



ANAIS
- ISSN 1676-6814 -

Sociedade Cultural e Educacional de Garça
Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral

Agronomia

Volume 2

Patrocínio:

CAIXA



Editora FAEF

ISSN 1676-6814



AGRONOMIA - VOLUME 02



GARÇA/SP - 2017

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

SOCIEDADE CULTURAL E EDUCACIONAL DE GARÇA
FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR E FORMAÇÃO INTEGRAL - FAEF
Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça, km 1,
CEP 17400-000, Garça/SP - Telefone: (14) 3407-8000
www.grupofaef.edu.br / florestal@faef.br

EDIÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA, ARTE FINAL e CAPA

Aroldo José Abreu Pinto

Ficha Catalográfica elaborada pela biblioteca da
Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF

630
S621a

Anais do XX Simpósio de Ciências Aplicadas da FAEF.

XX Simpósio de Ciências Aplicadas da FAEF. Anais... - Garça:
Editora FAEF, 2017.

232 p. vol 02 - (10 vols.)

15x22cm.

ISSN 1676-6814

1. Ciências Agrárias 2. Ciências Contábeis 3. Administração 4.
Agronomia 5. Engenharia Florestal 6. Medicina Veterinária 7. Pedagogia
8. Psicologia 9. Direito. 10. Enfermagem 11. Ciências Contábeis.

Os autores são responsáveis pelo conteúdo das palestras e trabalhos científicos.
Reprodução permitida desde que citada a fonte.



Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça, km 1.
CEP 17400-000, Garça/SP - (14) 3407-8000
www.grupofaef.edu.br / simposio@faef.br



SUMÁRIO

Apresentação	9
Comissão Organizadora	11
Agradecimentos	13
TRABALHOS APRESENTADOS	17
MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO, VISANDO PRESERVAR BACIAS HIDROGRÁFICAS Victor Matheus Moreira da SILVA; Vinicius Henrique Silva CAMARGO; Rafael de Arruda BOTELHO; Rogério Zanarde BARBOSA	19
MECANIZAÇÃO DE COLHEITA NA CULTURA DA SOJA MENDES Fernando, ALVIM Thiago; ZANON Matheus; ZANARDE Rogério.	27
MÉTODO DE TERRACEAMENTO COM ARADOS Willian Fernando CHAGAS; Gabrieli ROLIM; Marcelo de Souza LEDO; Sidnei Marclino Lauriano	33
MINHOCAS E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA Dislley CAMPOS; Rafael VERNASCHI; Vagner MONTEIRO; Érika BICALHO	41

NEMATOIDES NO CAFEIEIRO DAMASCENO, Antonio; MINATEL, Denis; PANSANI, Gustavo; BUCHIGNANI, Erika Bicalho	49
NEMATOIDES NO CAFÉ CRISTINA, Taina; OLIVEIRA, Jennifer; ZANELA, Kaique; BUCHIGNANI, Erika Bicalho	59
NEMATOIDES NA AGRICULTURA Josué Nunes VIDOTTI; Leonardo NOGUEIRA; Mikael W. Coutinho GOMES; Erika Bicalho BUCHIGNANI	67
NEMATÓIDES NA SOJA FERRAZ, Bianca Poliane Uzan; GIMENEZ, Luís Guilherme de Araújo; BUCHIGNANI, Érika Bicalho	77
NIVELAMENTO TOPOGRAFICO MENDES, Flavio; MALHEIROS, Gabriel; SANTOS, Osmarina; FELIPE, Alexandre	85
NORMAS REGULAMENTADORAS PARA DESENHOS TÉCNICOS Josué Nunes VIDOTTI; Leonardo NOGUEIRA; Mikael COUTINHO; Alexandre FELIPE	95
O USO DE IMAGENS DE SATÉLITE NA AGRICULTURA Miranda, Karlos Douglas; Possa, João Pedro; Ribeiro, Felipe Augusto Azevedo; Felipe, Alexandre	103
O USO DE SMARTPHONE PARA AFERIÇÃO DE ÁREAS Antonio Alves NETO; Munir Fernandes AQUINO; Vagner RODRIGUES; Alexandre Luis da Silva FELIPE	109
PRINCIPIOS DO USO DO GPS EM NIVELAMENTO CARDOSO, Antonio; JUNIOR, Antonio; ALEXANDRE, Flávia; FELIPE, Alexandre	117
REAÇÕES E INTERAÇÕES DE MICRONUTRIENTES NO SOLO FRANCO, Mateus; GREGIO, Matheus; CAMILO, Vitor; SPADA, Grasiela	123

RESISTÊNCIA DE PLANTAS A <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) FROIO, Renata; BENTIVENHA, José Paulo Franco	133
SILOS SUSTENTÁVEIS MIRANDA, Karlos D.; RODRIGUES, Matheus A.; SILVA, Fernando H. A.; FELIPE, Alexandre L.	147
TOPOGRAFIA E SUAS TECNOLOGIAS CAMILO, Vitor; GREGIO, Matheus; FRANCO, Mateus; FELIPE, Alexandre	155
USO DAS PERSPECTIVAS ISOMÉTRICAS NO DESENHO TECNICO CRISTINA, THAINA; OLIVEIRA, JENIFER; ZANELLA, KAIQUE; FELIPE, ALEXANDRE	163
USO DO DESENHO TÉCNICO NA AGRICULTURA - NORMAS, ESCALAS, CURVAS EM NIVEL (Revisão de Literatura) BURGARELLI, Felipe; BUENO, Ricardo Antônio; PIVATO, João Vitor Cortez; FELIPE, Alexandre da Silva.	169
USO DO GEOPROCESSAMENTO PARA EVITAR EROSÃO NO SOLO SILVA, Rafael; FURLANETTO, Victor; PASSARONI, YAN; FELIPE, Alexandre	177
UTILIZAÇÃO DAS NORMAS DE DESENHO TECNICO NAS CONSTRUÇÕES COM MADEIRA ROLIÇA Portella, Ana Tereza; Abade, Barbara; Garcia, Fabiana; Felipe, Alexandre	185
UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO ORGÂNICO PARA FERTILIDADE DO SOLO Antônio Eduardo Gonçalves COSTA; Matheus Barbosa FERREIRA; Vanderson Roger da Silva MUNIZ; Grasiela SPADA	197

UTILIZAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO NO LAYOUT DE IMPLEMENTOS NA ATIVIDADE FLORESTAL Ramos, Dalva; Marques, Gabriel; Felipe, Alexandre.	205
UTILIZAÇÃO DO DRONE NA TOPOGRAFIA FERNANDES, Bruno; BOSA, Pedro; ALMEIDA, Lucas; FELIPE, Alexandre	213
VARIAÇÃO DE POTÊNCIA E PATINAGEM Willian Fernando CHAGAS; Sidnei Marclino Lauriano	221
NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO DO SIMPÓSIO DA FAEF	229



APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que a Comissão Organizadora do XX Simpósio de Ciências Aplicadas da FAEF apresenta os Anais, compostos pelos trabalhos aprovados pela Comissão Científica do evento.

Parabenizamos todos que se dedicaram na realização dos trabalhos científicos e contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa científica do Brasil. Avante Brasil! O Grupo FAEF valoriza os pesquisadores! Parabéns e boa leitura para todos!

Prof.ª Dr.ª Regiane Iost
Presidente do XX Simpósio

Patrocínio:





COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente de Honra:

Profa. Dra. Dayse Maria Alonso Shimizu

Presidente Executivo:

Prof^a. Dr^a. Regiane Iost

Vice-Presidente:

Prof. Especialista Jonas Pedro Barbosa

Comissão Organizadora:

Dr. Wilson Shimizu, Prof^a. Dr^a. Vanessa Zappa, Prof. Msc. Osni Alamo Pinheiro Junior, Prof^a. Dr^a. Regiane Iost, Prof. Msc. Odair Vieira da Silva, Prof. Esp. Paulo César Jacobino, Sr. Leandro Matta, Profa. Msc. Fernanda Tamara Nene Mobaid Agudo Romão, Sr. Denis Dias V. Barbosa e Sr. Daniel Aparecido Marzola.



AGRADECIMENTOS

A Comissão Organizadora do XX Simpósio de Ciências Aplicadas da FAEF é grata aos patrocinadores e parceiros que colaboraram com a nossa Instituição e contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa científica do Brasil, sendo eles: Caixa Econômica Federal, Bradesco, Reipel, Eletro Center, Segmar, 3s Comércio de Embalagens, Moreira's Buffet e Eventos, Academia Work Body Fitness, Adesiva Comunicação Visual, Casa de Carnes Panorama, Padaria Martins, Proeste Marília, Max Motors, Postão e Bom Gás & Água.

São raras as empresas que têm este grau de consciência da responsabilidade social que deve permear sua atividade comercial. Avante Brasil! Com Educação e Pesquisa Científica! O Grupo FAEF valoriza seus parceiros.

Prof.ª Dr.ª Regiane Iost
Presidente do XX Simpósio

Patrocínio:





CAIXA



Somos parte do meio ambiente e devemos protegê-lo.
FAEF: educando para conservação!

Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça
km1, CEP 17400-000, Garça-SP.
www.faeff.br / (14) 3407-8000 / simposio@faeff.br



TRABALHOS APRESENTADOS

Agronomia

MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO, VISANDO PRESERVAR BACIAS HIDROGRÁFICAS

Victor Matheus Moreira da SILVA¹

Vinicius Henrique Silva CAMARGO¹

Rafael de Arruda BOTELHO¹

Rogério Zanarde BARBOSA²

¹ Alunos do curso de Agronomia - FAEF - SP - e-mail:
victormoreira971@gmail.com

² Docente do curso de Agronomia - FAEF - SP - e-mail:
rogeriozanarde@gmail.com

RESUMO

Uma bacia hidrográfica pode ser definida como uma área de um rio principal e todos os seus canais e córregos e toda área de drenagem, a água é um recurso natural de extrema importância para a humanidade e a gestão dos recursos hídricos deve ser feita de maneira correta, fazendo práticas de conservação do solo evitando assim erosões. Com base nos estudos citados, o trabalho teve como objetivo estudar métodos de conservação do solo para preservação de bacias hidrográficas.

Palavras-chave: Água, Erosão, Rio.

ABSTRACT

A river basin can be defined as an area of a main river and all its canals and streams and entire drainage area, water is a natural

resource of utmost importance to mankind and the management of water resources must be done correctly , making conservation practices of the soil avoiding erosions. Based on the studies cited, the objective of this work was to study soil conservation methods for the preservation of watersheds.

Keywords: Water, Erosion, River.

1. INTRODUÇÃO

Para Crispim et al, (2012), a bacia hidrográfica é uma porção de terra, drenada por um rio principal e seus afluentes e delimitada no espaço geográfico pelo divisor de águas, representando pela linha que une pontos de cotas mais elevadas, fazendo com que a água da chuva, ao atingir a superfície do solo, tenha seu destino dirigido no sentido de um ou outro córrego ou rio. Por fim a água da chuva pode levar aos corpos de água e os materiais que estejam na superfície.

A economia no Brasil se caracterizou pelo o uso intensivo dos recursos naturais sem planejamento o que, aliado às características de solo e clima, promove imensas perdas do solo por erosão. Destaca-se que no Estado de São Paulo 83% dos municípios são considerados de média a alta criticidade a erosão (VANZELA, FERNANDO, RENATO, 2010).

No Brasil, uma das principais formas de erosão é a hídrica, que é provocada pela ação das gotas das chuvas, acarretando a desagregação e o transporte do solo pela enxurrada. Além das partículas de solo em suspensão, o escoamento da superfície transporta os nutrientes, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas, que leva o empobrecimento gradativo dos solos agrícolas, a elevação do custo de produção e, às vezes, resultando em abandonos de áreas produtivas (SILVA et al, 2005).

O processo erosivo divide-se em duas fases. A primeira é a desagregação do solo superficial pelo impacto das gotas de chuva ou pelo escoamento superficial, e a segunda fase é o transporte das partículas de solo desagregadas pelo escoamento superficial, desde o ponto em que sofrem o desprendimento, até um local do declive onde a deposição ocorre devido à carga de sedimentos no escoamento superficial exceder a sua capacidade de transporte Silva et al, (2005).

A causa deste evento e o fato da maioria dos solos ser constituída de Argissolos, que estão associados às condições precárias de conservação do solo e alta erodibilidade (VANZELA, FERNANDO, RENATO, 2010).

A principal influencia desses fatores são a condução de grandes quantidades de solo como, a matéria orgânica e insumos agrícolas para o leito dos cursos d'água nos períodos de chuvas, colaborando significativamente com o aumento da concentração de sólidos e nutrientes na água dos mananciais. Um contaminante que também pode ser transportado para o leito do manancial são os coliformes segundo Gonçalves et al. (2005).

As águas das superfícies e facilmente alterada pela adição de efluentes ao sistema de drenagem. O uso de recursos naturais em áreas urbanas, nas indústrias, em atividades agrícolas, aliado aos processos naturais como variação da precipitação, intemperismo das rochas e erosão alteram a qualidade das águas, tornando-se inadequadas para o consumo humano, recreação, indústria e agricultura (ANDRADE et al.; 2007).

Uma consequência do impacto é o assoreamento que, modifica ou deteriora a qualidade da água, a fauna e a flora, provocando o decréscimo da velocidade da água e causando a redução da disponibilidade hídrica (ANDRADE et al.; 2007).

Segundo Silva et al (2005), áreas que ocorre a erosão laminar, em que a energia do impacto das gotas de chuva é fundamental no processo de desagregação e, também, para o transporte de partículas pelo escoamento laminar, os resíduos vegetais na superfície podem reduzir significativamente a erosão hídrica, e analisando o efeito dos resíduos dispostos na superfície do solo, foi observado que as perdas de solo e água foram menores nos tratamentos com superfície.

De acordo com Silva et al, (2005), os fatores que influenciam o aporte de sedimentos em bacias hidrográficas são relevos, os tipos de solos, climas, uso e ocupação dos solos; dentre esses fatores a cobertura de solo tem grande influencia decisiva nas perdas de água do solo, podendo influenciar indiretamente na disponibilidade e na qualidade da água.

Com base nos estudos citados, o trabalho teve como objetivo estudar métodos de conservação do solo para preservação de bacias hidrográficas.

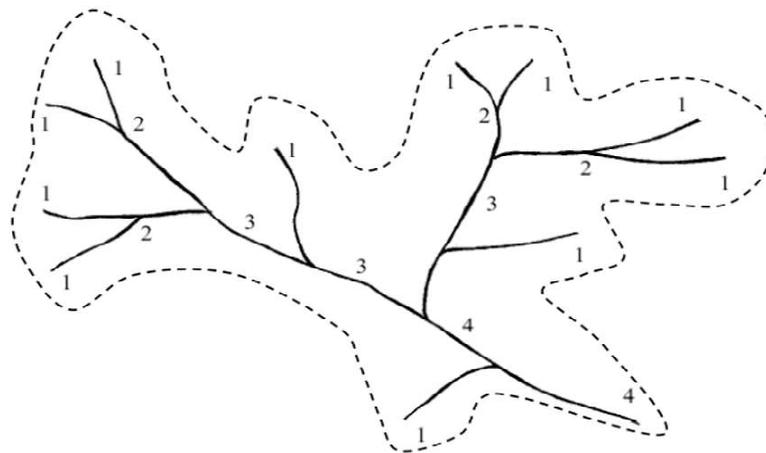
2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Bacias hidrográficas

A bacia hidrográfica é entendida como uma área fisiográfica drenada por um curso d'água ou por sistema de cursos d'água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido (MARINO JUNIOR, 2017).

Em função das condições ecológicas locais ou regionais, a delimitação de uma micro bacia hidrográfica pode apresentar grande diferenciação quanto a forma, tamanho e densidade da rede de drenagem. (MARINO JUNIOR, 2017).

Figura 1. Representação de uma bacia hidrográfica (Linha tracejada demarca área total da bacia, linhas contínuas mostram rios ou drenos).



Fonte: (MARINO JUNIOR, 2017).

Para Marino Junior, (2017), é muito importante a conservação da Microbacia Hidrográfica, Mas para isso é preciso um objetivo e um processo nos quais tragara benefícios, pois é preciso manejar adequadamente os recursos naturais renováveis, principalmente o

solo e a água, onde utilizamos do solo para matar nossa fome e da água a nossa sede, diminuir o risco de secas e inundações, reduzir os processos de erosão, para garantir disponibilidade e qualidade de água para usos múltiplos, Maximizar as rendas municipais e comunitárias, através da minimização de custos de gerenciamento , de administração, de manutenção de estradas, de controle da poluição etc. Promover ações comunitárias visando a obtenção de benefícios nas áreas de produção, de comercialização, de saúde, de educação, de transporte, de comunicação entre outros.

2.2 Cobertura de solo

A quantidade e a qualidade da palha na superfície do solo vão depender do tipo de sistema de rotação, e em alguns tipos de casos o tipo de planta de cobertura, primeiro, deve-se selecionar as espécies com o potencial maior para as condições dos locais, tornando-se por base a rapidez com que se estabelecem e as suas produções de fito mata. Quanto maior a rapidez do estabelecimento, maiores os benefícios físicos advindos da cobertura na proteção do solo e na supressão de plantas daninhas. A produção maior de fito massa indica maior oferta de palha sobre o solo, podendo ainda fazer reciclagem de nutrientes desde que se conheça o padrão de extração de nutrientes pela espécie selecionada . Uma recomendação são os cultivares de ciclo mais longos por produzirem maior fitomassa Alvarenga et al, (2001).

É destacada por Heckler et al, (1998), a importância da camada de palha sobre a superfície do solo da seguinte maneira: “Essa camada funciona como atenuadora ou dissipadora de energia, protege o solo contra o impacto direto das gotas de chuva, atua como obstáculo ao movimento do excesso de água que não infiltrou no solo e impede o transporte e o arrastamento de partículas pela enxurrada.

2.3 Erosão

A erosão é definida como um processo mecânico que age em superfície e profundidade, em certos tipos de solo e sob determinadas

condições físicas, naturalmente relevantes, tornando-se críticas pela ação catalisadora do ser humano. Traduz-se na desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras. A erosão pode ser classificada de diversas formas, a erosão hídrica seria a de maior importância na agricultura pode se apresentar de três principais formas, laminar, ravinamentos e voçorocas (MAGALHÃES, 2001). De acordo com o mesmo autor a laminar basicamente é a erosão que leva a camada mais fértil do solo contendo matéria orgânica e todos os nutrientes, essa camada é superficial. Ravinamento corresponde à erosão concentrada, e a cada ano com enxurradas pode chegar a grandes profundidades. A voçoroca se caracteriza por ser um estágio mais avançado do ravinamento, no interior da voçoroca ocorre surgência d'água. Alves (2007) conclui em seus estudos que um período intenso de chuvas pode acelerar o processo de voçoroca.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no trabalho temos por conclusão que a conservação da Bacias hidrográfica é importante para a natureza, e para nós pois utilizamos os recursos naturais para usos próprios, e a cobertura do solo veio para agregar esta idéia de conservação, pois contribuem com o solo, segurando umidade, diminuindo o impacto das gotas e a drenagem da água segurando a superfície do solo, assim favorecendo a nós por não poluir as bacias com defensivos agrícolas, e o solo com erosões. Outro fator muito importante na cobertura do solo é a possibilidade de cultivo de plantas, fornecendo o solo com matéria orgânica, e disponibilidade de nutrientes.

REFERENCIAS

ALVARENGA, R. C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema de plantio direto. *Informe Agropecuária*, v.22, n.208, p.25-36, 2001.

ALVES, R. R. Monitoramento dos processos erosivos e da dinâmica hidrológica e de sedimento de uma voçoroca: estudo de caso na Fazenda do Gloria na zona rural de Uberlândia-MG, Tese (Mestrado), Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

ANDRADE, E. M. A. et al. Seleção dos indicadores da qualidade das águas superficiais pelo emprego da análise multivariada. *Engenharia Agrícola*, v.27, n.3, p.638-690, 2007.

VANZELA, L. S.; FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do córrego três barras. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 2010.

GONÇALVES, C. S. et al. Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo. *Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.3, p.391-399, 2005.

SILVA, D. D. et al. Efeito da cobertura nas perdas de solo em um Argissolo Vermelho-Amarelo utilizando simulador de chuvas. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola*, v.25, n.2, p.409-419, 2005.

CRISPIM, J. Q. et al. Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas na bacia hidrográfica Rio Campo no Município de Campo Mourão-PR. *Revista geonorte*, v.3, n.4, p. 781-790, 2012.

MARINO JUNIOR, E. Introdução á bacia hidrográfica. Disponível em: http://moodle.faef.br/pluginfile.php/19168/mod_resource/content/1/Defini%C3%A7%C3%A3o%20e%20caract.%20fisiogr%C3%A1fica%20de%20bacia%20hidrog..pdf Acesso em: 29/09/2017.

HECKLER, J. C. et al. Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde, 1998.

MECANIZAÇÃO DE COLHEITA NA CULTURA DA SOJA

MENDES Fernando¹

ALVIM Thiago¹

ZANON Matheus¹

ZANARDE Rogério².

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail:

² Docente do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail:
amandaceamaro@gmail.com

RESUMO

Por conta da cultura da soja antigamente sofrer na etapa de colheita diante a mão de obra humana, as inovações tecnológicas tomaram conta do mercado, rendendo muito mais e reduzindo o esforço. As colhedoras tomaram conta do mercado e substituiu grande parte do trabalho que era de forma braçal, e vem aumentando a demanda ainda mais no mercado agrícola. Esse trabalho vem com o intuito de mostrar se é possível obter lucro a mais com a mecanização da colheita na cultura da soja.

Palavras-chave: Agricultura, Mecanização, Soy

ABSTRACT

Because of the soybean's formerly harvested time before the human labor, technological innovations have taken over the market, yielding much more and reducing the effort. The harvesters took

over the market and replaced much of the work that was handmade, and is increasing the demand even more in the agricultural market. This work aims to show if it is possible to obtain more profit with the mechanization of the crop in the soybean crop.

