújo¹

Luiz Carlos Coelho¹

Alexandre Caetano Perozini¹

RESUMO: Com o objetivo de analisar o reúso de água nos processos de transferência solo-planta-atmosfera, foi conduzido um experimento na área do Departamento de Agronomia do IFMT Campus São Vicente, no período de 15 de abril de 2009 a 30 de junho de 2010, utilizando-se dois materiais de milho (*Zea mays* L.). Adotou-se método superfície, sistema sulcos para a aplicação de água residuária, sendo o momento de aplicação determinado por tensiômetros instalados a profundidades de 20 e 40 cm. Cultivou-se os materiais de milho C-806 e AG-9014. A água residuária caracterizada como esgoto doméstico apresentava tempos de detenção hidráulica (TDH) iguais a 10 e 30 dias em lagoas de estabilização. Os materiais genéticos de milho não diferiram entre si estatisticamente e os efluentes com TDH 30 dias apresentaram maior concentração de sódio e zinco residual.

PALAVRAS-CHAVE: reúso de água, irrigação, sulcos, fertirrigação

Introdução

O crescente crescimento demográfico no planeta associado com a distribuição desigual da precipitação pluviométrica e do mau uso que se faz da água captada vem tornando cada vez maior o número de regiões que se enquadram na categoria de áreas com escassez de água.

¹ IFMT Campus São Vicente. ojolivei@yahoo.com.br. BR 364 km 329. São Vicente da Serra. Santo Antônio de Leverger-MT. CEP: 78.106-970. Fone: (65) 3341-2168

Das águas residuárias, aquelas oriundas de esgoto doméstico têm demonstrando um enorme potencial como reúso planejado direto em que, após tratamento e redução do material carbonáceo, apresenta ainda potencial nutricional para as plantas.

Entretanto, a aplicação excessiva de efluentes pode restringir a produção agrícola em decorrência de incrementos na salinidade do solo, tornando-se mais grave em regiões onde a evapotranspiração potencial é maior que a precipitação pluviométrica em base anual, especialmente o sódio que em excesso provoca redução da porosidade total do solo, além de elevar os seus índices de salinidade.

Dentro deste contexto, existe a necessidade de mais investigações sobre procedimentos adequados na captação, adução, distribuição destas águas aos cultivos, bem como suas inter-relações com o solo, planta e atmosfera.

Material e métodos

Os ensaios foram conduzidos em área experimental do Departamento de Agronomia do IFMT Campus São Vicente, dado pelas coordenadas geográficas S15,67° e W55,42°. Apresenta solo classificado como Latossolo vermelho escuro distrófico, moderado, textura argilosa, savana arbórea/Florestas de galeria, suave ondulado/ondulado. O clima é tipo tropical chuvoso com estação seca no inverno e chuvosa no outono, fórmula climática *Aw* conforme critérios de Köppen. Temperatura média normal anual 23,3°C, precipitação pluviométrica média normal anual de 2.007 mm e evapotranspiração média normal anual de 1.047 mm.

Os tratamentos consistiram de dois materiais genéticos de milho e água residuária com diferentes tempos de detenção hidráulica (TDH) em lagoas de estabilização (LE), sendo: testemunha, irrigação com água tratada, cultivo C-806 (T_1); testemunha, irrigação com água tratada, cultivo AG-9014 (T_2); irrigação com efluente TDH 10 dias em LE, cultivo C-806 (T_3); irrigação com efluente TDH 10 dias em LE, cultivo AG-9014 (T_4); irrigação com efluente TDH 30 dias em LE, cultivo C-806 (T_5); irrigação com efluente TDH 30 dias em LE, cultivo AG-9014 (T_6). Os efluentes TDH 10 dias em LE e TDH 30 dias em LE foram utilizados após remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis e sólidos flutuantes (tratamento primário) e tratamento secundário em lagoas de estabilização (facultativas).

Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos casualizados. Neste delineamento, as parcelas experimentais foram distribuídas nos blocos transversais às linhas de plantio em quatro repetições, obedecendo o tempo de avanço, tempo de oportunidade e o tempo de recessão, possibilitando maior êxito no controle local e conseqüentemente redução dos graus de liberdade do resíduo. A evapotranspiração real observada nos seis tratamentos não diferiu estatisticamente entre si. Apresentaram valor médio da ordem de 472 mm, não restringindo às plantas taxas potenciais de transpiração. Estas plantas apresentam ainda a característica de fixar CO₂ pelo metabolismo C₄, implicando em maior eficiência no uso da água, tendo, sem restrições nutricionais e, sob condições de alta intensidade de radiação e de alta temperatura, elevadas taxas de fotossíntese e crescimento (VOLPE, 1995). Os dados referentes aos parâmetros das equações de avanço e de recessão utilizados no manejo de irrigação nas parcelas água tratada, efluente TDH 10 dias e efluente TDH 30 dias, mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Equação de avanço e equação de recessão da água nos sulcos de irrigação constituintes das parcelas experimentais. IFMT Campus São Vicente, 2010.

Parcela Experimental	Forma Genérica	Equação de Avanço
Água Tratada	$L = pT_i \therefore L$ (metro) e T (minuto)	$L = 4,41 T_i^{0,95}$
TDH 10 dias	$L = pT_i \therefore L$ (metro) e T (minuto)	$L = 4,41 T_i^{0,99}$
TDH 30 dias	$L = pT_i \therefore L$ (metro) e T (minuto)	$L = 4,41 T_i^{0,94}$
Parcela Experimental	Forma Genérica	Equação de Recessão
Água Tratada	$T_r = pX^r + T_i \therefore X$ (metro) e T (minuto)	$T_r = 0,3 X^{2,0} + T_i$
TDH 10 dias	$T_r = pX^r + T_i \therefore X$ (metro) e T (minuto)	$T_r = 1,6 X^{1,7} + T_i$
TDH 30 dias	$T_r = pX^r + T_i \therefore X$ (metro) e T (minuto)	$T_r = 1,5 X^{1,4} + T_i$

A densidade aparente do solo, média de seis amostras no perfil de 0 a 1,60m, foi 1,23 g cm⁻³. Em relação aos parâmetros hídricos, Capacidade de Campo – CC; Ponto de Murcha Permanente – PMP e Capacidade de Infiltração Básica – CIB, os solos das parcelas experimentais apresentaram 0,3966 cm³ cm⁻³; 0,2063 cm³ cm⁻³ e 16,5 mm h⁻¹, respectivamente. Utilizou-se o conceito de graus dia (GD), para a caracterização das fases fenológicas. Este conceito apoia-se na hipótese de que existe uma relação funcional entre o aumento da temperatura e o incremento no desenvolvimento das plantas dentro de certos limites. Para o milho assume-se como limites temperatura

basal inferior igual a 10°C e temperatura basal superior igual a 30°C (VIÉ-GAS; PEETEN, 1987).

Resultados e discussão

A quantificação diária dos graus-dia considerados como a energia acima da condição mínima e abaixo da máxima exigida pela planta foi efetuada de acordo com as expressões apresentadas em OMETTO (1986). Os dados estão sumariados na Tabela 2. Percebe-se diferenças entre taxas de evapotranspiração, sendo os tratamentos T₃; T₄; T₅ e T₆ com taxas significativamente maiores que os tratamentos T₁ T₂ e T₃.

Tabela 2 – Duração das fases fenológicas sementeira(S) – colheita (C) e evapotranspiração real observada nos seis tratamentos. Em cada série de médias na vertical, os valores seguidos por letras maiúsculas distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. IFMT Campus São Vicente, 2010.

Tratamento	Duração Fase Fenológica S-C	Evapotranspiração Real (mm)
T1	^A 2149° dia	^B 440
T2	^A 2147° dia	^B 438
T3	^A 2298° dia	^A 448
T4	^A 2251 ° dia	^A 457
T5	^A 2236° dia	^A 492
T6	^A 2228° dia	^A 488

Na Tabela 3 observa-se que os maiores consumo de água estão associados à duração dos estádios fenológicos, estes, condicionados à oferta de nutrientes.

Tabela 3 – Componentes dos efluentes utilizados na irrigação. V1: refere-se a amônia (mg L-1); V2 refere-se aos coliformes fecais totais (NMP); V3: refere-se à condutividade (μ siemens cm-1); V4: refere-se a DQO (mg L-1); V5: refere-se ao fósforo total (mg L-1); V6: refere-se ao nitrato (mg L-1); V7: refere-se ao nitrogênio total (mg L-1); V8: refere-se ao pH; V9: refere-se à turbidez (uT); V10: refere-se ao nitrogênio (%); V11: refere-se ao fósforo (%); V12: refere-se ao potássio (%); V13: refere-se ao cálcio (%); V14: refere-se ao magnésio (%); V15: refere-se ao enxofre (%); V16: refere-se ao cobre (mg kg-1); V17: refere-se ao zinco (mg kg-1); V18: refere-se ao ferro (mg kg-1); V19: refere-se ao manganês (mg kg-1); V20: refere-se ao sódio (mg kg-1); V21: refere-se ao molibdênio (mg kg-1) e, V22: refere-se ao boro (mg kg-1). IFMT Campus São Vicente, 2010.

TDH	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	V ₉	V ₁₀	V ₁₁
AT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,12	0,30
10 dias	18,7	3,3E+5	597,0	118,5	3,6	0,03	23,1	7,2	106,6	1,36	0,30
30 dias	7,5	2,8E+5	525,0	219,5	3,5	0,08	11,6	8,6	42,5	1,08	0,32
TDH	V ₁₂	V ₁₃	V ₁₄	V ₁₅	V ₁₆	V ₁₇	V ₁₈	V ₁₉	V ₂₀	V ₂₁	V ₂₂
AT	0,31	0,01	0,10	0,10	2,00	34,33	22,17	7,25	10,54	0,23	2,33
10 dias	0,31	0,01	0,10	0,11	2,00	33,67	22,00	7,67	20,67	0,10	2,17
30 dias	0,32	0,01	0,10	0,12	2,00	34,75	27,75	9,08	65,25	0,20	2,50

Tabela 4 – Teste de médias Tukey 5%, para as variáveis referentes à matéria seca da parte aérea. Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Variáveis	AT	TDH-10 dias	TDH-30 dias
Sabugo (g) Planta ⁻¹	31,78 _a	26,88 _b	16,35 _c
Pendão (g) Planta ⁻¹	2,14 _a	2,08 _a	1,47 _b
Folha + BAINHA (g planta ⁻¹)	55,46 _a	53,33 _a	41,36 _b
Caule (g planta ⁻¹)	63,77 _a	49,12 _b	27,56 _c
Brácteas + Pedúnculo (g planta ⁻¹)	32,77 _a	39,67 _a	19,13 _b
Grãos umidade 13,5% (g planta ⁻¹)	84,10 _b	91,95 _a	62,74 _c
Índice de colheita (%)	45,20 _a	53,70 _a	59,30 _a
Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	8.410,00 _a	9.195,00 _a	6.274,04 _b
Número de Grãos Espiga ⁻¹ Planta ⁻¹	510,42 _a	561,08 _a	343,75 _b

Os tratamentos irrigados com efluente TDH-30 dias apresentaram menor acúmulo de matéria seca na parte aérea quando comparados com os tratamentos AT e TDH-10. A produção de grãos foi maior no tratamento TDH-10 dias seguido de AT e finalmente TDH-30 dias. A menor produção de grãos observada nos tratamentos irrigados com efluente TDH-30 dias está associada ao reduzido número de folhas e conseqüentemente área foliar, redundando em menores sítios de produção de fotoassimilados. Em relação ao índice de colheita (IC), observa-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

Em relação aos nutrientes necessários às plantas, foi realizada a análise dos níveis de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, zinco, ferro, manganês, sódio, molibdênio e boro nos três tratamentos. Identificou-se o manganês e o sódio em quantidades estatisticamente diferentes nos grãos entre os tratamentos. Estes foram suplantados nos tratamentos AT e UASB pelo tratamento LP. Concentrações mais elevadas nos grãos de manganês e sódio são em resposta à oferta destes nutrientes pelo tratamento LP, Tabela 5.

Tabela 5 – Teste de médias Tukey 5%, para as variáveis nutrientes translocados para os grãos. Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Variáveis	AT	TDH-10 dias	TDH-30 dias
Manganês (mg kg ⁻¹)	7,25 ^b	7,67 ^b	9,08 ^a
Sódio (mg kg ⁻¹)	10,54 ^b	20,67 ^b	65,25 ^a

Considerando translocação de nutrientes para a parte aérea, observaram-se diferenças significativas em relação ao fósforo, magnésio, ferro, sódio manganês e sódio. Exceto o sódio, os demais foram suplantados pelo tratamento LP em relação a AT e UASB. Maiores níveis destes elementos são em resposta à elevada oferta às plantas. Já o sódio apresentou níveis elevados nos tratamentos LP e UASB, superiores ao tratamento AT, Tabela 6, também respondendo ao mesmo princípio da oferta de sódio pelos tratamentos às plantas.

Tabela 6 – Teste de médias Tukey 5%, para as variáveis nutrientes translocados na parte aérea das plantas. Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Variáveis	AT	UASB	LP
Fósforo (%)	0,1570 ^b	0,1900 ^b	0,2725 ^a
Magnésio (%)	0,2625 ^b	0,2400 ^b	0,3625 ^a
Ferro (mg kg ⁻¹)	149,25 ^b	81,42 ^b	154,58 ^a
Manganês (mg kg ⁻¹)	47,00 ^b	50,09 ^b	68,00 ^a
Sódio (mg kg ⁻¹)	88,50 ^b	116,34 ^a	114,03 ^a

Conclusões

O tratamento TDH-10 dias atende às necessidades de nutrientes das plantas de milho, evidenciando-se uma fonte em potencial de nutrientes essenciais aos cultivos. O tratamento TDH-30 dias apresentou níveis elevados, especialmente de micronutrientes, proporcionando situações de sinergismos e antagonismos na disponibilidade de alguns deles às plantas. Ocorreu acúmulo de manganês e sódio, especialmente nas parcelas com cultivos irrigados com efluente TDH-30 dias.

Referências Bibliográficas

- VOLPE, C. A.; BRUNINI, O.; CAMARGO, M. B. P. Relação entre resistência aerodinâmica ao fluxo de vapor d água e a velocidade do vento em cultivo de milho. *Científica*. (São Paulo) SÃO PAULO, v. 23, n. 2. p.373-382, 1995.
- VIEGAS, G. P.; PEETEN, H. Sistemas de produção. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. *Melhoramento e produção do milho*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. V.2, p. 453-538.
- OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres, 1981. 440p.

Teores de cádmio em músculos de peixes cultivados em áreas de influência de antigos garimpos na região de Poconé-MT

Ligia da Cunha Moreira¹

Maria Aparecida Pereira Pierangeli²

Anderson Plattini do Nascimento Eickhoff³

RESUMO: O estudo dos elementos traços em peixes na região de Poconé é de grande importância, uma vez que áreas de catreados são comumente utilizadas para a criação de peixes, como forma de recuperação de áreas degradadas pelo garimpo. Objetivou-se com o presente estudo determinar os teores de Cd no músculo de peixes criados em catreados na região de Poconé-MT. Em todas as pisciculturas foram coletados 10 peixes da espécie híbrida Tambacu (*Colossoma macropomum* e *Piractus mesopotamicus*), sendo também coletados na PII 10 espécimes de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e um espécime de Piauçu (*Leporinus macrocephalus*). Utilizaram-se 3,0 gramas de músculo de cada peixe para a determinação dos teores de Cd. A determinação dos teores de Zn foi realizada por meio de digestão ácida, e em seguida pelo método de espectrofotometria de absorção atômica. Os teores médios de Cd encontrados nas amostras de músculo dos peixes foram de 0,113 e 0,229 $\mu\text{g g}^{-1}$ para pisciculturas PI e PII ficando abaixo do limite máximo estabelecido pela portaria Nº 685 de agosto de 1998 da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, a qual permite o teor máximo de 1,0 $\mu\text{g g}^{-1}$ de Cd em peixes e produtos de pesca.

PALAVRAS-CHAVE: piscicultura, contaminação, metal

- 1 Iniciação científica Depto. de Zootecnia – Grupo de pesquisa Agropecuária e Ambiente, Universidade do Estado de Mato Grosso – ligiacmoreira@hotmail.com
- 2 Docente Depto. de Zootecnia – Grupo de pesquisa Agropecuária e Ambiente, Universidade do Estado de Mato Grosso – mappierangeli@gmail.com
- 3 Discente Mestrado em Ciências Ambientais – Grupo de pesquisa Agropecuária e Ambiente, Universidade do Estado de Mato Grosso – andersoneickhoff@yahoo.com.br

Introdução

Desde o século XVIII a região de Poconé, no Pantanal mato-grossense, é marcada pela devastação da atividade garimpeira. Estudo dos metais pesados nessa região é de grande importância, uma vez que o processo de mineração nessa região foi muito intenso, deixando suas marcas não somente no garimpo mas também nos rejeitos de garimpo que comumente eram lançados no rio ou transportados pela erosão. Uma consequência do processo de mineração são as formações de catreados, que são enormes crateras. Estas são comumente utilizadas para a criação de peixes, como forma de recuperação de áreas degradadas pelo garimpo (ALMEIDA et al., 2008; FONSECA et al., ano). Organismos aquáticos são capazes de acumular elementos-traços em seus tecidos, que mesmo em pequenas quantidades possibilitam grandes riscos de contaminação da cadeia trófica (TELES et al., 2008).

De acordo com Costa (2007), inúmeros processos biológicos ocorrem no ambiente aquático, entre eles a bioacumulação, processo no qual substâncias dissolvidas e suspensas na água ou contidas no sedimento são absorvidas pelos organismos por difusão de soluções aquosas ou por ingestão. Este processo ocorre em organismos aquáticos, particularmente os peixes, cujo importante sítio de captação é o epitélio das brânquias (Porto & Ethur, 2009).

O Cd existe na crosta terrestre em baixas concentrações, associado geralmente ao Zn, na forma de depósito de sulfeto (GOBBI, 2007). Este elemento pode adentrar sistemas aquáticos de várias formas, sendo as mais comuns erosão do solo e intemperismo das rochas, vazamentos de aterro sanitários, efluentes industriais, e pelo uso de lodos de esgoto, pesticidas, fertilizantes na agricultura, provocando alterações na interação de um ecossistema e causando sérios problemas toxicológicos para os organismos vivos (LIMA & LOPES, 2007)

A criação de peixes é incentivada no estado de Mato Grosso, pois é uma alternativa de renda para o pequeno agricultor. Além de contribuir para enriquecimento da dieta humana, essa atividade auxilia no processo de recuperação das áreas que foram degradadas pela mineração. No entanto, os peixes produzidos devem ser isentos de substâncias com potencial de causar danos à saúde (TOMAZELLI et al., 2003). Assim, objetivou-se com o presente estudo determinar a concentração de Cd no músculo de peixes criados em áreas de influência de garimpo na região de Poconé-MT.

Material e métodos

A área de estudo se localiza no município de Poconé, em antigas áreas de garimpo, as quais resultaram em enormes crateras que atualmente são utilizadas pelos antigos garimpeiros para a criação de peixes. O município possui pequenas e grandes propriedades que desenvolvem a piscicultura, e algumas em áreas de influência de antigos garimpos. Foram amostradas três pisciculturas: a piscicultura I (PI), posicionada a jusante de área com histórico de garimpo, a piscicultura II (PII), com tanques em área de disposição de rejeitos de mineração (rabo de bica) e a piscicultura III (PIII), sem histórico de garimpo.

Em todas as pisciculturas foram coletados 10 peixes da espécie híbrida Tambacu (*Colossoma macropomum* e *Piractus mesopotamicus*), sendo que na PII foram coletados 10 espécimes de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e 1 espécime de Piauçu (*Leporinus macrocephalus*). Após a captura, os animais foram colocados individualmente em sacos plásticos de polietileno, conservados em gelo, e levados até o Laboratório onde foi feita a biometria e a retirada de amostras de músculo. As amostras foram catalogadas e conservadas em freezer a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ até o momento de descongelamento e preparo para análises das mesmas. Foram pesadas 3,0 gramas de amostra de músculo de peixes em duplicata, em recipiente termo-resistente e posteriormente levados a mufla a uma temperatura de $430 \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ por um período de 48 h. Após a combustão da matéria orgânica, as cinzas foram solubilizadas em 5 mL de ácido nítrico e posteriormente levadas a chapa aquecedora para evaporação do ácido em sistema semiaberto.

Após a evaporação do HNO_3 e resfriamento dos recipientes, foram adicionados 3 mL de HCl a cada amostra que novamente foi levada a chapa aquecedora para evaporação do ácido. Após a evaporação do HCl, a amostra foi ressuspensa com solução de HCl 1 mol L^{-1} . A amostra foi transferida quantitativamente para um tubo falcon para proceder a análise espectrométrica. Todos os reagentes utilizados foram de grau PA e a água usada no preparo de soluções e limpeza produzida pelo sistema Milli-Q. A determinação dos teores de Cd foi realizada utilizando-se um Espectrofotômetro de Absorção Atômica. As análises foram validadas por meio de material certificado DORM-3, com recuperação de 81,9%.

Resultados e discussão

Os teores de Cd encontrados nas amostras de músculo dos peixes criados em catreados na região de Poconé-MT apresentados na Tabela 1 indicam que os teores de Cd estão abaixo do limite máximo estabelecido pela portaria Nº 685 de agosto de 1998 da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, a qual estipula o teor máximo igual a $1,0 \mu\text{g g}^{-1}$ de Cd em peixes e produtos de pesca. Avaliando áreas de impacto ambiental, Teles et al. (2008) avaliaram elementos-traços em peixes de interesse comercial no rio Caiapó-GO e verificaram que as concentrações de Cd no músculo de peixes estavam abaixo do limite de detecção do aparelho utilizado.

Nas pisciculturas I e II os teores médios de Cd no músculo foram de 0,113 e $0,229 \mu\text{g g}^{-1}$ de Cd indicando que os teores estão bem abaixo do limite. Já na piscicultura III os teores encontrados ficaram abaixo do limite de detecção. Gobbi (2007), avaliando teores de metais pesados em diferentes tecidos de peixes da espécie Surubim no rio São Francisco-MG, encontrou teores médios de Cd iguais a $0,112 \mu\text{g g}^{-1}$ em músculo, mas análises de amostras do fígado e rins apresentaram 23 e 18% de amostras com teores acima do permitido, indicando que é de grande importância a avaliação de outros órgãos do peixe além do músculo, pois esses altos teores são encontrados em órgãos vitais, e apesar das vísceras sejam pouco consumidas, em se tratando de peixes de pequeno porte, muitas vezes, pouca evisceração é efetuada pelo pescador e, junto com a musculatura, acabam sendo consumidas grandes parcelas do trato digestivo contaminado. A tabela abaixo mostra os valores encontrados nas áreas avaliadas neste estudo.

Tabela 1 – Níveis de Cd encontrados em amostras de peixes em Poconé – MT

Pisciculturas	Limite $\mu\text{g g}^{-1}$ *	Teores médios		
		Tambacu	Tilápia	Piauçu
PI	1,0	$0,113 \pm 0,031$	—	—
PII	1,0	$0,229 \pm 0,050$	$0,126 \pm 0,023$	$0,128^{**}$
PIII	1,0	ND	—	—

*Limite preconizado portaria Nº685 de agosto de 1998 da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde; ** valor de uma amostra

Garcia-Santos et al. (2007) estudaram as alterações histológicas em brânquias de tilápias nilóticas (*O. niloticus*) expostas ao cádmio em período de quatro dias, a uma concentração de 25 mg L⁻¹ de CdCl₂, e observaram que os peixes que foram mantidos nos tanques com o poluente apresentaram lesões nas brânquias, já no grupo controle (testemunha) as brânquias apresentaram aspecto normal. Vale ressaltar que para segurança de alimentos o limite é 1,0 µg g⁻¹ de Cd, mas para os peixes, com vistas no bem-estar animal, esse teor pode ser prejudicial, conforme relatam os estudos de Garcia-Santos et al. (2007).

Conclusão

A criação de peixes em catreados na região de Poconé-MT não oferece nenhum risco à saúde humana, quanto à contaminação por Cd, pois todas as amostras apresentaram teores de cádmio abaixo do limite permitido. Os limites estabelecidos para alimentos podem não ser prejudiciais para os humanos, mas podem ser prejudiciais para os organismos aquáticos, onde estudo sobre limites de metais pesados para eles seria de grande valia.

Agradecimento

Ao CNPq e CAPES/ProCad pelo suporte financeiro ao projeto e a realização das análises químicas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Portaria 685 de agosto de 1998*. Disponível em: <http://www.abima.com.br/dload/13_24_port_685_98_leg_alim_nac.pdf> Acessado em: 30/08/10.

ALMEIDA, M. G. et al. Metais pesados em peixes costeiros demersais originários do litoral sudeste do Brasil. Fortaleza, 2008. *Anais...* Fortaleza: CBO, maio 2008.

COSTA, J. R. *Distribuição de metais em peixes marinhos ao longo do litoral sudeste do Brasil*. 2007, p. 43. MONOGRAFIA (Bacharel em ciências biológicas) Centro de Bociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes-RJ. 2007.