Keywords: Agriculture, Mechanization, Soy

INTRODUÇÃO

Grandes produtores no setor agrícola atual, investem cada vez mais com os avanços tecnológicos presentes no mercado, sendo assim fazendo que sua produção seja cada vez mais automatizada afim de reduzir gastos e aumentar o lucro, mais nem sempre isso pode ser verdade. Por oferecer precisão e rapidez, a mecanização agrícola ganhou seu espaço de forma rápida e volumosa. No caso da soja possui problemas na parte da colheita, resultando em perdas na produtividade, isso pelo fato da colhedeira não possuírem estrutura específica diante a cultura. Já que consiste em uma perda na colheita, conseqüentemente o produtor acaba sendo prejudicando por conta de ter menos produto final e seus lucros reduzidos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

A técnica agrícola moderna se diferencia de as normas tradicionais por conta de poder obter um gerenciamento com informações que ajudam o produtor a melhorar suas estratégias tendo um rendimento operacional de qualidade (Mesquita et al.,2006; Toledo et al.,2008; Cunha et al.,2009)

O monitoramento no rendimento operacional agrícola diante as máquinas, pode resultar em informações de grande serventia nas operações serem mais precisas na colheita (Compagnon et al.,2012)

Existem métodos avançados, como o Monitoramento em tempo real na operação de colheita, podendo acompanhar o funcionamento da colhedora e de seus sistemas ali presentes, conseguindo informações para beneficiar o trabalho e reduzir os prejuízos (Chioderoli et al.,2012)

As perdas efetuadas em uma colheita de baixa produtividade, tem significado na parte econômica, por conta de prejudicar a semeadura de uma nova safra (Marcondes et al., 2010)

Os prejuízos são grandes durante a colheita efetuada de forma mecanizada na cultura da soja, chegando a ser superior que 120 kg há⁻¹ (Embrapa, 2008)

O prejuízo tem como ser evitado, a fim reduzindo custos na produção e crescendo o lucro do produtor (Mesquita et al., 2001)

Desde a década de 70 vem sendo estudado esse caso de perdas na colheita da soja, tentando desenvolver melhorias no Brasil e outros Países. (Dall'Agnol et al., 1973; Wolff & Tonini, 1975; Mesquita et al., 1980; Finardi & Souza 1981; Costa et al., 1996; Mesquita et al., 1998; Campos et al., 2005; Ferreira et al., 2007)

Pesquisas realizadas resultaram uma quantidade admissível para perdas de até 45kg há⁻¹ (Embrapa, 2008)

No período de colher, a ação mecânica gera um dano na semente, a mesma acaba ficando sensível subitamente (Paiva et al., 200)

A colhedora apresenta para semente um local de forma metálica e com barras cilíndricas, mesmo a semente estando em repouso (Carvalho & Nakagawa, 2000)

As rotações do cilindro de trilha devem ser regulados a fim de promover uma peculiaridade do produto, sendo assim diminuindo as perdas que acontecem constantemente na trilha (Mesquita & Gaudencio, 1997)

Deve-se ocorrer uma minimização nas etapas de colheitas, para resultar um produto final sem nenhum comprometimento (Hamer & Peske, 1997).

Este trabalho foi realizado em algumas propriedades rurais produtoras de soja, na região do triangulo mineiro avaliando 21 modelos de colhedoras. Os dados utilizados foram coletados com a técnica de copo medir desenvolvida MESQUITA et al. (1982) a qual associa o volume de grãos perdidos em sacos ha⁻¹. Para coletar os valores de perdas em sacos por HA foi usado dentro de armação de madeira e barbante de 2 metros por 2 metros, com comprimento igual à largura da plataforma de corte. As vagens quem foram encontradas foram debulhadas e postas no copo medidor junto com os grãos soltos. As amostras foram coletadas constituindo 4

repetições para cada máquina avaliada com distâncias de 50 m entre as amostras, caracterizando um delineamento inteiramente casualizado

Utilizando o programa ANOVA[®], as análises de variância foram realizadas com um fator de classificação e aplicado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparar as perdas de grãos em função da velocidade de deslocamento, rotação do cilindro, idade de uso das colhedoras, sistema de trilha e condição de propriedade.

2.2 COLHEDORAS E SUAS ESPECIFICAÇÕES.

Idade Colhedora Anos Horas Sistema de Trilha Condição de Propriedade JD 1550 0 260 Radial Própria JD STS 9650 0 226 Axial Própria MF 5650 Ad 0 300 Radial Alugada JD 1550 0 421 Radial Própria CASE 2388 1 849 Axial Própria MF 34 3 1.588 Radial Própria MF 34 3 1.607 Radial Própria SLC 1175 4 1.840 Radial Alugada NH TC 57 9 2.150 Radial Própria MF 3640 5 2.290 Radial Própria SLC 1175 7 2.809 Radial Própria NH 8040 11 3.115 Radial Própria NH TC 57 9 4.216 Radial Própria SLC 7500 9 4.477 Radial Própria NH TC 57 9 5.173 Radial Alugada SLC 1175 12 5.400 Radial Alugada SLC 7200 14 6.250 Radial Alugada MF 3640 14 6.300 Radial Alugada MF 3640 14 6.490 Radial Alugada SLC 2200 22 7.367 Radial Alugada SLC 6200 17 7.735.

2.3 PERDA DE GRÃOS, VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO E ROTAÇÃO DO CILINDRO EM FUNÇÃO DA IDADE DAS COLHEDORAS.

Idade (anos) Perdas 1 (sacos ha⁻¹) Velocidade 2 (km h⁻¹) Rotação do Cilindro 3 (rpm) 0 a 5 1,2 b 6,6 a 796 a 6 a 10 1,9 a 6,1 a 790 a >10 1,9 a 6,4 a 787 a Teste F 10,15* 0,27 n.s. 0,01 n.s. C.V. (%) 44,75 18,81 17,07

2.4 PERDAS DE GRÃOS E ROTAÇÃO DO CILINDRO EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO.

Velocidade (km h⁻¹) Perdas 1 (sacos ha⁻¹) Rotação do Cilindro 2 (rpm) 4 a 6 1,2 a 718 a 6 a 7 1,4 a 814 a 7 a 9 1,7 a 850 a F 1,14 n.s. 2,53 n.s. C.V. 49,36% 15,09%

PERDAS DE GRÃOS, VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO E ROTAÇÃO DO CILINDRO EM FUNÇÃO DA CONDIÇÃO DE PROPIEDADE DAS COLHEDORAS.

Condição de Propriedade Perdas 1 (saco ha -1) Velocidade 2 (km h -1) Rotação do Cilindro 3 (rpm) Alugada 2,1 b 6,8 a 805 a Própria 1,3 a 6,2 a 780 a F 21,8* 1,78 n.s. 0,18 n.s. C.V. 43,96% 17,76% 16,54%

3. CONCLUSÃO

Para uma melhor lucratividade agrícola, os produtores de hoje procurão cada vez mais reduzir custos e junto facilitar sua mão de obra no campo. A mecanização agrícola teve essa importância e cada vez é mais valorizada. Nesse trabalho foram analisados que na colheita de soja mecanizadas as perdas são bastante elevadas e o custo alto, tendo gasto com alugueis de máquinas, manutenção e operador. Porém de todo modo o custo acaba sendo mais viável em comparação com a mão de obra para colheita manual. As colhedoras de menos que 5 anos de uso têm a perda menor, as mais antigas aumentam um pouco esse resultando mas mesmo assim fazem o serviço final.

4. REFERÊNCIAS

CAMPOS, Marco et al. **Perdas na colheita mecanizada de soja no estado de Minas Gerais**. Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, p.207-213, jan,2005.

CASSIA, Marcelo et al. **Monitoramento da operação de colheita mecanizada de sementes de soja**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 19, p.1209-1214, dez. 2015.

CAVALIERI, Karina Maria Vieira et al. **Qualidade física de três solos sob colheita mecanizada de cana-de-açúcar**. Revista Ciência do Solo, Piracicaba, v.35,p.1541-1549, jan,2011.

JUNIOR, Luiz de Gonzaga Ferreira et al. **Recomendação para colheita mecânica do café baseado no comportamento de vibração das**

hastes derriçadoras. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.46, p.273-278, fev,2016.

HOLTZ, Vandoir and REIS, Elton Fialho dos. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa. *Rev. Ceres* [online]. 2013, vol.60, n.3, pp.347-353. ISSN 0034-737X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2013000300007>.

SAIANI, Carlos Cesar Santiago; PEROSA, Bruno Benzaquen. **Saúde respiratória e mecanização da colheita da cana-de-açúcar nos municípios paulistas: A importância do protocolo ambiental.** Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v.54, p.29-50, mar,2016.

SANTINATO, Felipe et al. **Colheita mecanizada do café em lavouras de primeira safra.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.19, n.12, dez,2016.

SILVA, Rouvirson et al. **Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar.** Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.28, p.292-304, jan,2008.

TESSARI, Claudia Alessandra. **Trabalhadores temporários para o café: Mecanização e núcleos coloniais em São Paulo 1895-1911.** Revista Estudos Econômicos SP, São Paulo, v.44, p.409-434, jun,2014.

MÉTODO DE TERRACEAMENTO COM ARADOS

Willian FernandoCHAGAS¹

Gabrieli ROLIM¹

Marcelo de Souza LEDO¹

Sidnei Marclino Lauriano²

¹Discentes do curso de Engenharia Agrônômica - FAEF - Garça - SP - Brasil.

Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça km1, CEP 14700-000, Garça/SP

www.faeF.br / (14) 3407-8000

RESUMO

O terraceamento consiste em uma construção transversal à declividade do terreno, cortando e aterrando o terreno em distâncias antes determinadas, interrompendo o fluxo da enxurrada e distribuindo a água para melhor infiltração no solo. As erosões são causadas principalmente pelo desmatamento, produções agrícolas sem planejamento, urbanização desordenada entre outros fatores. O processo de erosão ocorre basicamente em três processos, o primeiro consiste na desagregação do solo, em um segundo momento ocorre o transporte das partículas desagregadas, em terceiro ocorre o acúmulo dos agregados em um ponto mais baixo.

Palavra chave: metodo de terraceamento, conservação do solo, pequeno produtor

ABSTRACT

Terracing consists of a cross-sectional construction, cutting and grounding the terrain over predetermined distances, interrupting the flow of the runoff and distributing the water for better infiltration into the soil. Erosions are caused mainly by deforestation, unplanned agricultural production, disordered urbanization among other factors. The erosion process occurs basically in three processes, the first one consists of the soil disintegration, in a second moment the transport of the disaggregated particles occurs, in the third one the accumulation of the aggregates occurs in a lower point.

Key words: terracing method, soil conservation, smallholder

1. INTRODUÇÃO

As erosões são causadas principalmente pelo desmatamento, produções agrícolas sem planejamento, urbanização desordenada entre outros fatores. O processo de erosão ocorre basicamente em três processos, o primeiro consiste na desagregação do solo através do impacto das chuvas. Em um segundo momento ocorre o transporte das partículas desagregadas pelos veios formados pela água. Em terceiro ocorre o acúmulo dos agregados em um ponto mais baixo, causando danos como assoreamento de rios. Além de causar problemas ambientais, promove a redução da fertilidade da área agrícola (SOUZA & DOMINGUES, 2006).

Existem inúmeros métodos de conservação do solo, mas o terraceamento é o mais utilizado entre os produtores. O terraceamento consiste em uma construção transversal à declividade do terreno, cortando e aterrando o terreno em distâncias antes determinadas, interrompendo o fluxo da enxurrada e distribuindo a água para melhor infiltração no solo. Esse impedimento do escoamento da água impede a formação de sulcos que posteriormente se poderão se tornar voçorocas (RESCK, 2002; SOUZA & DOMINGUES, 2006).

A eficiência dos terraços dependerá basicamente do tipo de solo, solos muito rasos, pedregosos ou onde a declividade é muito acentuada, a construção dos terraços é desaconselhada, sendo

necessário buscar novas alternativas para construção dos mesmos (SOUZA & DOMINGUES, 2006). O espaçamento entre os terraços é outro empecilho na construção dos mesmos, sendo utilizados modelos matemáticos, que levam em consideração uma estimativa de perdas dos solos (CAVIGLIONE et al., 2010).

Nos últimos anos a confiança empírica de agricultores brasileiros, no sistema de plantio direto, levou a retirada parcial dos terraços, e até mesmo em sua totalidade, o que, com as enormes chuvas que vem ocorrendo, expuseram novamente o solo a enormes erosões. Essa atitude promoveu novas avaliações de órgãos brasileiros de agricultura, criando alternativas mais fáceis para a construção de terraços (CAVIGLIONE et al., 2010).

2. TERRACEAMENTO COM ARADO

2.1. MATERIAIS

Para a construção simples de terraços serão necessários os seguintes materiais:

- Trena de 28 metros;
- Piquetes de madeira;
- Mangueira de pedreiro de 35 metros;
- Trator de 75 cv;
- Arado de 3 discos.

2.2. DEFINIÇÃO DA TEXTURA DO SOLO

O termo textura é utilizado para determinar a proporção entre as frações de argila, areia e silte no solo. Que são diferenciados pelo tamanho de suas partículas. A determinação da textura é realizada normalmente em laboratório, mas também pode ser realizada no campo (GUIMARÃES, 2012).

Anteriormente ao início da operação de terraceamento agrícola é necessário conhecer o a textura do solo e a declividade da área onde serão construídos os terraços, caso esses dados não sejam conhecidos, é necessário realizar a determinação dos mesmos, pois

serão utilizados para a determinação dos espaçamentos horizontal e vertical do terraço (ZONTA et al., 2012).

A textura do solo deve ser determinada, pois pode influenciar na infiltração da água no solo e na quantidade de água que será armazenada no solo, após a infiltração da água. A textura determina a aeração do solo, que seria a quantidade de ar contida no espaço entre as partículas de solo. Os solos arenosos apresentam boa aeração e pouca umidade, portanto é considerado permeável. Enquanto os solos argilosos apresentam menor porosidade, no entanto possui maior capacidade de armazenamento de água, portanto são menos permeáveis (GUIMARÃES, 2012).

Para determinação da textura do solo devem ser coletadas 5 amostras de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade, em diferentes pontos da área, a ser construídas o terraço, as amostras devem ser colocadas em um balde e misturada. Posteriormente deve-se pegar um pouco da amostra e molhar, sem encharca-la. A amostra deve ser misturada e modelada até formar um cordão de 1 cm de espessura, este cordão deve ser curvado formando uma ferradura, no caso de o cordão se quebrar ao curvar, significa que o solo é arenoso, e se não quebrar ao ser curvado indica que o solo é argiloso (EMBRAPA).

2.3. CÁLCULO DA DECLIVIDADE

O relevo é um dos grandes fatores que mais influencia no escoamento da chuva nas mais variadas tarjetoras sobre a superfície, ou seja, a declividade esta diretamente ligada com a perda de solo, quanto maior a declividade mais rápida e o escoamento da água da chuva e fazendo com que leve o solo junto, por tanto antes de qualquer manejo de solo ou prática de controle destas perdas de solo, deve-se conhecer a declividade do seu terreno, sendo a declividade a inclinação do terreno ao plano horizontal denominado como H (LIMA et all, 2010).

Para determinação da declividade coloque um pique no ponto mais alto do terreno e meça 30 metros morro abaixo e coloque outro piquete encha a mangueira de pedreiro de 35 metros vá com uma ponta da mangueira para o piquete de cima e a outra ponta da

mangueira no piquete de baixo, meça a distancia de onde se encontra a extremidade da agua na mangueira ate o solo nos dois piquetes, para calcular a declividade, subtraia a valor encontrado no piquete abaixo do valor do piquete acima o resultado multiplica-se por 100 e depois divida por 30 (EMBRAPA).

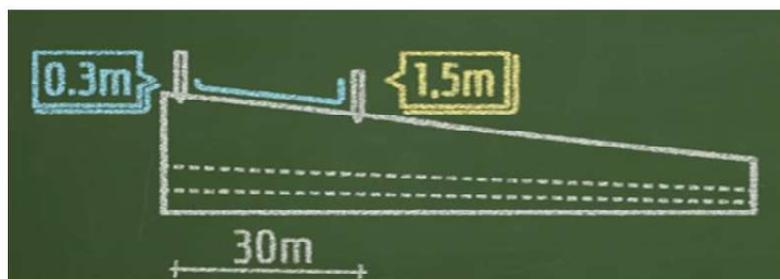


Figura 1: Determinação da Declividade

RELEVO	DECLIVIDADE %
PLANO	0 – 3
SUAVE ONDULADO	3 – 8
ONDULADO	8 – 20
FORTE ONDULADO	20 – 45
MONIANHOSO	45 – 75
ESCARPADO	> 75

Tabela 1: Classificação de relevo (Fonte - EMBRAPA)

2.4. DEFINIÇÃO DA DISTÂNCIA ENTRE OS TERRAÇOS

A distância entre os terraços é definida de acordo com a porcentagem de declividade medida do terreno, onde a partir dessa porcentagem é necessário analisar a distancia entre os terraços em uma tabela onde se encontra dois tipos de solo sendo arenoso e argiloso com distancias já definidas.

Deve se também levar em consideração a velocidade de infiltração de água no solo, o histórico de chuvas na área, o espaçamento entre os terraços deve ser muito bem dimensionado de forma que evite o excesso ou falta de dimensionamento das distancias entre os terraços, sendo feito sempre de forma rigorosa (EMBRAPA).

2.5. PIQUETEAMENTO DA CURVA EM NÍVEL

O piqueteamento da curva em nível nada mais é que depois de definida a distâncias entres as curvas, seja colocado ao solo madeiras que vão dar formas para as mesmas (CAVIGLIONE et al., 2010).

Geralmente é utilizado um nível de precisão, ou uma mangueira de nível, que é uma mangueira transparente com água no seu interior. Com o nível de precisão é estabelecido um ponto de partida e a régua é levada de 15 a 30 metros à frente, a pessoa que ficar com o aparelho deve achar a altura da régua adequada e repetir essa altura para todos os pontos até o final da curva (GUIMARÃES, 2012).

Com a mangueira de água não é muito diferente, porém não tem uma medida em números, e sim visual com o nível d'água, a mangueira deve ter no mínimo 15 metros e o recomendado o máximo é de 30 metros de comprimento, depois que estabelecer a primeira estaca a pessoa que estiver com a outra ponta da mangueira vai caminhando os 15 ou 30 metros e vai achando o nível de água estabelecido pela porcentagem da declividade, assim repetir o mesmo processo até o fim do terreno (RESCK, 2002).

Depois de piqueteado a com em nível a cada 30 metros, deve-se colocar mais estacas marcando, como por exemplo a cada 15 metro uma estaca, assim para que o tratorista não perca a linha correta do desenho, para que a curva fique de acordo com o desejado (LIMA et al., 2010).

2.6. CONSTRUINDO O TERRAÇO COM TRATOR E ARADO

Entende-se por construção de terraços a escavação e a desagregação de solo e sua acumulação para a formação dos terraços, para realização do terraceamento pode-se utilizar diversos implementos acoplados aos tratores, porem os métodos que utilizam arados são os mais difundidos por utilizar as operações de desagregação e transporte simultaneamente sendo de forma continua (PRUSKY, 2009).

-Processo utilizado para construção de terraço com arado:

O tipo Nicho's ou canal é onde a terra e tombada sempre de cima para baixo formando um canal que pode forma mais ou menos

triangular. Onde deve se utilizar o arado tipo reversível para a construção, e indicado para declivies inferiores a 18% (EMBRAPA, 2012).

Segue abaixo um modelo e dimensões e espaçamento pra construção.

Profundidade de regulagem	Largura da base	Altura do terraço	Números de passadas
0,30 - 0,10	1,5 - 2,0	0,70	6 - 10

3. CONCLUSÃO

A construção de terraços é muito importante para que o produtor mantenha sua área sempre produtiva e com atitudes sustentáveis. A construção pode ser simples, como a exemplificada neste trabalho, apenas utilizando materiais que muitos produtores possuem em suas propriedades.

4. REFERÊNCIAS

BRSCAN, I. M. **Animação mostra, passo a passo, como realizar um terraceamento com curva de nível**. Brasília: Portal Embrapa, 14 abr. 2016. Disponível em: < <https://goo.gl/MBJCN4> >. Acesso em: 18 mai. 2017.

CAVIGLIONE, J. H. et al. Espaçamentos entre terraços em plantio direto. **Boletim técnico IAPAR-PR**, Londrina, n. 71, 2010. Disponível em: < <https://goo.gl/edlYKz> >. Acesso em: 18 mai. 2017.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Terraceamento com arado**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11733925/animacao-mostra-passo-a-passo-como-realizar-um-terraceamento-com-curva-de-nivel>>. Acessado em 20 mai. 2017.

GUIMARÃES, J. **Produção Vegetal**. Instituto Formação, 2012. 38 p. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/>>

arquivos/18-59-02-\postilaproducaovegetal.pdf>. Acessado em 20 de mai. 2017.

LIMA, J. M., OLIVEIRA, G. C., MELO, C. R.; **CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**. Campinas, 2010.

RESCK, D. V. S. A Conservação da água via terraceamento em sistemas de plantio direto e convencional no cerrado. **Circular técnica EMBRAPA**, Planaltina, n. 22, 2002. Disponível em: < <https://goo.gl/cfvWVd> >. Acesso em: 18 mai. 2017.

SOUZA, E. R.; DOMINGUES, J. F. N. Conservação do solo e água - Terraceamento. **Série Meio Ambiente**, Emater-MG, 2006. Disponível em: < <https://goo.gl/TbG4k7> >. Acesso em: 18 mai. 2017.

ZONTA, J. H. et al. Preservação de conservação de solo e água. **Circular técnica EMBRAPA**, Campina Grande, n. 133, 2012. 24 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/928493/1/CIRTEC133tamanho Grafica2.pdf>>. Acessado em 19 de maio de 2017.

MINHOCAS E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

Disley CAMPOS¹

Rafael VERNASCHI¹

Vagner MONTEIRO¹

Érika BICALHO²

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail: disley_agro@hotmail.com vernaschi.rafael@gmail.com vagnermonteiro21@outlook.com

² Docente do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail: erikabuchig@gmail.com

RESUMO

A minhocultura vem se destacando no setor agrícola, pois sua utilização é de forma ecologicamente correta, onde seus benefícios são significativos. Ao enredo desse trabalho será abordado alguns temas dentro da minhocultura, tais como, o uso do húmus, as suas propriedades, suas vantagens, e os tipos de húmus. Se fomentará como deve se proceder para obtenção do húmus e como utilizá-lo de forma correta.

Palavras-chave: Minhocultura, húmus, zoologia.

ABSTRACT

The minhocultura has been emphasizing in the agricultural sector, since its use is of ecologically correct form, where its benefits are significant. To the plot of this work will be approached some subjects

within the minhocultura, such as, the use of humus, its properties, its advantages, and the types of humus. It will be encouraged how to proceed to obtain the humus and how to use it correctly.

Key-words: Minhoculture, humus, zoology.