FONSECA, B. C.; FÁVARO, D. I. T. Estudo comparativo de constituintes nutricionais e do teor de mercúrio total, cádmio e chumbo em peixes comercializados para consumo humano na cidade de Cubatão litoral de São Paulo – ênfase à relação: ingestão de mercúrio e práticas alimentares. Disponível em <<http://pintassilgo2>.

ipen.br/biblioteca/2009/pibic/14313.pdf >. Acesso em: 30 ago. 2010.

GARCIA-SANTOS, S.; et al. Alterações histológicas em brânquias de tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* causadas pelo cádmio. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.2, p.376-381, 2007.

GOBBI, J. M. *Estudo sobre a presença de metais em diferentes tecidos de peixes surubins (Pseudoplatystoma coruscans) capturados no rio São Francisco (MG)*. 2007, p. 60. DISSERTAÇÃO (Mestre em Ciência Animal). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

LIMA, E. L. R.; LOPES, J. P.; Avaliação dos níveis de cádmio em material aquático do complexo hidrelétrico de Paulo Afonso. *Revista Brasileira*. Engenharia de Pesca 2 [2], maio 2007.

PORTO, L. C. S.; ETHUR, E. M. Elementos traço na água e em vísceras de peixes da Bacia Hidrográfica Butuí-Icamaquã, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.9, p.2512-2518, dez, 2009

TELES, L. T. et al. Elementos traço em peixes de interesse comercial do rio Caiapó em áreas sob impacto ambiental. *Estudos Goiânia*, v. 35, n. 11/12, p. 1055-1067, nov./dez. 2008.

TOMAZELLI, A. C. *Estudo comparativo das concentrações de cádmio, chumbo e mercúrio em seis bacias hidrográficas do estado de São Paulo*. 2003, p. 144. TESE (Doutorado em biologia comparada) Faculdade de filosofia, ciência e letras de Ribeirão Preto da USP. Ribeirão Preto-SP, 2003.

Qualidade da matéria orgânica e estoque de carbono em solos do cerrado

Tatiane de Souza Oliveira¹

Elaine de Arruda de Oliveira Coringa²

Daniely Mendes da Costa Félfil³

Clebson Rodrigues de Jesus Mendes⁴

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo quantificar o COT do solo e das frações químicas da MOS em Neossolo sob as coberturas cerrado, mata e babaçuzal. O teor de COT foi decrescente em profundidade nos perfis, cujos valores seguiram a sequência: Coqueiral: 39,5 g.kg⁻¹ > Mata: 27,0 g.kg⁻¹ > Cerrado: 26,2 g.kg⁻¹, valores considerados altos para CO em solos. A fração HUM foi a que apresentou maiores valores do COT, seguida da fração AH e AF. A relação AH/AF variou de 2,47 a 3,87 indicando predomínio de AH com relação ao AF. Foi constatada estreita relação entre as frações e o C do solo através de análises de correlação, onde a HUM teve maior participação na composição do COT, seguida pela fração AH. A menor correlação do COT x AF refletiu a alta solubilidade e mobilidade dos AF no solo.

PALAVRAS-CHAVE: matéria orgânica, substâncias húmicas, fracionamento químico

- 1 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Bela Vista, Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista, Cuiabá-MT. CEP 78000-000, shalon_tati123@hotmail.com.
- 2 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Bela Vista, Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista, Cuiabá-MT. CEP 78.000-000, elaine.coringa@blv.ifmt.edu.br
- 3 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Bela Vista, Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista, Cuiabá-MT. CEP 78.000-000, danyfelfil@hotmail.com
- 4 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Bela Vista, Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista, Cuiabá-MT. CEP 78.000-000, clebson2287@hotmail.com

Introdução

A matéria orgânica segundo Magdoff (1992) é definida como organismos vivos, resíduos de plantas e animais pouco ou bem decompostos, que variam consideravelmente em estabilidade, suscetibilidade ou estágio de alteração. Aproximadamente 58%, em relação à massa total, do carbono do solo se encontram na matéria orgânica. Assim, a determinação do carbono orgânico total (COT) tem sido utilizada para estimar quantitativamente a fração orgânica do solo (Nelson & Sommers, 1982). Uma das principais funções do solo é o sequestro do carbono atmosférico, que pode ser acumulado nas frações lábeis ou estáveis da MOS, podendo ter implicações nas propriedades dos solos (BAYER et al., 2004). As substâncias húmicas (SHs) têm sido objeto de estudos devido à sua relação com as propriedades físico-químicas dos solos e sua interação com metais e compostos orgânicos. Definidas como substâncias coloidais amorfas de ocorrência natural, as substâncias húmicas constituem aproximadamente 90% da MOS, são caracterizadas como substâncias de composição heterogênea e de alto peso molecular, constituídas por uma série de polímeros amorfos de coloração amarelo-marrom a preta formados por reações de sínteses secundárias, bióticas e abióticas (STEVENSON, 1994). O fracionamento das SHs do solo resulta em três principais frações químicas, denominadas ácidos fúlvicos (AF), ácidos húmicos (AH) e humina (H). Os AH e AF representam a porção solúvel em meio alcalino, de maior reatividade e consequentemente de maior polaridade. Enquanto que Os AF são os principais responsáveis pelos mecanismos de transporte de cátions dentro do solo, por meio de complexos organo-metálicos, os AH também são responsáveis pela maior parte da CTC de origem orgânica em camadas superficiais de solos; já a H influencia nos mecanismos de agregação de partículas do solo e representa a maior parte do carbono humificado (BENITES et al., 2003). Na região do cerrado brasileiro, segundo Resck (1997), o manejo do solo com sistemas de revolvimento intenso para cultivo de culturas anuais tem acelerado o processo de degradação das condições químicas, físicas e biológicas dos solos. As mudanças no ambiente, decorrentes de práticas de manejo inadequadas, podem levar ao rápido declínio do estoque de matéria orgânica do solo (MOS) em áreas tropicais e subtropicais (Bayer & Mielniczuk, 1999; Freixo et al., 2002). Nesse sentido, a manutenção da MOS é, portanto, fundamental

para a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola (Mielniczuk et al., 2003). Este trabalho tem por objetivo quantificar o COT a fim de se verificar a influência exercida pelo uso do solo na qualidade e estabilidade da MOS em solos do cerrado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado com amostras de solo provenientes de uma propriedade no município de Chapada dos Guimarães-MT, caracterizada como uma região de cerrado. Foram coletadas amostras de solos dos horizontes superficiais e subsuperficiais de três perfis de Neossolo quartzarênico sob cerrado (perfil 01), mata (perfil 02) e coqueiral de babaçu (perfil 03). As amostras foram submetidas à caracterização física e química ($\text{pH}_{\text{água}}$, pH_{KCl} , $\text{H}+\text{Al}$, bases trocáveis, análise granulométrica, saturação por bases). O teor de carbono orgânico total no solo e nas frações químicas da MOS foi determinado pelo método adaptado de YEOMANS e BREMNER (1988), por oxidação do C via úmida com dicromato em meio ácido como agente oxidante, em todos os solos. As SHs (AF-ácido fúlvico, AH-ácido húmico e HUM-humina) foram obtidas pelo fracionamento químico simplificado (BENITES et al., 2003) somente no perfil 02 (sob mata), e calculadas as relações: AH/AF (indica a mobilidade do carbono no solo) e EA/HUM (indica iluviação de matéria orgânica no perfil do solo). Todas as determinações foram feitas em triplicata.

Resultados e Discussão

Os solos apresentaram reação moderadamente ácida ao pH do solo, com ausência de alumínio no perfil. A CTC pH 7,0 dos solos foi maior no perfil 03 (coqueiral), com maiores valores em superfície, devido à contribuição da MOS para a carga negativa dos sítios de troca. A saturação por bases (V%) também foi maior no solo sob coqueiral, atingindo valores até 78%, caracterizando a fertilidade natural deste perfil. O teor de COT (Figura.1) foi decrescente em profundidade nos perfis, e o seu valor nos horizontes superficiais dos solos sob as diferentes coberturas seguiu a sequência: Coqueiral: $39,5 \text{ g.kg}^{-1}$ > Mata: $27,0 \text{ g.kg}^{-1}$ > Cerrado: $26,2 \text{ g.kg}^{-1}$, valores considerados altos para CO em solos. Analogamente, o teor MOS foi maior no perfil 3A, com valor igual a 6,8% em superfície. Ao analisar o COT das SHs extraídas no perfil 2 (Figura.2), a fração AF foi a que apresentou os menores valores (0,98 a

2,06 g.kg⁻¹), a HUM variou de 4,65 a 15,53 g kg⁻¹ e a fração AH de 3,79 a 5,97 g kg⁻¹. A relação AH/AF variou de 2,47 a 3,87, indicando predomínio de AH com relação ao AF. Em geral solos mais arenosos apresentam maiores relações AH/AF, indicando perda seletiva da fração mais solúvel (AF) por lixiviação. A relação EA/HUM apresentou menor valor em superfície (0,87), indicando iluviação no horizonte superficial, e a HUM, fração mais estável, está predominando sobre as outras (AF e AH). Foram realizadas análises de correlação entre os teores COT do solo e as SHs, para todos os horizontes do perfil 2, obtendo-se os valores de $r = 0,99$ (AH e HUM) e $r = 0,91$ (AF), demonstrando a estreita relação entre as frações e o C do solo, onde a HUM teve maior participação na composição do COT, seguida pela fração AH. A menor correlação do COT x AF refletiu a alta solubilidade e mobilidade dos AF no solo.

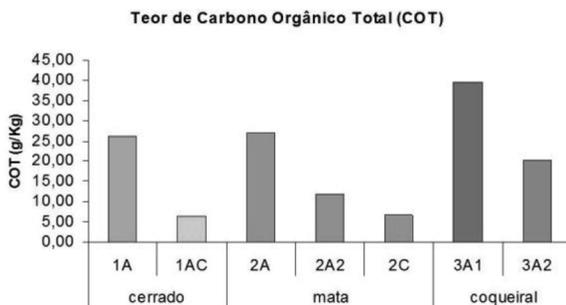


Figura 1 – Distribuição do C nos horizontes superficiais dos solos sob diferentes coberturas.

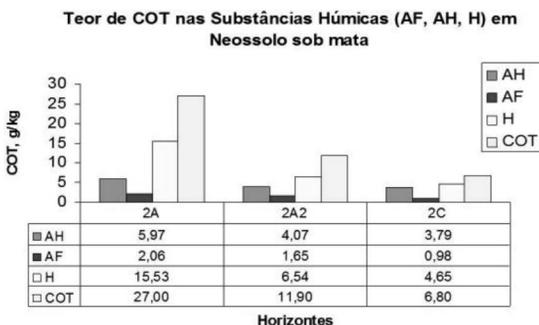


Figura 2 – Distribuição do C nas Substâncias Húmicas do perfil 2 de um Neossolo sob Mata.

Considerações Finais

As diferentes coberturas vegetais sobre solos arenosos foram eficientes para manter o C no solo com valores considerados altos para solos tropicais (maior que 26 g.Kg⁻¹ nos horizontes superficiais), onde solo sob coqueiral obteve maior COT que o solo sob mata e cerrado. As frações humificadas da MOS estiveram diretamente correlacionadas com o COT do solo, onde a HUM teve maior participação na composição do COT, seguida pela fração AH. A menor correlação do COT x AF indica alta solubilidade e mobilidade dos AF no solo.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. ; BAYER, C. ; MIELNICZUK, J. ; ROSA, J. D. ; SILVA, M. A. S. ; MAFRA, A. L. ; Propriedades Físicas e Teor de Carbono Orgânico de um Argissolo Vermelho sob Distintos Sistemas de uso e Manejo. *R. Bras. Ci. Solo*, 30:329-337, 2006.

BAYER, C. et al. 2004. Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.7, p.677-683.

BENITES, V. M. et al. 2003. *Extração e Fracionamento Quantitativo de Substâncias Húmicas do Solo: um Procedimento Simplificado de Baixo Custo – Comunicado técnico 16*. Embrapa: Rio de Janeiro, 7p.

FAVORETTO, C.M; GONÇALVES, D.; MILORI, D. M. P. B.; ROSA, J. A.; LEITE, W .C.; BRINATTI, A .M.; SAAB, S. B. 2008. Determinação da humificação da matéria orgânica de um latossolo e de suas frações organo-minerais, *Quím. Nova*, vol. 31, p. 1994-1996.

STEVENSON, F.J. 1994. *Humus chemistry*. 2.ed. New York, John Wiley & Sons, 496p.

YEOMANS, J.C.; BREMMER, J.M. 1988. *A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil*. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.19, p.1467-1476.

Avaliação de Agregados para Uso na Fabricação de Concreto Asfáltico com Asfalto-Borracha

Renata Alves Fernandes da Silva¹

Enio Fernandes Amorim²

RESUMO: Este artigo apresenta resultados de um estudo de viabilidade técnica de agregados oriundos de uma pedreira localizada no Distrito da Guia, próximo da capital de Mato Grosso, Cuiabá, para uso na fabricação de asfalto-borracha. Visando o enriquecimento da linha de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá na área de asfalto e reciclagem de materiais alternativos, bem como desenvolver em laboratório procedimentos normativos adequados para a caracterização e avaliação física dos agregados de acordo com as normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro – DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Considerando os fatores mais importantes para a utilização dos agregados em obras viárias: granulação, seu grau de alteração, sua tendência à degradação, abrasão ou fratura sob tráfego e o potencial de adesão do ligante asfáltico em sua superfície, foram realizados inúmeros ensaios com os quais foi possível verificar que os agregados apresentam condições favoráveis para uso na fabricação de asfalto-borracha.

PALAVRAS-CHAVE: agregados, pavimentação, asfalto-borracha, caracterização de agregados

Introdução

O Manual de Pavimentação, versão final, 2006 do DNIT, caracteriza os agregados como naturais, aqueles que se encontram na natureza, como

1 Estudante do Curso Técnico em Edificações, IFMT - Campus Cuiabá, renatinha_afs@hotmail.com

2 Prof. Mestre em Geotecnia, IFMT – Campus Cuiabá, enio@ccivil.cefetmt.br

o pedregulho, as britas, os seixos rolados, etc.; ou como artificiais, que compreendem os que necessitam de uma transformação física e química do material natural para sua utilização, como a escória e a argila expandida. Os agregados também podem ser classificados quanto ao tamanho: graúdo, miúdo ou agregado de enchimento (fíler) e quanto à graduação: denso, aberto, tipo macadame. Os agregados utilizados no presente trabalho são oriundos de uma pedreira localizada no Distrito da Guia, próximo à capital de Mato Grosso, Cuiabá, e a rocha-mãe que lhes deu origem é o calcário. Visando proporcionar uma análise qualitativa de agregados calcários, naturais, nas granulometrias miúdas e graúdas, e realizar um estudo de viabilidade técnica dos agregados para serem usados na fabricação do asfalto-borracha, se deu este artigo. Ressalta-se que as propriedades físicas e químicas dos agregados e das misturas dos mesmos com os ligantes são essenciais para a vida das estruturas em que são usados. Com isso, pode-se dizer que são inúmeros os exemplos de patologias associadas a estes tipos de estruturas em que é possível chegar-se à conclusão que a causa foi a seleção e o uso inadequado dos agregados, justificando de forma plausível esse tema.

Fundamentação Teórica

Os revestimentos asfálticos constituem um material composto formado por agregados de vários tamanhos e proporções mantidos unidos por um ligante asfáltico. No caso do asfalto-borracha adiciona-se ao ligante proporções de até 20% de resíduo de pneu triturado. Seu nível de desempenho será tanto melhor quanto maior for o entendimento de como seus constituintes reagem juntos sob as condições prevalentes em um pavimento. Segundo Roberts et al. (1996), são as propriedades físicas dos agregados que determinam principalmente a adequação para o uso em misturas asfálticas e em menor extensão as propriedades químicas. São propriedades físicas e mecânicas básicas: a resistência, a porosidade e a densidade. Propriedades físico-químicas tais como umidade, adesividade e, em consequência, descolamento da película de asfalto são função da composição e da estrutura dos minerais no agregado, entre outros fatores. As propriedades químicas dos agregados têm pequeno efeito no seu desempenho, exceto quando afetam a adesividade do ligante asfáltico ao agregado e a compatibilidade com aditivos antidescolamento que podem ser incorporados ao ligante asfáltico. Uma compreensão da mineralogia e identificação de minerais pode produzir

informações sobre propriedades físicas e químicas potenciais de um agregado para um determinado uso, e pode ajudar a evitar o uso de um agregado que tenha constituintes minerais nocivos. A aceitação dos agregados é definida pela análise de determinadas características. Para que determinadas características descritas anteriormente fossem possíveis de serem determinadas, os autores Renata Alves Fernandes da Silva e Enio Fernandes Amorim realizaram ensaios baseados nas Normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro – DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Materiais e Métodos

Para que a caracterização dos agregados neste estudo fosse realizada em sua totalidade e para que o CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente e o asfalto-borracha fossem produzidos de forma satisfatória nas obras de pavimentação, viu-se a necessidade de uma avaliação criteriosa dos agregados nas dimensões graúdas e miúdas. Assim, as granulometrias utilizadas neste trabalho foram: Brita 1 (19 mm); Brita 9,5 mm; Brita 6,3 mm; Pó de pedra.

Para a devida caracterização dos agregados apresentados foram propostos os seguintes procedimentos e ensaios, seguindo as normas do DNIT e da ABNT: realização do ensaio de análise granulométrica; realização do ensaio de abrasão “Los Angeles”; realização do ensaio de índice de forma; realização do ensaio de absorção de água; realização do ensaio para a determinação da massa específica e massa específica real; realização do ensaio de adesividade com o ligante asfáltico.

Resultados e Discussões

Análise granulométrica

A distribuição granulométrica dos agregados é determinada usualmente por meio de uma análise por peneiramento e influi efetivamente no comportamento dos revestimentos asfálticos, como na rigidez, estabilidade, durabilidade, permeabilidade, trabalhabilidade, resistência à fadiga e à deformação permanente, resistência ao dano por umidade induzida etc..

Os resultados das análises feitas com todas as graduações dos agregados estão disponíveis na Figura 1.

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DOS AGREGADOS

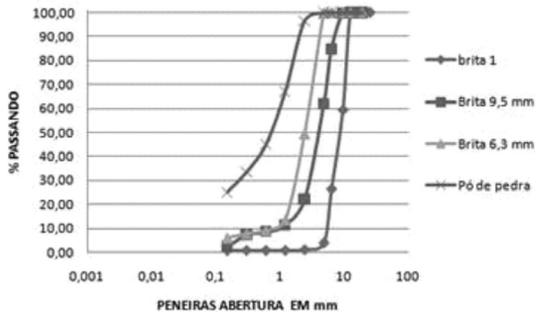


Figura 1 – Curvas granulométricas dos agregados.

A partir das curvas obtidas é possível perceber que os agregados se apresentam com uma graduação uniforme, pois as curvas apresentadas são bastante íngremes. É possível verificar também que a porção de pó de pedra se apresenta de forma mais densa ou bem graduada, já que apresenta uma curva menos íngreme. Percebe-se que a brita 1 apresenta uma graduação contínua e uniforme, mas com insuficiência de material fino (menor que 0,075mm) para preencher os vazios entre as partículas maiores, resultando em maior volume de vazios. Nas frações de menor tamanho a curva granulométrica é abatida, chegando a zero. Através do traçado das curvas também foi possível determinar o módulo de finura e o diâmetro máximo característico de cada agregado. Tal informação é extremamente importante, pois as misturas asfálticas podem-se tornar instáveis com agregados de tamanho máximo excessivamente pequeno ou provocar segregação em misturas asfálticas com agregados de tamanho máximo excessivamente grande. Os resultados para esses parâmetros estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros dos agregados estudados.

Material	Diâmetro máximo característico	Módulo de finura
Brita 1	19,00 mm	6,70
Brita 9,5 mm	12,5 mm	4,86
Brita 6,3 mm	9,5 mm	4,15
Pó de Pedra	4,8 mm	2,33

Abrasão Los Angeles

O ensaio de determinação da abrasão “Los Angeles” avalia o desgaste sofrido pelo agregado e nos fornece a melhor indicação de como o agregado se comportará sob o tráfego. Os resultados obtidos para esse ensaio foram de 17,9% para a Brita 1; 24,8% e 26,1% para a Brita 9,5 mm e 22,6% para a Brita 6,3 mm. Analisado os valores encontrados no ensaio de abrasão “Los Angeles”, pode-se inferir que os agregados apresentam um desgaste relativamente baixo quando comparado às especificações técnicas impostas pelos órgãos de fiscalização brasileiros, de modo que os agregados em análise neste trabalho apresentam um potencial elevado para a sua utilização em obras de pavimentação.

Índice de Forma

A forma das partículas dos agregados influi na trabalhabilidade e resistência ao cisalhamento do asfalto-borracha e muda a energia de compactação necessária para se alcançar certa densidade. Para a determinação da forma das partículas realizou-se o ensaio de Índice de Forma pelo método do crivo (DNER - ME 086/94) e o resultado obtido foi de 0,78. A partir do resultado obtido observa-se que os agregados apresentam um comportamento mais voltado para a geometria cúbica do que para a geometria lamelar. Com isso, do ponto de vista estrutural a forma encontrada para os mesmos é favorável ao uso em obras viárias, segundo recomendações do DNIT.

Absorção

Agregados com elevada porosidade não devem ser utilizados em misturas asfálticas, pois além de consumir maior quantidade de ligante asfáltico podem apresentar porosidade variável, o que dificulta o estabelecimento do teor de ligante, podendo resultar em excesso ou falta do mesmo. Os resultados dos ensaios que determinam a absorção dos agregados graúdos em análise apresentou valores com ordens de grandeza de 0,67%. Com isso, é oportuno destacar que esses valores são baixos, de modo que os mesmos não prejudicam de forma significativa as futuras dosagens em misturas asfálticas.

Adesividade

Os minerais nas partículas de agregados apresentam seus átomos dispostos em uma rede cristalina, onde os átomos da superfície exercem atração sobre átomos de gases, líquidos ou sólidos que com ela tenham contato, promovendo a adsorção química. Essa adsorção é o principal fator na adesividade entre o agregado e os ligantes asfálticos. O ensaio de adesividade ao cimento asfáltico de petróleo (CAP 50/70) revelou uma cobertura próximo a 100%. Com isso, com um pequeno acréscimo de material tensoativo, como o dope, cerca de 0,25%, tornou-se possível observar que os agregados passam a ter a sua superfície específica completamente envolvidas o que funciona de forma satisfatória em obras de pavimentação, de modo a reduzir os riscos de desagregação do material no asfalto-borracha.

Massa Específica

As massas específicas dos agregados miúdos e graúdos variaram de 2,67 a 2,79 g/cm³. Assim, tomando-se por base esses valores encontrados e fazendo-se uma comparação com dados da literatura mundial, as ordens de grandeza obtidas estão dentro dos padrões de agregados utilizados em dosagens asfálticas.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos nos ensaios, observou-se que os agregados em estudos se encontram com características favoráveis para serem usados na fabricação do asfalto-borracha de acordo com as especificações das normas do DNIT: DNER-ES 313/97 – Concreto betuminoso; DNER-ES 385/99 Pavimentação – concreto asfáltico com asfalto polímero; DNIT 031/2006-ES Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico; DNIT 111/2009 – EM Pavimentação flexível – Cimento asfáltico modificado por borracha de pneus inservíveis pelo processo via úmida, do tipo “Terminal Blending” – Especificação de material; DNIT 112/2009-ES Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico com asfalto-borracha, via úmida, do tipo “Terminal Blending” – Especificação de serviço. Sendo assim, ao término deste trabalho conclui-se que os agregados oriundos da área de estudo apresentam

um potencial de utilização favorável para a fabricação do concreto asfáltico com asfalto-borracha.

Referências Bibliográficas

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 083/98 – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 5p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 035/98 – Determinação da abrasão “Los Angeles”. Rio de Janeiro, 6p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 086/94 – Determinação do índice de forma. Rio de Janeiro, 4p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 195/97 – Determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo. Rio de Janeiro, 6p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 194/98 – Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman. Rio de Janeiro, 4p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 085/94 – Determinação da massa específica real em material finamente pulverizado. Rio de Janeiro, 4p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 084/95 – Determinação da densidade real em agregado miúdo. Rio de Janeiro, 3p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte Brasileiro. ME 078/94 – Adesividade a ligante betuminoso em agregado graúdo. Rio de Janeiro, 3p.

Caracterização de um Solo Laterítico para Aplicação em Camadas Portantes de Pavimentação Asfáltica

Hellyda Sacal de Queiroz¹

Enio Fernandes Amorim²

RESUMO: Conhecendo-se a vasta disponibilidade de solo laterítico no estado do Mato Grosso e a crescente necessidade de ampliação da malha rodoviária deste estado, tem-se neste artigo o objetivo de avaliar a caracterização de um solo laterítico para sua possível aplicação em camadas portantes de pavimentação asfáltica. O solo em estudo apresenta-se como um material pedregulhoso e bem graduado, de acordo com o Sistema Unificado de Classificação de Solos no Brasil. Os métodos de trabalho basearam-se em ensaios de rotina recomendados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes Brasileiro – DNIT e a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Ao término do trabalho, são apresentados os resultados obtidos e feita uma análise qualitativa do potencial de utilização do solo em estudo para fins de obras viárias.

PALAVRAS-CHAVES: pavimentação, solo laterítico, caracterização

Introdução

As estruturas de pavimentos são sistemas de camadas assentes sobre uma fundação chamada subleito. O comportamento estrutural depende da espessura de cada uma das camadas, da rigidez destas e do subleito, bem como a interação entre as diferentes camadas do pavimento.

As camadas portantes da pavimentação são designadas de base e sub-base, e estas têm a função de resistir aos esforços verticais originados pelo

1 Estudante do Curso Técnico em Edificações, IFMT – Campus Cuiabá, hellydacba@hotmail.com

2 Prof. Mestre em Geotecnia, IFMT – Campus Cuiabá, enio@ccivil.cefetmt.br

tráfego e distribuí-los por toda a extensão do pavimento. Conhecendo o sistema viário do Brasil e a crescente necessidade da pavimentação no nosso país, tomou-se como motivação para esse tema a realização de um estudo em um solo laterítico para a aplicação em camadas portantes de pavimentação asfáltica. Assim, para a avaliação do solo, adotaram-se os métodos de ensaios especificados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Solo Laterítico

O solo utilizado neste estudo é um solo laterítico. Uma característica importante deste solo é que ele apresenta um comportamento específico, diferenciando-se assim dos solos de comportamento tradicional. O termo laterita foi mencionado pela primeira vez na literatura em 1807, sendo atribuído por Francis Buchanam para designar um solo que sofreu intenso grau de intemperismo e que tinha propriedades particulares. Segundo este autor, a definição de solo laterítico seria dada aos solos altamente intemperizados, ricos em óxidos de ferro e ou alumínio, onde praticamente não existem bases e silicatos primários, podendo possuir quantidades aplicáveis de quartzo e caulinita. No que diz respeito ao estado de Mato Grosso, de acordo com a Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral, o solo laterítico, também chamado de latossolo, ocupa cerca de 42,95% do território estadual. Este tipo de solo possui propriedades bem particulares, apresentado uma coloração vermelho amarelado devido à grande concentração de óxidos de ferro e alumínio e uma elevada capacidade de suporte, depois de compactado. Assim, tomando-se como base esses contextos e reconhecendo sua grande ocorrência no estado de Mato Grosso, tomou-se este tipo de solo para este estudo. O material foi retirado de uma encosta da rodovia MT-251, que liga as cidades de Chapada dos Guimarães-MT e Campo Verde-MT, nas imediações do km 40.

Método de Trabalho

Para a avaliação do solo em estudo foram realizados ensaios de laboratório utilizando-se métodos de ensaios especificados pela ABNT e o DNIT, conforme os tópicos a seguir:

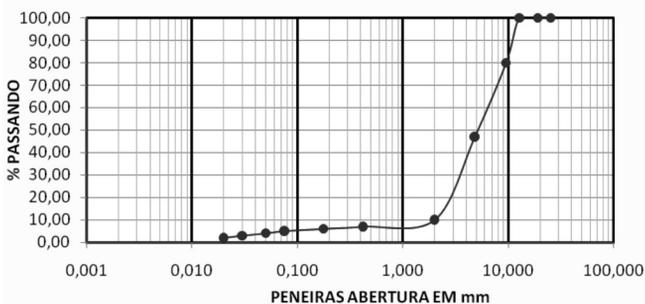
- Determinação do teor de umidade (NBR 6457/1986);
- Análise granulométrica (NBR 7181/1984);
- Determinação do limite de liquidez (NBR 6459/1984);
- Determinação do limite de plasticidade (NBR 7180/1988);
- Determinação da massa específica dos grãos de solo passantes na peneira de 4,8 mm (NBR 6508/1984);
- Ensaio de compactação (NBR 7182/1986);
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – CBR (NBR 9895/1987).

O objetivo da realização dos ensaios propostos neste trabalho foi verificar se os parâmetros em análise atendem aos requisitos mínimos impostos pelo DNIT para as camadas de base e sub-base estabilizadas granulometricamente.

Resultados e Discussões

Análise granulométrica

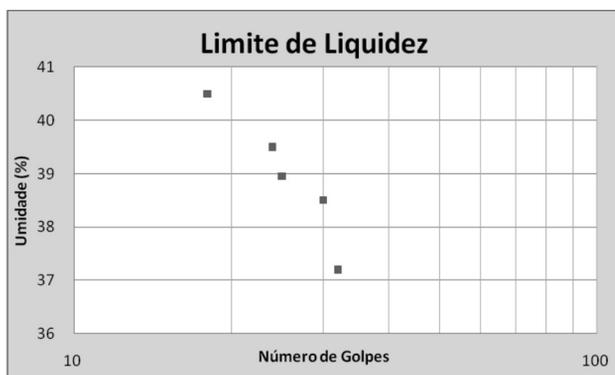
De acordo com o sistema unificado de classificação de solos brasileiro (SUCs), o solo em análise enquadrou-se como um pedregulho bem graduado. A seguir, a Figura 1 ilustra a curva granulométrica obtida com os resultados encontrados nos ensaios de peneiramento e sedimentação.



Analisando-se a curva granulométrica do solo, pode-se inferir que a mesma se apresenta de forma densa, de modo que o seu comportamento mecânico, quando bem compactado, tenderá a ser satisfatório no que diz respeito a reproduzir uma elevada resistência mecânica, aos esforços oriundos do tráfego atuante em obras de pavimentação.

Limite de liquidez e limite de plasticidade

O limite de liquidez indica a passagem do estado plástico para o líquido e o limite de plasticidade indica a passagem do estado semissólido para o plástico por meio da adição de água na fração de solo passante na peneira nº 40. O resultado obtido para o ensaio encontra-se ilustrado na Figura 2 a seguir.



A seguir, um resumo dos valores encontrados para os ensaios de limite de liquidez e limite de plasticidade, além do valor obtido para o índice de plasticidade apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados obtidos com os ensaios

Ensaio	Resultado
Limite de Liquidez	39%
Limite de Plasticidade	30%
Índice de Plasticidade	9%

Analisando-se os valores acima, pode-se afirmar que os resultados obtidos para os limites de Atterberg proporcionaram uma identificação do solo em estudo, com características semelhantes a um solo típico de uma região denominada Baixada Cuiabana. Assim, baseando-se nessas informações e fazendo-se uso da classificação unificada utilizada no Brasil, pode-se afirmar que a parcela fina deste solo apresenta em sua composição uma argila de baixa compressibilidade, o que o torna um material benéfico em obras viárias.

Massa específica dos grãos menores que 4,8mm

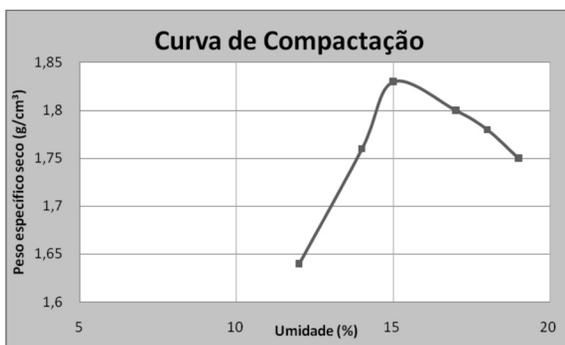
A massa específica dos grãos não permite identificar o solo em questão, mas é necessária para os cálculos de outros índices. Para o solo em estudo, devido à quantidade acentuada de óxidos de ferro e alumínio, este apresentou uma massa específica dos grãos igual a $2,86 \text{ g/cm}^3$. Assim, no que diz respeito ao valor encontrado, infere-se que a ordem de grandeza encontra-se dentro das faixas utilizadas para os solos que são utilizados como materiais de construção em camadas de base e sub-base.

Ensaio de Compactação e CBR

Na construção de todas as camadas de um pavimento, intervém a operação de compactação, cujos objetivos são obter uma máxima estabilidade e atenuar os recalques devidos ao tráfego. Para os ensaios de compactação e CBR realizados no solo, encontraram-se os seguintes valores:

- Ensaio de compactação – sem reuso de material, com energia intermediária: a umidade ótima encontrada foi igual a 15% e a massa específica aparente seca máxima foi igual a $1,83 \text{ g/cm}^3$;
- Índice de Suporte Califórnia (CBR): a umidade ótima encontrada foi igual a 15%, a massa específica seca máxima foi igual a $1,79 \text{ g/cm}^3$, o ISC foi igual a 35% e a expansão foi igual a 0,3%.

Assim, analisando-se esses resultados, pode-se dizer que o valor encontrado para o CBR do solo apresentou um valor extremamente baixo para ser utilizado como material de construção em camadas de base, ficando com um valor inferior aos estabelecidos pelas especificações de serviços recomendadas pelo DNIT (ES-301 e ES-303). Contudo, o valor encontrado para o CBR permite a utilização do solo em camadas de sub-base. Observa-se que o teor de umidade do ensaio de CBR foi igual à umidade ótima obtida no ensaio de compactação, sem reuso, com energia intermediária. Com relação ao valor obtido para a expansão, o solo encontra-se dentro dos limites toleráveis tanto para o uso em camadas de sub-base quanto para o uso em camadas de base, não apresentando, dessa maneira, nenhum risco significativo de expansibilidade. A seguir, a Figura 3 apresenta a curva de compactação obtida para o solo em análise.



Conclusões

Os estudos feitos no solo indicaram que os resultados obtidos na fase de caracterização tornaram-se benéficos para a sua utilização em obras viárias. Contudo, nos resultados obtidos para o ensaio de CBR, o solo em estudo não seria recomendado para utilização em camadas de base, de acordo com as especificações de serviço ES-301 e ES-303 do DNIT, tendo em vista que este parâmetro foi menor do que os recomendados pelas especificações mencionadas. Sendo assim, pode-se afirmar apenas que o solo em análise apresenta um elevado potencial de utilização em camadas de sub-base. Entretanto, para utilizá-lo como material de construção em camadas de base, seria necessário a mistura com outros agregados, no intuito de elevarmos o CBR, de modo a deixarmos dentro dos padrões toleráveis brasileiros.

Referências Bibliográficas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 7181: Solo – Análise Granulométrica*. 1984.

_____. *NBR 6459: Solo – Determinação do Limite de Liquidez*. 1984.

_____. *NBR 7180: Solo – Determinação do Limite de Plasticidade*. 1984.

_____. *NBR 6508: Grãos de Solo que Passam na Peneira de 4,8 mm – Determinação da Massa Específica*. 1984.

_____. *NBR 7182: Solo – Ensaio de Compactação*. 1986.

_____. *NBR 9895: Solo – Índice de Suporte Califórnia*, 1987.

DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte. *ES-301: Pavi-*

mentação - Sub-Base Estabilizada Granulometricamente, 1997.

_____. *ES-303: Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente, 1997.*

_____. *Manual de Pavimentação, 2006.*

Argamassa com agregado reciclado de cerâmica vermelha para reparo de estrutura

Claudeir de Souza Santana¹

Juzélia Santos²

RESUMO: O objetivo desta pesquisa é a utilização do rejeito de cerâmica vermelha de uma indústria de tijolos da região de Cuiabá como argamassa para reparo de patologia de estrutura, visando sua aplicação em substituição à areia no processo. A argamassa produzida restaura um banco confeccionado com concreto cujo assento era de agregado de cerâmica vermelha e pernas de tijolos de solo-cimento e uma laje de cobertura de concreto armado, a qual após mais de trinta anos de existência vinha apresentando manifestações patológicas no revestimento. O rejeito de cerâmica vermelha descartado no final do processo de produção, foi moído em granulometria apropriada para simular um tipo genérico de areia. Foram desenvolvidos processos de moagem e traçadas várias curvas granulométricas. Os agregados produzidos foram caracterizados desde a jazida até a moagem final de acordo com as normas da ABNT vigente, a área específica através de BET, para análise microestrutural foi utilizado difração de Raio-X. Foram utilizadas normas da ABNT para a caracterização e comparações de resultados. A argamassa produzida mostrou-se adequada para a restauração proposta, mostrou-se consistente e coesa. Concluiu-se que a argamassa produzida com agregado reciclado de cerâmica vermelha pode ser utilizada em restauração estrutural na construção civil em substituição ao agregado natural, com benefícios de custo e ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: reciclagem, agregado, cerâmica vermelha, restauração estrutural

1 Aluna do Curso Tecnologia em Controle de Obras, IFMT, bolsista PROIC-CNPq, clauder.santana@gmail.com

2 Professora Doutora, Departamento de Área de Construção Civil, IFMT, juzelia@ccivil.cefetmt.br

Introdução

No Setor de Cerâmica Vermelha ou Estrutural que fabrica materiais de argila (tijolos, telhas, blocos, manilhas, lajotas, tubos e ladrilhos vermelhos) para a construção civil, no Brasil, segundo o Anuário Brasileiro de Cerâmica, existem cerca de 11.000 indústrias de Cerâmica Vermelha (MAIA)⁽¹⁾.

Com uma produção de 11.100.000 peças/mês, das 19 indústrias cerâmicas localizadas na Grande Cuiabá, duas empresas produzem 3,6 milhões peça/mês, 04 (quatro) produzem acima de 500 mil peças/mês, uma produz 500 mil e o restante delas produz abaixo de 400 mil. Utilizam uma mão de obra direta aproximada de 600 pessoas e mão de obra indireta de aproximadamente 200 pessoas (MAIA)⁽²⁾.

A indústria de Cerâmica Vermelha movimenta cerca de 60 milhões de toneladas de matéria-prima por ano (GASPAR JÚNIOR, et al)⁽³⁾, o que representa 54 milhões de toneladas transformadas em produtos (supondo que 10% desse material correspondam a materiais que são decompostos como matéria orgânica e carbonatos). A perda média de 3 a 5% durante o ciclo de produção é aceitável pelas indústrias, podendo gerar de 1,6 a 2,7 milhões de toneladas de resíduo por ano, constituído de produtos que foram descartados por conter algum tipo de defeito, como trincas, empenamento, baixa resistência, deformações ou qualquer outro que impeça o uso dentro dos padrões exigidos pela normatização vigente.

O objetivo desta pesquisa é estudar a viabilidade deste resíduo se tornar matéria-prima e ser reutilizado na própria construção civil, em substituição ao agregado natural areia de rio em argamassas.

Metodologia

Banco

A argamassa em estudo será utilizada na restauração de um banco construído no ano de 1995, por 2 (duas) alunas do curso técnico de Edificações juntamente com a professora Juzélia Santos da Costa, com materiais reciclados, conforme pode ser observado na figura 1, foto retirada alguns dias após a fabricação e cura do mesmo. As pernas foram executadas com tijolos de solo-cimento e o assento com concreto de cerâmica vermelha (COSTA et alii, 2000)⁽⁴⁾. Já nas figuras 2 e 3 podemos observar fotos do banco no ano 2009, todo deteriorado.



Figura 1 – Foto do banco confeccionado em 1995 (aluna e prof.^a Juzélia)



Figura 2 – Foto do banco deteriorado



Figura 3 – Foto do banco deteriorado

Laje

A argamassa também foi utilizada na restauração de uma laje de concreto armado, sem cobertura, protegida em sua parte superior por manta asfáltica e uma camada de argamassa. Na parte inferior, a laje teve sua área rebocada e pintada com pintura látex. A laje tem área total de 160 m² com extensão de 57,30 m e 2,80 m de largura, constituindo um ambiente avarandado, destinado ao acesso de um edifício público, o qual após mais de 30 anos de existência vinha apresentando manifestações patológicas no revestimento (SIQUEIRA, LIMA)⁽⁵⁾. Isto pode ser observado nas figuras 4 e 5.

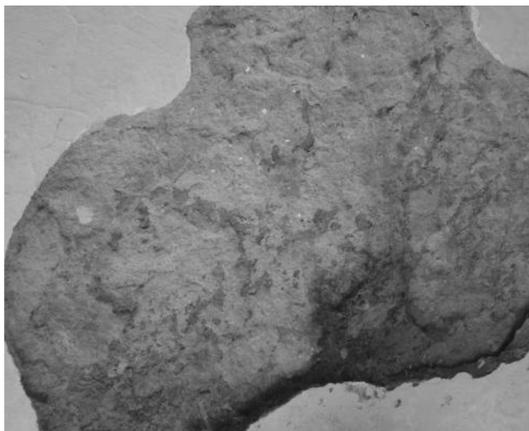


Figura 4 – Patologia no reboco

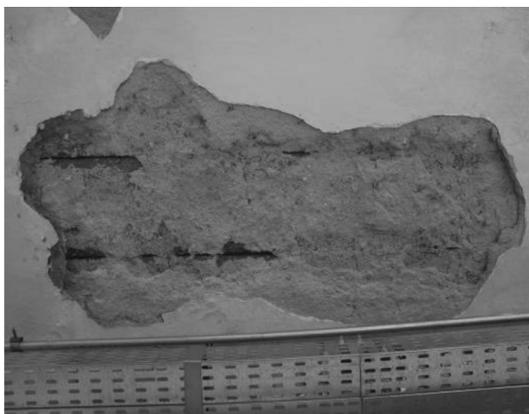


Figura 5 – Patologia no reboco

Resultados

Durante o estudo foram desenvolvidas argamassas de traço volumétrico denominadas de CV9 (1:2:9) e CVA12 (1:3:12) (cimento: cal:agregado miúdo reciclado de cerâmica vermelha), para cujas similaridades foram utilizadas argamassas de referência de cimento, cal e agregado miúdo areia de rio com traço volumétrico denominadas P9 (1:2:9) e PA12 (1:3:12).

Na restauração da laje utilizou-se a argamassa cujo traço em massa é de 1:0,91:3,71, denominado de CVD (Cerâmica Vermelha Danilo) (BON-FIM, BALDO)⁽⁶⁾.

Os resultados de resistência à compressão axial estão apresentados na figura 6, um gráfico para melhor visualização dos resultados.

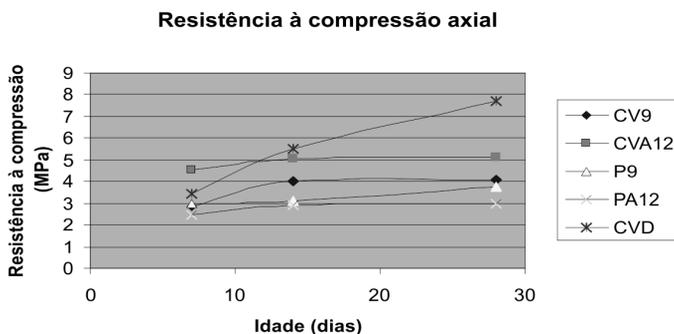


Figura 6 – Gráfico de resistência à compressão axial

Banco

No processo de restauração do banco foi aplicado removedor de ferrugem, após 24h aplicou-se um chapisco de traço 1:3 (cimento: agregado proveniente de cerâmica vermelha). O chapisco em questão foi curado através de processo de molhagem durante sete dias.

Após sete dias de cura aplicou-se então a argamassa produzida e o resultado do banco após sua recuperação pode ser observado nas figuras 7 e 8.



Figura 7. Banco recuperado



Figura 8. Banco recuperado

Laje

O processo de restauração da estrutura teve início com o destacamento do reboco que estava fofo, tentando requadrar ao máximo, foi aplicada uma pasta de cimento, constituída por aglomerante do tipo cimento Portland CPII Z 32, aditivos poliméricos com função de impermeabilização (Aditivo Imperplast) e água, de traço unitário 1:0,3 de solução (água/ aditivo) (TAT-SUNO, AMORIM e LIMA) ⁽⁷⁾, aguardou-se 7 dias , aplicou-se um chapisco de traço 1:2 (cimento; agregado natural), aguardou-se mais 7 dias para a cura do chapisco com processo de molhagem, e por fim deu-se a aplicação

da argamassa com agregado reciclado, curando a argamassa com molhagem durante 7 dias. O resultado pode ser observado nas figuras 8 e 9.

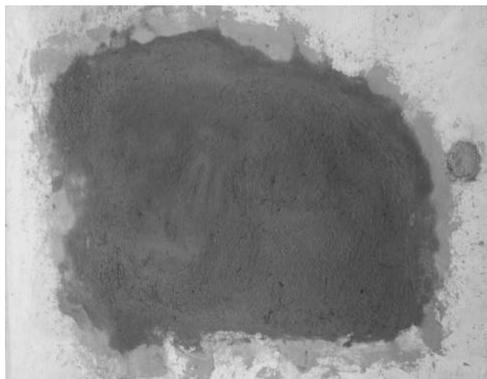


Figura 13. Argamassa aplicada

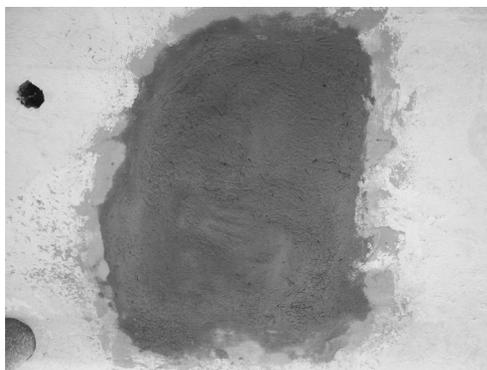


Figura 14. Argamassa aplicada

Conclusões

Os resultados indicam até o presente momento que a argamassa em estudo está de acordo com o mínimo exigido pelas Normas Brasileiras.

Certamente, o uso de areia reciclada em argamassas é viável em muitas cidades. Entretanto, há desafios tecnológicos e comerciais a serem vencidos para que o produto possa gradativamente conquistar o mercado consumidor, como uma opção ambientalmente correta, tanto do ponto de vista da reciclagem quanto da durabilidade das edificações.

Bibliografia

- 1- SENAI/FIEMTEC. Centro de Educação e Tecnologia. *Apostila Tópicos Gerais sobre CERÂMICA VERMELHA*. 2005. Edvaldo Costa Maia.
- 2- MONOGRAFIA – Edvaldo Costa Maia. 2006 Atual. SENAI/FIEMTEC
- 3- GASPAR JÚNIOR, L.A. et all. Panorama atual do pólo cerâmico de Santa Gertrudes em função de novos estudos mineralógicos e texturais da matéria-prima utilizada na indústria de revestimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 41. 1997, São Paulo, SP. *Anais...* São Paulo: ABC, 1997. p. 696-699.
- 4- COSTA, Juzélia Santos. *Agregados alternativos para argamassa e concreto produzidos a partir de reciclagem de rejeitos virgens da indústria de cerâmica tradicional*. São Carlos : UFSCar, 2006. Tese, 2006.
- 5- SIQUEIRA, W. G. de; LIMA, Drª S. M. de,. Manifestações patológicas em laje de cobertura: Estudo de caso. *ANAIS*. VI Congresso Internacional sobre Patologia y Recuperación de Estructuras. 2010.
- 6- BONFIM, D. e BALDO, J.B.; Um novo método para a dosagem de concretos estruturais de cimento Portland. *Dissertação*. DEMA-UFSCar, São Carlos, 2005. 92p.
- 7- TATSUNO, R. T. M.; AMORIM, E. F.; LIMA, Drª S. M. de,. Recuperação estrutural de um reservatório enterrado: um estudo de caso. *ANAIS*. 5º Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação de Estrutura. 2009.

Biodigestores e a produção de biogás

Rainy Conceição Soares¹

Simone Raquel Caldeira Moreira da Silva²

RESUMO: Neste trabalho foram avaliados o processo histórico das pesquisas sobre biodigestores e o início de seu uso pelo ser humano, assim como a evolução do desenvolvimento de técnicas para o aproveitamento deste gás. Tem por objetivo demonstrar que a decomposição, através da geração do biogás, pode ser utilizada para melhorar a vida de pessoas que moram em comunidades de baixa renda. O Biodigestor pode utilizado para controlar a geração do biogás, possibilitando seu uso tanto na geração de energia elétrica como na utilização como gás de cozinha, eliminando assim a utilização do fogão a lenha e também favorecendo a diminuição da poluição do solo por destinação incorreta de resíduos, do ar pelo lançamento de gases de efeito estufa e do lençol freático pela lixiviação de chorume.

PALAVRAS-CHAVE: efluentes, decomposição, gás metano e geração de energia

Introdução

Em um texto de Salomon (2007), esta autora faz um levantamento do estado da arte da digestão anaeróbia, que, resumido encontra-se assim:

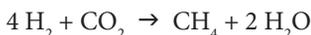
Ulysse Gayon, em 1883, realizou a primeira fermentação anaeróbia, produzindo 100 litros de gás por metro cúbico de uma mistura de esterco e água. Ao que parece apenas em 1857, em Bombaim, Índia, foi construída a primeira instalação operacional destinada a produzir gás combustível, para um hospital de hansenianos. Nessa mesma época, pesquisadores como Fischer

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Cuiabá, Endereço: Rua Professora Zulmira Canavarros, 95, Centro - CEP: 78005-200, email: rainy_cs@hotmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Cuiabá, Endereço: Rua Professora Zulmira Canavarros, 95, Centro - CEP: 78005-200, email: simone@simone.bio.br

e Schrader, na Alemanha e Grayon, na França, entre outros, estabeleceram as bases teóricas e experimentais da biodigestão anaeróbia. Posteriormente, em 1890, Donald Cameron projetou uma fossa séptica para a cidade de Exeter, Inglaterra, sendo o gás produzido utilizado para iluminação pública.