1. INTRODUÇÃO

As propriedades biológicas e físico-químicas de um solo são de extrema importância para um bom rendimento e produtividade da agricultura, onde, indiretamente, também está interligado ao resultado dos produtos alimentares que chegam aos devidos consumidores. Isto é, o setor agrícola só tem seus resultados esperados devido às condições climáticas, fauna do solo (minhocas, insetos, etc...), tudo dentro dos seus limites. Resultado de todas as ações da natureza gera o equilíbrio e a condição de se produzir adequadamente. (TOSETTO *et. al* 2013)

A demora em se obter formação de húmus e restabelecer a fertilidade natural de um solo, o uso excessivo de produtos químicos que degrada a fauna e flora do mesmo, os altos custos de fertilizantes químicos tem trazido mudanças em alguns parâmetros e feito com que a demanda de fertilizantes de origem biológica aumente. Já que, este tipo de fertilizante, utilizado corretamente, traz melhorias para as condições do solo, tanto físico-químico e biológico. (ANDRIOLO *et. al* 1999)

A minhocultura ou vermicompostagem é uma atividade onde se utilizam minhocas para a transformação de matéria orgânica em húmus. Para a formatação do composto onde são criadas as minhocas, pode-se usar o dejetos de animal curtido, ou cru, matéria orgânica em decomposição, restos de palhadas resultante de roçadas, corte de grama, materiais resultantes de podas e até folhas secas. (PARAVASI *et. al* 2015)

O papel da minhoca tem grande influencia na produção de húmus de qualidade. Onde a minhoca ingere terra e matéria orgânica, relativamente, equivalente ao seu próprio peso, e conseqüentemente, seu elimina 60% do que consumiu em forma de húmus, tudo isso, gerado em menos tempo em relação ao tempo gasto pela natureza. A minhoca reutiliza o resto de alimentos e de

outras matérias orgânicas, assim derivando em um adubo orgânico rico em flora bacteriana, cálcio, magnésio, fósforo e potássio, sendo todos esses elementos, muito mais presente nesse composto do que no próprio solo. (SCHIEDECK *et. al* 2006)

A minhoca, desde tempos antigos, já tinha seu reconhecimento dentro da recuperação de solos. Eram definidos como, seres “aradores de terras”, em virtude da sua eficácia em desbravar áreas mais compactas. Os antigos egípcios atribuíam poderes divinos às minhocas, protegendo-as por lei. A grande fertilidade do solo do vale do Nilo deve-se não só à matéria orgânica depositada pelas enchentes do rio Nilo, como também à sua humificação pelas minhocas que ali proliferam em enormes quantidades. (AQUINO *et. al* 1992)

Assim, o presente trabalho visa esclarecer algumas vantagens da utilização do húmus, as suas propriedades, os tipos de húmus.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. HÚMUS

O húmus é o mais completo adubo orgânico existente. Derivado dos dejetos de minhocas, não tem cheiro, rico em matéria orgânica e nutrientes químicos, tais como, fósforo, potássio, nitratos, cálcio, magnésio, minerais, nitrogênio e microelementos assimiláveis pelas raízes das plantas. Não causa toxicidade para as plantas, animais e seres humanos. Diferente do adubo químico que ao ser usado incorretamente e constantemente, assim provoca a salinização da área em execução, tornando-a, com o tempo, imprópria para o uso agrícola. (SILVA *et. al* 2010)

O húmus tem poder regenerativo sobre o solo, tornando o mesmo propício para diversas atividades agrícolas. Mesmo não sendo recomendável, o húmus pode ser utilizado juntamente com adubo químico, pois desta forma melhora a qualidade da terra quanto à sua acidez, ao mesmo tempo em que aumenta a resistência das plantas às pragas, proporcionando certa isenção natural e ao mesmo tempo corrigindo a salinização provocada pelo uso excessivo de adubos químicos. Comparado ao adubo químico, o húmus possui maior quantidade de nutrientes,

vitaminas e microorganismos que melhoram o estado físico e nutricional das plantas. (OLIVEIRA *et. al* 2001)

Com certa facilidade para aplicação, proporciona mais vigor as diversas culturas. Deve ser utilizado com mais frequência nos cultivos de hortaliças e ervas, de sementeiras, viveiros, floricultura e fruticultura. É usado para recuperação de jardins, gramados, jardineiras, evitando o aparecimento de pragas e doenças acelerando a produtividade. (SILVA, LIMA 2001)

Com o uso do húmus produzido naturalmente, ocorre o enriquecimento do solo, produção de flores mais vistosas, frutos mais saborosos, legumes e verduras mais saudáveis e alimentos com menos índice de agrotóxicos e outros elementos químicos indesejáveis e prejudiciais à saúde do homem.

2.2. PROPRIEDADES DO HÚMUS

Segundo MEDEIROS *et. al* 2001, o húmus possui as seguintes propriedades:

- Inoculador natural de minhocas, isto porque, dependendo da malha da peneira que for utilizada na sua apuração pode conter um considerável número de casulos com minhocas. O surgimento de urna população de minhocas provoca o aumento de até cinco vezes no número e na atividade dos microorganismos; por isso é denominado de adubo ecológico.

- Torna melhor a estrutura do solo facilitando o enraizamento das plantas. Nos solos arenosos, sua ação é agregar partículas, cooperando para evitar erosões. Aumenta a capacidade de retenção da umidade, o que surte efeitos econômicos em gastos com irrigação.

- Com o PH próximo de neutro, consegue promover de forma prolongada o equilíbrio tanto em solos ácidos como alcalinos.

- Totalmente estabilizado, por isso quando aplicado em excesso não prejudica as plantas. Além dos nutrientes micros e macros ainda contém fitormônios que promovem o desenvolvimento fisiológico das plantas de culturas, destacando se Auxinas, Citocininas, Giberinas e outros tantos ainda desconhecidos.

2.3. TIPOS DE HUMUS

Segue alguns tipos de húmus, segundo estudos da EMBRAPA:

- **HÚMUS PURO** - Obtido a partir de peneiragem com tela de malha de 4 mm. O produto é granulado. Dependendo da malha, o produto pode ser fino ou extrafino. A passagem por malhas muito finas ocasiona a perda de propriedades em virtude dos baixos níveis de umidade. Serve para aplicação onde haja necessidade de matéria orgânica de qualidade. O formulado vem sendo aplicado em implantação e cobertura de gramado a razão de dois e de 1 kg por m², respectivamente;
- **HÚMUS FORMULADO** - composição com 40% de Húmus puro, 30% de areia lavada, 28% de terra vermelha, 2% de calcário e pó de rocha vulcânica;
- **HÚMUS COM AGREGADOS** - É o restolho que sobra da peneira contendo fragmentos de substâncias minerais e orgânicas em variados estágios de decomposição, casulos e minhocas recém liberadas. O Húmus com agregados é mais indicado para a produção de mudas, enchimento de covas e formação de canteiros.

2.4. VANTAGENS DO HÚMUS

Essa são as vantagens do húmus segundo SHIEDECK *et. al* 2006

- Evita a salinização e esterilização do solo, o que ocorre com o uso constante da adubação química;
- Livre de sementes de ervas daninhas;
- Promove regeneração da fertilidade de solos;
- Não tem perda em solos com grande quantidade de umidade, tão naturalmente conforme os demais adubos;
- Lento processo de liberação de propriedades minerais, assegurando fonte de nutrição para as plantas;
- Prolonga a floração e a frutificação, aumentando a produção agrícola.
- Plantas mais vigorosas, ficam mais resistentes às pragas e doenças;

- Aumento de porosidade do solo, proporcionando maior aeração;
- Maior duração de retenção de umidade do solo;
- Por não ser tóxico, se utilizado em excesso, não prejudica a cultura;
- Quanto mais húmus for colocado na terra, mais produtiva e fértil ela será.

3. CONSIDERAÇÃO FINAL

De acordo com tema tratado neste trabalho, foi possível verificar a importância da minhoca para a manutenção de um solo fértil e produtivo, principalmente por produzir o húmus. Também foi possível verificar as formas de utilização do húmus, suas vantagens e suas características. Assim, conclui-se que, este produto é de grande importância para implantação de sistemas ecologicamente corretos e de forma sustentável.

4. REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S, LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. **caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo.** Associação Brasileira de Horticultura, 1999.

AQUINO, A. M. de; ALMEIDA, D. L. de; SILVA, V. F. **Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem.** 1992

MEDEIROS, L.A.; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S.L.P.; BONNECARRERE, R.A.G.; **Crescimento e desenvolvimento da alface (lactuca sativa L.) Conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos.** Cienc. Rural v.31 n.2 Santa Maria mar./abr. 2001

OLIVEIRA, A.P.; FERREIRA, D.S; COSTA, C.C.; SILVA, A.F.; ALVES, E.U. **Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido.** Hortic. Bras. Vol.19 no.1, Brasília, Mar. 2001.

PARAVASI, B.B.; DICK, F.M.; DIEL, M. **Criação de minhocas em**

diferentes compostos orgânicos. Instituto Federal Catarinense. 2015.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. de. M.; SCHWENGBER, J. E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar.** Pelotas, RS Dezembro, 2006.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. de. M.; SCHWENGBER, J. E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar.** Pelotas, RS, Dezembro, 2006.

SILVA, D.J.; LIMA, M.F. **Influência de húmus de minhoca e de esterco de gado na concentração foliar de nutrientes e na produção de manga.** Ver. Bras. Frutic,., Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 748-751, 2001.

SILVA, P.R.D.; LANDGRAF, M.D.; ZOZOLOTTO, T.C.; REZENDE, M.O.O.; PELATTI, I. **Estudo preliminar do vermicomposto produzido a partir de lodo de esgoto doméstico e solo.** Eclét. Quím. vol.35 no.3, São Paulo, Sept. 2010

TOSETTO, E.M.; CARDOSO, I.M.; FURTADO, S.D.C. **A importância dos animais nas propriedades familiares rurais agroecológicas.** Rev. Bras. de Agroecologia. 2013

WWW.embrapa.com

NEMATOIDES NO CAFEIEIRO

DAMASCENO, Antonio¹

MINATEL, Denis¹

PANSANI, Gustavo¹

BUCHIGNANI, Erika Bicalho²

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail: antonio741etec@hotmail.com ; denisminatel97@hotmail.com ; contato.gustavothiarin@hotmail.com

² Docente do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail: erikabuchig@gmail.com

RESUMO

Os Nematoides são considerados umas das principais pragas que atacam o cafeeiro, causando uma redução na produtividade, atuam diretamente nas raízes das plantas, causando lesões ocasionadas pela injeção de toxinas e retiram nutrientes que são necessários para o desenvolvimento das plantas. As plantas atacadas apresentam diversos tipos de sintomas, como presença de galhas nas raízes, clorose, redução, deformação do sistema radicular, decréscimo da eficiência das raízes em absorver e translocar água e os nutrientes, menor crescimento da parte aérea, desfolhamento em reboleiras menor produção, culminando com a morte da planta. Os parasitas mais conhecido pertencem ao gênero *Meloidogyne* ssp.

Palavras-chave: Cafeeiro, *Meloidogyne* ssp, parasista.

ABSTRACT

Nematoids are considered one of the main pests that attack coffee, causing a reduction in productivity, acting directly on the roots of plants, causing lesions caused by the injection of toxins and withdraw nutrients that are necessary for the development of plants. The attacked plants present several types of symptoms, such as presence of gall in the roots, chlorosis, reduction, root system deformation, decrease of root efficiency in absorbing and translocating water and nutrients, less growth of the area, culminating in the death of the plant. The best known parasites belong to the genus *Meloidogyne* ssp.

Keywords: Coffee, *Meloidogyne* ssp, parasitic.

1. INTRODUÇÃO

Originário da Etiópia, o café chegou a Europa no século XVII onde durante tempos enriqueceu a burguesia dos Europeus. Já no Brasil, chegou através do português Francisco de Mello Palheta no ano de 1727. Por ser uma planta perene de clima tropical adaptou-se muito bem ao clima brasileiro. Pertencente à família das rubiáceas, o gênero *Coffea* apresenta diversas variações de espécies que possuem grande interesse econômico. (SANTOS, 2000).

Segundo Fernandes e Vieira (2008), a cultura apresenta diversas doenças que afetam sua produtividade. A presença de nematoides das galhas esta se tornando uma das principais, por provocar uma redução de 30% na produtividade da planta, e ser uma doença ocorrente do solo geralmente o produtor não percebe que o nematoide está nas raízes ou confunde com problema nutricional, ocasionando até a morte das plantas.

Os nematóides que formam galhas nas raízes das culturas pertencem ao gênero *Meloidogyne*, possuindo grande importância para economia da agricultura, sendo os principais parasitas das lavouras, destruindo o sistema radicular e o seu controle é economicamente inviável e ainda pouco suficiente para eliminação da praga (SERA et.al., 2006).

Uma alternativa para o controle da praga seria a recomendação

de medidas de controle, como rotação de culturas com espécies antagonistas aos nematóides, uso de adubos orgânicos, pouca movimentação do solo, práticas de plantio direto, uso de mudas saudáveis. As medidas de controle químico para a praga não são viáveis, uma vez que o uso de produtos, como nematicidas, além de serem caros não elimina totalmente a praga dos solos, e suas formulações são altamente tóxicas ao ambiente e ao homem (SOUZA, 1999).

O trabalho teve como principal objetivo o estudo detalhado dos tipos de nematóides que atacam a cultura de café bem como suas principais características, desenvolvimento, reprodução, disseminação, além dos métodos de controle para tentar diminuir os danos causados pela praga, reduzindo a produtividade do cafeeiro.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. CAFÉ

2.1.1. Origem do Café

Planta da família Rubiácea teve sua origem nas montanhas africanas da Abissínia que atualmente corresponde ao sudoeste da Etiópia, onde existe várias lendas a respeito da descoberta do café, as mais exaltadas dizem que um pastor mais conhecido como Kaldi ficou admirando como suas cabras ficavam mais alegres e saltitantes quando ingeriam folhas e frutos de certo arbusto, ao experimentar o tal fruto sentiu uma forte disposição para o trabalho (MORELLI, 2009)

Segundo Morelli (2009) a cultura chegou ao Brasil em 1727, pelo sargento-mor Francisco Mello Palheta mais precisamente em Belém vindo da Guiana Francesa a pedido do governador do Maranhão, já em 1770 foi introduzido na Província do Rio de Janeiro, espalhando-se rapidamente para São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santos, Paraná entre outros estados produtores, chegando em 1825 onde o fornecimento do mundo passou a ser realizado pela América central do Sul, sendo assim, o país tornou o maior exportador desse produto.

Por ser uma planta perene de clima tropical adaptaram-se muito bem as nossas condições climáticas aumentando assim seu cultivo como produção voltada para o mercado doméstico, em um curto

período de tempo passou a ser o produto base da economia brasileira, desta maneira a busca por uma região ideal para a cultura estendeu-se por todo país, atualmente em regiões do estado de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Espírito Santo, Rondônia e Bahia (MORELLI, 2009).

2.1.2. Variedade do Café

O cafeeiro pertence ao grupo das plantas Fanerógamas, classe Angiosperna, subclasse Dicotiledônea, ordem Rubiales, família das Rubiáceas que inclui mais de seis mil espécies na maioria arbusto tropicais, que medem de dois a dois metros e meio de altura podendo chegar às vezes até dez metros. Possuem duas espécies de maior importância econômica cultivadas no mundo, sendo elas arábicas e a robusta (conillon), contendo uma diferença entre as espécies de acordo com o número de genes, a variedade arábica possui 44 cromossomos sendo mais complexa (contendo dois a menos que a espécie humana), já a robusta possui 22 cromossomos como as demais plantas (ORMON et.al., 1999).

De acordo com Braccini et.al (1998) o café robusta, apresenta um sistema radicular bem desenvolvido, apresentando resistência a nematóides com uma tolerância a *Meloidogyne*, sendo bastante utilizado como porta exorta para a produção de mudas em viveiros para serem plantados em áreas que apresentam nematóides, sendo uma alternativa bastante executada para melhorar a qualidade e a produção do cafeeiro.

2.2. Nematóides

Os nematóides são vermes de corpo de forma cilíndrica, geralmente esguia e alongada, afinando-se de modo gradual ou abrupto nas extremidades anterior e posterior. Há importantes exceções, em que as fêmeas se tornam “obesas”. O tamanho é muito variável (BARNES, 2005). Segundo Sasser (1979) os nematóides que vivem no solo e nas águas, ditos de vida livre (comedores de algas, fungos, bactérias), bem como os que se especializaram em parasitar as plantas, ocorrendo principalmente associados às raízes

destas, medindo entre 0.3 a 3.0 mm de comprimento. Os que se especializaram no parasitismo de animais, vertebrados ou invertebrados vivem em quaisquer ambientes/ecossistemas onde exista água, sendo no geral sensíveis a fortes estresses hídricos (RUPPERT et.al. 2005). Algumas espécies, no entanto desenvolvem a habilidade de suportar ambientes com baixa umidade por meses ou anos, como o interior de sementes de plantas mantidas armazenadas (LORDELLO, 1997). Ocorrem na água salgada, na água doce, no vinagre, no solo em órgãos vegetais (raízes, tubérculos, caule, folhas, sementes) e tecidos de diferentes tipos de animais. Temperatura muito baixa ou excessivamente alta também pode afetar-lhes negativamente, causando-lhes redução na atividade e ou/morte.

Os nematóides são ovovíparos e tem o ciclo de vida relativamente simples constituído por ovo, quatro estágios larvais ou juvenis e um estágio adulto. Os ovos quando depositados pelas fêmeas já contém larvas completamente formadas. O termo larva é empregado para designar os nematóides jovens, os quais apresentam todos os órgãos dos adultos, exceto órgãos reprodutores. Durante o desenvolvimento da larva dão-se quatro trocas de cutícula ou ecdises, sendo os períodos entre duas trocas seguidas chamados fases ou estádios larvais. Com a quarta ecdise, termina o quarto estágio larval, ingressando o nematóide na fase adulta. Durante a vida larvaria os nematóides apenas aumentam de tamanho e desenvolvem os órgãos reprodutores no estágio adulto os nematóides adquirem variações de forma enquanto no estágio juvenil, são tipicamente vermiformes, com corpo longo, fino e cilindro (LORDELLO, 1992)

A duração de cada estágio do ciclo de vida dos nematóides parasitas de planta varia conforme o gênero e a espécie e sofre grande influência da temperatura. A temperatura ótima para diversos nematóides varia de 13°C a 32°C e aproximadamente um mês é necessário para que ocorra o desenvolvimento de uma geração nessas condições. A umidade do solo e a disponibilidade de alimento (que aumenta em função do desenvolvimento radicular de seu hospedeiro) influenciam na duração do ciclo) Temperaturas inferiores a 5°C e superiores a 40°C podem ser letais aos nematóides (LORDELLO, 1992).

2.3. Ciclo de Vida

Os meloidogyne que atacam o cafeeiro geralmente completam seu ciclo entre 32 a 40 dias, dependendo das condições de umidade, no final desses períodos as fêmeas produzem seus ovos, que iniciarão outros ciclos.

Muitos são os fatores limitantes para o desenvolvimento dos nematóides entre eles a temperatura e umidade de solo é os mais importantes, pois a temperatura do solo deve estar em torno de 15°C a 30°C sendo ótimas para sua reprodução, já a temperatura inferior a 10°C e acima de 40°C eles tornam-se inativos podendo morrer. Contudo a umidade do solo fica relacionando entre planta e patógeno, ou seja, condições de umidade ótimas para as plantas também são ótimas para as plantas também são ótimas para nematóides, desta forma estiagens prolongadas e encharcamento do solo torna-se desfavoráveis para ambos (VIEGAS, 2010).

O ataque de nematoides torna-se mais severos em solos arenosos, degradados que possuem baixa taxa de matéria orgânica, já os sintomas na parte aérea se tornam mais visíveis durante o período mais seco do ano (SOUZA, 1999).

2.4 Nematóides no Coffea spp

A identificação da presença de nematóides no campo é dificultada pelo seu tamanho microscópico associada ao parasitismo interno nas raízes das plantas. Além disso, o estado da lavoura pode ser confundido com doenças ou desequilíbrio nutricional. Sintomas como amarelecimento, queda de folhas, clorose, crescimento abaixo do normal é ainda mais acentuado na época da seca ou sob qualquer situação de estresse que a planta sofra, seja por influência climática ou de manejo. Deve-se ficar atento a presença de reboleiras de plantas com sintomas de deficiência mineral e desfolha, mesmo em condições adequadas de adubação, pois podem ser resultados do ataque de nematóides nas raízes, em caso de suspeita, deve ser realizada amostragem periódica de solo e de raízes para exame em laboratório especializado. A amostra do solo deve ser retirada próxima às raízes, condicionadas em saco plásticos, mantida a sombra e

encaminhada o mais rápido possível para análise (POLO DE EXCELENCIA DO CAFÉ, 2008).

De acordo com Lima (1992), os nematoides mais danosos são *Meloidogyne* spp (nematóide das galhas) e *Pratylenchus* spp (nematóides das lesões radiculares), as plantas atacadas apresentam diversos tipos de sintomas, como a presença de galhas nas raízes, clorose, redução e deformação do sistema radicular, decréscimo da eficiência das raízes em absorver e translocar a água e os nutrientes, menor crescimento da parte aérea, desfolhamento em reboleiras e menor produção, culminando com a morte das plantas (MATIHELLO, 1991).

2.5 Sintomas que causam nas plantas

Os sintomas do ataque dos nematóides ocorrem em reboleira, a planta murcha e apresentam deficiência nutricional, causam lesões nas raízes, deixando-as sem radículas, com galhas e necrosam as pontas (OTOBONI, 2003).

Segundo Krzyzanowski (2000) os *Meloidogyne* causam redução e clorose da parte aérea diminuindo a capacidade das raízes em absorver e translocar água e nutrientes necessários para a sobrevivência da planta, desta forma a produção tende a diminuir.

2.6 Disseminações dos nematóides

Sua disseminação se dá de forma rápida e sem perceber através de mudas de viveiros, da água em movimento, enxurradas, irrigações, cursos d' água, animais, podendo ser disseminado através do próprio homem que os transportam em implementos agrícolas e veículos.

2.7 O gênero *Meloidogyne*

Os nematóides pertencentes ao gênero *Meloidogynes* são os principais parasitas da cultura do café, destroem o sistema radicular, sendo economicamente inviável o seu controle e pouco eficiente.

De acordo com Souza (1999) o nematóide *M. exigua* tem sido o mais disseminado no Brasil, contribuindo muito para a queda da

produtividade cafeeira variando entre 50% a 68% da produção, causando galhas nas raízes mais finas raramente atacando as raízes grossas, porém não ocasiona a morte, mas as parte aérea podem mostrar sintomas de declínio, ficando amareladas, e suas folhas caindo durante os períodos seco e frios do ano. Não sendo considerado um nematóide muito agressivo em lavouras bem conduzidas.

2.8 Medidas de controle

Antes da implantação do cafezal deve-se evitar a entrada do patógeno nas áreas saudas, a divisão da área em talhões facilita seu manejo. Técnicas de conservação de solo tais como, curva de nível devem ser utilizadas em cada talhão para evitar a disseminação dos nematóides, capinas com herbicidas também ajudam na redução do patógeno, uma vez que movimentam pouco o solo, adubação verde vem obtendo resultados positivos nessa fase melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SOUZA, 1999).

2.9 Controle Químico

Sua utilização deve obedecer a um programa de manejo integrado, e não sendo uma estratégia principal, podendo diminuir rapidamente a população de nematóides sua eficiência varia de 50% a 90% , os nematicidas são produtos muito caro aumentando assim o custo da produção, porém não sendo viável a sua utilização, eles podem ser aplicados uma ou duas vezes no ano durante os períodos mais chuvosos entre outubro e fevereiro , pois só devem-se aplicar no solo quando se tem água na solução , para que haja a liberação do ingrediente ativo na formulações e absorção pelas raízes das plantas, o produto pode permanecer na seiva das plantas por até 90 dias (SOUZA, 1999).

Os nematicidas são divididos em duas classes , os fumigantes que são gases sob pressão ou líquidos que ao serem injetados no solo transformam-se em gases , são inibidores de sistema enzimáticos que são vitais para a sobrevivência dos nematóides, desta forma matam os nematóides, já os nematicidas da classe não-fumigantes

muitos conhecidos como sistêmicos, são composto solúveis em água incluindo diversas variedades , aplicadas no solo em formulação granulada ou líquidas , sendo liberadas na solução que será absorvida pelas raízes e circulam na seiva das plantas (SOUZA , 1999).

3. CONCLUSÃO

Os danos causados por nematóides reduzem de maneira significativas a produtividade dos cafeeiros do Brasil, considerada uma praga oculta já que seus danos e os sintomas visuais são parecidos com os da deficiência nutricional, e o ataque é em reboleira.

Desta maneira é de extrema importância que o produtor tenha consciência de que os nematóides representam sérios riscos para o cafeeiro desde sua implantação até uma possível replanta, assim ficando explícitos os controles adequados a serem realizados visando diminuir a população de *Meloidogyne* que atacam a cultura do café e a minimização do risco econômico para os produtores do café.

Assim, conclui-se que para o controle dos danos não é muito recomendado o uso do controle químico, o mais viável são práticas de plantio e manejo, e não a erradicação em área total das pragas diminuindo as causas efeitos da infestação.