Em 1890, Van Senus verificou que a decomposição anaeróbia era feita por vários microrganismos e Omeliansui isolou organismos que produziam hidrogênio, ácido acético e butírico, a partir da celulose. O mesmo autor deduziu também que o metano seria produzido a partir da redução do gás carbônico por hidrogênio.



Em 1910, Sohngen verificou que a fermentação de materiais orgânicos produzem compostos reduzidos como hidrogênio, ácido acético e gás carbônico. Demonstrou também que ocorre a redução de CO_2 para a formação de metano e assumiu que o ácido acético é descarbonizado para fermentação de metano. Essa hipótese, hoje considerada correta, permaneceu em controvérsia por várias décadas.

O processo de degradação das matérias orgânicas acontece por micro-organismo que tem quatro etapas que são hidrólise, acidogênese, acetogênese, e metanogênese. Sganzerla (1983, p. 8) também aponta para Bombaim como o “berço” do biodigestor. Pela literatura pesquisada, o primeiro biodigestor posto em funcionamento regular na Índia foi no início deste século em Bombaim. Em 1950, Patel instalou, ainda na Índia, o primeiro Biodigestor de sistema contínuo.

Segundo Caetano (1995), nas décadas de 50 e 60, a relativa abundância das fontes de energia tradicionais desencorajou a recuperação do biogás na maioria dos países desenvolvidos, e apenas em países com poucos recursos de capital e energia, como a Índia e a China, o biogás desempenhou um papel importante, sobretudo em pequenos aglomerados rurais. Porém, a partir da crise energética dos anos 70, o gás metano dos digestores anaeróbicos voltou a despertar o interesse geral, conduzindo a um aumento da sua produção nos países europeus. Esforços não têm sido medidos para a solução, embora distante, desses problemas, e o tratamento de resíduos, principalmente os que lançam mão de métodos biológicos, têm recebido atenção especial.

Esta pesquisa se apresenta em um formato de informar que essa é uma das maneiras de se preservar o meio ambiente e produzir energia limpa e

renovável com biodigestor. Indústrias que produzem grandes quantidades de resíduos sólidos podem utilizar o biodigestor, e pequenos produtores rurais e até mesmo residências urbanas.

No nordeste do Brasil houve grande interesse para pesquisas nessa área devido à temperatura da região e assim as bactérias liberam maior quantidade de gás metano biogás.

A implantação de biodigestores para beneficiamento de biogás nas propriedades rurais aproveitando os dejetos de bovinos e suínos poderia ser uma forma de minimizar os impactos ambientais e trazer benefícios para as pessoas que vivem no local, tais como: utilizar o biogás em fogão doméstico, lampião, geladeira e também terá combustível para funcionamento de motores de combustão interna, chocadeira, secadores de grãos e ainda “promoverá a devolução de produtos vegetais ao solo através de biofertilizante” (AMBIENTE BRASIL, 2008).

Metodologia

O biodigestor

Existem vários tipos de digestores (digestores de batelada, contínuos, vertical e horizontal) e modelos (indiano, paquistanês, chinês, tailandês, filipino etc.), cada qual com suas vantagens e desvantagens e características próprias de operação. Os mais conhecidos são o indiano e o chinês, estes modelos de biodigestores são de operação contínua e também os mais utilizados no Brasil devido ao baixo custo, alto rendimento e fácil manuseio.

Tipos de biodigestores

Batelada

Neste tipo de digestor, a matéria-prima a ser fermentada é colocada no seu interior e logo após é feito o isolamento da entrada de ar para que seja realizada a digestão. O gás produzido é armazenado no próprio recipiente que serve de digestor ou em um gasômetro acoplado a este. Uma vez cessada a produção de gás, o digestor é aberto e retiram-se os resíduos (material não assimilado pelo processo). Após a sua limpeza, é colocada nova quantidade de substrato, e o processo se reinicia.

Contínuo

Neste tipo de digestor, as matérias-primas utilizadas são líquidas ou semilíquidas, que são colocadas, periodicamente, quase sempre diretamente. Neste digestor usa-se matéria-prima que possua decomposição relativamente fácil e que seja sempre disponível nas suas proximidades. A produção de gás e de resíduos é contínua. Existem vários modelos de digestores contínuos, de acordo com o seu formato. De modo geral, os digestores contínuos se encontram divididos em dois tipos: vertical e horizontal, de acordo com o seu posicionamento sobre o solo.

Digestor Vertical

Nada mais é do que um tanque cilíndrico, em alvenaria, concreto ou outros materiais, quase sempre com a maior parte submersa no solo. A matéria-prima é colocada na sua parte inferior, com a saída do gás na parte superior funcionando como acumulador de gás e como instrumento de vedação do digestor. Existem dois modelos básicos de digestores verticais, com uma câmara e com dupla câmara.

Digestor Horizontal

Consiste de uma câmara, com qualquer formato, desde que a altura ou profundidade seja inferior às outras dimensões (comprimento e largura), a qual é enterrada no solo ou não. A matéria-prima é colocada periodicamente em um dos lados do digestor. Este tipo de digestor é mais frequentemente utilizado em regiões onde o lençol freático é muito superficial ou há afloramento de rochas, dificultando a construção (MEDEIROS 1980).

Modelos de biodigestor

Biodigestor da Marinha

É um modelo tipo horizontal, tem a largura maior que a profundidade, sua área de exposição ao sol é maior, com isso é maior a produção de biogás.

Sua cúpula é de plástico maleável, tipo PVC, que infla com a produção de gás, como um balão. Pode ser construído enterrado ou não. A caixa de carga é feita em alvenaria, por isso pode ser mais larga, evitando o entupimento. A cúpula pode ser retirada, o que ajuda na limpeza. A desvantagem desse modelo é o custo da cúpula.

Biodigestor Chinês

Construído em alvenaria, modelo de peça única. Desenvolvido na China, onde as propriedades eram pequenas, por isso foi desenvolvido esse modelo que é enterrado, para ocupar menos espaços. Este modelo tem custo mais barato em relação aos outros, pois a cúpula é feita em alvenaria. Também sofre pouca variação de temperatura.

Biodigestor Indiano

Sua cúpula, geralmente feita de ferro ou fibra, é móvel. Movimenta-se para cima e para baixo de acordo com a produção de biogás. Nesse tipo de biodigestor o processo de fermentação acontece mais rápido, pois aproveita a temperatura do solo que é pouco variável, favorecendo a ação das bactérias. Ocupa pouco espaço e a construção, por ser subterrânea, dispensa o uso de reforços, tais como cintas de concreto. Caso a cúpula seja de metal, deve-se fazer uso de uma boa pintura com um anticorrosivo. Por ser um biodigestor que fica no subsolo, é preciso ter cuidado, evitando infiltração no lençol freático. Existem biodigestores feitos em concreto, ou metal, coberto com lona vedada. Esta deve ter duas saídas, com duas válvulas, nas quais restos orgânicos são despejados.

Justificativa

Conhecendo cada tipo de biodigestores será possível uma melhor utilização para cada local a ser utilizado. Com a realização dessa pesquisa, pretende-se utilizar e reutilizar as fezes dos animais e resíduos orgânicos, que antes tinham destinos incertos e inadequados para o meio ambiente. Com os dados que a pesquisa irá fornecer, será possível calcular a quantidade certa de energia que será gerada, sem desperdício. A partir do conhecimento adquirido com essa pesquisa, será possível reduzir o consumo de gás em propriedades agrícolas, com o uso de uma fonte alternativa de energia gerada a partir da decomposição de matéria orgânica em biodigestor. Para utilizar este gás será necessário readequar as instalações dos fogões disponibilizados no mercado para não ocorrer o vazamento do gás e riscos de acidentes.

Agradecimentos

PIBICT e ao IFMT.

Referências Bibliográficas

AMBIENTEBRASIL, <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3> Acessado em 18/05/2009.

CAETANO, L.; *Proposição de um sistema modificado para quantificação de biogás*, Dissertação (Mestrado) - UNESP, Campus de Jaboticabal, p. 130, 1995.

GALBIATTI, João Antonio. *Biodigestores*. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=5997. Arquivo capturado em 10 de Junho de 2010.

GONÇALVES, H. F. E.; LIMA, R. S.; WEISS, V. A. B.; MENEZES, V. S.; *O Biodigestor como Princípio de Sustentabilidade de uma Propriedade Rural*, 1., 2006, Natal. Natal: CEFET-RN. CD-ROM.

Manuais Práticos – Vida, UM GUIA DE AUTO-SUFICIÊNCIA – “É fácil construir um biodigestor”, Texto: Santos, João Antônio, Editora TRÊS, SP.

MEDEIROS, J.X. *Curso de tecnologia de biogás*. Brasília, UFR/MMESE-TEC/EMBRATER, 1980. 15p.

SGANZERLA, Edílio. *Biodigestores: uma solução*. Porto Alegre. Agropecuária, 1983.

TAGORE, Victor. *Meio ambiente*. Disponível em <http://www.revistameioambiente.com.br/2006/08/16/o-que-sao-creditos-de-carbono>. Arquivo capturado em 26 de maio de 2010.

TIAGO FILHO, G. L. ; FRAMIL, Eliane . *Agroenergia – Fundamentos sobre o Uso da Energia no Meio Rural*. 2003.

SALOMON, K. R. *Avaliação Técnico-Econômica e Ambiental da Utilização do Biogás Proveniente da Biodigestão da Vinhaça em Tecnologias para Geração de Eletricidade*. 2007. 247 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Itajubá. Instituto de Engenharia Mecânica. Itajubá. Minas Gerais.

Estudo comparativo entre um canteiro de obras de um conjunto habitacional horizontal e outro vertical, focando o espaço físico disponível

Alexander Piovezan Tavares¹

Juzélia Santos²

RESUMO: No planejamento da implantação de um canteiro de obras, monta-se uma estrutura que atenda a todos os trabalhadores no fator da segurança no trabalho, e de condições dos mesmos exercerem as suas funções com qualidade e produtividade. Na organização de um canteiro de obras, o fator mais implicante é o espaço físico. Este problema de falta de espaço faz com que a equipe da obra muitas vezes improvise e crie estratégias para contorná-lo.

A proposta de trabalho consiste no estudo das diferentes dificuldades encontradas para a execução dos serviços dentro do canteiro de obras durante as diversas etapas da execução da obra, em se tratando do espaço físico disponível. Este estudo é feito sobre um canteiro de obras de um conjunto habitacional horizontal e um canteiro de obras de um conjunto habitacional vertical na cidade de Cuiabá-MT.

PALAVRAS-CHAVE: habitação, organização, construção

Introdução

No Brasil as classes menos privilegiadas ainda constituem a maior demanda imediata por residências (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2001,

1 Discente do Curso Superior de Controle Tecnológico de Obras do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)/Campus Cuiabá; e-mail: alexanderpt@hotmail.com

2 Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)/Campus Cuiabá e Coordenadora do Curso Superior de Controle Tecnológico de Obras; e-mail: juzelia@ccivil.cefetmt.br

p. 146) e a dificuldade dessa parcela da população em tornar esta demanda efetiva está ligada à estrutura de renda destas classes.

Para suprir este déficit habitacional, o governo brasileiro regulamenta a Resolução nº141, de 10/07/2009, criando o Programa Habitacional Popular – Entidades – Minha Casa, Minha Vida (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009) voltado ao atendimento das necessidades habitacionais de famílias de baixa renda.

Assim, foi determinante para o aumento do crédito imobiliário, gerando nas grandes cidades uma grande corrida entre as construtoras em busca de aprovações e financiamento para a construção de moradias para esta parcela da população.

Essas moradias estão sendo desenvolvidas por construções de conjuntos habitacionais, tanto horizontais como verticais, visando à disponibilidade e valores do espaço físico nas cidades.

Na implantação de um canteiro de obras de uma obra horizontal, não se pode planejar a implantação de um canteiro de obras de uma obra vertical e vice-versa. Pois a diferença na disposição de espaços faz com que o controle na organização e abastecimento de materiais, para proporcionar condições na execução dos serviços, seja diferentes entre esses dois tipos de obra.

Este trabalho visa analisar as diferentes dificuldades encontradas para organizar, controlar o abastecimento de materiais e proporcionar as condições necessárias de execução dos serviços do canteiro de obras dentro das diversas etapas de execução da obra.

Metodologia

Na elaboração deste trabalho foi necessário um levantamento *in loco* das dificuldades encontradas no canteiro de obras de um conjunto habitacional horizontal e outro vertical, na cidade de Cuiabá-MT.

Foram realizadas entrevistas com supervisores e encarregados de obra, relatando as maiores parcelas de problemas em se tratando do espaço físico destinado ao canteiro de obras de um conjunto habitacional horizontal e outro vertical, possibilitando a comparação entre ambos.

Foi utilizada uma revisão bibliográfica sobre as normas básicas a que um canteiro de obras deve se submeter para o seu melhor funcionamento.

Desenvolvimento

O canteiro de obras

Na construção civil o canteiro de obras, seja horizontal ou vertical, se destina a ser um espaço físico onde são executadas várias atividades como:

Instalação de escritório de engenharia, administração, recursos humanos, alojamentos, almoxarife, refeitório, vestiário e banheiros;

A instalação de máquinas e equipamentos para a obra, recebimento, o armazenamento e a locomoção dos materiais, armação em aço, locais para acondicionamento de firmas que prestam serviços na obra, etc.

Portanto podemos dizer que o canteiro de obras é um conjunto de instalações para a construção de uma determinada edificação, que dê suporte à administração da obra, ao escritório central da empresa, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

A organização do canteiro é indispensável ao sucesso do esquema logístico da obra, evitando assim desperdício de tempo, perdas de materiais. SOBES (*ano desconhecido*).

Planejamento do canteiro de obras

Conforme a NR-18 (FUNDACENTRO, 1996), o canteiro de obras é definido como: “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio a execução de uma obra.”

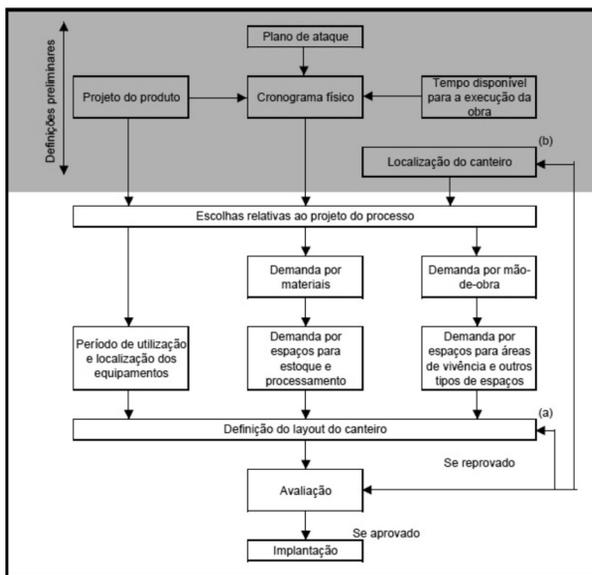
A concepção e implantação do canteiro de obras, segundo SOUZA (2000), deve passar por uma sequência de etapas conforme (Tabela 01).

Dispondo do projeto da obra a executar e conhecido o tempo para sua construção, define-se um plano de ataque, assim podendo ser definido um cronograma físico para a obra.

Definido o projeto do processo, parte-se para a quantificação da demanda por materiais, mão de obra e equipamentos. Estimada a demanda, podem-se determinar as necessidades de espaços no canteiro em concepção.

O conjunto de informações reunido neste momento subsidia, finalmente, o processo criativo que leva à designação dos diferentes partes do canteiro de obras, do local para armazenar pisos ao local de vivência do canteiro de obra.

Tabela 1 – Fluxograma de atividades – SOUZA (2000)
(relacionado à concepção e implantação do canteiro de obras)



As diferenças dos canteiros de obras em função do espaço físico disponível.

O estudo do canteiro de obras, *segundo* ROUSSELET (ano desconhecido), compreende o estudo global do volume da obra. Esse estudo preliminar, ainda na fase de planejamento, deve ser feito utilizando a criatividade e técnica de engenharia.

No estudo comparativo, a obra de construção de um conjunto habitacional vertical de 183 unidades apresenta uma área total de 54.000,00 m², onde cada lote por habitação compreende 200 m² (figura 01). Com uma grande área, a necessidade funcional e básica do canteiro de obras é atendida, do começo, no qual visa à entrada da obra, ao armazenamento de materiais e acondicionamento de máquinas e pessoal.

Um exemplo é na entrega de materiais básicos, como argamassa usinada, podendo ser entregues ao lado de cada construção, em masseiras, diminuindo o tempo e locomoção do material.



Figuras 1 e 2 – Construção de conjunto habitacional horizontal localizado no Bairro 1º de Março e um conjunto habitacional vertical localizado no Bairro Santa Marta, em Cuiabá-MT.

Comparando com a construção de um conjunto habitacional vertical (figura 2), no qual a maior parte é construído próximo aos grandes centros das cidades, sendo este numa via expressa e próximo ao centro de Cuiabá-MT, deparamos com uma obra vertical, com duas torres de 20 andares e 4 apartamentos por andar, sendo construído em uma área muito reduzida em comparação ao conjunto habitacional horizontal, compreendendo 3.200,00 m² de área total e 1.500,00 m² de área construída. Nesta comparação, deparamos com um nível de dificuldade alto, ao se tratar no espaço físico para o armazenamento de materiais, acondicionamento de máquinas, como betoneiras e guindastes, juntamente com partes essenciais para os funcionários,

tais como vestiário e banheiros coletivos, refeitórios e área de descanso.

O problema se caracteriza durante os serviços de execução das fundações até o início da estrutura do corpo do prédio, pois a partir deste momento tem-se toda a área das lajes dos subsolos disponíveis para acomodações de materiais, empreiteiros, almoxarife, refeitório, etc., uma vez que o grande volume de serviços que está sendo executado desta fase da obra até a fase final no corpo do prédio é no pavimento térreo.

Com isso torna-se necessário obter áreas para que da melhor maneira possível, respeitando e colocando em prática normas vigentes se possam estocar materiais, montar almoxarifado, instalar refeitório, etc., nos subsolos em obras verticais, como a obra comparada.

Considerações Finais

Podemos constatar que é muito diferente organizar um canteiro de obras vertical e um canteiro de obras horizontal, pois no canteiro de obras horizontal o espaço físico disponível é suficiente, podendo implantar os conceitos de divisão da execução da obra em diversas fases distintas de planejamento, todas obviamente correlacionadas.

Já no canteiro de obras vertical este espaço é restrito, sendo as instalações necessárias para dar suporte ao canteiro e os espaços físicos para armazenamento de materiais dificilmente disponíveis de forma adequada, como deveriam ser. Não se pode esquecer que muitas vezes durante a execução da obra é necessário a transferência destas instalações.

A partir do levantamento de dados e do trabalho desenvolvido, afirmamos que não se pode planejar um canteiro de obras horizontal tomando como modelo uma obra vertical, e vice-versa, pois a diferença na disponibilidade de espaço faz com que o controle na organização e dimensionamento na demanda de abastecimento de materiais no canteiro de obras para proporcionar boas condições de execução dos serviços nas frentes de trabalhos seja muito diferente entre esses dois tipos de canteiro de obras.

Referências Bibliográficas

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, Belo Horizonte. *Déficit habitacional no Brasil*. Belo Horizonte: FJP, 1995. 146 p.

SOBES. *Manual de Procedimentos para Implantação e Funcionamento de Canteiros de Obras na Indústria da Construção*, São Paulo, SP, 30p.

FUNDACENTRO. *Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção – NR 18*. São Paulo, 1996. 23 p.

SOUZA, L.E.U. *Projeto e Implantação do Canteiro*. São Paulo: Tula Melo, 2000.

ROUSSELET, E.S. *Manual de Procedimentos para Implantação e Funcionamento de Canteiros de Obras*. São Paulo, SP, 1998, 8p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Programa Minha Casa Minha Vida*. Brasília, 2009. Programa Habitacional Popular Entidades – PHPE. Disponível em: < <http://www.cidades.gov.br/> >. Acesso em: 4 ago. 2010

Mercúrio em gramíneas cultivadas em áreas sob influência de garimpo de ouro em duas localidades do estado de Mato Grosso

Anderson Plattini do Nascimento Eickhoff¹

Maria Aparecida Pereira Pierangeli²

Áurea Regina Alves Ignácio²

Lígia da Cunha Moreira³

RESUMO: A identificação de áreas contaminadas por mercúrio (Hg) advindo de atividades garimpeiras é de suma importância para o gerenciamento adequado destas áreas a fim de que se evitem perdas financeiras e prejuízos sociais e ambientais, uma vez que estudos mostram a relação direta entre a contaminação do solo e os teores deste contaminante, encontrados em folhas e raízes de plantas. Assim, escolheu-se Alto Paraguai e Poconé, para se avaliar os teores de Hg em plantas forrageiras, uma vez que áreas abandonadas de garimpo geralmente são incorporadas a áreas de pastagem de propriedades rurais sem que haja qualquer preocupação com a qualidade do pasto. Não há no Brasil legislação que especifique o limite dos teores de Hg em plantas que são usadas na alimentação animal, porém, pode-se destacar que neste estudo os teores encontrados foram semelhantes aos teores encontrados em diferentes plantas utilizadas como alimento ao ser humano.

Palavras-chave: garimpo, contaminação ambiental, pastagem

-
- 1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade do Estado de Mato Grosso – andersoneickhoff@yahoo.com.br
 - 2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade do Estado de Mato Grosso
 - 3 Iniciação Científica – Depto. de Zootecnia – Campus Universitário de Pontes e Lacerda – Universidade do Estado de Mato Grosso

Introdução

Uma possibilidade que proprietários de áreas rurais encontraram foi espalhar as montanhas de material de garimpo (pedregulho) e, após o entupimento de parte dos catreados, praticar o cultivo de espécies de plantas forrageiras para sustento do rebanho bovino ou de outros animais.

A exploração de ouro artesanal, conhecida como garimpagem, é quase sempre marcada pela falta de preocupação com o gerenciamento adequado de material perigoso e neste caso, principalmente do mercúrio (Hg). Devido ao fato das áreas terem sido exploradas à procura de diamantes e ouro, sempre surgem questões acerca da viabilidade ambiental para o emprego do solo para o fim de formação de pastagens ou outra produção agrícola. Isso porque se o solo estiver contaminado há a possibilidade da transferência de elementos potencialmente tóxicos para as plantas, uma vez que as mesmas absorvem os elementos nutrientes ou não da solução do solo. Das plantas esses elementos podem se expor a animais que se alimentam destas, oferecendo riscos inclusive à saúde humana (SILVA, et al., 1992).

Dessa forma, a identificação de áreas impróprias para determinadas atividades pode ser uma ferramenta de gestão ambiental muito útil, uma vez que pode prevenir o uso de áreas contaminadas que, em uso podem, além de gerar prejuízos econômicos, causar danos ambientais e riscos à saúde pública. Foram escolhidos dois municípios do estado de Mato Grosso, que foram amplamente explorados pela atividade garimpeira, sendo que os dois pertencem à bacia hidrográfica do rio Paraguai. O município de Alto Paraguai abriga a maior parte das nascentes do rio Paraguai e Poconé, sendo o município onde o rio Paraguai recebe seu principal afluente, o rio Cuiabá.

Dessa forma, vale salientar que a exclusão da possibilidade da prática de uma determinada atividade a ser praticada em virtude da contaminação provocada pela exploração mineral não significa necessariamente a exclusão de toda e qualquer atividade a ser praticada na área, podendo em muitos casos se aplicar diferentes métodos de recuperação de áreas degradadas aliados a ferramentas de gestão ambiental, como mecanismos que permitam a utilização da área para alguma forma de atividade econômica. Os teores de Hg encontrados para as amostras de plantas coletadas nessas áreas, se dentro dos limites estabelecidos, podem indicar a possibilidade de uso das áreas para a prática da pecuária e, em caso de contaminação, aplicação

de métodos de recuperação de áreas degradadas conhecidos como fitorremediação e recuperação da camada superficial do solo, além de possibilitar usos mais amplos, como o emprego de consórcios de forragem e leguminosas (EVANKO & DZOMBAK, 1997).

Metodologia

Foram selecionadas seis áreas para coleta de amostras de plantas forrageiras, sendo que no município de Alto Paraguai foram coletadas 4 amostras em 3 diferentes pisciculturas, perfazendo um total de 12 amostras para o município, sendo as três praticadas em catreados de antigos garimpos. As pisciculturas de Alto Paraguai foram denominadas AP1, AP2 e AP3. Na figura 1, é possível verificar a presença das plantas forrageiras em uma das áreas amostradas no município de Alto Paraguai. Essas plantas servem como fonte de alimento para os animais da propriedade e em geral, as duas espécies foram mais comuns, sendo a *Brachiara brizantha* a mais comum e a *Brachiara decumbens* em menor quantidade. Em geral, as plantas foram introduzidas via plantação por sementes, visando seu cultivo para alimentação animal e composição vegetal das margens dos catreados utilizados para a piscicultura.



Figura 1 – Catreado no município de Alto Paraguai e plantas forrageiras em seu entorno. (Foto: Eickhoff, 2010).

Já em Poconé, as plantas foram coletadas também em 3 pisciculturas, porém cada piscicultura com características próprias, sendo denominadas PO1, PO2 e PO3. A PO1 é uma área localizada a jusante de área com histórico de garimpo. Já PO2, está inserida em uma área de depósito abandonado

de rejeito de garimpo e por último, a PO3, que não apresenta histórico de garimpo. Em Poconé, também foram coletadas 4 amostras por piscicultura. Na figura 2 pode-se observar o momento de despesca no catreado e a composição vegetal do seu entorno, que nesse caso, era quase que exclusivamente composta por *Brachiara brizantha*.



Figura 2 – Piscicultura no município de Poconé e plantas forrageiras em seu entorno. (Foto: Eickhoff, 2010)

As 24 amostras foram compostas em campo, catalogadas e separadas em embalagem de papel, mantidas em temperatura menor que 25 °C até a chegada ao laboratório. As amostras foram lavadas com água deionizada para remoção do material particulado sobre suas folhas e colocadas em outras embalagens de papel e levadas a estufa de ventilação forçada à temperatura de 60 °C por um período de 72 horas. Depois de desidratadas, as amostras foram trituradas e colocadas em embalagens de polietileno previamente descontaminadas.

Posteriormente foi feita a digestão das amostras através da mistura ácida sulfonítrica em banho-maria a 60 °C por um período de 45 minutos. Foram adicionados à mistura 5 mL de solução de KMnO_4 a 5%, para oxidação da matéria orgânica. As amostras foram deixadas em período de descanso em pernoite. Posteriormente, adicionou-se 01 mL de solução de hidroxilamina, para neutralização do excesso de KMnO_4 . Houve então a transferência do volume para tubos tipo falcon e procedeu-se à análise de Hg.

Para a determinação dos teores de Hg, foi aplicada técnica de espectrometria de absorção atômica, utilizando-se de instrumento com Flow Injection Mercury System (FIMS) e FIAS 400 (Perkin Elmer, USA), equipado com amostrador automático AS90 (Perkin Elmer, USA). O limite de

detecção do método é de 0,01 ng g⁻¹, e o mesmo foi validado de acordo com o material de referência DORM - 3 com recuperação de 75,13%. Todas as amostras foram analisadas em duplicata.

Resultados e discussão

As médias e o desvio-padrão, dos teores de Hg encontrados nas amostras coletadas nos municípios de Poconé e Alto Paraguai são apresentados na tabela 1, juntamente com a amplitude dos dados.

Tabela 1 – Teores de Hg (ng g⁻¹) em gramíneas forrageiras do entorno de catreados de áreas de garimpo no município de Alto Paraguai e Poconé-MT.

	Alto Paraguai			Poconé		
	AP1	AP2	AP3	PO1	PO2	PO3
Amplitude dos teores de Hg nas pisciculturas	1,20 a 3,94	1,86 a 2,69	1,33 a 3,76	1,82 a 2,76	1,70 a 3,25	2,78 a 6,12
Teores médios de Hg	2,09±0,66	2,52±0,59	1,84±0,30	2,32±0,31	2,17±0,55	3,98±1,33

Trabalhos que visam a quantificação de elementos-traço em plantas, neste caso, o Hg, estão cada vez mais presentes na literatura científica, uma vez que as plantas são a base de cadeia alimentar. O poder bioacumulativo que alguns elementos podem ter, inclusive com efeitos deletérios, pode ser biomagnificado ao longo da cadeia, colocando em risco a saúde humana. Dessa forma, vários trabalhos relatam concentrações de Hg em plantas, como exposto por Kabata-Pendias e Pendias (2000). No trabalho citado, podem-se observar vários estudos, inclusive com relatos de teores de *background* pra inúmeros vegetais e frutas de diversos países, demonstrando assim a preocupação com a contaminação das plantas que fazem parte de nossa base alimentar. Kabata-Pendias e Pendias (2000) relatam ainda teores de Hg em vegetais que variam entre 0,6 a 70 ng g⁻¹.

O estudo de Paixão (1998) revelou o poder biomagnificante de algumas espécies como o *Andropogon paniculatus* que também foi encontrado neste estudo, coletando amostras em áreas de garimpo na região de Alta Floresta, porém não detalha possíveis efeitos aos consumidores destas espécies forrageiras.

Todavia, na legislação brasileira não há limites de teores de Hg em forragem destinada ao consumo de rebanho, e os estudos sobre esse elemento se

restringem quase que exclusivamente a plantas aquáticas e aquelas destinadas diretamente ao consumo humano (KABATA-PENDIAS & PENDIAS, 2000).

Conclusões

Pode-se afirmar com os resultados obtidos, observado o poder de bioacumulação e biomagnificação do Hg ao longo da cadeia alimentar, que há a necessidade de se estabelecer níveis seguros de concentração por Hg em plantas destinadas a alimentação animal, uma vez que pode-se estabelecer uma rede alimentar, onde o ser humano, por ocupar o topo da cadeia, pode ser exposto, via consumo de animais alimentados pelas espécies vegetais contaminadas. De acordo com os valores encontrados por Kabata-Pendias e Pendias (2000), os teores de Hg encontrados em plantas provenientes das áreas de estudo deste trabalho. São semelhantes aos teores encontrados em plantas que se desenvolvem em áreas não contaminadas.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo aporte financeiro ao projeto e pelas bolsas de mestrado a Anderson Plattini do Nascimento Eickhoff e de iniciação científica a Lígia da Cunha Moreira. À CAPES-Procad, pelo apoio financeiro para a realização das análises químicas. Aos piscicultores de Alto Paraguai e Poconé, que colaboraram com esta pesquisa.

Referências Bibliográficas

- EVANKO, C.R.; DZOMBAK, D.A. *Remediation of Metals-Contaminated Soils and Groundwater*. Pittsburgh: GRWTAC. 1997 (Technology Evaluation Report, 01).
- KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. *Trace elements in soils and plants*. 3 ed. New York: CRC Press, 2000. 413p.
- PAIXÃO, J.S. *Descontaminação de solos de áreas degradadas*: Distrito garimpeiro Alta Floresta – MT, um estudo de caso. 1998. 153f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica). Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 1998.
- SILVA, A.P. et al. Estudos biogeoquímicos sobre o mercúrio em ambientes aquáticos de Poconé. In: VEIGA, M.M. & FERNANDES, F.R.C. (Orgs.) *POCONÉ: Um campo de estudos do impacto ambiental do garimpo*. 2 ed. Rio de Janeiro: CETEM, 1992. (Série Tecnologia Ambiental, 1). p. 61-83.

Avaliação qualitativa de pulverizadores de barra nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul

José Luiz de Siqueira¹

Ulisses Rocha Antuniassi²

Oswaldo José de Oliveira¹

Rone Batista de Oliveira³

Adilson Pacheco de Souza⁴

Resumo: A Inspeção Periódica de Pulverizadores é utilizada em mais de 20 países para atribuir certificação de usabilidade das máquinas, incluindo no processo a orientação dos operadores para um melhor uso e manutenção. Em 1998 a FCA/UNESP Botucatu/SP, iniciou o Projeto IPP – Inspeção Periódica de Pulverizadores para desenvolver metodologias, aferir a qualidade das operações e dos pulverizadores, viabilizar sistemas de inspeção periódica adequados às condições brasileiras, incentivar ações direcionadas à qualidade ambiental e minimizar os custos da utilização de defensivos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a evolução das práticas de manutenção e calibração de pulverizadores em regiões de produção de soja no Brasil, nas safras 2006 e 2007, através da compilação de dados obtidos pelo Projeto IPP em parceria com o programa DAS – Desenvolvendo uma Aplicação Segura, da Dow Agrosociences. Os resultados mostram que de forma geral adequação dos manômetros, estado de conservação das pontas de pulverização e calibração dos pulverizadores foram os piores. A evolução dos dados da safra 2006 para 2007 mostrou também melhoria nas condições de uso, manutenção e calibração dos pulverizadores em áreas de atuação do Projeto IPP, com redução nos índices de erros de calibra-

1 Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., IFMT - Campus São Vicente, Cuiabá-MT siqueirajl@terra.com.br.

2 Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto Dr., FCA/UNESP, Botucatu-SP - ulisses@fca.unesp.br.

3 Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pós-Graduando, FCA/UNESP, Botucatu-SP - rbatista@fca.unesp.br.

4 Engenheiro Agrícola, Prof. M.Sc., UFMT - Campus Sinop, Sinop-MT.

ção, vazamentos e na frequência de ocorrência de pontas de pulverização inadequadas, entre outros fatores.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, inspeção periódica de pulverizadores, Projeto IPP

Introdução

A Inspeção Periódica de Pulverizadores é utilizada em mais de 20 países para atribuir certificação de usabilidade das máquinas, incluindo no processo a orientação dos operadores para um melhor uso e manutenção, atribuindo aos mesmos uma certificação de usabilidade, incluindo no processo a orientação dos operadores para um melhor uso e manutenção. Este sistema tem como objetivo a racionalização do uso de agrotóxicos, com consequente redução de custos, além de buscar melhorias na eficiência das aplicações. A inspeção periódica é também uma ação que visa reduzir o impacto ambiental, fazendo parte dos programas de incentivo à qualidade ambiental. A inspeção periódica é realizada de maneira voluntária ou compulsória, dependendo das normas de cada país. Em termos científicos, o assunto tem sido bastante estudado. Experiências com inspeções na Itália foram apresentadas por Biocca e Vannucci (2000); na Alemanha, por Koch e Weiber (1996) e na Bélgica, por Langenakens e Pieters (1999). O Brasil possui ações públicas e privadas com o objetivo de oferecer sistemas de inspeção periódica de pulverizadores, com destaque para os trabalhos realizados pela Epagri/SC (PALADINI, 2004) e pelo IAC, em Jundiá/SP. Em Botucatu/SP, o Projeto IPP foi iniciado em 1998 na FCA/UNESP através do trabalho de Tese de Gandolfo (2002) e em 2006 e 2007 também pela FCA/UNESP em trabalho de tese Siqueira (2009), contando com financiamento da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). Os objetivos iniciais foram desenvolver metodologias para certificação de máquinas de aplicação, aferir a qualidade das operações e dos pulverizadores, viabilizar um sistema de inspeção periódica adequado às condições brasileiras, incentivar ações direcionadas à qualidade ambiental e minimizar os custos da utilização de agrotóxicos (ANTUNIASSI; GANDOLFO, 2004). Este trabalho de extensão de serviços aos produtores rurais tem sido de fundamental importância para a melhoria da qualidade das aplicações, da manutenção dos pulverizadores, procurando

incentivar as boas práticas de pulverização de defensivos agrícolas e consequentemente redução do impacto ambiental das aplicações fitossanitárias no Brasil. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a evolução das práticas de manutenção e calibração de pulverizadores em regiões de produção de soja no Brasil, nas safras 2006 e 2007, através compilação de dados obtidos pelo Projeto IPP em parceria com a Dow Agrosiences no desenvolvimento do programa DAS – Desenvolvendo uma Aplicação Segura.

Material e métodos

Em 2006 o Projeto IPP firmou parceria institucional com a Dow Agrosiences com os seguintes objetivos gerais: incentivar a qualidade das aplicações, melhorar os padrões tecnológicos do processo de calibração dos pulverizadores; avaliar o estado dos pulverizadores utilizados nas propriedades participantes e incentivar a adoção de procedimentos, técnicas e equipamentos que possibilitem a redução do risco de deriva nas aplicações. O trabalho teve como fundamento a interação entre os técnicos do projeto IPP, os canais de distribuição (revendas de agroquímicos), representantes e assistentes técnicos de vendas da Dow Agrosiences e os agricultores, visando a divulgação das boas práticas de pulverização e as técnicas de redução do risco de deriva nas aplicações. Na safra 2006 os objetivos específicos do trabalho foram: incentivar a qualidade da aplicação, reduzir riscos e perdas por deriva, incentivar a substituição de pontas convencionais por pontas com indução de ar (antideriva), inspecionar pulverizadores para avaliação e determinação de índices de falhas e erros na manutenção e calibração dos mesmos, utilizando como base as metodologias desenvolvidas para o Projeto IPP (GANDOLFO, 2002; ANTUNIASSI; GANDOLFO, 2004). Para tanto, na safra 2006 foram visitadas propriedades agrícolas nos Estados do RS, PR e MS, totalizando 86 pulverizadores inspecionados. Neste processo a coleta de dados auxiliou no estabelecimento das prioridades futuras nos programas de incentivo a qualidade, manutenção e calibração dos pulverizadores. Além disso, foi fundamental o foco do programa no incentivo à adoção de técnicas antideriva para as aplicações de dessecação, através da instalação das pontas de indução de ar para estes tratamentos fitossanitários. Em 2007 o foco do programa foi alterado para o incentivo ao treinamento e difusão das boas práticas de pulverização, sempre com

foco na redução da deriva. Entretanto, a estratégia utilizada foi reduzir a quantidade de pulverizadores inspecionados e aumentar o número de técnicos e operadores envolvidos. Assim, na safra 2007 o trabalho foi realizado em 17 localidades nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, mantendo-se as áreas de influência das ações do ano anterior (2006). Em cada local pelo menos 1 pulverizador foi avaliado na presença de um público médio entre 10 e 15 pessoas, composto de técnicos, operadores e profissionais da região, os quais receberam treinamento tanto com relação à inspeção quanto às práticas antideriva e sobre fundamentos de tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas.

Resultados e discussão

Observando-se as Tabelas 1, nota-se que os principais índices apontam para uma melhoria nas condições operacionais e de calibração dos pulverizadores comparando-se os dados de 2006 e 2007.

Tabela 1 – Porcentagem de máquinas reprovadas de acordo com as avaliações consideradas por Estados nos anos de 2006 e 2007

Itens avaliados	Pulverizadores com problemas (%)						
	Total	RS	PR	MS	Total	PR	RS
	2006				2007		
Estado das mangueiras	14,0	3,7	17,6	25,0	5,9	0,0	11,1
Localização das mangueiras	23,3	14,8	29,4	12,5	23,5	12,5	33,3
Proteção de partes móveis	27,9	14,8	29,4	62,5	17,6	12,5	22,2
Vazamentos	40,7	18,5	49,0	62,5	23,5	25,0	22,2
Funcionamento do manômetro	18,6	18,5	17,6	25,0	17,6	12,5	22,2
Adequação do manômetro	84,9	81,5	86,3	87,5	82,4	87,5	77,8
Espaçamento entre bicos	36,0	44,4	33,3	25,0	23,5	25,0	22,2
Filtro de linha	24,4	7,4	31,4	37,5	17,6	25,0	11,1
Filtro de sucção	5,8	3,7	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Antigotejadores	27,9	18,5	33,3	25,0	11,8	0,0	22,2
Pontas	67,4	59,3	72,5	37,5	47,1	50,0	44,4
Calibração	69,8	70,4	74,5	37,5	58,8	50,0	66,7
Tempo de uso das pontas (h)	278,6	307,1	260,2	303,6	300,3	272,1	322,2
Média do volume de calda (L ha ⁻¹)	146,5	110,0	164,3	156,3	125,9	99,4	149,4
Média do volume de calda real (L ha ⁻¹)	138,2	102,1	155,3	151,1	120,5	95,8	142,4
Erro na média de volume de calda (%)	-5,7	-7,2	-5,5	-3,4	-4,3	-3,6	-4,7
Número de pulverizadores da amostra	86	27	51	8	17	8	9

Observou-se uma queda na frequência geral de pulverizadores com pelo menos uma ponta inadequada (de 67,4% para 47,1%), apesar dos valores ainda se apresentarem significativamente altos, assim como se mantiveram elevados os percentuais de pulverizadores com manômetros inadequados. A tendência de erros negativos no volume de calda foi mantida nas duas safras, mostrando a influência dos erros metodológicos no uso dos copos de calibração por parte dos operadores, assim como uma tendência dos operadores em não valorizar pequenas sobras de calda no tanque ao final das aplicações. O percentual de erros na média do volume de calda foi reduzido de -5,7% para -4,3%, fazendo com que a média dos pulverizadores esteja abaixo do nível máximo aceitável de erro, que é de $\pm 5\%$. Houve, ainda, uma redução no valor médio dos volumes de calda utilizados (de 146,5 para 125,9 L ha⁻¹). O tempo médio de uso dos bicos não foi alterado de maneira determinante, mantendo-se em torno de 250 a 300 h de uso por lote de pontas na data da inspeção. Um dado importante que demonstra uma melhoria na postura dos responsáveis pelas aplicações foi a redução significativa na ocorrência de vazamentos (de 40,7 em 2006 para 23,5% em 2007). A melhoria nas condições de uso e calibração dos pulverizadores pôde ser também avaliada pela evolução nos erros de calibração dos mesmos. Como exemplo, a frequência média de erros de calibração foi reduzida de 69,8% em 2006 para 58,8% em 2007. Ainda, em 2007 cerca de 40% dos pulverizadores apresentaram erros de calibração na faixa de $\pm 5\%$ (considerada ideal, segundo os parâmetros do Projeto IPP), sendo que este percentual era de apenas 30% em 2006. A receptividade e a aceitação do projeto como atividade de extensão em todos os locais foi excelente, tanto por parte dos produtores como pelos canais de distribuição e também pelos representantes e assistentes técnicos de venda da Dow Agrosciences. A melhoria na atratividade do projeto de 2006 para 2007 foi a transformação de cada inspeção num “mini” dia de campo, com apresentação de todos os itens do “checklist do IPP” e esclarecimentos de como é feita a inspeção. Foram utilizados recursos visuais (banners) com os itens da inspeção e os resultados de uma avaliação para que os produtores pudessem visualizar melhor os objetivos, assim como uma tabela das principais pontas de pulverização para orientar os produtores sobre qual o melhor modelo de ponta para determinada modalidade de aplicação. Após a inspeção os resultados foram apresentados para que os produtores pudessem observar em que situação encontrava-se o pulverizador. Houve um trabalho de base no enfoque da importância da redução da deriva, notadamente pela

adoção de pontas mais adequadas (pontas de baixa deriva ou com indução de ar). No geral, a média de técnicos treinados por máquina inspecionada foi de 10 pessoas no RS e 19,3 pessoas no PR, resultando numa média geral de 15 pessoas por inspeção. No total, 80 pessoas foram treinadas no RS e 174 no Paraná, resultando num total de 254 pessoas envolvidas em 2007.

Conclusões

A evolução dos dados da safra 2006 para 2007 mostrou uma melhoria nas condições de uso, manutenção e calibração dos pulverizadores em áreas de atuação do Projeto IPP, com redução nos índices de erros de calibração, vazamentos e na frequência de ocorrência de pontas inadequadas, entre outros fatores. Todas as máquinas avaliadas apresentaram algum tipo de problema e caso fizessem parte de um programa de inspeção com certificação para o uso como é feito na maioria dos países europeus, seriam reprovadas.

Referências Bibliográficas

ANTUNIASSI, U. R.; GANDOLFO, M. A. Projeto IPP- inspeção periódica de pulverizadores. In: RAETANO, C. G.; ANTUNIASSI, U. R. (Org.). *Qualidade em tecnologia de aplicação*. FEPAF: Botucatu/SP, 2004, v. 1, p. 69-84.

BIOCCA, M., VANNUCCI, D. Organization and criteria of inspection of sprayers in Italy. In: *AGENG, 2000*, Warwick. EurAgEng. Warwick: s.n. 2000. “não pag.”

GANDOLFO, M. A. *Inspeção periódica de pulverizadores agrícolas*. Botucatu, 2002. 92p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

KOCH, H., WEIBER, P. Aspects of laboratory spray track use in pesticide testing procedures. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, v.48, n.8/9, p.176-180, 1996.

LANGENAKENS, J., PIETERS, M. Organization and results of the compulsory inspection of sprayer in Belgium. Ministry of Small Enterprises, *Traders and Agriculture*, Agriculture Research Centre. “não pag.” (1999).

PALADINI, L. A. Certificação de pulverizadores para fruticultura. In: RAETANO, C. G.; ANTUNIASSI, U. R. (Org.). *Qualidade em tecnologia de aplicação*. FEPAF: Botucatu/SP, 2004, v. 1, p. 30-35.

SIQUEIRA, J. L. *Inspeção periódica de pulverizadores: Análise dos erros de calibração e impacto econômico*. Botucatu, 2009. 130p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

Construção do Mosaico Urbano de Pontes e Lacerda na perspectiva dos alunos do ensino médio integrado – IFMT: um exercício de interação local x global!!

Jucineth Glória do E. Santo Vital de Carvalho¹

Giovana R. Ferreira Mendes¹

Rosária Cristina da Silva¹

Antonio Carlos Coelho da Silva¹

Alex Sandro Siqueira da Silva¹

Devair Marcelo de Almeida¹

Elizabete A. Paro²

RESUMO: A construção do Mosaico Urbano de Pontes e Lacerda sob a perspectiva dos alunos do ensino médio integrado-IFMT: um exercício de interação local x global, foi uma proposição de estudo interdisciplinar que nasceu da ideia de realizar uma ação didático-pedagógica que envolvesse todos ou grande parte dos alunos e Docentes do ensino médio integrado do IFMT-PL. O estudo teve como ponto de partida os resultados de trabalhos anteriores realizados no campus, mais especificamente na produção de vídeo sobre o espaço local do município, apresentado no II Encontro de Responsabilidade Socioambiental. Constituiu-se num processo de pesquisa voltado a conhecer, reconhecer, reproduzir e construir um olhar crítico sobre o “ seu lugar” de vivência, a saber: o espaço urbano de Pontes e Lacerda-MT. Tomou-se como referência diversos temas ligados ao universo da cidade, a saber: saúde, educação, trânsito, violência, direitos humanos, meio ambiente e qualidade de vida. Houve a distribuição de temas e sub-temas elencados do projeto por turma e, a partir da adesão de parte do grupo Docente, ocorreu a orientação e condução dos trabalhos, Realizou-se

1 Docente de Geografia do IFMT – Campus Pontes e Lacerda, proponente e coordenadora do projeto. E-mail: jucineth.carvalho@plc.ifmt.edu.br

2 Docentes do IFMT- Campus Pontes e Lacerda, participantes e articuladores do projeto em diferentes áreas do conhecimento, respectivamente: Direito, Língua Portuguesa e Espanhola, Segurança do Trabalho, Informática, Matemática e Música.

coleta de dados junto à população local a partir da elaboração e aplicação de questionários e realização de entrevistas, além da coleta de materiais iconográficos. A ação resultou na ampliação dos conhecimentos dos alunos sobre o espaço urbano por eles vivido e reconstituído cotidianamente, possibilitou articulações e práticas interdisciplinares entre os Docentes e, em segunda instância, a futura produção de um livro que retrate a configuração urbana do município sob o olhar dos Discentes deste Instituto.

PALAVRAS-CHAVE: interdisciplinaridade, cidade, sociedade, geografia, memória

Introdução

Buscou-se por meio de um conjunto de ações de estudo e pesquisa desenvolvidas com os alunos nas disciplinas envolvidas: Geografia, Direito, Língua Portuguesa e Espanhola, Segurança do Trabalho, Informática, Matemática e Música, evidenciar o movimento “local x global” urbano numa perspectiva que considerasse este movimento como via de mão dupla, estudando para isto a temática da configuração urbana e do processo de globalização experienciado pelas sociedades, inclusive esta, cidadina de Pontes e Lacerda, que entendemos que deveria ser melhor compreendida, bem como o seu desdobramento sobre o universo das cidades e de sua (re)produção.

Associando-se ainda tal ideia à realização do Censo Demográfico 2010, oportunizou-se a realização de um minilevantamento e manuseio de dados demográficos, iconográficos e outros dados oficiais da cidade de Pontes e Lacerda, permitindo a montagem de um importante “quebra-cabeças”, em que se constituísse o relato de cada peça, ou seja, do resultado da investigação realizada sobre as temáticas pertinentes à cidade, ao que denominamos “mosaico urbano de Pontes e Lacerda”, que nesta análise trata-se de um objeto de estudo interdisciplinar, visto que, neste entendimento, a configuração urbana é acompanhada pela evolução da economia, das relações e dos movimentos sociais, dos comportamentos humanos, dos usos e apropriação dos recursos naturais, da oferta de serviços públicos, enfim, da organização coletiva da vida humana, ou seja, da sociedade, o que neste particular contempla um amplo universo, retratando uma perspectiva de cidade e seu trânsito no movimento local x global.

Tomamos como referencial a premissa de que “a cidade é uma sucessão de tempos desiguais.” Conforme ensina Milton Santos e, compreendendo que esta sucessão de tempos desiguais nos permite falar em diferentes fases de crescimento e da configuração urbana, fenômeno das ciências sociais que, enquanto estudo no país em que se encontram, há possibilidades de moldar desta forma a sua rede urbana consoante o grau de desenvolvimento atingido, evidenciar problemas e sugerir soluções. Neste aspecto, foi realizar um trabalho de pesquisa envolvendo os alunos do ensino médio integrado do IFMT-PL, que a partir da coleta de dados do Censo Demográfico 2010 e de levantamentos in loco, conforme a distribuição das temáticas por turma, bem como das orientações pedagógicas pertinentes, que construirão o “mosaico urbano de Pontes e Lacerda”, desvelando por meio de dados e painéis uma análise crítica local x global da configuração urbana do município, enfocando ainda sugestões para melhoria da organização da vida coletiva na cidade.