3. REFERÊNCIAS

BARNES et al. (Eds.). **Fisiologia do cafeeiro**. In: **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 2005. p. 13-85.

CAFÉ DO CERRADO. **Cerrado mineiro: a primeira denominação geográfica para café**. Disponível em: Acesso em: <<http://www.cafedoCerrado.org/?p=so3>> 15 out2017.

FERNANDES, Luis H. e VIERA Conte. **Identificação Botânica**. *Revista da Taxonomia*, São Paulo, v. 23 n.4, p. 29-38, out./dez., 1998.

LIMA. et al. **Escala fenológica detalhada da fase reprodutiva de Coffea arabica**. *Bragantia*, Campinas, v. 67, n. 1, p. 257-260, 1992

INSTITUTO BRASILEIRO DE CAFÉ. **Cultura do café no Brasil: manual**

de recomendações. 5ªed. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, p.312.1985.

ORMON Caracterização morfofisiológica, molecular e agrônômica de cultivares de café. 1999. 91f. **Dissertação (mestrado)**, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SANTOS Caracterização morfoanatômica e histoquímica de *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.f. Macbr. (Lythraceae). **Revista Acta Botânica Brasília**. v. 25, n. 2, p. 517-527, Feira de Santana, 2000.

SOUZA, R. C. V.; SILVA, A. S. L.; FERNANDES, L. L.; MARGALHO, L. F. **Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica**. Brasília, 1999. 111 p.

SERA T. & LOPES, A.S. Balanço de nutrientes na agricultura brasileira. Piracicaba, Potafos, 1998. p.2-8.(Encarte Técnico, 84).

SASSER et al. Aspectos morfofisiológicos das cultivares de cafeeiro Catuaí-Vermelho e Conilon. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 36, n. 3, p. 411-416.1979.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botanica organografica- quadros sinóticos ilustrados de fenerógamas**. 4 ed. Viçosa: UFV, 2006. 124p.

MORELI, et al. Irrigação e fisiologia da floração em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 27, n. 1, p. 117-125, 2009.

MATIELLO ,**Florescimento do cafeeiro (Coffea arabica L.) sob diferentes frequências de irrigação**. 1991. 67 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1991

KRZYZANOWSKI, Cafeicultura Tecnologia para a produção, **Informe publicitário**, v.19 n. 193, p 36-74, 1998.

NEMATÓIDES NO CAFÉ

CRISTINA, Taina¹

OLIVEIRA, Jennifer²

ZANELA, Kaique³

BUCHIGNANI, Erika Bicalho⁴

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail: jheennioliveira@hotmail.com ; zanella98@hotmail.com ; thaina_example@hotmail.com

² Docente do curso de Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. E-mail: erikabuchig@gmail.com

RESUMO

Os nematóides são considerados uma das principais pragas que atacam o cafeeiro, causando uma redução na produtividade do cafeeiro, eles atuam diretamente nas raízes das plantas, causando assim lesões pela injeção de toxinas e retiram nutrientes que são necessários para o desenvolvimento das plantas. Assim as plantas infectadas apresentam diversos tipos de sintomas, como presença de galhas nas raízes, clorose, menores crescimento da parte aérea, entre outros, podendo causar a morte da planta. Esse trabalho tem como objetivo tratar da infestação do cafeeiro por nematóides, elencando suas principais formas de contaminação, os sintomas causados pelos nematóides, os meios de combate a essa doença, e como esses nematóides se alojam ao cafeeiro.

Palavras-chave: Nematóides, Cafeeiro, Infestação

ABSTRACT

The nematodes are considered one of the main pests that attack coffee, causing a reduction in coffee productivity, they act directly on the roots of plants, causing lesions by injecting toxins and withdraw nutrients that are necessary for the development of plants. Thus infected plants have several types of symptoms, such as presence of gall in the roots, chlorosis, lower shoot growth, among others, and may cause plant death. The objective of this work is to treat coffee infestation by nematodes, indicating their main forms of contamination, the symptoms caused by nematodes, the means to combat this disease, and how these nematodes are lodged in the coffee tree.

Keywords: Nematode, Coffee, Infestation

1. INTRODUÇÃO

Nematóides são pequenos vermes que atacam as raízes do cafeeiro, sendo mais frequentes as espécies, *M. exigua* a mais disseminada (Campos, 1997), seguida de *M. incognita* (Lordello & Lordello, 1972; Guerra Neto & D'Antonio, 1984; Souza et al. 2000) e *M. paranaensis* (Carneiro et al., 1996; Krzyzanowski et al., 2001; Castro et al., 2003a; Castro & Campos, 2004). Contudo, *M. coffeicola* ocorreu com menor frequência nos últimos levantamentos (Lordello et al., 1974; Carneiro & Carneiro, 1982). Além dessas, *M. javanica* (Ponte, 1977) e *M. hapla* (Lordello, 1982) foram registradas parasitando cafeeiros no Brasil.

No gênero *Meloidogyne* as espécies de maior importância são *M. incognita*, *M. exigua*, *M. paranaensis*, e *M. coffeicola*. Outras três espécies também já foram encontradas parasitando raízes do cafeeiro como *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla*. Dentro do gênero *Pratylenchus* duas espécies assumem grande importância no cafeeiro que são *P. coffeae* e *P. brachyurus*. (MATOS et al., 2010)

No Brasil a espécie de maior gravidade é a *Meloidogyne incognita*, que ocorre nas regiões de solo arenoso, Paraná e São Paulo. Outras áreas de solo arenoso como Oeste da Bahia também são potenciais para o ataque desse nematóide *M. incognita* afetando

drasticamente o sistema radicular do cafeeiro, onde pode causar necroses e rachaduras, deixando assim as raízes com aspecto de cortiça, reduzindo sua absorção de água e nutrientes, afetando o desenvolvimento e a produção das plantas. (CASTRO et al., 2003)

Meloidogyne incógnita tem aspecto de hospedeiro, seja tanto em plantas cultivadas, como em árvores de proteção, ervas daninhas no meio do cafezal, dificultando assim o controle de rotação de culturas. (CASTRO et al., 2003)

Os nematóides podem se disseminar através de mudas de café e de plantas de sombra infectadas, através de enxurradas e por trânsito de implementos agrícolas que levam solo infestado (sendo com larva ou ovos) para áreas não infectadas, irrigação, curso d'água, dos animais. (CASTRO et al., 2003)

As plantas atacadas podem apresentar sintomas como presença de galha nas raízes, clorose, redução e deformação do sistema radicular, diminuição da eficiência das raízes em absorção de nutrientes e de água, parte aérea em menos crescimento, desfolhamento e menos produção, assim culminando com a morte das plantas. (CASTRO et al., 2003)

A partir da presente revisão bibliográfica pretende-se explicar e compreender conceitos e processos da nematóide no cafeeiro, trazendo vários tipos de espécies de nematóides na cultura do café.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 NEMATÓIDES

Os nematóides constituem o mais abundante grupo de animais multicelulares em número de indivíduos no mundo, estimado em um milhão de espécies (VIGLIERCHIO, 1991).

Os nematóides assumem importância destacada na cafeicultura nacional. Normalmente o ataque ocorre em reboleiras, sendo a sintomatologia da parte aérea mais evidente no período seco, devido à menor circulação de seiva e menor quantidade de água disponível no solo. (AGROBYTE, 2017)

Os nematóides são pequenos vermes que atacam as raízes do cafeeiro, sendo que as espécies mais frequentes são: *Meloidogyne*

incognita, *M. exigua*, *M. paranaensis*, *M. coffeicola*, *M. hapla*, *M. arabicidae* e *M. arenaria*, *Pratylenchus brachiurus* e *P. coffea*, *Xiphinema krugi*, *Helycotilenchus dihistera*, *Aphalenchus sp* e *Criconemoides sp.* (AGROBYTE, 2017)

Esses nematóides apresentam ataque mais severo em regiões de solo arenoso, bem como em solos já degradados, com nível baixo de matéria orgânica. Essas degradações provocam mudanças na biologia do solo, que podem favorecer o aumento das populações destas espécies. (MATYELLO, 2005)

M. exigua encontra-se na cafeicultura brasileira e tem contribuído para redução da produtividade do cafeeiro. Causa sintomas típicos de galhas nas raízes mais finas e raramente ataca a raiz principal ou as raízes mais grossas do cafeeiro. Não causa a morte das plantas, mas a parte aérea pode mostrar sintomas de declínio com amarelecimento e queda das folhas no período seco e frio do ano. Não é um nematóide muito agressivo em lavouras bem conduzidas. (REVISTA CAFEICULTURA, 2005)

M. incognita causa galhas nas raízes de mudas na fase de viveiro. Não é comum encontrar galhas em plantas adultas no campo. O sintoma característico em plantas adultas é o engrossamento das raízes seguido de rachadura e descortiçamento (a casca destaca e esfarela com facilidade, apresentando aspecto de cortiça). Essa nematóide afeta drasticamente o sistema radicular do cafeeiro, causando enfraquecimento das plantas; muitas plantas chegam a morrer. Ocorre com maior gravidade em regiões de solos arenoso no estado de São Paulo, Paraná e algumas áreas do Sul de Minas. São nematóide que ataca outras culturas de interesse econômico, bem como várias plantas daninhas. Além disso, possui quatro raças fisiológicas, o que dificulta ainda mais seu manejo em áreas infestadas. (REVISTA CAFEICULTURA, 2005)

M. paranaensis apresenta as mesmas características, os mesmos sintomas e os mesmos danos de *M. incognita*. Estas duas espécies só podem ser corretamente identificadas em laboratório e são os nematóides que causam os maiores prejuízos no cafeeiro, porque são disseminados pelas mudas infestadas. Sua ocorrência é particularmente importante nos estados São Paulo e Paraná. É praticamente impossível formar novos cafezais em áreas infestadas

por esses dois nematóides quando se usam materiais suscetíveis no plantio. (REVISTA CAFEICULTURA, 2005)

M. coffeicola causa engrossamento, fendilhamento e descortçamento das raízes semelhantes a *M. incognita* e *M. paranaensis*, mas não ataca muda e nem forma galhas. Os sintomas na parte aérea são idênticos aos causados por *M. exigua*. Este nematóide não apresenta problemas em cafeeiros novos. Os danos começam a ocorrer em cafeeiros a partir dos oito anos de idade. (REVISTA CAFEICULTURA, 2005)

Os nematóides do gênero *Pratylenchus* (*P. brachyurus* e *P. coffeae*) são capazes de introduzir todo seu corpo e se movimentar ao longo da raiz necrosando os tecidos por onde eles passam. Causa redução do sistema radicular do cafeeiro, clorose foliar, paralisações do crescimento e em alguns casos podem matar a planta. (REVISTA CAFEICULTURA, 2005)

Segundo Sasser (1979), os nematóides que vivem no solo e nas águas, ditos de vida livre (comedores de algas, fungos, bactérias), bem como os que se especializaram em parasitar as plantas, ocorrendo principalmente associados as raízes destas, medindo entre 0.3 a 3.0 mm de comprimento.

2.2 Café

O cafeeiro é uma planta perene da família Rubiaceae, das espécies do gênero *Coffea*, em número aproximado de 80, apenas *C. arabica* L. e *C. canephora* Pierre são cultivados comercialmente, sendo a primeira responsável por 70 a 80% do café comercializado no mundo (GONÇALVES & SILVAROLA, 2001).

A cultura do café no Brasil possui importante relação com a história da nematologia, quando o pesquisador suíço Emilio Goeldi, relatou grandes estragos causados pelo nematóide *Meloidogyne exigua* Goeldi (MOURA & MARANHÃO, 2004). Desde então, os nematóides tem sido relacionados com a decadência de regiões nobres da cafeicultura nos Estados do Rio de Janeiro, Paraná e São Paulo (SANTOS 1997).

Por serem organismos microscópicos, os nematóides têm sido inadvertidamente disseminados por mudas e por movimentação de

solo infestado, sendo assim, difícil erradicação uma vez que tenham sido introduzidos em uma área (GONÇALVES, 2000).

De acordo com Huang e Cares (1995) a abundância de nematóides é grande em cultivos perenes, devido à grande biomassa formada pelas raízes. (CAMPOS, 1997).

As perdas provocadas pelo nematoide das galhas podem variar desde a redução da produtividade das culturas, até levar as plantas à morte, como no caso de *M. paranaensis*, espécie descrita no Estado do Paraná (SILVA et al., 2006). Segundo Lordello (1984), dentre os danos causados ao sistema radicular incluem-se galhas fendilhamentos e escamações no tecido cortical, que chegam a causar total desorganização do tecido, podendo ocorrer redução no sistema radicular. Na parte aérea, os sintomas incluem declínio, desfolha e clorose. Dependendo das condições climáticas locais, a planta pode chegar a definhhar

3. CONCLUSÕES FINAIS

Concluimos que os danos causados pelos nematóides no cafeeiro causa em grande escala a redução da produtividade do mesmo, sendo considerada uma praga oculta. Desta forma, os agricultores devem estar atentos a quaisquer sintomas para que o controle seja realizado adequadamente, para que não haja uma perda significativa da produção do café.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, V. P. 1997. Controle de doenças: Doenças causadas por nematoides. In: VALE, F. X. R. & ZAMBOLIM, L. (Ed.). Controle de doenças de plantas: grandes culturas. Viçosa: Editora UFV 141-180.

CASTRO, J.M.C., R.L. NAVES & V.P. CAMPOS. 2003. Ocorrência de *Meloidogyne paranaensis* em cafeeiro na região do Alto Paranaíba em Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, 28 (5): 565.

GONÇALVES, W. & SILVAROLLA, M. B. 2001. Nematoides parasitos do cafeeiro. In: MOURA, R. M. de & MARANHÃO, S. R. V. L. 2004. Dados históricos e projeções futuras sobre a Fitonematologia. In: Anais da

Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife 1: 47-68.

SANTOS, J. M. 1997. Taxonomia de espécies de *Meloidogyne* Goeldi, 1889 que infectam o cafeeiro (*Coffea* spp.) no Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 22: 229-230.

SILVA, R.V.; OLIVEIRA, R. D. L.; PEREIRA, A. A. & SÊNI, D. J. 2006. Otimização da produção de inóculo de *Meloidogyne exigua* em mudas de cafeeiro. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba 30(3): 229-238.

NEMATÓIDES NA AGRICULTURA

Josué Nunes VIDOTTI¹

Leonardo NOGUEIRA¹

Mikael W. Coutinho GOMES¹

Erika Bicalho BUCHIGNANI²

RESUMO

Os nematoides são considerados vermes agentes do solo. Agem de forma silenciosa e microscópica, alojados nas raízes dos vegetais, alimentando-se de água e nutrientes das plantas, causando assim, danos ao vegetal. Estes vermes possuem corpo alongado com suas extremidades achatadas, se deslocam com maior facilidade através de água, e solos aderidos a implementos agrícolas. São controlados através de meios de rotação de culturas com plantas não hospedeiras, onde tem-se interferência climática, sendo muito difícil acabar com sua incidência no solo.

Palavras-chave: Nematelmintos; Agricultura; Rotação; Clima.

ABSTRACT

The nematodes are considered as soil agent worms. They act silently and microscopically, lodged in the roots of plants, feeding on water and plant nutrients, causing damage to the plant. These worms have an elongated body with flattened ends, move more easily through water, and soil adhered to agricultural implements. They are controlled through means of rotation of crops with non-host

plants, where there is climatic interference, being very difficult to end their incidence in the soil.

Keywords: Nematelmintos; Agriculture; Rotation; Climate.

1. INTRODUÇÃO

Nematoides são considerados vermes microscópicos, possuindo seu corpo de forma cilíndrica, alongada com as extremidades achatadas. Em alguns casos, as fêmeas tomam formatos diferentes, que dispersam um pouco de sua aparência. Estes vermes, possuem a capacidade de sobreviver em ambientes úmidos e arejados, e são muito sensíveis a temperaturas altas e falta de água, porém há espécies que resistem a estas condições por meses ou até anos. (ROSSETTO E SANTIAGO, 2017).

Muitas das espécies de nematoides vivem internamente ou ao redor das raízes dos vegetais. Algumas espécies como o *Heterodera schachtii*, são específicas a uma determinada espécie de plantas, outros mais comuns, como os de galhas de raízes, *Meloidogyne (Heterodera) radiculicola marioni*, são encontrados em mais de mil espécies de vegetais. (STORER; et al, 1973).

Os nematoides são transportados aos solos limpos através de outros solos, estercos, água de irrigação e até mesmo por equipamentos agrícolas. Estes vermes depois de infestados no solo, dificilmente será realizado sua esterilização, sendo efetuado somente seu controle. (STORER; et al, 1973).

Os sintomas da presença de nematoides nas culturas, são observadas nos sistemas radiculares das plantas, resultando em sua parte aérea, tendo como principal causa deste sintoma a falta de água e nutrientes, estes usados pelos vermes em sua alimentação, uma vez que estão alojados nas raízes dos vegetais. Os ataques destes vermes, costumam acontecer em áreas isoladas dentro da lavoura, chamadas de manchas ou reboleiras, onde fica visivelmente plantas menores, com tamanhos irregulares, e quase sempre com tonalidade amarela, e estas terão produção muito reduzida. (FERRAZ, 2017)

O controle de nematoides é tomado através da integração de vários métodos de manejo, como principal, a rotação de culturas, uso de plantas antagonistas, utilização de matéria orgânica, variedades resistentes e por último controle químico. A rotação de

culturas é considerada a mais eficaz e recomendada, pois a rotação com culturas não hospedeiras do nematoide, trabalha de forma em que o verme não tenha alimento, ocasionando a partir deste, sua morte, diminuindo sua infestação. (PINHEIRO, 2016).

2. TIPOS DE NEMATOIDES

Estes parasitas possuem um estilete bucal, que além de sugar substâncias nutritivas das plantas, abrem caminhos para a injeção de substâncias tóxicas nos interiores das células vegetais. (ROSSETTO E SANTIAGO, 2017).

2.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES

Os nematoides pertencem:

Reino: Animalia;

Filo: Nematoda;

Classe: Secernentea;

Ordem: Dorylaimoidea, Heterodera, Meloidogyne, Rhabditoidea;

Espécie: Meloidogyne, Heterodera, Globodera, Pratylenchus, Rodopholus, Rotylenchulus, Nacobbus e Tylenchulus.



Figura 1. Nematóide de galha. Fonte: https://www.agrolink.com.br/culturas/problema/nematóide-das-galhas_523.html



Figura 2. Nematóide de galha - microscópio. Fonte: https://www.agrolink.com.br/culturas/problema/nematóide-das-galhas_523.html

3. LAVOURAS AFETADAS

Alface, Algodão, Batata, Cacau, Café, Cana-de-açúcar, Cebola, Cenoura, Crisântemo, Flores, Fumo, Hortaliças, Melão, Soja, Tomate, Tomate envarado, Tomate rasteiro.

As raízes das plantas atacadas por nematoides, são possíveis observar galhas em tamanhos variados, onde ocorre a redução do sistema radicular. (LANCHO, 2016).

Os primeiros sintomas de ataque de nematoides são percebidos na parte aérea, onde a planta começa a ter problema com absorção e transporte de nutrientes do solo. Os ataques são identificados por reboleiras e manchas em meio a lavoura. (ROSSETTO E SANTIAGO, 2017).



Figura 3. Raiz soja. Fonte: <https://amtecbioagricola.com/2016/02/10/resultados-do-programa-de-controle-biologico-dos-nematoides-das-galhas-em-soja/>



Figura 4. Lavoura de soja. Fonte: <https://amtecbioagricola.com/2016/02/10/resultados-do-programa-de-controle-biologico-dos-nematoides-das-galhas-em-soja/>



Figura 5. Lavoura de cana-de-açúcar. Fonte: <https://amtecbioagricola.com/2016/02/10/resultados-do-programa-de-controle-biologico-dos-nematoides-das-galhas-em-soja/>

4. MÉTODO DE CONTROLE

Cultivar variedades não hospedeiras é o método mais recomendado, pois além de não causar danos ambientais, possuem baixo custo de implantação, obtendo bons resultados. (ROSSETTO E SANTIAGO, 2017).

O controle de nematoides, pode ser realizada pelo uso de variedades de culturas não hospedeiras, onde tem-se o milho, este que reduz o índice de algumas espécies como: nematoides de galha, *Meloidogyne*; nematoides de lesões, *Pratylenchus*; estes que afetam os sistemas de absorção e translocação de nutrientes. (SANTOS, 2011).

A *Crotalaria Spectabilis*, também é um agente natural contra as ações dos nematoides no solo. Sua função, tem como, atrair as larvas de nematoides em seu sistema radicular, aprisionando-as, resultando na diminuição das populações. Esta variedade, é recomendada para o controle da espécie *Meloidogyne* spp. (NEMATOIDES, 2017).



Figura 6. Rotação de culturas. Fonte: <http://nematologia.com.br/2011/10/manejo-de-nematoides-em-soja-milheto-como-safrinha/>



Figura 7. Consórcio de milho com braquiária. Fonte: <http://www.pioneersementes.com.br/>



Figura 8. Crotalaria no manejo de nematoides. Fonte: <http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=2152>

5. CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente levantamento, o conhecimento aprofundado do verme “nematóide”, identificando-o e sabendo seu modo de ação e o que causa na agricultura. No estudo realizado, constatou-se como deve ser feito seu controle, resultando em um aprendizado de grande importância agrônômica.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRAZ, Luiz Carlos C. B.. **Sobre os Nematoides**. Disponível em: <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nemata.htm>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

LANCHO, Miguel. **Controle de Nematoides**. 2016. Disponível em: <<https://amtecbioagricola.com/2016/02/10/resultados-do-programa-de-controle-biologico-dos-nematoides-das-galhas-em-soja/>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

NEMATOIDES. **Milho**. Disponível em: <<http://www.nematoides.com.br/culturas/milho>>. Acesso em: 16 agosto 2017.

PINHEIRO, Jadir Borges. **Nematoides**. 2016. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cenoura/arvore/CONT000gnhpbfhf02wx5ok0edacxlrsldgr.html>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

ROSSETTO, Raffaella; SANTIAGO, Antonio Dias. **Nematoides**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_54_711200516718.html>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SANTOS, Jaime Maia dos. **Manejo de Nematoides Utilizando Milheto na Safrinha**. Disponível em: <AUTOR: Jaime Maia dos Santos. <http://nematologia.com.br/2011/10/manejo-de-nematoides-em-soja-milheto-como-safrinha/>>. Acesso em: 16 agosto 2017.

STORER, Et. Al. **Zoologia Geral: Protozoários e o reino animal**. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1973.

NEMATÓIDES NA SOJA

FERRAZ, Bianca Poliane Uzan¹
GIMENEZ, Luís Guilherme de Araújo¹
BUCHIGNANI, Érika Bicalho²

¹ Acadêmicos do curso de Engenharia Agrônômica da FAEF - Garça - SP -
Brasil. E-mail: bibiuzan@hotmail.com; gui.ag100@hotmail.com

² Docente do curso de Engenharia Agrônômica da FAEF - Garça - SP -
Brasil. E-mail: erikabuchig@gmail.com

RESUMO

Os nematoides são vermes de corpos aproximadamente cilíndricos, geralmente esguios e alongados, são altamente prejudiciais a todos os tipos de culturas terrestres, pois causam degeneração do sistema radicular, predispondo a planta a infecções causadas por outros microrganismos fitopatogênicos. Este trabalho teve por objetivo realizar uma revisão da literatura a respeito da soja, identificar os principais nematoides que podem ser encontrados, bem como discriminar seus danos, diagnoses e controle.

Palavras-chave: Nematoides; altamente prejudiciais; soja.

ABSTRACT

Nematodes are worms of approximately cylindrical bodies, usually slender and elongated. They are highly harmful to all types of terrestrial cultures, as they cause degeneration of the root system,

predisposing the plant to infections caused by other phytopathogenic microorganisms. This work aimed to review the literature on soybean, to identify the main nematodes that can be found, as well as to discriminate its damages, diagnoses and control.

Keywords: Nematoids; highly harmful; Soy.

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais culturas explorada no Brasil, e é plantada em grande parte do Estado do Mato Grosso do Sul. Entretanto, as operações agrícolas, aliado ao sistema de cultivo, proporcionaram condições adequadas para o desenvolvimento dos nematoides nos solos brasileiros. Assim, os nematoides vêm se expandindo no cenário brasileiro como um dos principais problemas fitossanitários da soja, podendo inclusive inviabilizar algumas áreas de cultivo. (Bergson, 1971, apud Grigolli et al. 2014).

Os nematoides causam diversos danos às plantas, colaborando de diferentes modos com outras doenças: modificação da rizosfera, favorecendo o crescimento de outros patógenos; criando portas de entrada para outros patógenos; alteração da suscetibilidade do hospedeiro a outros patógenos por meio da indução de alterações fisiológicas no hospedeiro; atuação como vetores de viroses, bactérias e fungos. (Bergson, 1971, apud Grigolli et al. 2014).

Os nematoides mais prejudiciais a soja são os da classe *Secernentea* formadores de galhas (*Meloidogyne spp.*), o de cisto (*Heterodera glycines*), o das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e o reniforme (*Rotylenchulus reniformis*). (Gimenez, 2017).

Todas as culturas terrestres são atacadas por nematoides, porém são pouco notadas pelos produtores, este trabalho tem por objetivo estudar os tipos de nematoides, sua diagnose e seu controle. Para isto, realizou-se uma revisão da literatura.

2. DESENVOLVIMENTO

Nesse capítulo serão apresentados os tipos de nematoides, apresentando-se sua diagnose e combate.

2.1. Diagnoses

Existem alguns sintomas que as plantas apresentam quando afetadas por diferentes espécies de nematoides

2.1.1. Nematoides do cisto

Os sintomas do nematoide do cisto aparecem em reboleiras de soja, onde ele penetra as raízes e dificulta a absorção de água e nutrientes, resultando em porte reduzido das plantas e clorose na parte aérea, na maioria dos casos a planta acaba morrendo. Porém em regiões com solos mais férteis e boa distribuição de chuva, os sintomas na parte aérea podem não aparecer, por isso, o diagnóstico definitivo só pode ser feito após observar o sistema radicular. (Dias et al. (2010)).

Na planta parasitada, as raízes ficam reduzidas e no início apresentam coloração branca, e com o passar do tempo vai mudando para amarelo, marrom claro, e depois morre, apresentando uma estrutura dura de coloração marrom escura, chamada cisto, que se solta da raiz e vai para o solo. (Dias et al. (2010)).



Figura 1 - Sintomas de Nematoides do cisto em lavoura de soja

Fonte: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/105/solucoes-de-controle-para-nematoides>

2.1.2. Nematóide das Galhas

Nas plantações de soja com nematóides de galhas, geralmente, veem-se manchas em reboleiras, onde as plantas ficam amareladas e pequenas. As folhas das plantas afetadas às vezes apresentam necroses entre as nervuras ou manchas cloróticas. As plantas podem não ficar com tamanho reduzido, mas, observa-se um grande abortamento de vagens e prematuro amadurecimento das plantas. (Dias et al. (2010)).

Nas raízes da soja afetada observam-se galhas em número e tamanho diferentes dependendo da quantidade de nematóides no solo infectado. Dentro das galhas, estão localizadas as fêmeas do nematóide, que possuem formato de pera. (Dias et al. (2010)).



Figura 2 - Sintomas causados pelo nematóide de galhas nas raízes da soja
Fonte: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=27317&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos>

2.1.3. Nematóide Reniforme

Os sintomas nas plantas afetadas pelo nematóide reniforme são um pouco diferentes daqueles causados por outros nematóides.

Plantações cultivadas em solos infestados caracterizam-se pela desigualdade das plantas, com grandes áreas com plantas subdesenvolvidas, que parecem problemas de deficiência mineral ou compactação do solo, não há formação de galhas, as raízes se apresentam mais pobres e em alguns casos é possível observar os ovos juntos a terra. (Dias et al. (2010)).

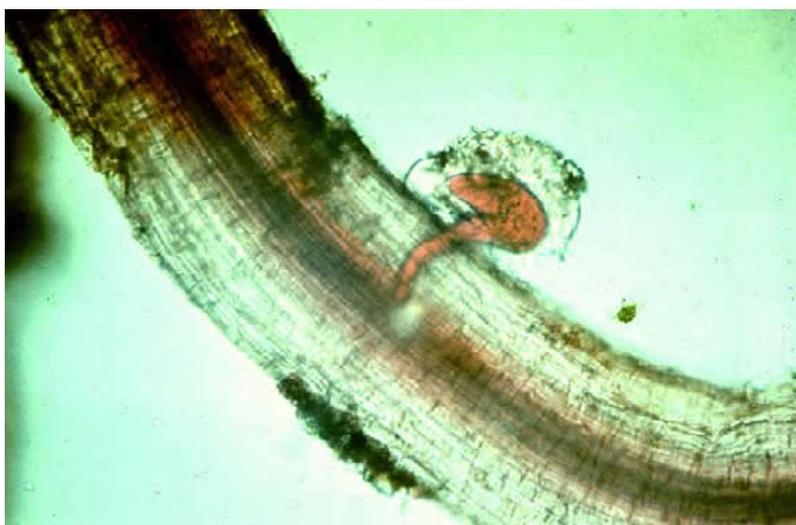


Figura 3 - Nematóide Reniforme fêmea na raiz da soja
Fonte: <http://haleakalanps.weebly.com/-invertebrates.html>

2.1.4. Nematóide das Lesões Radiculares

O nematóide das lesões radiculares causa ferimentos nas raízes através dos quais outros organismos patogênicos, como bactérias e fungos, penetram. A interação desses agentes resulta na formação de lesões que finalmente destroem os tecidos radiculares. As plantas tornam-se pequenas, com ramos finos, devido à completa destruição das raízes e radículas. A parte aérea de plantas afetadas pode apresentar clorose ou murchamento durante a estação seca. Pode ocorrer quando o ataque é severo. (Arieira et al. (2012)).



Figura 4 - Raiz sadia e raiz atacada pelo Nematóide das Lesões Radiculares

Fonte: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=27317&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gico>

2.2. Combate

Medidas podem ser tomadas para a diminuição de perdas de soja em áreas infectadas por nematoides como, por exemplo, a rotação de cultura e/ou o uso de cultivares resistentes/ tolerantes (um dos métodos mais econômicos e eficientes para o controle do nematóide do Cisto da soja).

2.2.1. Nematóides do cisto

Para obter o controle contra nematóide do cisto da soja as culturas recomendadas para fazer a rotação são arroz, algodão, sorgo, mamona, milho e girassol. Dependendo do nível de infestação recomenda-se plantar uma das espécies acima durante a safra, interrompendo a produção de soja durante um ano agrícola. Já existe mais de 50 cultivares de soja tolerantes a este nematóide. (Dias et al. (2010)).

2.2.2. Nematóide das Galhas

Em culturas de curto ciclo, todas as medidas de controle devem ser executadas antes da germinação. Ao perceber que uma lavoura de soja está contaminada, o produtor nada poderá fazer naquela safra. Assim, todas as observações e cuidados deverão estar voltados para os próximos cultivos na área. (Dias et al. (2010)).

Para a obtenção do controle contra nematóide das galhas recomenda-se o plantio de algumas gramíneas forrageiras. Utilizar da integração pecuária-lavoura resulta em uma excelente estratégia para a diminuição significativa desse tipo de nematóide pois espécies como *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro não são hospedeiras do nematóide das galhas. (Dias et al. (2010)).

2.2.3. Nematóide Reniforme

As principais alternativas de controle do nematóide reniforme são a rotação de culturas não hospedeiras e a utilização de cultivares resistente. A patogenicidade desse nematóide ao algodoeiro, ao qual é muito danoso, limita os programas de rotação de culturas. O milho, o arroz, o amendoim e a braquiária, esta com potencial de utilização num esquema de integração lavoura/ pecuária, são resistentes e podem ser utilizados em rotação com a soja. (Dias et al. (2010)).

Pelo fato de o nematóide reniforme ser muito persistente no solo, dependendo da densidade populacional, pode haver necessidade de, pelo menos, dois anos de cultivo com espécie não hospedeira. (Dias et al. (2010)).

2.2.4. Nematóide das Lesões Radiculares

A aveia, o milho, o milheto, o girassol, a cana-de-açúcar, o algodão, o amendoim, alguns adubos verdes e a maioria das plantas daninhas também podem ser infectadas pelo . Nematóide das Lesões Radiculares, o que dificulta a escolha de espécies vegetais para inclusão na rotação com a soja, o agricultor deve optar por plantar culturas, que multipliquem menos o nematóide. (Dias et al. (2010)).

3. CONCLUSÃO

Conclui-se com todas essas informações desse artigo científico que os nematoides realmente vem a ser um grande problema para uma lavoura. No caso estamos falando da colheita da soja. Podem vir a causar grandes perdas ou gastos financeiros que podem vir a dar milhões de reais. Mas como sabemos, com um monitoramento adequado das áreas de plantio, podemos determinar se o nematoide está ou não em determinada área, e assim ser feito um controle biológico destes predadores. É importante lembrar também dos cuidados que se deve tomar para não acabar contaminando todo o plantio por falta de higienização do maquinário agrícola.

4. REFERÊNCIAS

GARCIA, A. et el. Embrapa Soja. **Nematoides em Soja: Identificação e Controle**. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT76_eletronica.pdf . Acesso em 25/09/2017

DU POINT PIONNER. **Manejo de Nematoides em Soja**. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/soja/manejo-nematoides-soja> . Acesso em 25/09/2017

NEMATOLOGIA BRASIL. **Nematoides das lesões radiculares-pratylenchus spp.** Disponível em: <http://nematobrasil.blogspot.com.br/2012/03/nematoide-das-lesoes-radiculares.html> . Acesso em: 25/09/2017

GRIGOLLI, J; ASMUS, G. **Manejo de Nematoides na Cultura da Soja**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102098/1/cap.-9.pdf> . Acesso em: 25/09/2017

NIVELAMENTO TOPOGRAFICO

MENDES, Flavio¹

MALHEIROS, Gabriel¹

SANTOS, Osmarina¹

FELIPE, Alexandre²

¹Acadêmicos do curso de Engenharia Florestal e Agronomia da FAEF - Garça - SP - Brasil. e-mail: Augustomendesf@hotmail.com; gacarvalho86@hotmail.com; osmarina_santos12@outlook.com.

RESUMO

O levantamento topográfico é um conjunto de operações com a finalidade de determinar a posição relativa de pontos na superfície terrestre e determinar pontos, dimensões e contorno relativo de um espaço da superfície terrestre, sem considerações a curvatura terrestre. O presente trabalho tem-se por finalidade rever conceitos, tipos e como se fazer o levantamento de acordo com cada instrumento usado no campo, e representar cada instrumento de forma qualitativa sem custo de valores tendo sucesso em seu plano topográfico e tendo informações apuradas sobre a superfície desejada, tendo atividade fundamental tanto na etapa do projeto quanto a execução do projeto.

Palavra-chave: Superfície, instrumento, plano, dimensões.

ABSTRACT

The topographic survey is a set of operations for the purpose of determining the relative position of points on the earth's surface

and determining points, dimensions and relative contour of a space of the terrestrial surface, without considering the terrestrial curvature. The purpose of this paper is to review concepts, types and how to do the survey according to each instrument used in the field, and represent each instrument in a qualitative way without cost of values succeeding in its topographic plan and having cleared information on the desired surface, having a fundamental activity both in the project stage and in the execution of the project.

Keyword: Surface, instrument, plane, dimensions.

1. INTRODUÇÃO

A topografia é o ramo que se estuda a descrição do relevo de uma localidade, ou até mesmo tem uma representação de modo gráfica representando relevo e caracteres demais desta localidade. Pode-se relatar que a topografia surgiu sobremodo da cartografia, de modo instantâneo e por relatos de necessidades humanas de demarcar pontos, caminhos, locais e propriedades, (ANTUNES, 1995).

A topografia é também uma ferramenta para a implantação de locações, e como um acompanhamento de obras, e também utilizados como instrumento necessário para a intensidade de movimento vibratórios de rochas que se translocam segundo superfícies devido ao seu movimento terrestre, podendo usar em áreas relativamente menores proporções de modo que sejam bem apresentados, tendo em geral a topografia por determinação de contorno, dimensão e posição relativa de uma determinada área ou qualquer porção das superfícies terrestre, sem que os lavasse a curvatura resultante da esfera terrestre. O levantamento topográfico é a junção de métodos e procedimento, que sob medidas de ângulos horizontais e verticais, é importante orientar que o método do tipo de medições, consiste numa exceção à regra. Neste processo tem sob medidas vetoriais de posição relativa, a qual se tem ligações diretas com a distância de azimute e zenitais, (VEIGA; ZANETTI; FAGGION, 2012).

Durante um levantamento topográfico, normalmente são determinados pontos de apoio ao levantamento (pontos planimétricos, altimétricos ou planialtimétricos), e a partir destes, são levantados os demais pontos que permitem representar a área

levantada. A primeira etapa pode ser chamada de estabelecimento do apoio topográfico e a segunda de levantamento de detalhes. O levantamento requer operações necessárias para a locação de pontos e feitos do terreno ou de qualquer superfície terrestre onde deveram ser projetadas sob um plano horizontal levando em consideração a referência sob suas coordenadas, (ZILKHA, 2014).

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o levantamento e suas medições que podem ser divididas quanto a forma de obter, em duas categorias como medições diretas e indiretas, processos clássicos de medição de distâncias, ângulos e desníveis, cujo objetivo é a determinação de posições relativas de pontos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. ETAPAS DO LEVANTAMENTO

- Tomada de decisão, onde se relacionam os métodos de levantamento, equipamentos, posições ou pontos a serem levantados, etc. É importante nesta etapa desenhar um croqui do terreno, que será útil para guiar as medições dos pontos. Fazer o preço. Fazer a *checklist*, lista com os equipamentos necessários para o levantamento, (TIMBÓ, 2000).

- Trabalho de campo ou aquisição de dados: fazer as medições, ângulos, distâncias e gravar os dados. É necessária muita atenção nesta etapa, qualquer erro, pode atrapalhar o andamento de todo o trabalho, (PASTANA, 2010).

- Cálculos ou processamento: elaboração dos cálculos baseados nas medidas obtidas para a determinação de coordenadas, volumes, desníveis etc., (PASTANA, 2010).

- Mapeamento ou representação: produzir o mapa ou carta a partir dos dados medidos e calculados, e locação (PASTANA, 2010).

2.2. APLICAÇÃO DO LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO

- Projetos e execução de estradas, (TIMBÓ, 2000).
- Grandes obras de engenharia, como pontes, portos, viadutos, túneis, etc., (TIMBÓ, 2000).

- Trabalhos de terraplenagem, (TIMBÓ, 2000).
- Monitoramento de estruturas, (TIMBÓ, 2000).
- Planejamento urbano, (TIMBÓ, 2000).
- Irrigação e drenagem, (TIMBÓ, 2000).
- Reflorestamentos, (TIMBÓ, 2000).
- Etc. (TIMBÓ, 2000).

2.3. MEDIÇÕES

As medições para o levantamento topográfico de coordenadas dos pontos distância e ângulos (coordenadas polares) sobre isto e dada à divisão, (PASTANA, 2010).

	Tipo	Operação onde são utilizadas
distâncias	inclinadas	planimetria + nivelamento
	horizontais	planimetria
	Verticais (desníveis)	nivelamento
ângulos	horizontais ou azimutais	planimetria
	verticais ou zenitais	planimetria + nivelamento

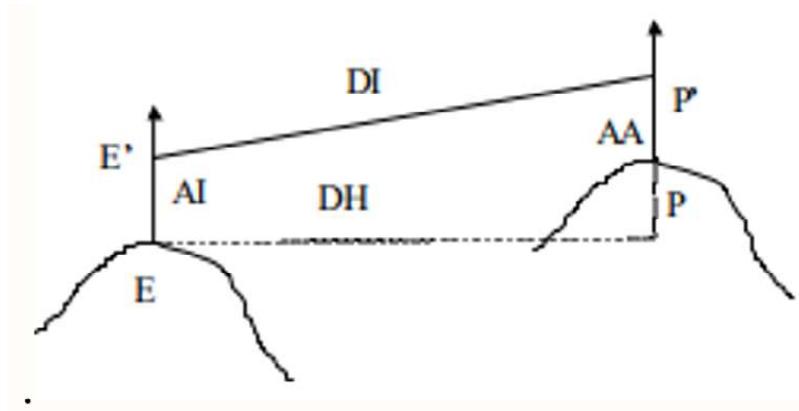
2.4. AS MEDIÇÕES PODEM SER DIVIDIDAS EM DIRETAS E INDIRETAS

A medição direta surge quando se mede diretamente a grandeza que se pretende obter (ex: medição de uma distância com fita métrica), a medição indireta surge quando a grandeza que se pretende é obtida a partir de outra grandeza medida (ex: medição de uma distância com um distanciômetro, obtida a partir de comparação de fase de uma onda eletromagnética ou a partir de tempo de percurso de um impulso) ou ainda quando o valor final da medição resulta em algum tratamento numérico sobre a medição direta efetuada, (TIMBÓ, 2000).

2.5. MEDIÇÕES INCLINADAS

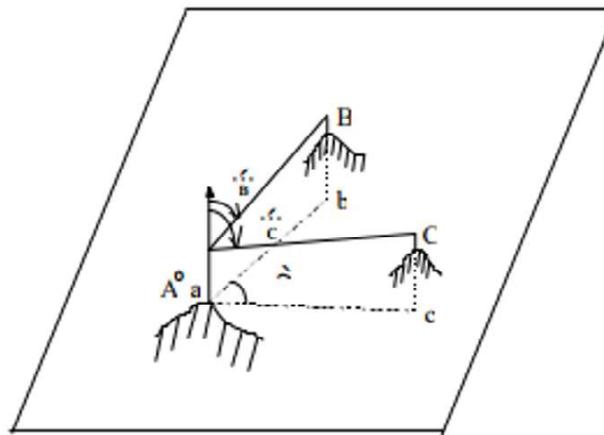
As distâncias inclinadas, módulo de vetor da posição do ponto visado, serão reduzidas através do ângulo vertical das distâncias

horizontais, as quais permitirão o cálculo das coordenadas planimétricas, e as distâncias verticais ou desníveis que permitem o cálculo da coordenada altimetria. A condição que se deve impor na medição de distâncias é que sejam as direções visadas numa parcela, (ZILKHA, 2014).



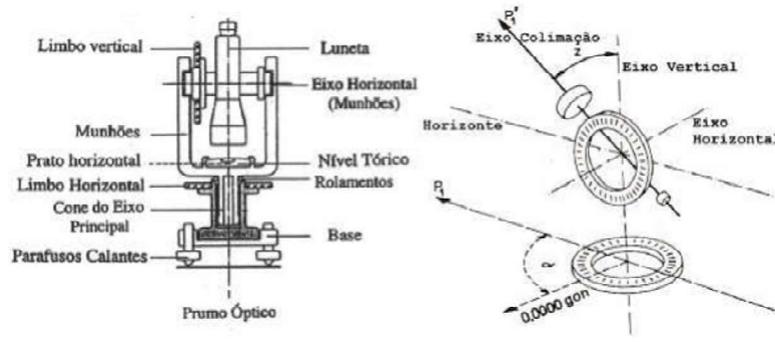
2.6. ÂNGULOS MEDIDOS NO REFERENCIAL TOPOCÊNTRICO

O centro do elipsoide (ou origem dos eixos) não está localizado no centro de massa da Terra, mas sim no ponto de origem (vértice) escolhido (ANTUNES, 1995).



2.7. TEODOLITOS OPTICOS

O teodolito é um instrumento óptico utilizado na topografia, para realizar medidas de ângulos verticais e horizontais com o objetivo de facilitar o cálculo de distâncias e alturas. Empregado na Geodésia e na Agrimensura para triangulação em redes, o instrumento é também usado pela engenharia, arquitetura e por outros profissionais e técnicos, em grandes construções de estradas, demarcações de fazendas e sítios, (ANTUNES, 1995).



2.8. TEODOLITO MECANICO

O teodolito Mecânico serve para medir ângulos, com o uso de limbos (que são cristais divididos em 360 partes, que formam os ângulos, como subdivisão tem o limbo dos minutos (divididos em 60), e alguns com a divisão em segundos, normalmente são feitas três divisões dentro do minuto, 20, 40 e 60 segundos), o teodolito mecânico mede ângulos horizontais e também verticais. A partir dos ângulos se calculam distâncias, e conseqüentemente áreas. É um aparelho preciso, porém já ultrapassado, é totalmente analógico, e registram apenas os ângulos de uma área, sendo necessário anotar todos os dados e calculados manualmente, (ANTUNES, 1995).

2.9. TEODOLITO ELETRÔNICO

O Teodolito Eletrônico tem a mesma função, de medir ângulos, porém, ao invés de dar diferença na medição em graus é dada de 20

em 20 segundos, normalmente, a diferença de espaço é menor, o que o torna muito mais preciso. A medida eletrônica dos ângulos é baseada na leitura digital de um círculo codificado, realizada através de feixe de luz, e os valores medidos são apresentados diretamente em um visor de cristal líquido, (TIMBÓ, 2000).

2.10. ESTAÇÃO TOTAL

Uma Estação Total é constituída por um teodolito com um distanciômetro e um coletor de dados acoplados, podendo de essa maneira medir e gravar ângulos e distâncias ao mesmo tempo. As Estações Totais eletrônicas atuais possuem um distanciômetro óptico-eletrônico (EDM) e um dispositivo de varredura de ângulos eletrônico. As escalas codificadas dos círculos horizontal e vertical são varridas eletronicamente e, em seguida, os ângulos e as distâncias são exibidos em um visor digital. A distância horizontal, a diferença de cota e as coordenadas são calculadas automaticamente e todas as medições e informações adicionais podem ser gravadas na memória interna ou através de um dispositivo externo denominado caderneta eletrônica. As Estações Totais da Leica são fornecidas junto com um pacote de programas que facilitam e aceleram as tarefas de levantamento. As características principais desses programas são apresentadas no tópico “Programas Aplicativos”. As Estações Totais devem ser usadas sempre que for necessário determinar as posições e as cotas ou somente às posições dos pontos, (TIMBÓ, 2000).

2.11. POSICIONAMENTO DO GPS

Posicionamento absoluto

- Uso de apenas 1 receptor, (PASTANA, 2010).
- Obtenção das coordenadas em tempo real (tempo real geralmente sem processamento), (PASTANA, 2010).
- Utiliza o código C/A - menor precisão, (PASTANA, 2010).
- Precisão H/V = 10 H/V = 10 - 30m, (PASTANA, 2010).