A proposição deste trabalho justificou-se ainda pela necessidade de realizar estudos mais significativos no contexto da sala de aula, estudos que extrapolassem apenas o conhecimento teórico e que possibilitem ao educando construir a “ponte”, conhecer, reconhecer e vivenciar estes aspectos teóricos em sua prática cotidiana.

Numa outra perspectiva, a ideia de construir do Mosaico Urbano de Pontes e Lacerda sob a perspectiva dos alunos do ensino médio integrado-IFMT: um exercício de interação local x global, tem a pretensão de iniciar um exercício de integração e ligação de saberes desenvolvidos por várias disciplinas em sala de aula, mobilizando uma articulação de tal modo que se promova o trânsito entre os conhecimentos locais com o global.

Esclareça-se, desde já, que não se trata aqui de propor uma atividade prática e pedagógica com base na concepção de uma educação utilitária, submissa a quaisquer interesses ideológicos e/ou político-partidários, trata-se pois, de provocar e oportunizar um processo de aprendizagem que, rico de significados e capaz de dar inteligibilidade ao mundo do qual faz parte o aluno, lhe seja mais prazeroso e atraente.

Vale lembrar também que além do saber estabelecido no contexto da articulação teoria-prática, julgamos significativo e pertinente enquanto tentativa de tal experiência constituir-se em oportunidade de diálogo entre as disciplinas envolvidas, que neste entendimento é bastante salutar, considerando o repensar da construção de conhecimentos e saberes de forma interdisciplinar.

Metodologia

O trabalho ora apresentado foi executado a partir das seguintes ações:

1 – Realização de estudos teóricos interdisciplinares sobre o espaço urbano, a organização das cidades, saúde, educação, violência, direitos humanos, meio ambiente, crescimento demográfico, qualidade de vida nas cidades e os movimentos sociais e a globalização;

2 – Organização de grupos de trabalho e seleção de subtemas para levantamento sobre a composição urbana: cidade, transportes, saúde, educação, serviços públicos, economia, recursos naturais e cultura;

3 – Orientação e acompanhamento em cada turma, da construção do mosaico urbano a partir do subtema por elas tratado.

4 – Elaboração de um folder tipo minicartilha com as etapas/ações do projeto, com vistas à divulgação do trabalho desenvolvido.

5 – Confecção de um túnel do tempo, a partir dos relatos de entrevistas e material iconográfico acerca da configuração geoespacial do município;

6 – Construção do “muro do futuro” com registro escrito da expectativa da população da cidade sobre o futuro de Pontes e Lacerda-MT;

7 – Organização e montagem dos painéis com orientação das turmas quanto à apresentação do trabalho.

Confecção de um documento dirigido à autoridade municipal com pedido de melhorias nas situações levantadas no mosaico.

Resultados e conclusões

O presente trabalho envolveu estudos teóricos sobre a cidade, a sua organização e importância no mundo contemporâneo, abordou-se a relação local-global no contexto da globalização.

Constaram-se os seguintes resultados:

– Envolvimento e articulação de trabalho coletivo interclasse entre os Discentes;

– Despertou maior interesse em conhecer e lançar um novo olhar sobre a configuração da cidade e o papel das pessoas que nela vivem para a manutenção/construção da qualidade de vida;

– Proporcionou aos Discentes a sua participação como pesquisadores, e, por vezes, objetos de estudo na pesquisa realizada;

- Propiciou aos Docentes envolvidos melhor reflexão e maior articulação de suas práticas pedagógicas, abrindo um leque de novas possibilidades para este fazer;
- Fortalecimento da proposição de um levantamento voltado à produção de um livro a partir da memória dos Discentes do IFMT-PL .

Agradecimentos

Ao grupo de Docentes que aceitou o desafio de aderir a este projeto e construir uma experiência pedagógica diferente no IFMT/PL.

À Diretora Geral Pró Tempore do Instituto, Gláucia Mara de Barros, pela confiança e apoio.

Aos Discentes que viveram este momento conosco!

Referências Bibliográficas

BACELAR, W. K. A. *A Pequena Cidade nas Teias da Aldeia Global: as Relações e Especificidades Sócio-Políticas nas Pequenas Cidades de Estrela do Sul, Cascalho Rico e Grupiara – MG*. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Geografia). Instituto de Geografia – UFU. Uberlândia, 2008.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. *A (re)produção do espaço urbano*. São Paulo: EDUSP, 1994; segunda edição 2008.

CARLOS, Ana Fani; DAMIANI, Amélia Luisa e SEABRA, Odette Carvalho de Lima. *O espaço no fim de século: a nova raridade*. São Paulo: Contexto, 1999.

CORRÊA, R. L. *Perspectivas da urbanização brasileira – uma Visão Geográfica para Futuro*. X Simpósio Nacional de Geografia Urbana. Florianópolis, 2007.

MATOS, Olgária. A cidade e o tempo. In: *Revista Espaço e Debate*, n.º 7, São Paulo, 1983 pp 7-15

MONBEIG, P. *O estudo geográfico das cidades*. In: *Cidades*. São Paulo: Grupo de Estudos Urbanos. v. 1, n. 2, 2004. p. 277-314.

SANTOS, M. *Metamorfoses do Espaço Habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, Milton. *O espaço dividido – os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979, segunda edição 2004.

SEABRA, O. Os territórios do uso: cotidiano e modo de vida. In: *revista CIDADES*, n.º 2, 2004 p. 181-206.

Desenvolvimento de cupuaçuzeiro (*Teobroma grandiflorum* *Schum*) num sistema agroflorestal

Edevilson Outo da Cruz¹
Calebe Alves de Miranda¹
Abner Alves de Miranda¹
Denise Dalmás Rodrigues²
Jonas de Miranda Pinto²

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento do cupuaçuzeiro, plantado em consorciamento com coco anão, foi implantado um experimento nos limites do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – campus Cáceres (IFMT – campus Cáceres), em uma área de aproximadamente 14.130,00 m². As mudas foram provenientes do município de Vila Bela da Santíssima Trindade-MT, aclimatadas em casa de vegetação e plantadas em consórcio no dia 03/06/2008 num espaçamento de 9,0 X 9,0 m. As covas foram adubadas com 10 L de esterco de curral e 75g de superfosfato simples e a irrigação foi feita manualmente, sendo 10 L/planta três vezes por semana. Para a avaliação do desenvolvimento foram observados os seguintes parâmetros: diâmetro do colo, diâmetro da copa, número de folhas e altura do caule. Para a tomada das medidas foram utilizados uma régua de 50 cm e um paquímetro digital DIGIMESS[®]. Os resultados mostram que há incremento no diâmetro do caule, diâmetro da copa, número de folhas e altura do caule de cupuaçuzeiro, consorciado com coqueiro anão, ao longo do ano.

PALAVRAS-CHAVE: consorciamento, aspectos fitotécnicos, cacau, cupuaçu

1 Aluno IFMT – campus Cáceres.

2 Prof. IFMT – campus Cáceres – jonas.miranda@cas.ifmt.edu.br

Introdução

O cupuaçu, fruta nativa da Amazônia, se destaca como a mais comercialmente explorada na região, tendo grandes possibilidades de participação na lista das frutas tropicais de excelente valor comercial. A polpa, pelas características de acidez, teor de pectina, aroma ativo e sabor muito agradável, se constitui em importante matéria-prima para a indústria de processamento, com usos como suco, sorvete, doce, geleia, néctar, iogurte, biscoito e outras iguarias (SOUZA et al., 1999). Das amêndoas pode-se obter um produto semelhante ao chocolate, denominado cupulate por Nazaré et al. (1990).

Também chamado de cupu, o cupuaçuzeiro é originário da Amazônia. A planta foi domada pelos japoneses a partir de 1980 e atualmente tem sido cultivada em escala comercial. É uma planta dicotiledônea, da família *Sterculiaceae* e pode viver até 80 anos. (SETE ERVAS, 2008).

A cultura do cupuaçu tem sido explorada num sistema extrativista, principalmente na região Norte do país (RODRIGUES e ALVES, 2008), entretanto, tem tendência ao crescimento acentuado a curto e médio prazos em virtude do amplo mercado, da grande aceitabilidade dos derivados do fruto e de ser um importante componente dos sistemas agroflorestais (SOUZA et al., 1999). A contínua expansão dos plantios tem gerado grande demanda por informações sobre a cultura do cupuaçuzeiro.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento do cupuaçuzeiro plantado num sistema agroflorestal, consorciado com coqueiro anão.

Material e Métodos

O experimento foi implantado em um pomar de coco anão existente nos limites do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), campus Cáceres, nas coordenadas geográficas 16°07'47" S e 57°41'28" W, com aproximadamente 13 anos de idade em uma área com cerca de 14.130,00 m².

As mudas foram provenientes de produtores da cultura do cupuaçu, sediados no município de Vila Bela da Santíssima Trindade-MT, aclimatadas em casa de vegetação e plantadas em consorciamento com o coqueiro anão no dia 03/06/2008, num espaçamento de 9,0m x 9,0m. As covas foram adubadas com 10 L de esterco de curral e 75g de superfosfato simples e a

irrigação foi feita manualmente, sendo 10 L/planta três vezes por semana.

Para a avaliação do desenvolvimento foram observados os seguintes parâmetros: diâmetro do caule, na altura do colo; diâmetro da copa; número de folhas e altura do caule. Para a tomada das medidas foram utilizados uma régua de 50 cm e um paquímetro digital DIGIMESS[®]. As leituras foram feitas mensalmente, de junho/2008 a maio/2009 e anotadas em uma planilha de campo.

Os dados foram tabulados e as médias foram calculadas e aferidas estatisticamente pela análise de variância e o teste “t” para cada parâmetro.

Resultados e Discussões

Houve diferença significativa entre as épocas observadas, para todos os parâmetros analisados.

O diâmetro do caule variou de $3,528 \pm 0,1057$ a $6,287 \pm 0,1057$ mm, o diâmetro da copa de $10,130 \pm 1,3084$ a $24,160 \pm 1,3084$ cm, o número de folhas de $5,980 \pm 1,7115$ a $9,940 \pm 1,7115$ unidades e a altura do caule de $19,600 \pm 2,7294$ a $41,180 \pm 2,7294$ cm (Tabela 1)

Observou-se, ao longo do ano, que alguns parâmetros sofreram uma redução em suas respectivas medidas, a exemplo do diâmetro da copa e altura do caule. Esta diminuição possivelmente ocorreu em consequência de fatores climáticos, uma vez que na área onde o experimento foi implantado as precipitações e as irrigações foram escassas, resultando em um déficit hídrico na cultura e, via de regra, provocando a desfolha e consequentemente a diminuição do diâmetro da copa. Segundo Souza et al. (1999), períodos secos prolongados são prejudiciais às plantas, causando, também, queda de flores e frutos novos.

O conteúdo de água da folha está relacionado a déficits hídricos, portanto, se o seu conteúdo é deficiente, ocorre o fechamento dos estômatos, por uma questão fisiológica, independentemente das condições de luz, CO₂ ou temperatura (REICHARDT, 1985).

Assim, com a redução da área foliar, a taxa fotossintética é reduzida, bem como a produção de fotossintatos, necessários ao crescimento do vegetal. Isto explica a estagnação observada no crescimento do diâmetro e altura do caule (Tabela 1).

Outra possível causa do não crescimento no diâmetro e altura do caule foi a prática de ‘amontoar’. Esta prática consiste em amontoar terra e biomassa

no colo da planta para evitar a exposição das raízes e também favorecer a conservação da umidade no solo. Isto certamente alterou as tomadas dos pontos originais, para as medidas supracitadas.

Tabela 1 – Média \pm erro padrão do diâmetro do caule (mm), diâmetro da copa (cm), número de folhas (un) e altura do caule (cm) de plantas de cupuaçu consorciadas com coqueiro anão. Cáceres/2009.

Época	Parâmetro			
	Diâmetro do caule	Diâmetro da copa	Número de folhas	Altura do caule
jun./08	5,435 \pm 0,1057 c	21,190 \pm 1,3084 ab	9,020 \pm 1,7115 a	39,960 \pm 2,7294 ab
jul./08	6,133 \pm 0,1057 ab	24,160 \pm 1,3084 a	8,640 \pm 1,7115 a	41,180 \pm 2,7294 a
ago./08	5,963 \pm 0,1057 ab	14,190 \pm 1,3084 c	6,540 \pm 1,7115 ab	41,110 \pm 2,7294 a
set./08	6,287 \pm 0,1057 a	14,000 \pm 1,3084 c	8,360 \pm 1,7115 a	39,240 \pm 2,7294 ab
out./08	4,839 \pm 0,1057 de	12,320 \pm 1,3084 c	8,540 \pm 1,7115 a	27,010 \pm 2,7294 bc
nov./08	3,528 \pm 0,1057 f	10,130 \pm 1,3084 c	8,460 \pm 1,7115 a	23,430 \pm 2,7294 c
dez./08	5,410 \pm 0,1057 c	14,890 \pm 1,3084 bc	7,360 \pm 1,7115 ab	23,000 \pm 2,7294 c
jan./09	5,261 \pm 0,1057 cd	13,590 \pm 1,3084 c	5,980 \pm 1,7115 ab	21,340 \pm 2,7294 c
fev./09	4,728 \pm 0,1057 e	11,540 \pm 1,3084 c	7,360 \pm 1,7115 ab	19,600 \pm 2,7294 c
mar./09	4,876 \pm 0,1057 de	11,550 \pm 1,3084 c	8,520 \pm 1,7115 a	19,738 \pm 2,7294 c
abr./09	5,263 \pm 0,1057 cd	12,220 \pm 1,3084 c	9,020 \pm 1,7115 a	21,208 \pm 2,7294 c
maio/09	5,624 \pm 0,1057 bc	12,716 \pm 1,3084 c	9,940 \pm 1,7115 a	22,300 \pm 2,7294 c

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste “t” a 5% de significância.

Conclusões

– Mudanças de cupuaçuzeiro (*Teobroma grandiflorum* Schum) apresentam incremento nos parâmetros diâmetro do caule, diâmetro da copa, número de folhas e altura do caule, quando consorciadas com coqueiro anão;

– Sistemas agroflorestais são alternativas viáveis para o desenvolvimento de cupuaçuzeiro consorciado com coqueiro anão.

Agradecimentos

Ao Sr. Ilson Rosa da Cruz e Sr^a. Mariza Outo da Cruz, produtores rurais do município de Vila Bela da Santíssima Trindade, por terem cedido, tão gentilmente, as mudas do cupuaçuzeiro.

Referências Bibliográficas

SOUZA, A.G.C. de; SILVA, S.E.L. da; TAVARES, A.M; RODRIGUES, M. do R.L. *A cultura do cupuaçu (Theobroma grandiflorum (Willd. Ex Spreng.) Schum.)*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 2).

NAZARÉ, R.F.R. de; BARBOSA, W.C; VIÉGAS, R.M.F. *Processamento das sementes de cupuaçu para obtenção de cupulate*. Belém: EMBRAPA-CPATU. 1990. 38p. il. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 108).

Sete Ervas. *Artigo para horta e jardins Ltda*. 2008. Disponível em <http://www.seteervas.com.br>. Acesso em 25/08/2008. (Apostila)

RODRIGUES, M. da S; ALVES, L. N. *Sistemas de criação de bovinos no assentamento agroextrativista praialta piranheira: importância e diversidade*. Disponível em www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/107.pdf. Acesso em: 25/08/2008.

REICHARDT, K. *A água: absorção e translocação*. In: Ferri, M. G. *Fisiologia vegetal*. São Paulo: EPU, p. 3-24. 1985.

Protótipo de rede em malha metropolitana para prover internet de baixo custo

Rafael Bezerra Scarselli¹

Ed Wilson Tavares Ferreira²

Ruy de Oliveira³

Valtemir Emerêncio do Nascimento⁴

RESUMO: Para prover acesso à internet de forma fácil e com baixo custo de instalação, muitas cidades têm adotado soluções de redes sem fio em malha para atender regiões de difícil acesso para empresas de telecomunicação. Neste contexto, este trabalho tem a premissa de criar um protótipo de rede mesh em ambiente metropolitano e estudar suas vantagens, desvantagens e possibilidades de aplicações futuras.

PALAVRAS-CHAVE: rede mesh, OLSR, Ad-Hoc, internet popular

Introdução

Quando falamos de redes sem fio, é comum associarmos ao modelo tradicional onde encontramos um ponto de acesso sem fio e vários clientes conectados nele, por exemplo, redes sem fio domésticas e redes de celular. Mas existe outro modelo de rede chamado Ad-Hoc, também conhecido como rede sob demanda.

Em redes Ad-Hoc cada nó funciona como cliente, utilizando os recursos disponíveis na rede, e também como servidor, encaminhando o tráfego de outros nós que estejam próximos. Esta rede é geralmente utilizada para atender uma necessidade momentânea e por definição tem a característica

1 Instituto Federal de Mato Grosso/Campus Cuiabá; rscarselli@gmail.com

2 Instituto Federal de Mato Grosso/Reitoria; ed@cba.ifmt.edu.br

3 Instituto Federal de Mato Grosso/Campus Cuiabá; ruy@cba.ifmt.edu.br

4 Instituto Federal de Mato Grosso/Campus Cuiabá; valtemir.nascimento@cba.ifmt.edu.br

de poucos nós interligados com mobilidade entre si.

Mas o que tem tornado essas redes objeto de estudo por muitos pesquisadores são as redes *Mesh* (malha). Trata-se de um tipo de rede Ad-Hoc em que temos alguns nós fixos, cada um cobrindo uma área adjacente ao vizinho, desta forma dando uma grande área de cobertura à rede. A estrutura de uma rede *mesh* sem fio é parecida com um tecido ou malha, como observamos na Imagem1, por isso o nome de rede em malha.

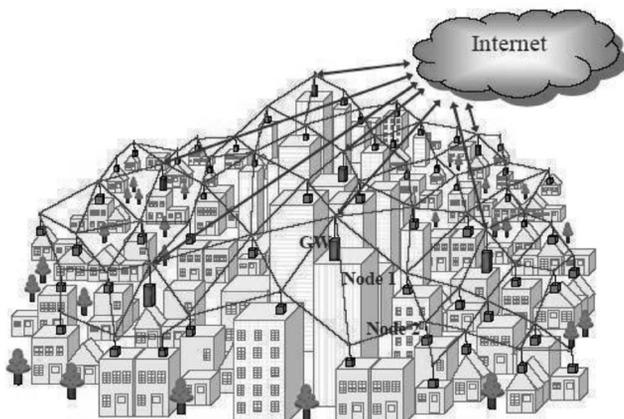


Imagem 1 – Exemplo de rede Mesh com acesso à internet

De acordo com estudos recentes [1], a internet banda larga no Brasil tem sido implantada em estrutura de rede *mesh* em áreas onde as empresas de telecomunicação não atendem, como pequenas ilhas em regiões metropolitanas, favelas ou bairros afastados dos centros urbanos. Um desses exemplos está na cidade de Tiradentes-MG [2].

As principais características das redes em malha são baixo custo, fácil implantação, bastante tolerante a falhas e cada nó ser independente dos demais. Baixo custo, pois os equipamentos radiotransmissores para utilizar nessas redes são mais baratos porque têm uma potência de sinal reduzida. Fácil implantação devido à utilização de protocolos de rede [3] que automaticamente calculam as melhores rotas e permitem mobilidade entre os nós, tornando o processo transparente para os clientes da rede. E por fim grande tolerância a falhas, pois na ausência de um nó intermediário para a comunicação, os protocolos calculam uma nova rota passando por outros pontos da rede sem prejudicar a comunicação.

Este trabalho tem por objetivo estudar e construir uma rede Mesh sem fio em um ambiente metropolitano que futuramente funcione como meio de inclusão digital para pessoas carentes, fornecendo conexão com a internet para uma determinada região.

Metodologia

Para construir a rede mesh sem fio em um ambiente metropolitano, nós adotamos algumas premissas importantes que nortearam este trabalho. Nós escolhemos o rádio transmissor Nanostation5 [4] da fabricante Ubiquiti Networks devido ao seu baixo custo (em torno de 300 reais) e sua estrutura física apropriada para ambientes externos.

Também definimos que o protocolo de roteamento mesh será o OLSR [3] (*Optimized Link State Routing Protocol*) por suas características. Ele é um protocolo pró-ativo, ou seja, suas tabelas de roteamento atualizam periodicamente de forma automática, mantendo assim sempre a melhor rota disponível para uma comunicação.

Sua principal característica, chamada de MPR (*Multipoint Relay*), determina que automaticamente alguns nós da rede sejam eleitos para que somente eles divulguem atualizações na topologia, diminuindo consideravelmente o *overhead* na rede (poluição da rede com massivos pacotes de controle). E por fim também se caracteriza por utilizar *multicast* para difundir pacotes de controle e por ser sensível à qualidade do link, permitindo que rotas sejam criadas considerando não somente quantidade de saltos, mas também largura de banda e atraso na comunicação.

Para que os rádios [4] funcionem com o protocolo OLSR, foi necessário trocarmos o sistema operacional dos equipamentos, pois o firmware que vem de fábrica não suporta este protocolo nem sua instalação. Entre vários sistemas operacionais nós adotamos o OpenWRT, por suportar o protocolo OLSR e oferecer uma boa interface com o usuário. Este firmware nada mais é do que uma distribuição Linux adaptada para dispositivos embarcados sem fio.

Foi instalado um rádio A em cima da caixa d'água do Instituto Federal de Mato Grosso a uma altura média de 35m, com uma antena omni direcional de 2dbi de ganho e conexão com a internet através de cabo. Outro rádio B foi instalado em um poste a 5m de altura e a uma distância de aproximadamente 60m da base onde foi instalado o rádio A e sua antena interna direcional [4] foi apontada para o primeiro rádio.

Através dos dois rádios instalados é que serão testados os protocolos OLSR e a comunicação da rede. A frequência de comunicação adotada foi a de 5.8 GHz, utilizando o padrão IEEE 802.11a. Por se tratar de uma região metropolitana, consideramos que a faixa de 2.4 GHz, comumente usada para redes domésticas, estaria saturada, portanto atrapalhando os testes realizados. Lembramos que ambas as faixas de frequência são livres de concessão, conforme resolução 506 da Anatel de 27 de julho de 2010.

Ao analisar o rádio B, percebemos que ele capturava o sinal do outro rádio, mas o sinal era fraco, cerca de 15/70, o que é inviável para comunicação adequada. E o rádio A tinha em média 5/70 de sinal para o rádio B. Percebendo isto, foi decidido subir no local onde se encontrava o rádio A e verificar o que estava acontecendo. Além disso, o rádio A conseguia detectar três redes externas com sinal próximo ao local de testes.

Encontramos então um problema de instalação nos rádios. Havia sido instalado um terceiro rádio X do mesmo modelo, mas para uma rede diferente para uso do Instituto. Este terceiro rádio foi instalado exatamente em cima da antena omni do rádio A (Figura2-a). Com isso, o rádio X sobreposição o sinal do rádio A com sua antena interna direcional [4], causando interferência em ambas as redes.



Figura 2 – (a) instalação encontrada ao detectar os problemas, rádios se interferindo; (b) nova instalação de antena e separação física dos rádios

Logo a solução encontrada foi mudar fisicamente os rádios de posição e instalar uma antena de ganho maior para melhorar a eficiência do sinal. Então foi substituída a antena de 2dbi de ganho do rádio A para uma antena de 12dbi (Figura2-b). E foi removido o rádio X da posição onde se encontrava, sendo este instalado em um local diferente para não causar mais interferência no experimento.

Resultados e Discussão

Com a mudança da antena, a melhoria foi percebida imediatamente. O rádio A detectou mais de 18 redes adjacentes com sinal muito mais forte do que havia detectado antes e em uma quantidade muito maior (antes havia detectado três redes).

A comunicação com o rádio B continuou não sendo estabelecida, o sinal desapareceu por completo entre eles. Constatamos que este fato acontece por algum fator técnico na antena interna do equipamento em relação à irradiação do sinal da nova antena do rádio A. Confirmamos esta hipótese ao utilizar um notebook com suporte ao padrão IEEE 802-11a e detectar o sinal do rádio A com força total no mesmo local onde está instalado o rádio B.

Para testes futuros do experimento, vamos instalar o rádio B em uma altura mais próxima à do rádio A, porém com distâncias maiores, entre 200 m e 1 km, e fazer novas medições. Também vamos adicionar outros rádios aumentando a quantidade de nós ativos na rede e de fato construir uma malha sem fio nas proximidades do rádio A.

Também vamos estudar vulnerabilidades das redes mesh, como segurança, fator de disponibilidade, desempenho da rede e outros protocolos de roteamento, além do OLSR. E nossa meta final é integrar esta rede *mesh* com uma rede de sensores ambientais de forma a tornar viável a coleta de informações através da internet das informações desses sensores.

Conclusões

Concluimos em testes de mesa que o protocolo OLSR se mostrou perfeitamente operacional ao utilizarmos com os equipamentos adotados e o firmware instalado, mas ainda não conseguimos construir uma comunicação eficiente em um ambiente externo metropolitano para testar sua usabilidade neste cenário.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Federal de Mato Grosso por disponibilizar a infraestrutura necessária para realizar este trabalho.