Posicionamento relativo

- Uso de um receptor base de um receptor base - coordenadas

conhecidas, (PASTANA, 2010).

- Pós-processado Utiliza o código C/A e portadoras L1 e L2, (PASTANA, 2010).
- Maior precisão - pode ser ~1mm, (PASTANA, 2010).

3. CONCLUSÃO

O principal objetivo é adquirir o conhecimento do que é um levantamento e de como é feito o levantamento topográfico, a topografia é uma área que esta diretamente ligada à engenharia. Através de normas, coordenadas, cálculos etc. Podendo usar o teodolito, mecânico, eletrônico, baliza, processos de GPS, entre outros, com essa boa carga teórica, tem uma significância para o processo profissional de um Engenheiro.

Nesta profissão aparecerão muitos desafios que vão exigir a capacidade de aplicação de teoria para resoluções de problemas recorrentes.

4. REFERENCIA

ANTUNES, Carlos. **LEVANTAMENTOS TOPOGRAFICOS: APONTAMENTOS DA TOPOGRAFIA**. 1995. Disponível em: <http://enggeoespacial.fc.ul.pt/ficheiros/apoio_aulas/topografia.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017. (ANTUNES, 1995).

VEIGA, Luis Augusto Koenig; ZANETTI, Maria Aparecida Zehnpfennig; FAGGION, Pedro Luis. **FUNDAMENTOS DE TOPOGRAFIA**. 2012. Disponível em: <http://www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017. (VEIGA; ZANETTI; FAGGION, 2012).

ZILKHA, Esther. **Utilização do GeoGebra na Construção de Instrumentos: Teodolito**. 2014. Disponível em: <https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/esther_zilkha.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017. (ZILKHA, 2014).

TIMBÓ, Marcos T.. **Levantamento Através do Sistema GPS**. 2000. Disponível em: <<http://www.csr.ufmg.br/carto1/>>

levantamentogps_timbo.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017. (TIMBÓ, 2000).

PASTANA, Carlos Eduardo Troccoli. **TOPOGRAFIA I e II**. 2010. Disponível em: <<http://civilnet.com.br/Files/topo2/TOPOGRAFIA-APOSTILA-2010-1.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.

NORMAS REGULAMENTADORAS PARA DESENHOS TÉCNICOS

Josué Nunes VIDOTTI¹

Leonardo NOGUEIRA¹

Mikael COUTINHO¹

Alexandre FELIPE²

¹Acadêmicos do curso de Agronomia da FAEF - Garça, SP. Email:
mikael.wcoutinho@hotmail.com

leo.nogueira.s@hotmail.com / josuevidotti@hotmail.com

²Docente dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal da FAEF -
Garça, SP. Email: alsfelipe@hotmail.com

RESUMO

As normas regulamentadoras para desenhos técnicos, tem por objetivos, definir uma forma e estrutura padrão de como devem ser realizados todos os procedimentos correlacionados a desenhos e escritas técnicas, com a finalidade em dar melhor entendimento do contratado e o contratante. Sendo assim todos os trabalhos representativos de desenhos da engenharia e arquitetura quando bem realizados, são facilmente entendidos por grande parte das pessoas.

Palavras-chave: Desenho técnico; Normas Regulamentadoras; ABNT; NBR.

ABSTRACT

The purpose of the regulatory standards for technical drawings is to define a standard form and structure of how all procedures

related to technical drawings and writing should be performed, in order to provide a better understanding of the contractor and the contractor. Thus all the works representative of engineering drawings and architecture when well done are easily understood by most people.

Keywords: Technical drawing; Regulatory Standards; ABNT; NBR.

1. INTRODUÇÃO

Desenho técnico é um sistema de representação técnica de diferentes objetos, e tem como função, disponibilizar a informação para ser analisada, projetada e facilitar o entendimento. O desenho técnico é desenvolvido com equipamentos relacionados a informática, onde este, disponibilizados em programas específicos, e também manual, onde são utilizados alguns instrumentos, como, compasso, esquadros e régua (DESENHO, 2017).

O desenho técnico na engenharia, tem por função, simplificar cálculos, fórmulas, etc., disponibiliza em desenhos tudo o estudo do objeto que vai ser construído, este, resumido em gráficos e diagramas. O estudo do desenho técnico é muito importante para o engenheiro, pois este estudo é o responsável em desenvolver o raciocínio, organização, proatividade e entendimento das variadas formas geométricas (DESENHO-TECNICO, 2017).

As normas regulamentadoras utilizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), possuem como principal função em dar uniformidade aos trabalhos de pesquisa, obtendo assim uma padronização de entendimento para pesquisas e trabalhos realizadas em todo o mundo (SANTOS, 2014).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O que são as Normas Técnicas?

As normas técnicas são parâmetros estabelecidos por um regime, que define padrões de normas a serem seguidas na elaboração de artigos e trabalhos de pesquisas acadêmicos, padronizando a apresentação de conhecimento tecnológico.

2.2. Normas para Desenho Técnico

2.2.1. NBR 8402 - Execução de Caracter para Escrita em Desenho Técnico

Esta norma tem por objetivo padronizar a escrita utilizada na elaboração de desenhos técnicos, focando na legibilidade, uniformidade e nos processos de reprodução. Nesta norma regulamentadora, são descritos as exigências e formulas para como devem ser realizadas as escritas de letras e números, sendo obrigatoriamente seguir as instruções nela mostradas (TÉCNICAS, 1994).

Tabela 2 – Proporções e dimensões de símbolos gráficos

Características	Relação	Dimensões (mm)						
		2,5	3,5	5	7	10	14	20
Altura das Letras Maiúsculas - h	(10/10)h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Altura das Letras Minúsculas - c	(7/10)h	-	2,5	3,5	5	7	10	14
Distância Mínima entre Caracteres - a	(2/10)h	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Distância Mínima entre Linhas de Base - b	(14/10)h	3,5	5	7	10	14	20	28
Distância Mínima entre Palavras - e	(6/10)h	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Largura da Linha - d	(1/10)h	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

Figura 1. Características das letras. Fonte: NBR - 8402

2.2.2. NBR 8403 - Aplicação de Linhas em Desenhos - Tipos de Linhas - Largura das Linhas

Esta norma estabelece padrões de como devem ser aplicadas as linhas nos desenhos, tais como: tipos de linha e largura. Dispõe essa NBR, que para cada tamanho de folha utilizado, as linhas a serem desenhadas, corresponderão a um escalonamento. Cada tipo de linha corresponde a um objetivo diferente, tais como: linha continua larga - contornos visíveis; linha continua estreita - interseção imaginária; linha tracejada larga - contorno não visíveis, e assim entre variadas formas de linhas, onde cada uma corresponde a um objetivo (NORMAS, 1983).

2.2.3. NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

Tem por objetivo definir a nomenclatura. Ela define os tipos de desenho (projetivos e não projetivos), o grau de elaboração (esboço, croqui, desenho preliminar, desenho definitivo), de pormenorização (desenho de componente, de conjunto, detalhe), o material utilizado (lápis, giz, carvão, etc.) e a técnica de execução (à mão livre ou computadorizado) (TÉCNICAS, 1995).

2.2.4. NBR 10068 - Folha de Desenho - Leiaute e Dimensões

Esta norma define o tipo de folha de desenho, lay-out e dimensões e irá padronizar as folhas, com margens e legendas. Esses papéis especiais, da série A, são usados de acordo com a norma, tanto na vertical, quanto na horizontal, preferencialmente com o menor formato (NORMAS, 1987).

Tabela 1 – Formatos da série "A"

Formatos	Dimensões (mm)	Margem (mm)		Largura linha do quadro (mm)	Comprimento da legenda (mm)
		Esquerda	Outras		
A0	841 x 1189	25	10	1,4	175
A1	594 x 841	25	10	1,0	175
A2	420 x 594	25	7	0,7	178
A3	297 x 420	25	7	0,5	178
A4	210 x 297	25	7	0,5	178

Figura 2. Formatos e dimensões. Fonte: NBR - 10068.

2.2.5. NBR 8196 - Desenho Técnico - Emprego de Escalas

Esta norma por sua vez, fixa exigências de como deve ser realizado o emprego de escalas nos desenhos técnicos, onde tem-se escalas de tamanho natural 1:1, escalas para ampliação X:1 e escalas para redução 1:X (TÉCNICAS, 2000).

2.2.6. NBR 10126 - Cotagem em Desenho Técnico

Estabelece os princípios gerais de cotagem, estas que são representadas nos desenhos através de linhas, símbolos, notas e

valores numéricos representados em unidades de medida. São as cotas que definem os para onde estão direcionadas tais linhas e sua medida (TÉCNICAS, 1986).

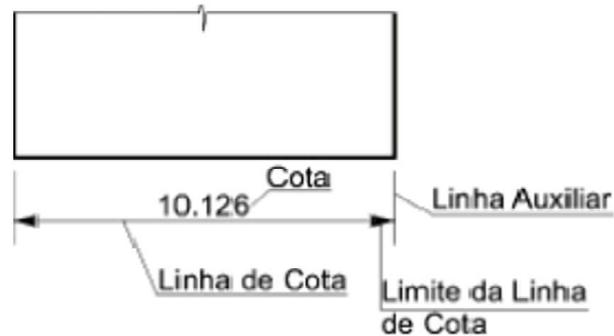


Figura 3. Cotas. Fonte: NBR - 10126.

2.2.7. NBR 10582 - Apresentação da Folha para Desenho Técnico

Esta norma fixa as condições de como serão localizados e dispostos os espaços para desenhos, textos e espaços para legenda nas folhas de desenho técnico. Estabelece essa norma que os desenhos devem ser dispostos horizontalmente e verticalmente, assim também o texto e legenda, esta que deve ser dentro das margens alinhada ao canto inferior direito (TÉCNICAS, 1988).

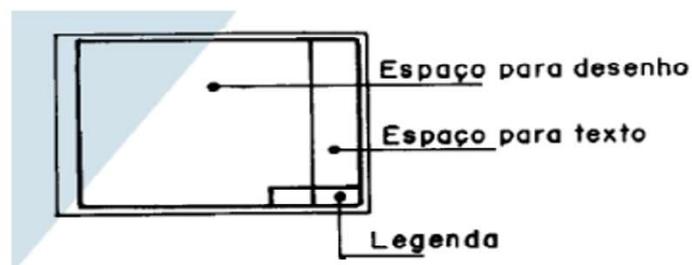


Figura 4. Folha para desenho. Fonte: NBR - 10582.

2.2.8. NBR 13142 - Desenho Técnico - Dobramento de Cópia

Estabelece as condições para dobramento das cópias de desenhos técnicos. Todos os tamanhos de folhas, sendo, A0, A1, A2 e A3, ao serem dobradas devem ter o mesmo tamanho que a folha A4. Após os dobramentos, deve-se ficar visível a legenda do desenho (TÉCNICA, 1999).

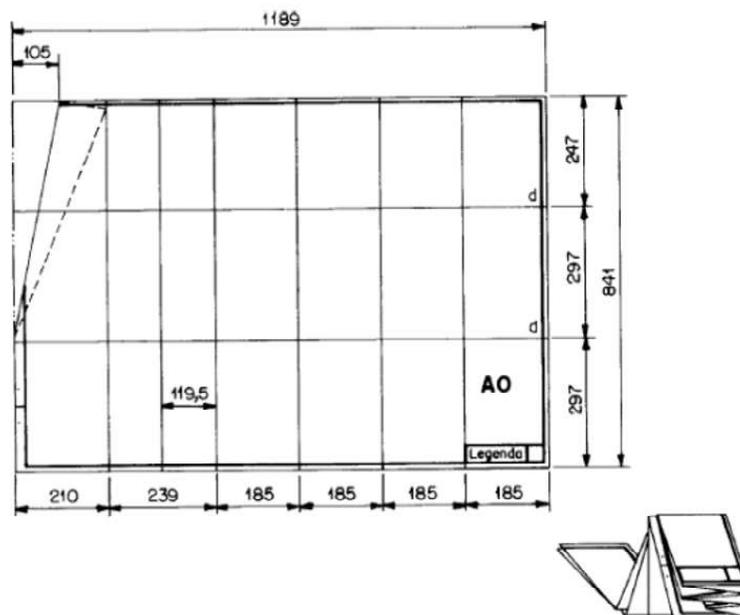


Figura 18 – Dobramento Formato A0

Figura 5. Dobramento. Fonte: NBR - 13142.

2.2.9. NBR 6492 - Representação de Projetos de Arquitetura

Esta norma fixa as condições para ser realizadas as representações gráficas de projetos de arquitetura. Estas representações devem ser feitas em papéis transparentes ou opacos, que possuam resistência e durabilidade, sendo assim utilizados como papéis transparentes, papel manteiga, vegetal, albanene, poliéster, cronaflex, e como papéis opacos, canson, schoeller e sulfite grosso. Os tamanhos dos papéis são de A0 a A4 (TÉCNICAS, 1994).

2.2.10. NBR 12298 - Representação de Área de Corte por Meio de Hachuras em Desenho Técnico

Estabelece os padrões de representação de áreas com cortes nos desenhos técnicos. Em todas as representações de cortes, deve-se utilizar hachura, estas que devem ser traçadas em linhas estreitas, inclinadas a 45° em relação as linhas principais, sejam elas de contorno ou eixo (TÉCNICAS, 1995).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se com a presente revisão de literatura, a clareza no conhecimento das normas regulamentadoras para desenhos técnicos, enfatizando sua grande importância quando bem realizadas, sendo de grande importância seu emprego nos trabalhos técnicos a serem realizados.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DESENHO, Conceito. **Conceito de Desenho Técnico**. Disponível em: <<http://conceito.de/desenho-tecnico>>. Acesso em: 14 set. 2017.

NORMAS, Abnt-associação Brasileira de. **Folha de desenho - Leiaute e dimensões**. Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1987.

NORMAS., Abnt-associação Brasileira de. **Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Larguras das linhas**. Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1983.

SANTOS, Luciana. **Regras da ABNT: veja as normas para monografias e trabalhos acadêmicos**. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/vida-na-universidade/pesquisa-e-tecnologia/regras-da-abnt-veja-as-normas-para-monografias-e-trabalhos-academicos-24m183ly0hq75i0qrgiovpla>>. Acesso em: 17 set. 2017.

TÉCNICAS, Abnt - Associação Brasileira de Normas. **Desenho técnico - Emprego de escalas**. Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 2000.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Apresentação da folha para desenho técnico.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1988.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Cotagem em desenho técnico.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1986.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Desenho técnico - Dobramento de cópia.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1999.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Execução de Caracter para Escrita em Desenho Técnico.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1994.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Princípios gerais de representação em desenho técnico.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1995.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Representação de projetos de arquitetura.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1994.

TÉCNICAS, Abnt-associação Brasileira de Normas. **Representação de Corte de Área por Meio de Hachuras em Desenho Técnico.** Rio de Janeiro: NormatÉcnica, 1995.

TÉCNICAS, Normas. **Normas Técnicas.** Disponível em: <<http://www.inp.org.br/pt/normas.asp>>. Acesso em: 17 set. 2017.

TECNICO-DESENHO. **Desenho Técnico.** Disponível em: <<http://desenho-tecnico.info/>>. Acesso em: 14 set. 2017.

O USO DE IMAGENS DE SATÉLITE NA AGRICULTURA

Miranda, Karlos Douglas¹

Possa, João Pedro¹

Ribeiro, Felipe Augusto Azevedo¹

Felipe, Alexandre²

RESUMO

Esta tecnologia permite visualizar anomalias tanto nas plantas quanto no solo também em florestas e corpos d'água, como: fitossanidade, nematoide, estresse hídrico, erosões, falhas no sistema de irrigação entre outros. Usuários desta tecnologia tem acesso a um acervo de varias imagens do ciclo que pode ser analisadas desde o plantio ate a colheita podendo melhorar a produtividade da cultura, também podem ser usado na topografia da propriedade vendo os limites da área, com esse recurso podemos saber o índice de vegetação da área, as informações nos permite que saibamos sobre o seu comportamento na superfície terrestre.

Palavra chave: satélite, agricultura

ABSTRACT

This technology allows the visualization of anomalies in both plants and soil in forests and water bodies, such as: phytosanitary,

nematode, water stress, erosion, irrigation system failures, among others. Users of this technology have access to a collection of several images of the cycle that can be analyzed from planting to harvesting to improve crop productivity, can also be used in the topography of the property by looking at the boundaries of the area, with this feature we can know the vegetation index of the area, the information allows us to know about its behavior on the terrestrial surface.

Keywords: satellite, agriculture

INTRODUÇÃO

Imagine ter uma visão ampla de toda a propriedade, plantação e de cada talhão, ser capaz de identificar em pouco tempo áreas que tem menor produção ocasionada por pragas, doenças ou por problemas com irrigação, quanto as regiões onde a produtividade é superior, isso é possível e viável para os produtores no Brasil, graças às tecnologias de sensoriamento remoto.

As imagens de satélites são utilizadas há muito tempo pelos mais diversos setores. Porém, foram através dos avanços tecnológicos e da redução significativa dos custos que tornaram viável a aplicação em larga escala destas tecnologias na agricultura. Isso representa um grande potencial de avanço na busca pelo aumento da produtividade agrícola. O processamento digital de imagens de satélite permitem que os produtores possam identificar anomalias na lavoura e tomar ações corretivas ao longo da safra, obtendo assim melhores resultados.

As imagens de satélite são obtidas a partir de sensores fixados em satélites que orbitam o planeta, essas imagens são utilizadas em diferentes áreas de conhecimento, desde as engenharias civil e ambiental até agrônômica tem utilizado as imagens de satélite para o monitoramento de cidades, campos, florestas, corpos d'água e minérios. Apesar dos benefícios, os sensores existentes em câmeras comuns não conseguem captar um grande numero de espectros, em outras palavras, é como enxergar utilizando o olho humano, que capta uma faixa muito estreita do espectro.

DESENVOLVIMENTO

Revisão de literatura

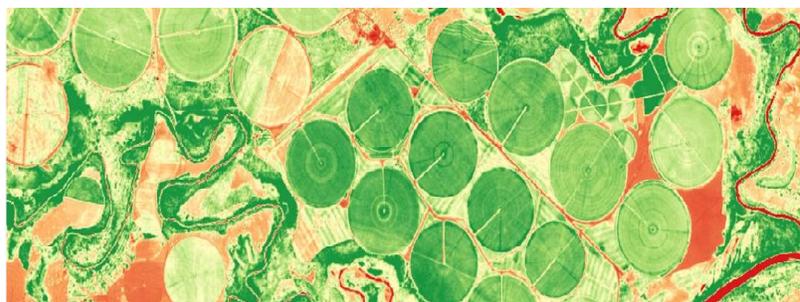
No caso da agricultura, não é sempre a melhor resolução que se busca, mais sim um conteúdo de informações relevantes, tal como a data de imageamento na época da safra e o imageamento incluindo a banda espectral infra vermelha, que permite analisar a intensidade da atividade vegetativa ou clorofiliana. Interessam na agricultura tanto os aspectos tanto quantitativos (cálculo de área), logísticos (rede viária), ambientais (rede hídrica, áreas de preservação) como qualitativos (fertilidade, rendimento, sanidade). É comum usar, mesmo em agricultura de precisão, imagens de satélites de média resolução (5 a 10 m) para acompanhar o desenvolvimento das lavouras e poder agir a tempo para melhorar os resultados econômicos da campanha agrícola... (Embrapa, 2014)

Esta tecnologia permite visualizar anomalias tanto nas plantas quanto no solo também em florestas e corpos d'água, como: fitossanidade, nematoide, estresse hídrico, erosões, falhas no sistema de irrigação entre outros.

Usuários desta tecnologia tem acesso a um acervo de varias imagens do ciclo que pode ser analisadas desde o plantio ate a colheita podendo melhorar a produtividade da cultura, também podem ser usado na topografia da propriedade vendo os limites da área, com esse recurso podemos saber o índice de vegetação da área, as informações nos permite que saibamos sobre o seu comportamento na superfície terrestre. (Motta, 2000)

Como mostra a figura a seguir.

Figura 1



Também pode ser usado no cumprimento da legislação, como, por exemplo no código florestal de reflorestamento, além da administração e do monitoramento de programas de intensificação do uso da terra.

Figura 2

Área de reflorestamento em Piratini RS. (Sato, 2016)



Quando uma lavoura apresenta uma variação espacial ou temporal na produtividade, o sistema fotografa e com isso o produtor pode tomar as medidas cabíveis para resolver o problema que está afetando a produção de sua lavoura. Isso não só na lavoura, pode ser aplicado na pecuária também, como, por exemplo ver cercas pastagens mais apropriadas para o gado, saber a hora de fazer a rotação de pastagens para que o animal não perca peso.

Os satélites são utilizados para essas pesquisas e carregam sensores, que pegam imagens de diferentes espectros eletromagnéticos. Com isso tem-se a coleta de energia refletida multiespectral, as imagens são captadas em várias faixas e regiões, ou bandas do espectro eletromagnético, os satélites passam no mesmo ponto varias vezes detempop em tempo, com isso tem-se a obtenção de dados de uma área agrícola em vários momentos desde o plantio até a colheita. Com a radiação refletida e coletada pelos

satélites podemos saber qual cultura está sendo semeada em cada área cultivada, além de acompanhar suas condições fenológicas ou nutricionais, podendo fazer a estimativa de produção de determinada cultura, o custo dessa tecnologia pode ser variável, tudo depende de como o produtor vai utilizar essa ferramenta. (Steffen, 2012)

Essa tecnologia foi introduzida no país a pouco tempo, já nos Estados Unidos (EU) já vem sendo bastante utilizada no meio agrícola, entretanto a dinâmica agrícola lá é menor que se torna mais fácil de se trabalhar com isso, já aqui no Brasil a dinâmica é bem maior que torna o processo mais trabalhoso e desafiador.

Por satélite também podemos ver o volume de água, como é mostrado nas figuras a seguir.

Figura 3



Figura 4



Aqui podemos observar claramente o quão o volume de água abaixou e com isso podemos tomar as medidas cabíveis para que não deixe isso acontecer ou mitigar os danos que isso acarretará.

CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo descrever como o monitoramento por satélites pode ajudar na agricultura, com identificação de áreas atacadas por pragas ou até mesmo com problema na irrigação.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.engesat.com.br/mercados/meio-ambiente-5/>

<http://cgn.uol.com.br/noticia/45458/entenda-como-os-satelites-podem-ajudar-a-agricultura>

<http://www.senar.org.br/agricultura-precisao/tag/monitoramento-agricola-geotecnologia-embrapa-imagens-de-satelite-gestao/> <http://www.engesat.com.br/mercados/agricultura-4/>

<https://www.agrosmart.com.br/blog/imagens-de-satelite-agricultura-beneficios/>

O USO DE SMARTPHONE PARA AFERIÇÃO DE ÁREAS

Antonio Alves NETO¹

Munir Fernandes AQUINO¹

Vagner RODRIGUES¹

Alexandre Luis da Silva FELIPE²

¹ Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF. E-mail: neto@grupoperez.com.br.

² Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF. E-mail: alsfelipe@hotmail.com

RESUMO

O homem teve uma grande necessidade de explorar e conhecer o local onde vivia devido à diversos. Hoje a grande maioria dos levantamentos topográficos que são aplicados no meio agrícola, são realizados com a finalidade de obtenção de plantas planimétricas e planialtimétricas. Hoje temos novos aparelhos que passaram a possuir um GPS embutido em seu sistema, onde, o smartphone é um grande exemplo dessa tecnologia. Portanto, objetivou-se com o presente estudo observar a confiabilidade nos dados passados pelos aplicativos desses smartphones no uso topográfico, porém, observou-se que o mesmo não é confiável quando o nosso objetivo são as medidas precisas.

Palavras-chave: GPS; Confiabilidade; Levantamento Topográfico; Smartphone.

ABSTRACT

The man had a great need to explore and know the place where he lived due to various reasons. Today the great majority of topographic surveys that are applied in the agricultural environment, are realized with the purpose of obtaining planimetric and planialtimetric plants. Nowadays we have new devices that have a built-in GPS system, where the smartphone is a great example of this technology. Therefore, this study aimed to observe the reliability of the data passed by the applications of these smartphones in the topographic use, however, it was observed that it is not reliable when our objective is the precise measurements

Keywords: Reliability; GPS; Topographic Survey; Smartphone.

INTRODUÇÃO

O homem teve uma grande necessidade de explorar e conhecer o local onde vivia devido à diversos motivos como sobrevivência, orientação, dominância, navegação, construção entre outros. O conhecimento era obtido apenas no modo de observação e descrição do local. Para alguns historiadores o homem desenvolveu o mapa antes até que a escrita, mas, ao longo do tempo vários métodos e aparelhos foram criados para facilitar a obtenção de dados e sua representação, uma vez que, a evolução tecnológica desse novo milênio tem se apresentado cada vez mais acelerada, requerendo tomadas de decisões rápidas. (VEIGA; ZANETTI; FAGGION, 2012).

A grande maioria dos levantamentos topográficos que são aplicados no meio agrícola, são realizados com a finalidade de obtenção de plantas planimétricas e planialtimétricas. Estas plantas consistem de desenhos que representam, de forma plana e em escala, uma determinada área (AZAMBUJA, 2007). Para a elaboração destes mapas são necessários a utilização de alguns métodos e equipamentos que são na maioria das vezes caros e com uma restrição alta. Os aparelhos utilizados em levantamentos topográficos variam de acordo com seu nível tecnológico de aplicabilidade (TULER, 2014).

Nas últimas décadas, a opção pela tecnologia tem crescido muito, onde levou a topografia tomar o caminho do GNSS (Sistema Global

de Navegação por Satélite) e GPS (Sistema de Posicionamento Global).

O GNSS de Navegação, é o aparelho capaz de receber e decodificar as ondas C/A, que são emitidas por satélites em órbita na terra, e calcular a distância entre o receptor e os satélites, determinando assim o posicionamento de um determinado ponto e sua coordenada em qualquer lugar do mundo sob qualquer velocidade e condição atmosférica (MONICO, 2008). Já o GPS é um sistema de navegação via satélite, no qual, oferece ao usuário uma rádio localização que permite a leitura de coordenadas sob qualquer velocidade, em qualquer lugar do mundo e independente das condições climáticas (MEDINA, 2010).

Apesar dessas tecnologias terem evoluído bastante, atualmente a utilização do antigo aparelho GPS de navegação passa a se tornar ultrapassada, devido aos novos aparelhos que passaram a possuir um GPS embutido em seu sistema, podendo contar com apoio do sistema A-GPS, além de existirem diversos aplicativos GNSS para auxiliar na marcação de coordenadas. Esses novos aparelhos estão se tornando um utensílio importante no uso diário para a obtenção de informações (RÉQUIA, 2013) e são considerados um instrumento de trabalho para diversas finalidades e áreas (SILVA et al., 2014). A utilização desta tecnologia está relacionada à obtenção de informações concretas de suas características e precisão alcançada pelo aparelho. Desta forma, é possível adquirir confiança nos métodos e a utilização destes aplicativos com alto grau de confiabilidade (PINTO; CENTENO, 2012).

Atualmente, o smartphone, tem desempenhado um papel muito importante na sociedade, como uma ferramenta multifuncional, podendo ser usado para diferentes atividades, agregando várias tecnologias, como câmera, tela colorida touch screen, acelerômetro, magnetômetro, A-GPS, GPS/GLONASS, giroscópio, bússola entre outros recursos, disponíveis para aumentar a precisão e melhorar a interlocução entre os usuários. Com a evolução dos smartphones e o desenvolvimento e aprimoramento dos aplicativos, os mesmos têm demonstrado ilimitadas opções de trabalho na área da Topografia (PINTO; CENTENO, 2012).

Com a modernização e a chegada de novas tecnologias na área de topografia, o cenário político do Brasil vem se voltando para o mapeamento das propriedades rurais, como por exemplo o CAR

(Cadastro Ambiental Rural) e o Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Assim, há uma tendência de abertura de espaço à novos equipamentos para a coleta de pontos geográficos, como é o caso dos smartphones, onde, nos sistemas de precisão que envolvem o levantamento de informações geoespaciais, o avanço tecnológico de baixo custo, permite ao agricultor o uso da ferramenta para mapear, distribuir, colher, aplicar fertilizantes e corretivos a taxa de variáveis, manejar sua produção, entre outras funcionalidades. (PAULA, 2013).

No mercado atual são inúmeros aplicativos existentes, onde se encontra diversos programas com várias utilidades para a plataforma do sistema operacional dos celulares, onde o mercado de aplicativos de medição de áreas, tem a tendência de acompanhar as vendas em questão, lançando aplicativos com diversas características e com diversas interfaces, evidenciando o seu uso em mapeamento, com destaque para seus benefícios em comparação com outros aparelhos de GNSS, além de ser portátil, pequeno, leve, e com um preço relativamente acessível para a população (PINTO; CENTENO, 2012).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi a aferição de uma determinada área, utilizando métodos topográficos, utilizando um aplicativo topográfico para celular smartphone em diferentes modelos de celular para a obtenção de medida de área.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na cidade de Garça, SP, mais especificamente no campus da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral (FAEF), (22° 13'03"S, 49° 40'55"O, a 660 m de altitude) no dia 16/09/2017. O clima da região é caracterizado, na classificação climática de Koeppen, como Cwa, ou seja, clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

A área medida dentro do campus da FAEF, foi o restaurante, que fica localizado no centro da universidade. Para a primeira medida, utilizou-se a trena STANLEY de modelo Fibra Bloc de 50 metros. Realizou-se a medida de perímetro do restaurante e posteriormente

calculou-se a área do mesmo. Após onde foi realizado a medida com a trena, exatamente no mesmo caminho, realizou-se as medidas com o celular e o aplicativo.

O aplicativo utilizado para a mensuração da área foi o DISTANCE AND AREA MEASUREMENT, desenvolvido pela Contains Ads da Suécia e baixado através da loja virtual Play Store.

Utilizou-se três modelos de celular diferentes, Samsung Galaxy A5, Samsung Galaxy J7 e Samsung Galaxy J2, onde após o aplicativo baixado, deu-se início as mensurações.

Cada celular fez três mensurações, ou seja, no mesmo local em que foi realizada a mensuração com a trena, foi realizada a mensuração com os celulares, um posterior ao outro, totalizando 9 mensurações.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O celular smartphone tem sido considerado um instrumento de trabalho para diversas finalidades e áreas (SILVA et al., 2014). A utilização desta tecnologia está relacionada à obtenção de informações concretas de suas características e precisão alcançada pelo aparelho. Desta forma, é possível adquirir confiança nos métodos e a utilização destes aplicativos com alto grau de confiabilidade (PINTO; CENTENO, 2012), o que veio contra os resultados obtido no presente estudo. Vemos na tabela 1, que os dados se diferem da realidade, e que apresentam diferenças significantes estatisticamente e ultrapassam o valor real em até 40%. Podemos observar também que, a diferença entre os modelos de celular também existe, ou seja, o mesmo aplicativo não tem os mesmos resultados em diferentes celulares.

Tabela 1: Média e Desvio Padrão da aferição de área realizada através de diferentes smartphones.

Modelo de Medida	Média (m ²)	Desvio Padrão (±)
Samsung Galaxy A5	1051,27 b	28,69
Samsung Galaxy J7	954,60 c	37,38
Samsung Galaxy J2	1116,40 a	201,76
Trena Stanley	911,00 d	0,00

Nota: Letras diferentes entre médias, mostram diferença significativa no teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÃO

O tempo de evolução das tecnologias de informações geográficas está cada vez menor, tornando necessários estudos como este que venham mostrar os novos sistemas que estão disponíveis no mercado e que podem ser utilizados pelos profissionais da área. Porém são necessárias mais pesquisas que venham a analisar a acurácia destes equipamentos em comparação com os tradicionais receptores de onda C/A.

Conclui-se então que o aplicativo para celular DISTANCE AND AREA MEASUREMENT não tem precisão na medida de área via GPS no celular smartphone, não devendo ser usado quando se quer obter medidas de áreas precisas.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, J. L. F.; MATSUOKA, M. T. **Topografia e GPS: Conquistas e desafios**. II Seminário Anual de Pesquisas em Geodésia, Anais. Porto Alegre, 2007.

MEDINA, A.S. **Métodos de posicionamento GPS**. Universidade Tuiuti. 2010.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 473 p., 2008.

PAULA, L. J. L. **Desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis para coleta de dados georreferenciamentos através de reconhecimento de voz**. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2013.

PINTO, F. S.; CENTENO, J. A. A. **Realidade aumentada em smartphones na exploração de informações estatísticas e cartográficas**. Bol. Ciênc. Geod, v.18, n. 2, p. 282-301, 2012.

RÉQUIA, G. H. **Desenvolvimento de aplicativos CR Campeiro Móvel - Caso de teste: Sistema Operacional Android**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura de Precisão) - Universidade Federal de Santa

Maria, Santa Maria, 2013.

SILVA, D. A. A. et al. Sistema John Deere - SURFACE WATER PROe CR - CAMPEIRO 7 para obtenção de dados altimétricos no manejo do arroz irrigado. In: Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão, I, 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ConBAP, 2014, p. 4.

TULER, M.; SARAIVA, S. **Fundamento de topografia**. Belo Horizonte. Bookman, 2014.

VEIGA. L. A. K.; ZANETTI. M. A. Z.; FAGGION. L. F. **Fundamentos de Topografia**: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Curitiba, 2012, p. 288.

PRINCIPIOS DO USO DO GPS EM NIVELAMENTO

CARDOSO, Antonio¹,
JUNIOR, Antonio¹,
ALEXANDRE, Flávia¹,
FELIPE, Alexandre².

¹Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: antoniocarlosevangelista30@gmail.com

/ ¹Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: antonioleforte1.9@outlook.com /

¹Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: flaviabitencorte12@gmail.com.

²Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: alsfelipe@hotmail.com

RESUMO

De certo modo o uso de GPS em um nivelamento geométrico se diz criar uma boa dinâmica em serviço para a coleta e estudo de dados. Como tal sendo analisado o uso desse aparelho nos proporciona o resultado de altitudes ortométricas, com exata precisão como o mapeamento de lugares, irrigação e talvez um planejamento urbano. Como objetivo desse trabalho irá se determinar e avaliar um nivelamento exato utilizando o GPS, definir modelos para ser adequado o satélite do GPS, também detectar diferenças de níveis entre os pontos, sendo utilizado em comparação com outras coletas de pontos topográficos.

Palavras chave: GPS; mapeamento; precisão; planejamento; satélite.

ABSTRACT

In a way, the use of GPS in a geometric leveling is said to create a good dynamics in service for the collection and study of data. As such being analyzed the use of this apparatus gives us the result of ortometric altitudes, with exact precision as the mapping of places, irrigation and perhaps an urban planning. The objective of this work will be to determine and evaluate an exact leveling using GPS, to define models to be adequate the GPS satellite, also to detect differences in levels between the points, being used in comparison with other surveys of topographic points.

Keywords: GPS; mapping; precision; planning; satellite.

1. INTRODUÇÃO

Por fato existente houve um grande avanço e uma grande modernização com o uso de todo o material para detectar os níveis de estudo com os equipamentos de topografia e geodésicos, como o caso do aparato eletrônico acabar substituindo de tamanha eficácia o aparelho manual, desde que naquela época também se necessitava de aparelhos de grande eficiência pois de acordo com estudos, a partir do ano de 1970 ocorreu essa grande mudança com o aparecimento desses aparelhos eletrônicos que de certo foram extremamente importantes para esse meio digital formalizado na topografia (KAHMEN; FAIG, 1988).

Dessa maneira se obteve um bom avanço e grande resultado em ângulos que puderam ser lidos diretamente do nível onde se localizavam menor tempo utilizando o aparelho e menor tempo calculando áreas de grande escala, pois facilitou todo o seu uso.

Determinando de fato as alturas para os terrenos em declínio é usado um método prático, que seria no caso a medição com nível topográfico, dessa maneira foi criado e exemplificado o uso mais recente do GPS, que visa a exatidão de um trabalho de forma correta, pois se analisa diferenças entre pontos e comparações entre os níveis topográficos e o nivelamento feito com o GPS.

Consiste por meio de uma metodologia geodésica que no caso é uma técnica espacial difundida, se diz (SEEBER, 1993), que faz visualizar boa parte de tuas aplicações em partes de Agricultura,

Telefonia e Reconhecimento de terrenos, pois é de forma correta e rápida o uso do GPS, sem utilizar terceiros para obter quaisquer resultados aleatórios que estejam relacionados com o assunto. O cálculo pelo GPS é obtido através de coordenadas pelo satélite, no momento de sua transmissão, por informações recebidas pelo próprio satélite, dessa maneira com alguns sistemas já definidos é obtido com mais rapidez o seu processo.

Os satélites acabam sendo introduzidos e recebem órbitas já descritas e dessa maneira obedecem a regras que não há modificações que foram estabelecidas desde seu início (KEPLER), obtendo também uma continuação de estudo com posições e qualquer sistema que houveram diferenças, (NEWTON).

Possuindo esse trabalho como objetivo uma avaliação e análise da utilização do GPS de nivelamento geométrico, desde que possua uma determinação precisa com os níveis entre os pontos e dados que foram coletados em campo, tendo em referencia um trabalho realizado para esta operação.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e métodos

Diante de tal objetividade será apresentada a metodologia deste trabalho que no caso é demonstrar o uso do GPS em níveis de nivelamentos, que foi realizado com o equipamento de GPS para experiência em campo, como era o esperado de uso de trabalho com o material teodolito, também como seria usado a régua para demarcação de terreno e encontro de suas medidas, formas de observações corretas com o aparelho, que de forma mais exata e precisa nos mostra as medidas, não possuindo erros de aparelhagem da maneira que o aparelho mecânico apresentava.

Feito o trabalho de campo, no Campus FAEF - Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, localizado na cidade de Garça/SP, foi percorrido o local para reconhecimento e entendimento de como seria o trabalho e as formas de uso dos aparelhos e de como seria utilizada a tabela para marcação dos nivelamentos.

As estacas para demarcação do terreno e estudo de primeira mão, para o conhecimento e forma de utilização do GPS em prática.

Iniciando a marcação com a régua própria para a coleta de dados, e o posicionamento correto do GPS e com a caderneta de anotação, passando pelas estacas todas foram anotadas, também os seus pontos de mudança com o aparelho.

O trabalho foi realizado em aproximadamente um dia, em uma área relativamente não tão larga, desde que seria apenas para estudo de forma prática pelo que já havia sido visto em sala.

Todo esse trabalho houve de extrema atenção para que não houvessem erros de forma com que atrapalhasse o andamento dos demais. Pois o ensinamento era de grande importância para cada um, já que sendo levado em pode-se ser mais utilizado no futuro. A aparelhagem de uso é bastante simples desde que seja posicionado e efetuado de forma correta, para que não exista erros permanentes que venham a comprometer todo o restante da coleta de dados, pois existem os pontos de mudanças e seus erros mas que podem ser corrigidos sem prejudicar o restante do trabalho.

2.2 Resultados e discussão

Neste trabalho foi apresentado uma iniciação com o uso e posicionamento do GPS, em nivelamentos básicos, de forma com que fosse apenas para estudo e retirando o aprendizado da teoria, para uma prática mais exata e de entendimento mais correto. A metodologia foi a utilização do aparelho de GPS para realizar a coleta de dados em campo, com a régua própria para a sua demarcação e referências em campo, aprendendo a se relacionar corretamente com cada aparelho, desde o uso com o GPS até o cálculo da tabela em caderneta em parte teórica.

Com o que resulta um estudo de grande aproveitamento, sendo utilizado para o futuro ou especialização de uso correto do material, havendo outras maneiras de se obter o resultado da coleta em campo, mas de forma mais eficaz e correta a utilização do GPS acaba sendo a melhor opção, com o que nos trouxe resultados corretos, nivelamentos exatos e feita suas correções de bom discernimento.

O trabalho realizado foi de forma eficaz para que a demarcação fosse correta e que houvesse poucos erros e poucas mudanças trazendo algum erro para o estudo. Obtido bons resultados e

entendimento para a realização de trabalhos aleatórios tendo algum fim para ser feito.

3. CONCLUSÃO

Todo o processo de estudo com o GPS, possibilitou uma nova alternativa para ser estudado e analisado no futuro, desde que mantemos toda a metodologia mesmo que de início de forma correta e precisa, sabendo identificar os erros de coleta de dados e a maneira correta na utilização de cada aparelho. Pois os erros vão facilitando a maneira de enxergar cada ponto que houve alguma mudança.

E mesmo que já visto de uma maneira mais avulsa, foram também estudados de forma abrangente, utilizando todos os aparelhos de base para os nivelamentos.

E é de extrema importância o uso do GPS em nivelamento, já que é necessário possuir um reconhecimento de toda a área que irá trazer algum benefício ou apenas para saber qual área é realmente a melhor, talvez para construir algo ou até mesmo ser preservado, criar poços e com toda certeza também por reduzir o seu tempo de trabalho e custos, já que a coleta de dados pela forma manual nos traz grandes erros de aparelhagem e também um alto custo. De forma com que o método convencional traz dúvidas para que realizava tal serviço, e com esse novo equipamento possui riscos menores de erros quanto as coletas dos dados. Mas que não foge da sua segurança para manter o equipamento em local exato e posicionamento correto, pois é uma dos erros mais cometidos e que influencia muito em cada coleta.

Uma boa utilização dos materiais, principalmente do GPS requer uma boa atenção, havendo todo esse conjunto é feito um trabalho com bastante exatidão e sendo testado ou como iniciante no serviço traz uma boa experiência de uso.

4. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13133: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994. 35p.

Castro, A. L. P., Nivelamento através do GPS: avaliação proposição de estratégia, Presidente Prudente: [s.n], 2002. Disponível em: < http://www2.fct.unesp.br/pos/cartografia/docs/teses/d_castro_alp.pdf>. Acesso em: 13 set. 2017

CARVALHO FILHO, B. Elementos de geodésia geométrica. Apostila Didática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, p. 91, 2009.

CARVALHO FILHO, B. Topografia. Apostila Didática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, p. 113, 1998.

MEDEIROS, Z. F. Considerações sobre a metodologia de levantamentos altimétricos de alta precisão e propostas para a sua implantação. Curitiba, 1999. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas).

ORTH, D. Topografia aplicada. Apostila didática, parte II - Topometria. Universidade Federal de Santa Catarina, p. 32, 2008.

TULER, Marcelo. **Fundamentos de Topografia** [recurso eletrônico]. Tuler, Sérgio Saraiva. Porto Alegre: Brookman, 2014.

TIMBO, Marcos A. , **Levantamento Através do Sistema GPS**, UFMG, Minas Gerais, 2000. Disponível em: < http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/Lev_gps.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017

Veiga, L. A. K.. **Fundamentos de Topografia** [recurso eletrônico], Paraná. 2012. Disponível em: http://www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf. Acesso em: 09 set. 2017

VEIGA, L. A. K. **Sistema para Mapeamento Automatizado em campo: conceitos, metodologia e implantação de um protótipo**. São Paulo, 2000. 201p. Tese (Doutorado)

REAÇÕES E INTERAÇÕES DE MICRONUTRIENTES NO SOLO

FRANCO, Mateus¹

GREGIO, Matheus¹

CAMILO, Vitor¹

SPADA, Grasiela²

RESUMO

No presente artigo são discutidas considerações sobre aspectos gerais do comportamento dos micronutrientes boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco no solo, como adsorção no complexo coloidal, formas químicas em que se apresentam, os fatores que influenciam sua retenção e movimento. Em seguida é apresentada, de maneira resumida, a reação e o movimento de cada um desses elementos no solo.

PALAVRAS-CHAVES: Micronutrientes, adsorção, química, física.

ABSTRACT

In the present article we discuss the general aspects of the behavior of the micronutrients boron, copper, iron, manganese, molybdenum and zinc in the soil, as adsorption in the colloidal complex, chemical forms in which they present the factors that influence their retention and movement. The following is a summary of the reaction and movement of each of these elements in the soil.

KEYWORDS: Micronutrients, adsorption, physical, chemistry.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento da ocorrência, reação e movimento no solo é de muita importância para se analisar o comportamento dos micronutrientes no sistema solo-planta. A ocorrência está muito ligada ao material de origem, ao intemperismo e à ação dos fatores formadores do solo que não será tratado aqui. As reações têm muito a ver com a solubilidade dos minerais que os contêm e com a existência de material orgânico e inorgânico, cujos radicais e superfícies propiciam o meio adequado para o controle da disponibilidade e movimentação desses elementos na solução do solo LINDSAY (1972).

A adsorção dos micronutrientes é um processo de união deles com as superfícies coloidais do solo suficientemente forte para ser considerado importante no controle da sua quantidade e movimentação na solução do solo e, conseqüentemente, na sua disponibilidade para as plantas. A adsorção ocorre em resposta a concentração do íon em solução de concentração de elementos competidores pelos locais de adsorção e concentração de íon hidrogênio e formação e destruição de quelatos orgânicos e complexos inorgânicos. Na fração mineral, os constituintes importantes na adsorção são os minerais de argila e os óxidos cristalinos ou amorfos de ferro, alumínio e manganês. Os minerais de argila têm cargas negativas provenientes de substituição isomórfica e que atraem cátions. Por outro lado, apresentam oxigênio ou hidroxilas, ligadas a silício ou alumínio, que estão nas arestas onde pode haver complexação de OH^- ou dissociação de H^+ , criando cargas negativas onde cátions podem ser adsorvidos e ânions sofrem repulsão. Da mesma maneira, pode haver adsorção hidrogeniônica ou dissociação de hidroxila formando carga positiva onde podem ser adsorvidos ânions por simples atração eletrostática. Essas últimas cargas negativas e positivas descritas são dependentes do pH da solução e, assim, de maneira geral, quando o pH aumenta, aumentam as cargas negativas e diminuem as positivas, então a adsorção de cátions aumenta e a de ânions diminui. Para os óxidos existe um mecanismo similar a este último, sendo a criação de cargas positivas ou negativas na superfície também dependente do pH.

Existe outro tipo de mecanismo pelo qual os cátions ou os ânions podem ser adsorvidos nos óxidos de ferro, alumínio e manganês que não por uma simples atração eletrostática. Neste processo, uma forma hidrolisada do cátion parece ter a preferência da superfície adsorvente e QUIRK & POSNER (1975) sugeriram que tal adsorção implica a formação de uma estrutura anelar que pode ser considerada como uma extensão da superfície do óxido. Para o ânion molibdato, o íon oxigênio da superfície do óxido pode ser deslocado por ele, constituindo também uma extensão dessa superfície (BOHN et alii, 1979).