Referências Bibliográficas

- [1] Ribeiro Dias, L. Internet Popular, ainda uma promessa. *Revista ARede*, nº 61, ago, 2010.
- [2] Metasys. Projeto Tiradentes Digital possibilita a conexão à internet nas escolas públicas de Tiradentes. Disponível em: http://www.metasys.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=115&catid=1:noticias-pt&Itemid=50&lang=pt. Acesso em: 05 out. 2010.
- [3] T. Clausen, P. Jacquet, “Optimized Link State Routing Protocol (OLSR),” IETF Experimental RFC 3626, Oct. 2003.
- [4] Ubiquiti Networks. Nanostation5 Complete Datasheet. Disponível em: http://www.ubnt.com/downloads/ns5_datasheet.pdf. Acessado em: 05 out. 2010.

Blocos para pavimentação utilizando rejeitos de piso cerâmico

Rykaelle Ribeiro Vieira¹

Juzélia Santos¹

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo investigar a utilização do piso cerâmico, rejeito derivado da construção civil, para a produção de blocos intertravados. Esses blocos serão usados na pavimentação de calçadas, parques e grandes extensões de pisos externos. O material utilizado foi recolhido e levado ao laboratório para caracterização física e química, analisando suas características e determinando sua resistência a partir de ensaios. Foi feita aplicação e substituição integral dos agregados (areia e pedrisco), sendo necessários vários processos, dentre eles: quebrar, moer e britar o material de forma a torná-lo o mais isonômico possível ao agregado natural, ao qual foi comparado. Visa-se confeccionar blocos ecologicamente corretos, com as mesmas qualidades do original, meios viáveis de produção e de baixo custo pois isso proporcionaria vantagens tanto para a indústria da construção civil (já que esse volume excessivo de rejeito sem destino certo, junto aos gastos com o descarte desse material deixariam de existir) quanto para o meio ambiente (diminuindo o grande consumo de recursos naturais e a poluição devido ao descarte irregular destes).

PALAVRAS-CHAVE: bloco intertravado, rejeito, pavimentação, piso cerâmico

Introdução

O grande consumo de recursos naturais, junto ao elevado volume de rejeitos que a Construção Civil produz, é um dos fatores que favorecem a agressão ao meio ambiente. Os rejeitos gerados continuamente pela construção civil têm sido motivo de preocupação, pois o descarte desses mate-

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Departamento da Área de Construção Civil, Cuiabá-MT, ryka_ribeiro@hotmail.com, juzélia@ccivil.cefetmt.br

riais na natureza pode ser considerado crime ambiental e não há lugares suficientes para dispô-los. Sendo assim, esses materiais são dispostos em lugares inapropriados, contribuindo ainda para os impactos gerados pela indústria construtora ao meio ambiente.

Esse fato pode ser mudado a partir da reciclagem dos resíduos construtivos, solução prática que diminuiria sua extração natural, o impacto ambiental, e conseqüentemente criaria uma alternativa para o gerenciamento de obras.

A reciclagem desses materiais também representaria uma solução para a indústria da cerâmica, já que esta produz aproximadamente cerca de 600 milhões de metros quadrados de material por ano. Devido ao grande volume, algumas empresas trabalham com a possibilidade de admitir perdas totais na ordem de 1 a 2 por cento, nunca excedendo esse limite. Considerando que um polo tem a produção anual de 200 milhões de metros quadrados (cerca de 40% da produção nacional), e perda anual de 1,5 por cento, a produção a ser descartada será de 3 milhões de metros quadrados, equivalentes a 45 mil toneladas de material por ano, supondo o peso médio de 15 quilos por metro quadrado. A moagem desse material para a obtenção de agregado miúdo pode fornecer cerca de 35 mil metros cúbicos anuais de material descartado, apenas nesse polo[4].

Os blocos intertravados para pavimentação se mostram uma boa alternativa para o reaproveitamento desses materiais (figura 1). Em sua composição seriam substituídos 100% do agregado natural por agregado reciclado, proveniente do rejeito da construção civil. Além disso, o objetivo dessa pesquisa não é apenas solucionar um dos problemas, mas, com um olhar global, estudar e analisar cada um, pretendendo assim desenvolver um produto com as melhores qualidades possíveis, atendendo a todas as expectativas de um bloco natural e sem deixar para trás o compromisso com o meio ambiente, tornando-o sustentável, que é o principal objetivo.

Resumindo, será ecologicamente correto, atendendo todas as especificações das normas técnicas, tendo igual ou melhor qualidade que o produto de origem natural, com meios viáveis de produção e baixo custo, tornando-se uma alternativa e solução para o gerenciamento dos resíduos construtivos.

Materiais e métodos

Os materiais foram estudados realizando ensaios no laboratório de construção civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMT.

Aglomerante: cimento

Massa específica foi feita de acordo com a NBR NM 23, o cimento utilizado durante os ensaios foi o CII-E da marca Cauê em embalagens de 50kg. Suas características físicas foram analisadas através dos ensaios feitos em laboratório, com o frasco de Le Chatelier para obter o resultado da massa específica, onde o resultado foi $3,21\text{g/cm}^3$.

Agregado: piso cerâmico

O material utilizado é proveniente da construção civil, sendo descartado durante ou após a execução da obra. Depois de levado ao laboratório, iniciou-se o processo de caracterização.

As peças foram quebradas manualmente com a utilização de uma pequena marreta, a ponto que o material ficou em pequenos pedaços. Após esse procedimento o material foi levado ao britador de mandíbula para fragmentá-lo. Para diminuir os fragmentos resultantes do britador, pela necessidade de se trabalhar com granulometrias abaixo da 4,8, foi necessário utilizar o abrasão Los Angeles. Depois disso, só então foi levado às peneiras para ser separado em granulometrias. Nas figuras 1 e 2 estão dispostos os materiais em estudo.



Figura 1 – Material antes de ser triturado



Figura 2 – Material triturado

Partindo da peneira 4,8 ao fundo, sendo que os materiais passantes na peneira 4,8 e 2,4 foram classificados como pedrisco, sendo o restante classificados como areia. Na figura 3 encontra-se a granulometria do material.

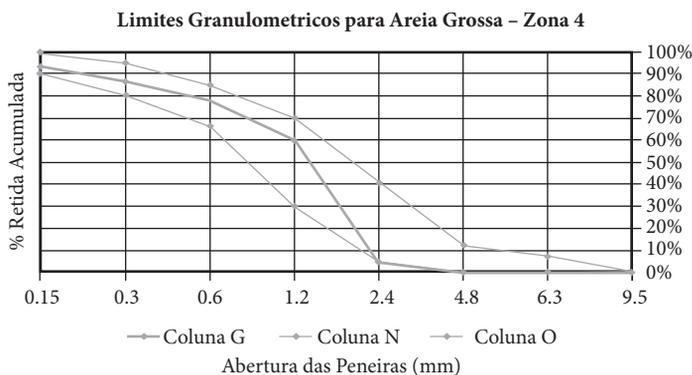


Figura 3 – Granulometria do agregado utilizado na pesquisa

Foi feita a massa específica do agregado com o frasco de Chapman de acordo com a NBR NM 52, onde os resultado obtido foi $2,39\text{g}/\text{cm}^3$. Também foi feita a massa unitária *solta* cujo resultado foi $1,07\text{g}/\text{cm}^3$, e a massa unitária compactada que teve como resultado $1,24\text{g}/\text{cm}^3$. Partindo das informações obtidas através dos ensaios, foi desenvolvido o artefato de cimento, conforme figura 4.



Figura 4 – Artefato de piso cerâmico

Foi desenvolvido um microconcreto com traço volumétrico 1:7 e 1:9 (cimento: agregado miúdo reciclado de piso cerâmico), com substituição de 100% do agregado miúdo. Depois de confeccionado, a cura foi conduzida na câmara úmida durante sete dias. Suas características no estado fresco e endurecido não apresentaram nenhum dano visível, e os resultados preliminares de resistência à compressão axial se encontram na tabela 1. Para observar a similaridade entre agregados foi desenvolvido um microconcreto com agregado natural com os mesmos traços do reciclado.

Tabela 1 – Resultado do ensaio de resistência à compressão axial

Resultado:

Resultados do Ensaio de Resistência à Compressão Axial			
Idade	Agregados	Traço Volumétrico	
		1:7	1:9
7 dias	Natural	17,14 MPa	13,46 MPa
	Reciclado piso cerâmico	11,9 MPa	13,5 MPa

Como é possível observar, o material reciclado empregado no artefato de cimento proporcionou menor resistência em relação ao que tem em sua composição agregado natural. Porém, a resistência adquirida com o material reciclado no traço 1:7 é considerável, pois corresponde a aproximadamente 70% do resultado obtido com o microconcreto de agregado natural de mesmo traço. E no traço 1:9 a resistência adquirida com o material reciclado foi na mesma proporção do resultado do artefato com agregado reciclado.

Conclusões

O material, ainda em estudo, tem propriedades favoráveis à continuidade da pesquisa e poderá realmente substituir o agregado natural, dependendo do progresso nos resultados obtidos até agora.

Agradecimentos

A Deus por tudo, ao laboratorista Éder Souza, à pesquisadora Ellen Moya e ao PIBICT pelo apoio.

Referências Bibliográficas

- 1 COSTA, J. S. "Agregados Alternativos Para Argamassa e Concreto Produzidos a Partir da Reciclagem de rejeitos Virgens da Indústria de Cerâmica Tradicional. *Tese de Doutorado*, Dema, Universidade Federal de São Carlos, Dezembro de 2006, 208p.
- 2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1994) *NBR NM 23*. Cimento portland e outros materiais em pó – Determinação da massa específica.
- 3 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1982) *NBR 7251*. Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária.
- 4 ALMEIDA, E.S.; COSTA J.S. . CARACTERIZAÇÃO DE BLOCOS INTERTRAVADOS CONFECCIONADOS COM REJEITOS DE PISO CERAMICO APLICADOS EM CALÇAMENTO URBANO. In: 53º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2009, Guarujá. 53º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2009.

Influência do cultivo mínimo do solo em plantios florestais

Diogo Guido Streck Vendruscolo¹

Reginaldo Antonio Medeiros

Maycon Douglas Santos

Alessandro Pontes Gomes

Hudson Santos Souza

RESUMO: A pesquisa terá como objetivo avaliar a influência de diferentes tipos de preparo do solo (cultivo mínimo e convencional) no desenvolvimento da Teca, produzida por clonagem e por sementes na fase inicial do estabelecimento da cultura. O experimento foi realizado em blocos, com três tratamentos e quatro repetições para clones, e o mesmo para mudas produzidas por sementes, totalizando 24 subparcelas em todo o experimento. Cada parcela possui linhas de plantio, com espaçamento 4 x 2m. As unidades amostrais, localizadas no centro das subparcelas, tem dimensões de 8x20m, que perfazem 20 indivíduos de teca. Nas parcelas serão avaliados três tipos de preparo do solo (convencional, sulcamento na linha de plantio e plantio direto) e nas subparcelas dois tipos de material genético (mudas de teca produzidas por clone e semente). Serão avaliados aspectos como altura e diâmetro.

PALAVRAS-CHAVE: cultivo mínimo, plantio direto, clonagem

Introdução

Em Mato Grosso, a exploração intensiva e na maioria das vezes desordenada dos recursos florestais naturais (madeireiro e não madeireiro) tem levado à redução do estoque desses recursos de forma rápida e até irreversível. Nesse contexto, a silvicultura torna-se uma atividade de fundamental importância. Entretanto, no Brasil o cultivo intensivo do

¹ Instituto Federal de Mato Grosso, campus Cáceres-MT. Av. dos Ramires setor industrial, nº 244, CEP: 78.200-000, Cáceres-MT. diogoguido@hotmail.com

solo em plantios florestais, associado a práticas inadequadas de manejo, comprometendo sua fertilidade. Diante disso têm se adotado práticas conservacionistas que vêm sendo implementadas, como é caso do cultivo mínimo do solo (Medeiros, 2004).

Outro aspecto relevante é o melhoramento genético. Plantios florestais com material genético originado de clone apresentam desenvolvimento superior àqueles produzidos por semente. Para a Bioteca (2007), do ponto de vista genético, as mudas clonais podem oferecer maior produtividade, maior resistência, melhores taxas de crescimento, maior uniformidade, menores custos de manejo, qualidade superior de produto, menores perdas, melhor relação custo-benefício.

Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar a influência dos diferentes tipos de preparo do solo (cultivo mínimo e convencional) no desenvolvimento inicial de Teca (*Tectona grandis L.f.*), produzida por clones e por sementes.

Procedimento experimental

A pesquisa foi realizada no município de Figueirópolis D'Oeste-MT, coordenadas geográficas latitude sul "15°24'27" e longitude oeste "58°45'56". O experimento foi realizado em blocos, com três tratamentos e quatro repetições para clones, e o mesmo para mudas produzidas por sementes totalizando 24 subparcelas em todo o experimento. Cada parcela possui linhas de plantio, com espaçamento 4 x 2m. As unidades amostrais, localizadas no centro das subparcelas, têm dimensões de 8x20m, que perfazem 20 indivíduos de teca. Foi analisada a influência do preparo do solo no desenvolvimento inicial das mudas de teca. Como cultivo mínimo adotou-se a escarificação na linha de plantio, com uso de um escarificador acoplado a um trator agrícola e coveamento. Como cultivo convencional foram realizadas duas gradagens e uma niveladora. A profundidade média foi de 35cm em ambos os casos.

As mudas clonadas de teca foram disponibilizadas pela empresa Floresteca. Foi analisado o diâmetro do colo (5cm do solo) com paquímetro digital e altura total, com régua graduada, aos seis meses de idade.

Os resultados foram tabulados, processados e submetidos à análise estatística (análise de variância e teste de Tukey).

Resultados e discussão

O desenvolvimento das mudas clonadas de teca plantadas em diferentes tipos de preparo do solo está disposto na tabela.

Tabela 1 – Desenvolvimento inicial de clone de *Tectona grandis* em diferentes tipos de preparo do solo.

Preparo do solo	Desenvolvimento das mudas	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Coveamento	49,04	13,50
Escarificação	43,60	14,49
Convencional	61,07	16,81

A altura média das mudas clonadas de *T. grandis* plantadas em solo preparado convencionalmente foi superior àquelas plantadas sob cultivo mínimo. fig.1

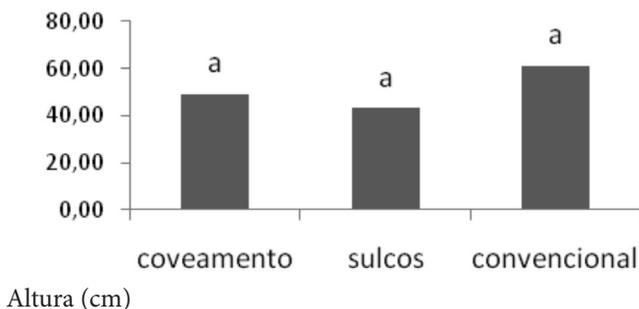
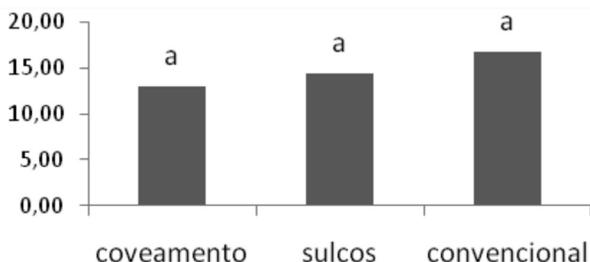


Figura 1 – Altura média de clone de *T. grandis* plantadas em diferentes tipos de preparo do solo. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade (2010).

Entretanto, estatisticamente a 5% de probabilidade, as médias são estatisticamente iguais.

Nesse contexto, para a variável altura, não foi constatada na fase inicial de plantio diferença significativa entre o cultivo convencional e o cultivo mínimo do solo.

Quanto ao diâmetro do colo tomado a 5cm do solo, também não foi observada diferença significativa entre cultivo mínimo e convencional. Fig. 2



Diâmetro (mm).

Figura 1 – Diâmetro de clone de *T. grandis* plantadas em diferentes tipos de preparo do solo. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade (2010).

Observa-se ainda que no preparo do solo por escarificação, apesar de apresentar menor altura em relação aos demais tipos de preparo do solo, o diâmetro médio do colo foi superior ao plantio por covas.

Tabela 2 – Desenvolvimento inicial de mudas de *Tectona grandis* produzidas por sementes sob cultivo mínimo do solo.

Preparo do solo	Desenvolvimento das mudas	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Coveamento	33,58	9,23
Escarificação	27,95	9,84
Convencional	40,23	13,45

A altura média das mudas de *T. grandis* plantadas em solo preparado convencionalmente foi superior àquelas plantadas sob cultivo mínimo. fig.3

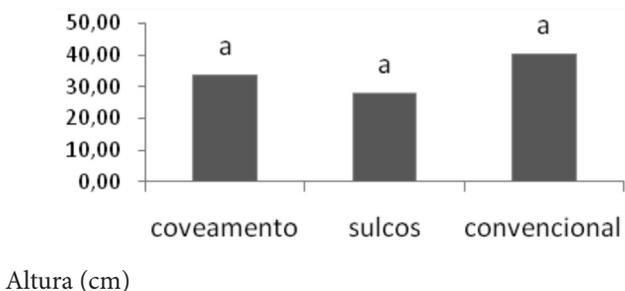


Figura 3 – Altura média de mudas de *T. grandis* plantadas sob cultivo mínimo e convencional. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade (2010).

Entretanto, para a variável altura não foi constatada na fase inicial de plantio diferença significativa entre o cultivo convencional e o cultivo mínimo do solo.

Quanto ao diâmetro do colo tomado a 5cm do solo, também não foi observada diferença significativa entre cultivo mínimo e convencional. Fig. 4

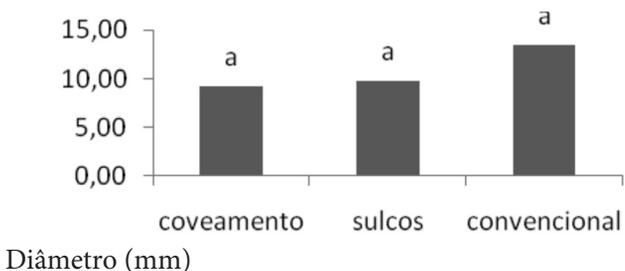


Figura 4 – Diâmetro de mudas de *T. grandis* plantadas sob cultivo mínimo e convencional. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade (2010).

Do ponto de vista silvicultural, o plantio direto poderia ser adotado como alternativa de preparo do solo ao modelo convencional. Segundo Zen et al. (1995), esse método de preparo do solo resulta também em inúmeras vantagens técnicas, econômicas e ecológicas, como a redução da erosão, a maior conservação da umidade do solo, a redução da reinfestação das plantas invasoras e menor intervenção operacional na área de cultivo.

Entretanto, estudos sobre rendimentos e custos operacionais, física e fertilidade do solo e manejo (tratamentos culturais) também estão sendo realizados. Apesar de os resultados ainda não estarem totalmente processados e analisados, resultados preliminares indicam também vantagem sob esses aspectos.

Conclusões e Perspectivas

O desenvolvimento das mudas de teca (*Tectona grandis*) produzidas por clonagem e por sementes foi estatisticamente igual em todos os tipos de preparo do solo (cultivo mínimo e convencional) na fase inicial.

O cultivo mínimo do solo em plantios florestais com Teca ainda carece de muitas informações científicas e tecnológicas.

Estudos sobre o efeito do cultivo mínimo no solo, custos e rendimentos operacionais, manejo, entre outras variáveis, serão importantes para viabilizar a adoção da técnica de preparo do solo.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT) e;

Ao Instituto Federal de Mato Grosso, campus Cáceres; Cooperativa Agropecuária do Noroeste do Mato Grosso; Prefeitura Municipal de Figueirópolis D'Oeste-MT e Empresa Matogrossense de Pesquisa e Assistência Técnica (EMPAER), empresa FLORESTECA e ao Sr. Antonio Medeiros de Araújo, os autores agradecem.

Qualidade de carne de coxa de frangos de corte criados em sistema alternativo

Xisto Rodrigues Souza¹

Ademir José Conte ¹

Felipe Diogo Romitti²

Janderson Aguiar Rodrigues².

RESUMO: As características físico-químicas da carne de duas linhagens de frango de corte (vermelho pescoço pelado - Vpp, e carijó - Cj), de ambos os sexos, abatidos aos 85 dias, foram comparadas a linhagem convencional (Cobb) abatida aos 45 dias de idade. Foram avaliados na coxa os parâmetros de cor (L* - luminosidade, a* - vermelho e b* - amarelo); Perda de Peso por Cozimento - PPC; Força de Cisalhamento - FC; Acidez - pH; Umidade; Proteína; Extrato Etéreo e Cinzas. O sexo não exerceu efeito nas variáveis (L*, a* e b*); Por outro lado, as linhagens Vpp e Cj apresentaram menores valores de luminosidade (43,28 e 44,29) e maior intensidade da cor vermelha (13,26; 12,03) do que a linhagem Cobb que apresentou os valores de 45,77 e 11,78 para as variáveis L* e a*. A variável b* não foi influenciada pelo fator linhagem. As análises de PPC, FC e pH final não revelaram influência do fator sexo. As linhagens Vpp e Cj mostraram menores valores de PPC (32,19 e 32,04%) do que a linhagem Cobb (34,11%); as linhagem Cobb e Cj exibiram maior maciez (2,16 e 2,27%) do que a linhagem Vpp (2,59%) e as linhagens Cobb, Vpp e Cj diferiram quanto ao pH final com os valores 5,96, 6,08 e 6,21, respectivamente. Os resultados deste trabalho revelaram que as linhagens de frango de corte (Vpp e Cj) criadas no sistema caipira em condições de restrição alimentar apresentam características de qualidade de carne diferente da linhagem Cobb, criada em sistema convencional.

PALAVRAS-CHAVE: cor, maciez e perda de peso por cozimento

1 Professor IFMT – São Vicente xisto.souza@svc.ifmt.edu.br

2 Aluno do Curso Bacharel em Zootecnia.

Introdução

Os melhoramentos genéticos conduzidos com objetivos de aumentar a produtividade em espécies domésticas de interesse zootécnico vêm alcançando os objetivos propostos, mas quase sempre ocorrem desconsiderando alguns efeitos adversos devido à dificuldade de monitorar todos os caracteres que não são foco do melhoramento genético. A utilização de linhagens de frango de corte com características mais próximas das raças de origem pode contribuir para a redução de anomalias bioquímicas (PSE) que vêm sendo confirmadas por estudos atuais nas linhagens de frango de corte do sistema convencional.

Neste contexto, os sistemas alternativos de criação de frango representam opções que fornecem produtos com características que atendem a atuais exigências do mercado. Resultados de pesquisas com aves criadas no sistema Label rouge mostram que o sexo influencia no sabor e no teor de gordura. (Sauveur, 1997).

Informações sobre características de qualidade de carnes de aves criadas no sistema caipira considerando o manejo da dieta com restrição alimentar são escassas. Esse estudo avaliou parâmetros de qualidade da carne de coxa de frango de corte de ambos os sexos, selecionadas para sistemas alternativos de criação, em condições de restrição alimentar na fase final da criação.

Material e métodos

O experimento foi conduzido nas instalações de avicultura do Setor de Zootecnia e oficinas do Setor de Ciência dos Alimentos do IFMT – São Vicente. As análises laboratoriais foram feitas nos Laboratórios de tecnologia de Carnes e no Laboratório de Análises Químicas do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA – Minas Gerais

O experimento compôs-se de um plantel de 150 (cento e cinquenta) aves, sendo 100 (cem) aves, machos e fêmeas de duas linhagens de frangos caipira e 50 (cinquenta) aves machos e fêmeas da linhagem de frango de corte convencional Cobb. As linhagens de frango caipira foram: Vermelho pescoço pelado (Vpp) e Carijó (Cj). Para cada linhagem de frango caipira foram abatidas 12 aves machos e 12 fêmeas selecionadas de um grupo composto por 25 machos e 25 fêmeas. Cada grupo de 12 aves foi dividido em unidades experimentais de três aves, formando quatro repetições para

cada tratamento. Para a linhagem Cobb foi repetido o mesmo procedimento.

A dieta fornecida se compôs de duas formulações de rações. A ração inicial foi fornecida nos primeiros 28 dias de idade e a ração final foi fornecida a partir do 29^a (vigésimo nono) dia até a idade de abate. Na fase final, a ração foi fornecida com restrição, que se caracterizou pela retirada da mesma no período diário entre 07:00 e 17:00 horas, quando as aves tinha acesso livre a pastagem.

Tabela 1. Formulações das rações inicial e final fornecidas para as linhagens de frango caipira e linhagem de frango de corte convencional Cobb.

Ingredientes	Ração inic. (%)	Ração final (%)
Milho triturado	63,00	70,00
Farelo de soja (45%)	33,70	27,00
Fosfato bicálcico	2,00	1,80
Calcário calcítico	0,85	0,75
Sal (NaCl)	0,30	0,25
Suplemento Vitam. e Minerais	0,35	0,20

As rações foram formuladas com vistas a atender as necessidades nutricionais dos frangos de corte propostas por Rostagno (2000) com adaptação quanto à redução do valor energético. Estas formulações atenderam as normas do Of. Circ. DOI / DIPOA N.º 007/99 e portaria n.º 505, de 16 de outubro de 1998, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

As coxas de cada unidade experimental (três aves) foram envolvidas em papel-alumínio, embalados e identificados. Depois de embaladas, as amostras foram congeladas a 20° C até o momento das análises laboratoriais.

As amostras da coxa foram analisadas quanto ao pH cor perda de peso por cozimento, textura. Para estas análises, o músculo *fibular longus* foi excisado.

Os valores de pH final foram obtidas utilizando potenciômetro digital (Digimed DM-20), de sensibilidade 0,01 unidades de pH, dotado de eletrodo de punção e dispositivo calibrador de temperatura.

A cor foi determinada de acordo com sistema de cor CIELAB (1976), onde L* representa luminosidade, a* representa teor de vermelho e b* representa teor de amarelo. (Castellini *et al.*, 2002). As amostras utilizadas nas leituras de cor foram pesadas (balança semianalítica, Mettler M P1210) e envolvidas em papel-alumínio e em seguidas submetidas a análise de PPC (Bressan, 1998).

As amostras cozidas para determinação da PPC foram preparadas para a avaliação da maciez. As amostras cozidas foram cortadas em pedaços com dimensões de 2,0 x 1,0 x 1,0 cm, conforme metodologia de Froning & Uijttenboogarte (1988). As amostras foram seccionadas em duas posições no sentido transversal as fibras musculares utilizando Texturômetro TA XT-5 com probe Warner Bratzler acoplada. O valor médio força de cisalhamento foi determinado pela média de 12 leituras realizadas em seis amostras de cada unidade experimental.

O delineamento experimental empregado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com os esquemas fatoriais 3 x 2, sendo: três linhagens de frango de corte, duas “tipo caipira” (vermelho pescoço pelado Vpp e carijó Cj) e uma linhagem convencional (Cobb); dois sexos (machos e fêmeas) totalizando 24 unidades experimentais e cada unidade experimental ou parcela foi composta por 3 aves do mesmo sexo.

Resultados e discussão

Os parâmetros de cor (L^* e a^*) verificados na coxa foram influenciados pelas linhagens ($P < 0,05$). As linhagens Vpp e Carijó apresentaram menor luminosidade do que a Linhagem Cobb. Quanto ao teor de vermelho, as linhagens Vpp e Carijó apresentaram maiores teores do que a linhagem Cobb na coxa (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios de componente de cor L^* , a^* e b^* obtidos em coxas frango de corte de Linhagens caipira e convencional.

	Linhagem	Contrastes		
L^*	*Vermelho pescoço pelado	43,28 a	B	
	*Carijó	44,29 a		B
	** Cobb	45,77 b	A	A
a^*	*Vermelho pescoço pelado	13,26 b	A	
	*Carijó	12,03 b		A
	** Cobb	11,78 a	B	A
b^*	*Vermelho pescoço pelado	9,27 a	A	
	*Carijó	9,00 a		A
	** Cobb	8,87 a	A	A

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas diferem pelo de “F” do contraste ortogonal ($P < 0,01$). Médias seguidas por letras distintas minúsculas diferem pelo teste Scott & Knott ($P < 0,05$). L^* - Luminosidade; a^* - teor de vermelho; b^* - teor de amarelo. * - ; Linhagens caipiras com idades de 85 dias; ** - Linhagem convencional com idade de 45 dias.

O índice L^* , de acordo com as características bioquímicas da carne, pode ser influenciado por diferenças no pH final da carne. As linhagens de frango caipira, quando comparadas à linhagem de frango de corte convencional Cobb, mostraram menores valores no índice L^* . Esse resultado é coerente com os valores de pH, que foram mais elevados para as linhagens de frango caipira (Tabela 4). Castellini et al. (2002) verificaram resultados diferentes, quando foram encontrados para o sistema alternativo (orgânico) de criação valores mais elevados para o índice L^* da coxa.

A intensidade da cor vermelha verificada na coxa das aves da linhagem caipira foi maior que a observada para a linhagem Convencional. Este resultado pode ser explicado pela diferença no metabolismo energético oxidativo que é mais exigido em aves do sistema alternativo pela maior movimentação. (Erickson, 1996).

Por outro lado, podem também ter contribuído para maior intensidade da cor vermelha nas linhagens caipiras os maiores valores de pH encontrados nestes grupos.

Os dados dos parâmetros de cor não revelaram efeito de linhagens para o teor de amarelo (b^*) na carne da coxa. Os valores oscilaram entre 8,87 e 9,27 no teor de b^* . Castellini *et al.* (2002) citam valores menores entre 4,03 e 5,83 para o índice b^* da cor da coxa.

A análise dos parâmetros de cor não revelaram efeito de sexo entre machos e fêmeas. Os resultados apresentados pela literatura são controversos quanto ao efeito do sexo e sugerem aprofundamento dos estudos (Santos et al. 2005).

A comparação entre as médias de Perda de Peso por Cozimento (PPC) entre linhagens caipiras e da linhagem convencional revelou que as linhagens Vermelho pescoço pelado e Carijó apresentaram valores de PPC mais baixos que o valor mostrado para a linhagem Cobb (Tabela 4). Os maiores valores de PPC da linhagem Cobb em relação às linhagens caipiras estão de acordo com os valores de pH que se mostram mais baixos para a linhagem Cobb, considerando que valores de pH mais baixos reduzem a capacidade de retenção de água das proteínas da carne, contribuindo para aumento da PPC.

Tabela 4 – Valores médios de PPC (%), FC (kg/cm²) e pH final verificados em coxa de frango das linhagens caipira e linhagem Cobb.

Cor	Linhagem	Contrastes		
PPC (%)	Vermelho pescoço pelado	32,19 a	B	
	Carijó	32,04 a		B
	** Cobb	34,11 b	A	A
FC Kgf/cm ²	Vermelho pescoço pelado	2,59 b	A	
	Carijó	2,27 a		A
	** Cobb	2,17 a	B	A
Ph final	*Vermelho pescoço pelado	6,08 b	A	
	*Carijó	6,21 c		A
	** Cobb	5,96 a	B	B

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo de “F” do contraste ortogonal (P<0,01). Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo teste Scott & Knott (P<0,05). PPC – Perda de Peso por Cozimento; FC – Força de Cisalhamento; * - Linhagens caipiras com idade de 85 dias; ** - Linhagem convencional com idade de 45 dias.

Os resultados das análises de Força de Cisalhamento (FC) na carne da coxa mostraram que a carne da linhagem caipira Vermelho pescoço pelado (2,59 Kgf/cm²) foi mais resistente que a linhagem convencional Cobb (2,17 Kgf/cm²) e a linhagem caipira Carijó (2,27 Kgf/cm²) não apresentou diferença para esta. Este resultado mostra que a maciez na carne da coxa das linhagens criadas em sistemas alternativos pode ser influenciada pelo fator genético. Lima (2005), comparando linhagens adaptadas para cada sistema, também revelou menor maciez em carne de frangos criados em sistema alternativo.

As análises dos dados de pH obtidos nas linhagens de frango caipira mostraram pH mais elevado (P<0,01) do que a linhagem convencional. As linhagens Vpp e Cj apresentaram valores mais elevados de pH (6,08 e 6,21) que o valor (5,96) revelado para a linhagem Cobb (Tabela 4). Possivelmente, os valores de pH mais elevados verificados nas aves do sistema caipira foram causados pela restrição alimentar, que produziu aves com maior capacidade de ativação do metabolismo de luta ou fuga, gastando mais glicogênio no pré-abate, portanto acidificando menos a carne no *post mortem*.

As análises dos dados de Perda de peso por cozimento, Força de cisalhamento e pH final não foram influenciadas pelo sexo. Estes resultados estão de acordo com Moreira et al. (2003) e Santos et al. (2005) que não identificaram efeito do sexo em parâmetros de qualidade de carne para linhagens criadas em sistemas alternativos.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que:

As linhagens caipiras apresentam maior intensidade de vermelho na coxa;

As linhagens vermelho pescoço pelado e carijó mostram menores valores de perda de peso por cozimento e as linhagens carijó e paraíso pedrês apresentam maior maciez.

Os valores de pH na coxa da linhagem convencional Cobb são mais ácidos em relação às linhagens caipiras.

Referências Bibliográficas

BRESSAN, M. C. *Efeitos dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango*. Campinas: FEA, 1998 (Tese – Doutorado em Tecnologia de Alimentos).

CASTELLINI, C. MUGNAI, C. and DAL BOSCO, A., Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality, Italy, *Meat Science*, v. 60, p. 219-225, 2002.

FRONING, G. W. & UIJTENBOOGAART, T. G. Effect of post mortem electrical stimulation on color, texture, pH and cooking losses of hot and cold deboned chicken broiler breastmeat. *Poultry Science*, v. 67, n. 11, p. 1536-1544, 1988.

LIMA, A. M. C. *Avaliação de dois sistemas de criação de frango de corte: uma visão multidisciplinar*. Campinas: FEA, 2005 (Tese – Doutorado em Construção e Ambiente).

SANTOS, A. L.; SAKOMURA N. K.; FREITAS, E. R.; FORTES, C. M. S.; CARRILHO E. N. V. M. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. Brasil. *Revista brasileira de ciências avícolas*, v. 7, n° 2, p. 85-92. 2005.

SAUVEUR, B. 1997. Les critères et facteurs de la qualité des poulets Label Rouge. *INRA Productions Animales* v. 10, p. 219-226.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos – composição, alimentos e Exigências nutricionais. 2ª. Ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000. 141 p.

Qualidade de carne de peito em frangos de corte criados em sistema alternativo

Xisto Rodrigues Souza¹

Carlos Henrique de Farias Vasconcellos¹

José Joelcio Hiolanda²

Getúlio Oliveira²

RESUMO: Com objetivo de avaliar as características de qualidade de carne, duas linhagens de frango de corte (vermelho pescoço pelado - Vpp,e carijó - Cj), de ambos os sexos, abatidos aos 85 dias, foram comparadas a uma linhagem convencional (Cobb) abatida aos 45 dias de idade. Foram avaliados no peito os parâmetros de cor (L^* - luminosidade, a^* - vermelho e b^* - amarelo); Perda de Peso por Cozimento – PPC; Força de Cisalhamento – FC; Acidez – pH; Umidade; Proteína; Extrato Etéreo e Cinzas. No peito, os fatores linhagem e sexo não influenciaram nas variáveis luminosidade (L^*), intensidade da cor amarela (b^*), Perda de Peso por Cozimento (PPC), Força de Cisalhamento (FC) e pH final. Para a intensidade da cor vermelha (a^*) a linhagem Cobb criada no sistema convencional, mostrou valor (6,12), maior que os valores (4,20 e 4,95) apresentados para as linhagens Vpp e Cj criadas no sistema caipira, respectivamente. Os machos apresentaram maior intensidade da cor vermelha (5,56) do que as fêmeas (4,76) no peito. As linhagens Vpp e CJ mostraram menores valores de PPC (32,19 e 32,04%) do que a linhagem Cobb (34,11%); as linhagem Cobb e Cj exibiram maior maciez (2,16 2,27%) do que a linhagem Vpp (2,59%) e as linhagens Cobb, Vpp e CJ diferiram quanto ao pH final com os valores 5,96 6,08 e 6,21, respectivamente. Os resultados deste trabalho revelaram as linhagens de frango de corte (Vpp e Cj) criadas no sistema caipira em condições de restrição alimentar apresentam características de qualidade de carne do peito diferente da linhagem Cobb, criada em sistema convencional.

PALAVRAS-CHAVE: frango caipira, qualidade de carne de peito, restrição alimentar

1 Professor IFMT – São Vicente xisto.souza@svc.ifmt.edu.br

2 Professor do IFMT – São Vicente; Alunos do Curso de bacharel em Zootecnia

Introdução

O melhoramento genético conduzido com objetivos de aumentar a produtividade em espécies domésticas de interesse zootécnico evoluiu consideravelmente, mas quase sempre ocorrem desconsiderando alguns caracteres importantes para a qualidade de carne. A formação de linhagens de frango de corte com vistas a atender aos sistemas alternativos pode contribuir para a redução de anomalias bioquímicas (PSE) que vêm sendo confirmadas por estudos atuais nas linhagens de frango de corte do sistema convencional.

Os frangos adaptados aos sistemas alternativos apresentam menores teores de gordura, sabor e textura que diferem do frango convencional e se aproximam mais das características das aves das raças de origem.

Informações sobre características de qualidade de carnes de aves criadas no sistema caipira considerando o manejo da dieta com restrição alimentar são escassas. Considerando a diversidade de características das linhagens disponíveis para sistemas alternativos de criação, tornam-se importante estudos que verifiquem os efeitos de linhagem e sexo na qualidade de carne de linhagens de frango de corte, selecionadas para sistemas alternativos de criação, em condições de restrição alimentar.

Material e métodos

O experimento foi conduzido nas instalações de avicultura do IFMT – São Vicente. As análises laboratoriais foram feitas nos Laboratórios da UFPA MG. O experimento compôs-se de um plantel de 150 (cento e cinquenta) aves, sendo 100 (cem) aves, machos e fêmeas de duas linhagens de frangos caipira e 50 (cinquenta) aves machos e fêmeas da linhagem de frango de corte convencional Cobb, e as linhagens caipiras Vermelho pescoço pelado (Vpp) e Carijó (Cj). Para cada linhagem de frango caipira foram abatidas 12 aves machos e 12 fêmeas selecionadas de um grupo composto por 25 machos e 25 fêmeas. Cada grupo de 12 aves foi dividido em unidades experimentais de três aves, formando quatro repetições para cada tratamento. Para a linhagem Cobb foi repetido o mesmo procedimento.

A dieta fornecida se compôs de duas formulações de rações misturadas no setor de Zootecnia do CEFET de Cuiabá. A ração inicial foi fornecida nos primeiros 28 dias e a ração final partir do 29^o (vigésimo nono) dia até a

idade de abate. A restrição caracterizou-se pela retirada da ração no período diário entre 07:00 e 17:00 horas quando as aves tinha acesso livre a pastagem.

As rações foram formuladas, com vistas a atender as necessidades nutricionais dos frangos de corte propostas por Rostagno (2000) com adaptação quanto à redução do valor energético.

As amostras de peito (*pectoralis major*) foram analisadas quanto ao pH, cor, perda de peso por cozimento. Os valores de pH final foram registrados no peito com potenciômetro digital (Digimed DM-20), de sensibilidade 0,01 unidades de pH.

A cor foi determinada de acordo com sistema de cor CIELAB (1976), onde L^* representa luminosidade, a^* representa teor de vermelho e b^* representa teor de amarelo (Bressan, 1998). As amostras de *pectoralis major* utilizadas nas leituras de cor foram pesadas (balança semianalítica, Mettler M P1210) e envolvidas em papel-alumínio e em seguidas submetidas a cozimento em chapa elétrica previamente aquecida à temperatura de $150 \pm 5^\circ \text{C}$. Após atingir 35°C , as amostras foram viradas e mantidas em cozimento até a temperatura interna atingir $72 \pm 2^\circ \text{C}$. As médias das diferenças entre os pesos antes e após o cozimento das amostras de *pectoralis major* de cada unidade experimental, depois de convertidas em percentagem, foram considerados os valores de PPC utilizados nas análises estatísticas.

As amostras cozidas para determinação da PPC foram preparadas para a avaliação da maciez. As amostras cozidas foram cortadas em pedaços com dimensões de 2,0 x 1,0 x 1,0 cm, com o maior comprimento no sentido longitudinal das fibras musculares conforme metodologia de Froning & Uijttenboogarte (1988). Para esta análise foi utilizado Texturômetro TA XT-5 com probe Warner Bratzler acoplada. O valor médio força de cisalhamento foi determinado pela média de 12 leituras realizadas em seis amostras de cada unidade experimental.

O delineamento experimental empregado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com os esquemas fatoriais 3 x 2, sendo: três linhagens de frango de corte, duas “tipo caipira” (vermelho pescoço pelado Vpp e carijó Cj) e uma linhagem convencional (Cobb); dois sexos (machos e fêmeas) totalizando 24 unidades experimentais e cada unidade experimental ou parcela foi composta por 3 aves do mesmo sexo.

Resultados e discussão

As análises dos dados de cor mostraram efeito de linhagem ($P < 0,05$) apenas para os índices de vermelho (a^*) e de amarelo (b^*) (Tabela 2). O fator linhagem, nas condições deste experimento, não influenciou a luminosidade da carne de peito, tanto nas linhagens de frango caipira como quando comparadas com a linhagem Cobb. Resultados diferentes foram relatados por Castellini *et al* (2002), que constataram diferenças no índice L^* do peito entre frangos criados no sistema convencional e no sistema orgânico. Segundo Qiao *et al.* (2001) e Castellini *et al.* (2002), o índice L^* é influenciado amplamente pelo pH, devido a sua relação direta com a capacidade de retenção de água da carne. Os valores de pH verificados no presente estudo (Tabela 3) não acusaram diferenças entre as linhagens suficientes para influenciar significativamente a luminosidade na carne do peito.

Tabela 2 – Médias dos parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) da cor do peito de frango das linhagens caipira e linhagem Cobb.

Cor	Linhagem		Contrastes	
L^*	*Vermelho pescoço pelado	46,13	A	
	*Carijó	46,41		A
	**Cobb	46,75	A	A
a^*	*Vermelho pescoço pelado	4,42	B	
	*Carijó	4,95		B
	**Cobb	6,12	A	A
b^*	*Vermelho pescoço pelado	8,56	A	
	*Carijó	8,83		A
	**Cobb	7,86	B	B

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas diferem pelo de "F" do contraste ortogonal ($P < 0,01$). L^* - Luminosidade; a^* - teor de vermelho; b^* - teor de amarelo. * - Linhagens caipiras com idades de 85 dias; ** - Linhagem convencional com idade de 45 dias.

Castellini *et al.* (2001), comparando sistemas de criação de frango do corte orgânico e convencional, não verificaram efeito do sistema de criação no teor de vermelho. Este autor utilizou a mesma linhagem para comparação entre os dois sistemas de criação. É possível que a diferença verificada no

presente estudo entre linhagem de frango caipira e a linhagem convencional se deva ao material genético (Abeni e Bergoglio, 2001).

Os teores de (b^*) amarelo encontrados na carne de peito das linhagens caipira foram mais intensos do que a linhagem Cobb. Estes resultados diferem dos relatados por Abeni e Bergoglio (2001), que comparando três linhagens (Acilia, Rome e Italy) de frangos de cortes não verificaram diferenças nos valores de índice b^* , Santos et al (2005) e Castellini *et al.* (2002) também não verificaram diferenças no índice b^* em frangos criados em sistemas alternativo e convencional. Como o componente da cor b^* está relacionado com o acúmulo de pigmentos carotenoides, possivelmente a intensidade da cor amarela se expresse em aves mais adultas, pois as linhagens caipiras foram abatidas com idade maior do que as aves dos experimentos citados. (Tabela 2).

A análise dos parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) não revelaram efeito de sexo na carne da coxa e do peito, exceto pelo teor de vermelho (a^*) que apresenta diferença significativa ($P < 0,05$) entre machos e fêmeas, com os valores de 5,56 e 4,76, respectivamente.

Os dados do presente trabalho, com maiores teores de vermelho para os machos, apresentam coerências bioquímicas, pois os valores maiores de pH (Tabela 3) teoricamente contribuem para maior formação de desoxi-mioglobina de cor vermelho púrpura.

Os dados das variáveis Perda de Peso por Cozimento (PPC), Força de Cisalhamento (FC) e pH final, verificados no peito não foram influenciados pelos fatores Linhagem e sexo (Tabela 3). Castellini *et al.* (2002) verificaram maior PPC para frangos criados no sistema orgânico em relação a frangos criados no sistema convencional. A perda de peso durante o cozimento pode variar em função de diferenças no pH e a perda de lipídios (Forrest, 1979). No presente estudo, as variações no pH (Tabela 3) entre as linhagens não provocaram diferenças na PPC do peito entre as linhagens estudadas.

Os resultados do presente estudo, para as médias de FC, diferiram dos resultados citados por Santos et al (2005) e Castellini *et al.*, (2002) que verificaram menor FC para linhagens criadas em sistema convencional em relação a linhagens criados em sistemas alternativos, mas estão de acordo com Avarado et al (2005), que em avaliação da maciez através de painel treinado não identificaram diferenças na maciez entre linhagens free range e comercial.

Tabela 3 – Valores médios de Força de cisalhamento, Perda de peso por cozimento e pH do peito de frangos das linhagens caipira e convencional.

Variáveis	Linhagem	Valores	Contrastes	
FC kgf/cm ²	*Vermelho pescoço pelado	1,93	A	
	*Carijó	2,08		A
	**Cobb	2,09	A	A
PPC (%)	*Vermelho pescoço pelado	29,52	A	
	*Carijó	29,28		A
	**Cobb	29,63	A	A
Ph final	*Vermelho pescoço pelado	5,82	A	
	*Carijó	5,84		A
	**Cobb	5,79	A	A

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo de “F” do contraste ortogonal ($P < 0,01$). Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo teste Scott & Knott ($P < 0,05$). PPC – Perda de peso por cozimento; FC – Força de Cisalhamento; * - Linhagens caipiras com idades de 85 dias; ** - Linhagem convencional com idade de 45 dias.

A maciez da carne pode ser afetada por fatores zootécnicos (*ante-mortem*) ou por fatores relacionados com o bem-estar animal pré-abate associado a espécie e ao desenvolvimento das reações bioquímicas *post mortem* e o pH final. Neste experimento, a semelhança nos valores de FC observada entre as linhagens dos dois sistemas de criação pode estar relacionada com os valores de pH muito próximos (5,79 e 5,84) verificados na carne do peito das aves dos sistemas caipira e convencional.

Os valores de pH identificados no peito não foram diferentes entre as linhagens estudadas. A literatura apresenta resultado semelhante ao do nosso trabalho, Lima (2005) e Alvarado et al (2005). Resultados diferentes deste trabalho foram relatados por Santos et al (2005) e Castellini et al. (2002) que apresentaram valores de pH final no peito mais elevados para linhagens criadas em sistema convencional em relação a linhagens criadas em sistema alternativos.

A análise dos dados de Perda de peso por cozimento, Força de cisalhamento e pH final não foram influenciados pelo sexo ($P < 0,05$) no peito. Estes resultados estão de acordo com Moreira et al. (2003) e Santos et al. (2005) que não identificara efeito do sexo em parâmetros de qualidade de carne para linhagens criadas em sistemas alternativos.

Conclusões

Nas condições levadas a efeito neste trabalho, concluímos que:

O sistema de criação influencia os parâmetros de cor da carne de peito, apresentando maior intensidade de amarelo e menor intensidade de vermelho para as linhagens Vermelho pescoço pelado e Carijó criadas no caipira em relação à linhagem Coob, criada no sistema convencional;

Os valores de maciez, perda de peso por cozimento e pH, em carne de peito, não são influenciados pelo sistema de criação.

Referências Bibliográficas

ABENI, F. and BERGOGLIO, G., Characterization of different strains of broiler chicken by carcass measurements, chemical and physical parameters and NIRS on breast muscle, Italy, *Meat Science*, v. 54, p. 133-137, 2001.

ALVARADO, C. Z.; WENGER, E. & O'KEEFE, S. F. *Consumer perceptions of meat quality and shelf-life in commercially raised broilers compared to organic free range broilers*. In: XIIth EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY MEAT, Doorwerth – Netherlands, 2005. p. 257-261.

BRESSAN, M. C. *Efeitos dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango*. Campinas: FEA, 1998 (Tese – Doutorado em Tecnologia de Alimentos).

CASTELLINI, C. MUGNAI, C. and DAL BOSCO, A., Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality, Italy, *Meat Science*, v. 60, p. 219-225, 2002.

FORREST, J. C.; ABERLE, E. D.; HEDRICK, H. B.; JUDGE, M. D.; MERKEL, R. A. *Fundamentos de Ciencia de la carne*. Tradução Bernabé Sanz Perez. Zaragoza, Acriba, 364p. 1979.

FRONING, G. W. & UIJTENBOOGAART, T. G. Effect of post mortem electrical stimulation on color, texture, pH and cooking losses of hot and cold deboned chicken broiler breastmeat. *Poultry Science*, v. 67, n. 11, p. 1536-1544, 1988.

LIMA, A. M. C. *Avaliação de dois sistemas de criação de frango de corte: uma visão multidisciplinar*. Campinas: FEA, 2005 (Tese – Doutorado em Construção e Ambiência).

MOREIRA, R. R. S.; ZAPATA, J. F. F.; FUENTES, M. F. F.; SAMPAIO, E. M.; MAIA, G. A. Efeito de restrição de vitaminas e minerais na alimentação de frango de corte sobre o rendimento e composição da carne. Piauí, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, n. 18, v. 1, p. 77-81, 1998.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos – composição, alimentos e Exigências nutricionais. 2ª. Ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000. 141 p.

SANTOS, A. L.; SAKOMURA N. K.; FREITAS, E. R.; FORTES, C. M. S.; CARRILHO E. N. V. M. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. Brasil. *Revista brasileira de ciências avícolas*, v. 7, n° 2, p. 85-92. 2005.

Realização



Parceiros



Apoio



ISBN 978-85-8009-020-8



9 788580 090208