Os micronutrientes podem se encontrar no solo tanto complexados com a parte orgânica como na forma inorgânica. Estas formas estão distribuídas tanto na fase sólida como na líquida. A concentração dos elementos na fase líquida é determinada pela solubilidade da forma menos solúvel presente no sistema. Essa solubilidade varia de 10^{-6} a 10^{-9} M para os micronutrientes. Ração orgânica do solo é muito complexa e compõe-se de uma grande variedade de compostos solúveis e insolúveis que são capazes de reagir com os micronutrientes. Os radicais carboxílicos, fenólicos e outros são ligantes importantes para a complexão dos elementos.

Diversos constituintes orgânicos do solo, como aminoácidos, ácidos mono, di e tricarboxílicos, polifenóis, podem reagir com os diversos elementos, entretanto, devido à maior porcentagem dos ácidos fúlvicos e húmicos na matéria orgânica do solo, a contribuição deles na complexação dos elementos é maior. STEVENSON & ARDAKANI (1972) afirmam que combinações de metal e matéria orgânica insolúveis são aquelas associadas ao ácido húmico e que as com o ácido fúlvico ou os ácidos orgânicos dão origem a complexos mais solúveis em água.

As formas inorgânicas dos elementos no solo têm sido identificadas ou através da utilização da energia livre de formação dos minerais (LINDSAY, 1979), ou através do produto de solubilidade (LINEVSAY, 1972; STREET et alii, 1977). Ambos os procedimentos utilizam princípios básicos de equilíbrio químico para predizer as concentrações dos elementos em determinadas condições, e nos casos onde as concentrações medidas do elemento se apresentarem como aquelas preditas, presume-se que aquela forma usada nos cálculos é a que esteja presente ou dominante no sistema. Um obstáculo sério

a esse método é a falta de dados termodinâmicos adequados para os cálculos, o que é comum para muitos dos minerais presentes no solo. Portanto, a não inclusão deles em determinadas situações pode levar a conclusões pouco confiáveis sobre quais compostos no solo estão controlando a concentração dos elementos em solução. Este problema levou alguns pesquisadores (TARDY & GARRELS, 1977; MATTIGOD & SPOSITO, 1978) a formularem métodos empíricos para a estimativa da energia livre de formação destes minerais, podendo, assim, incluir as espécies mais relevantes do sistema em estudo.

2. DESENVOLVIMENTO

Os micronutrientes aplicados ao solo são retidos pelos diversos componentes orgânicos e inorgânicos através de adsorção iônica ou molecular ou por precipitação em formas pouco solúveis. A capacidade do solo de reter o micronutriente depende das suas propriedades químicas, físicas e biológicas, assim como da forma química com que o nutriente foi aplicado. Embora os mecanismos de retenção não sejam totalmente conhecidos, certas generalizações sobre a influência de determinados fatores na retenção podem ser feitas. Dentre os fatores que influem na retenção dos micronutrientes podem ser citados: textura, pH, umidade, teor de matéria orgânica, teor de óxidos de ferro, de alumínio e de manganês, espécie e concentração dos constituintes na solução do solo e sua velocidade de percolação. Normalmente, a solubilidade e, conseqüentemente, a movimentação dos micronutrientes catiônicos (cobre, ferro, manganês e zinco), aumenta com a diminuição do pH do solo. De maneira inversa, a mobilidade do ânion MoO_4^{2-} aumenta com o aumento do pH. Um trabalho feito por CAMARGO et alii (1982) mostrou que, de maneira geral, os teores de cobre, ferro, manganês e zinco solúveis em DTPA de solos do Estado de São Paulo diminuíram com o aumento do pH quando se adicionou calcário.

A química dos micronutrientes no solo diferem bastante quanto a quantidade de micronutrientes que eles contêm. Cada solo possui propriedades que interferem diferentemente no comportamento de cada elemento. Por isso, é interessante que componham as considerações de cada elemento (boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco) em separado para que possa colocar em destaque

a reação no solo e o movimento no solo que cada elemento corresponde.

A reação no solo que corresponde ao boro, o boro abaixo de pH 7,0, é encontrado no solo principalmente como $B(OH)_3$ e apenas acima desse valor de pH é que a espécie $B(OH)_4^-$ começa a aparecer. Pouco se sabe sobre as espécies minerais que controlam sua solubilidade. A maioria dos trabalhos na literatura refere-se ao boro como adsorvido nas superfícies das partículas coloidais do solo. Os hidróxidos de ferro e de alumínio adsorvem grandes quantidades de boro (McPHAIL et alii, 1972), tendo uma adsorção máxima entre pH 7,0 a 9,0. É também adsorvido por diversos minerais de argila, os quais apresentam diferentes capacidades de adsorvê-lo (KEREN & MEZUMAN, 1981). Tudo indica que nestes minerais ele é adsorvido preferentemente nas arestas do cristal do que na superfície planar. Tanto nestas arestas como na superfície dos óxidos existem íons que não estão totalmente coordenados com o oxigênio da estrutura do mineral, onde H^+ e OH^- podem ser adsorvidos reversivelmente, determinando um potencial de superfície (PARKS, 1968) e uma carga variável, que seria neutralizada por íons de carga oposta presentes na solução. KEREN & O'CONNOR (1982) acreditam que esse mecanismo é insuficiente para explicar a adsorção do boro e que ele deve ser adsorvido por um mecanismo de adsorção específica, envolvendo troca de ligantes, onde o composto de boro desloca uma OH^- da superfície e forma ligações covalentes com o cátion da estrutura.

O movimento no solo é o mecanismo que predomina no transporte do boro ainda não está bem estabelecido na literatura, sendo que OLIVER & BARBER (1966) relatam o fluxo de massa como importante e SULAIMAN & KAY (1972) e SCOTT et alii (1975) enfatizam a importância da difusão. O trabalho de SULAIMAN & KAY (1972) é muito importante, uma vez que esses autores encontraram em um solo onde foi adicionada uma pequena quantidade de boro, a quantidade do elemento que difundiu para um local de absorção foi menor que quando tratado só com água. Esse fato é muito importante, pois se a quantidade de boro adicionada a um solo não for suficiente para aumentar sua concentração em solução e sua disponibilidade à planta, ela será nociva, pois poderá diminuir o boro que difunde para o sistema radicular, prejudicando sua absorção.

A reação no solo do cobre abaixo de pH 8 as formas Cu^{2+} , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2^{2+}$ e CuOH^+ são as mais comuns na solução do solo, sendo que a primeira é encontrada em maior proporção abaixo de pH 7,3 (LINDSAY, 1972). Complexos também são encontrados em pequenas quantidades, principalmente CuCl^+ e CuSO_4^0 . O cobre aparece no solo na forma complexada e os complexos orgânicos formados são relativamente mais abundantes que os inorgânicos. A associação do Cu^{2+} com o material orgânico é supostamente maior em solos ricos em matéria orgânica. A argila e a matéria orgânica são os componentes principais envolvidos na retenção do cobre no solo. Não é fácil discriminar o efeito de cada um, pois a matéria orgânica se acha intimamente ligada com a argila, formando um complexo argila-metal-matéria orgânica.

O movimento no solo do cobre segundo PHILLIPS & ELLIS (1970) determinaram o coeficiente de difusão do cobre na água, tendo encontrado um valor de $10,9 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. No solo, ELLIS et alii (1970a) encontraram valores variando de $1-55 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Esses valores, conforme será visto depois, são bem maiores do que os do zinco. Assim, uma questão deve ser levantada aqui: se, normalmente, a concentração do Cu^{2+} é menor que a do Zn^{2+} em solução, porque a deficiência de cobre não é tão frequentemente encontrada como a de zinco? HODGSON et alii (1966) mostraram que os complexos orgânicos solúveis de cobre em solos ácidos de Nova Iorque são muito mais abundantes que os complexos de zinco. Aparentemente, esta complexação aumenta a concentração do cobre total em solução, aumentando conseqüentemente seu transporte até as raízes das plantas.

O ferro aparece em solução como as espécies Fe^{2+} , Fe^{3+} e seus produtos de hidrólise, FeOH^{2+} e $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, sendo que acima de pH 8,0 a forma $\text{Fe}(\text{OH})_4^-$ é a mais abundante. O ferro dos silicatos do solo, durante o intemperismo, é oxidado a óxidos livres. Dos óxidos, o mais frequentemente encontrado é a goetita (SEGALEN, 1964), em todas as regiões do mundo, seguida em condições aeróbicas pela hematita, considerada por SCHWERTMANN (1959) um produto tipicamente tropical. A presença desses óxidos no solo reveste-se de grande importância, pois são eles que praticamente governam a solubilidade do elemento, junto com outros fatores, como complexão, hidrólise e condições de oxirredução.

O mecanismo pelo qual o ferro atinge a superfície radicular, segundo OLIVER & BARBER (1966), varia com as condições experimentais, mostrando que quando a transpiração era baixa a difusão sempre dominou o transporte.

O manganês ocorre em solução em diversas espécies, mas nas condições redox encontradas em solos bem drenados, a espécie Mn^{2+} é a mais abundante, sendo as espécies resultantes de hidrólise do manganês, $Mn(OH)^+$ e $Mn(OH)_2^0$, de menor importância. O Mn^{2+} pode formar complexos com os íons cloreto, sulfato, carbonato, formando espécies como $MnCl^+$, $MnCO_3^0$ e $MnSO_4^0$, que em certas circunstâncias podem assumir alguma importância em solução.

O mecanismo que governa o movimento do manganês até a raiz depende de propriedades do solo (OLIVER & BARBER, 1966; HALSTEAD et alii, 1968). Quando a concentração do manganês na solução do solo é baixa (extrato de saturação com manganês 0,4 (μ molar), a difusão é o mecanismo preponderante; se a concentração é maior que 14 (μ molar), o fluxo de massa é mais importante.

O molibdênio se apresenta na solução do solo normalmente como o ânion molibdato, MoO_4^{2-} , e em menor quantidade como $HMoO_4$. A sua presença como ânion faz dele uma exceção entre os elementos metálicos e suas reações são muito semelhantes às do íon fosfato em meio ácido. O pH muito alto ele pode se combinar com o Ca^{2+} , dando $CaMoO_4$, que é muito solúvel, ao contrário do fosfato de cálcio, que é muito pouco solúvel.

O coeficiente de difusão do molibdênio na água deve estar em torno de $10^{-6} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ e no solo varia muito com o fator capacidade, desde 0,46 a $8,4 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (LAVY & BARBER, 1964). Segundo LAVY & BARBER (1964), quando a concentração de molibdênio é maior que 4 ppb, a convecção passa a ser o mecanismo mais importante de transferência do íon do solo para a superfície radicular. Segundo ELLIS et alii (1983), existe pouca informação sobre lixiviação de molibdênio. Parece que para solos ácidos, como aqueles predominantes em nosso meio, o molibdênio é fortemente adsorvido à superfície da fase sólida, o que deve restringir sensivelmente sua mobilidade.

O zinco se apresenta na solução do solo, na faixa de pH normalmente encontrada, como Zn^{2+} ou em menor quantidade como $Zn(OH)^+$ ou $Zn(OH)_2^0$. O mineral que controla a atividade do Zn^{2+} em

solução não é conhecido. NORVELL & LINDSAY (1969).

O zinco também não se movimenta muito por lixiviação e mesmo em solos com pH 5,0, onde foi colocado lodo de esgoto em doses de 28 e 49 kg/ha de zinco, SIDDLE & KARDOS (1977) não encontraram zinco abaixo de 7,5 cm.

3. CONCLUSÃO

No presente artigo são feitas as considerações de aspectos gerais dos micronutrientes boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco no solo, como a adsorção no complexo coloidal, as formas químicas que apresentam, o movimento no solo e as reações no solo que cada micronutriente tem.

4. REFERÊNCIAS

BOHN, H.; McNEAL, B.; O'CONNOR, G. **Soil chemistry**. New York, John Wiley & Sons, 1979. 329p.

CAMARGO, O.A.; VALADARES, J.M.A.S.; DECHEN, A.R. Efeitos do pH e da incubação na extração do manganês, zinco, cobre e ferro do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 6:83-8, 1982.

ELLIS, B.G.; KNEZEK, B.D.; JACOBS, L.W. The movement of micronutrients in soils. In: NELSON, D.W., ed. **Chemical mobility and reactivity in soil system**. Madison, Soil Science Society of America, 1983. P.109-22.

ELLIS, J.H.; BARNHISEL, R.J.; PHILLIPS, R.E. The diffusion of copper, manganese, and zinc as affected by concentration, clay mineralogy, and associated anions. **Soil Science Society of America Proceedings**, Madison, 34:866-70, 1970a.

HODGSON, J.F.; LINDSAY, W.L.; TRIERWEILER, J.F. Micronutrient cation complexing in soil solution. II. Complexing of zinc and copper in displacing solution from calcareous soils. **Soil Science Society of America Proceedings**, Madison, 30:723-6, 1966.

KEREN, N.R. & MEZUMAN, U. Boron adsorption by clay minerals using

a phenomenological equation. **Clays and Clay Minerals**, Lawrence, 29:198-204, 1981.

KEREN, R. & O'CONNOR, G.A. Effect of exchangeable ions and ionic strength on boron adsorption by montmorillonite and illite. **Clays and Clay Minerals**, Lawrence, 30:341-6, 1982.

LAVY, T.L. & BARBER, S.A. Movement of molybdenum in the soil and its effect on availability to the plant. *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, 28:93-7, 1964.

LINDSAY, W.L. *Chemical equilibria in soils*. New York, John Wiley & Sons, 1979. 449p.

LINDSAY, W.L. Inorganic phase equilibria of micronutrients in soils. In: MORTVEDT, JJ; GIORDANO, P.M.; LINDSAY, W.L., ed. *Micronutrients in agriculture*. Madison, Soil Science Society of America, 1972. p.41-78.

McPHAIL, M.; PAGE, A.L.; BINGHAM, F.T. Adsorption interaction of monosilicic and boric acid on hydrous oxides of iron and aluminum. *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, 36:510-4, 1972.

NORVELL, W.A. & LINDSAY, W.L. Reaction of EDTA complexes of Fe, Zn, Mn, and Cu with soils. *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, 33:86-91, 1969.

OLIVER, S. & BARBER, S.A. Mechanisms for the movement of Mn, Fe, B, Cu, Zn, Al and Sr from the soil to the surface of soybean roots. *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, 30:468-70, 1966.

PARKS, G.A. The isoelectric points of solid oxides, solid hydroxides, and aqueous hydroxo complex systems. *Chemical Reviews*, Washington, 65:177-98, 1968.

PHILLIPS, R.E. & ELLIS, J.H. A rapid method of measurement of diffusion coefficients in aqueous solutions. *Soil Science*, Baltimore, 110:421-5, 1970.

QUIRK, J.P. & POSNER, A.M. Trace element adsorption by soil minerals. In: NICHOLAS, DJ. & EGON, A.R., ed. *Trace elements in soil-plant-animal systems*. New York, Academic Press, 1975. p.95-107.

SCHWERTMANN, U. Die Fraktionierte Extraction der freien Eisenoxyde in Böden: ihre mineralogischen Formen und Entstehungswegen. **Zeitschrift fuer Pflanzenernaehrung und Bodenkund**, **84**:194-204, 1959.

SCOTT, H.D.; BEASLEY, S.D.; THOMPSON, L.F. Effect of lime on boron transport to and uptake by cotton. **Soil Science Society of America Proceedings**, Madison, **39**:1116-21, 1975.

SIDDLE, R.C. & KARDOS, L.T. Transport of heavy metals in a sludge-treated forested area. **Journal of Environmental Quality**, Madison, **6**:431-7, 1977.

SEGALEN.P. **Le fer dans les sols**. Paris, ORSTOM, 1964. 150p.

STEVENSON, F.J. & ARDAKANI, M.S. Organic matter reactions involving micronutrients in soils. In: MORTVEDT.J.J. GIORDANO, P.M.; LINDSAY, W.L., ed. **Micronutrients in agriculture**. Madison, Soil Science Society of America, 1972. P.79-114.

SULAIMAN, W. & KAY, B.D. Measurement of the diffusion coefficient of boron in soil using a single cell technique. **Soil Science Society of America Proceedings**, Madison, **36**:746- 52, 1972.

TARDY, Y. & GARRELS, R.M. Prediction of Gibbs energies of formation of hydroxides, oxides and aqueous ions. **Geochimica ET Cosmochimica Acta**, Elmsford, **41**:87-92, 1977.

RESISTÊNCIA DE PLANTAS A *Bemisia tabaci* (Genn.) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

FROIO, Renata¹

BENTIVENHA, José Paulo Franco²

¹ Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: renatafroio@hotmail.com

² Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: jpbentivenha@gmail.com

RESUMO

A mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), é responsável por severos danos a diversas plantas do setor agrícola brasileiro. As dificuldades em se manejar, através de inseticidas, as populações de *B. tabaci*, tem favorecido o desenvolvimento de métodos alternativos para o controle da praga. A resistência em plantas é uma alternativa valiosa para controle de *B. tabaci* biótipo B, com resultados promissores e úteis nos programas de melhoramento de plantas e manejo integrado do inseto sugador. Neste trabalho, reportamos os resultados satisfatórios de diversos estudos realizados na área de resistência de plantas a *B. tabaci* biótipo B.

Palavras-chave: Mosca branca, resistência de plantas a insetos, antixenose, antibiose.

ABSTRACT

The whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius), biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae), is responsible for severe damage to several plants in the Brazilian agricultural sector. The difficulties in managing the species through insecticides have forced the development of alternative methods for pest control. Host plant resistance is a valuable alternative for the control of *B. tabaci* biotype B, with promising and useful results in breeding programs and integrated management of the insect. In this work, we report the satisfactory results of several studies carried out in the area of host plant resistance to *B. tabaci* biotype B.

Keywords: whitefly, host plant resistance, antixenosis, antibiosis.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as principais pragas agrícolas, a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) se destaca como uma das principais, sendo responsável pelos danos a diversas plantas. Os prejuízos causados pela praga podem comprometer consideravelmente a produtividade de várias plantas utilizadas no cenário agricultura brasileiro (SILVA et al., 2012). Os adultos e ninfas deste inseto sugam constantemente a seiva de plantas, e desta maneira provocam alterações referentes ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das mesmas, gerando danos diretos e indiretos (CARNEIRO et al., 1999). Entre os principais danos ocasionados pela espécie, estão os vírus os quais a *B. tabaci* é o principal vetor (SALGUERO, 1993).

O uso em larga escala e de forma inadequada de inseticidas químicos, tem acelerado problemas relacionados a seleção de insetos resistentes e de ressurgência da praga. Tais acontecimentos tem dificultado o manejo de *B. tabaci* em diversas culturas agrícolas. Sendo assim, é de grande importância a adoção de medidas alternativas de controle, como a de genótipos resistentes ao inseto.

A seleção de plantas resistentes à mosca branca, vem se tornando uma estratégia eficaz, com o intuito de diminuir as perdas causadas por estes insetos (McAUSLANE, 1996). A resistência de plantas a

insetos apresenta diversos pontos positivos, como: redução da população de insetos a níveis que não proporcionem danos; não degradam e poluem o ecossistema; é de carácter sustentável; apresenta efeito cumulativo e contínuo; não onera os custos de produção; e não demandam alto conhecimento técnico e específico do produtor (LARA, 1991).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo expor os resultados promissores de estudos realizados nas duas últimas décadas, referentes ao manejo de *B. tabaci* através da resistência em plantas. Foram abordadas diversas culturas agrícolas, como melão, tomate e soja.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consta de uma revisão bibliográfica sobre a utilização de resistência de plantas no manejo de *B. tabaci* biótipo B. O estudo foi realizado entre os meses de agosto e setembro de 2017, no qual foram realizadas consultas ao acervo disponível na Biblioteca do Campus da FAEF e através de busca no banco de dados do SCIELO, a partir de fontes Medline e Lilacs. A busca no banco de dados foi realizada utilizando as palavras-chave resistência, *B. tabaci*, genótipos, biótipo B, resistência de plantas a insetos, manejo.

2.2. DESCRIÇÃO E ASPECTO BIOLÓGICO DE *Bemisia tabaci* BIÓTIPO B

Bemisia tabaci biótipo B pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, família Aleyrodidae e subfamília Aleyrodinae. É popularmente conhecida como mosca branca, sendo um inseto fitófago sugador de seiva, de ampla distribuição geográfica no mundo (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989).

O inseto apresenta desenvolvimento semelhante ao dos insetos hemimetabólicos, apesar de serem paurometabólicas. Desta maneira, sua metamorfose, embora incompleta, envolve as fases de ovo, ninfa e adulto, sendo a fase de ninfa subdividida em ninfa I, ninfa II, ninfa III e ninfa IV (VILLAS BÔAS et al., 1997), também chamada esta última de “pupa” ou “pseudopupa”.

A reprodução é do tipo sexuada ou partenogenética haplóide, facultativa e arrenótoca (VILLAS BÔAS et al., 1997). Quando a reprodução é sexuada a prole é composta por machos e fêmeas, porém, se partenogenética apresenta apenas machos (VILLAS BÔAS et al., 1997). Os ovos são depositados preferencialmente na face abaxial das folhas, isolados ou em grupos irregulares, e até em semicírculo, presos por um pedicelo curto (LIMA, 2001), que fica inserido na superfície da mesma em uma fenda aberta pela fêmea com seu ovipositor (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989). O pedicelo tem função de agir como condutor de água proveniente da folha para o ovo, garantindo a sua hidratação (HODDLE, 2000). Por serem difíceis de serem visualizados a olho nu, são muito confundidos com poeira ou com tricomas das folhas.

As ninfas apresentam o formato elíptico, planas na parte ventral e dorsalmente convexas em seu primeiro instar. Apresentam coloração branca esverdeada (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989) ou amarelada a amarelo pálido, sendo translúcidas (VILLAS BÔAS et al., 1997), características que, muitas vezes, dificultam ao agricultor detectar a praga (SEVERO, 1999). Nesse instar a ninfa é denominada “crawler” devido ao seu aspecto móvel, arrastando-se muito lentamente à uma curta distância, por algumas horas ou até por alguns dias (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989). As ninfas de primeiro instar realizam picadas de prova, e determinam o melhor local onde introduzirá o estilete e se fixará dando início à alimentação por meio de sucção da seiva do floema (SEVERO, 1999).

A duração dos demais instares varia de 4 a 8 dias dependendo das condições abióticas. Nesses instares, o inseto é sésil e continua a se alimentar da seiva das plantas (VILLAS BÔAS et al., 1997). As ninfas de segundo instar apresentam forma ovalada, cor branca esverdeada e duração de quatro dias, em média. As ninfas em terceiro instar são de forma semelhante às de segundo instar e esta fase dura por volta de 5,5 dias. O quarto instar demonstra certa diferenciação. No início, a ninfa é achatada e translúcida, passando para uma coloração branca e opaca. Por fim, apresenta a coloração amarela com olhos vermelhos bem delimitados, com a forma do corpo podendo ser percebida pelo tegumento da ninfa. Esta fase também é conhecida como “pupa” e não se alimenta (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989).

Na emergência do adulto, ocorre o rompimento do tegumento pupal, que apresenta forma de “T” invertido (OLIVEIRA, 2001). Após emergir, o adulto apresenta coloração amarela pálida, porém, de 3 a 4 horas depois assume a coloração branca característica. Os adultos se alimentam minutos após acontecer a emergência e o período de oviposição pode ter início 2 a 4 horas depois (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989).

Os insetos tendem a dispersarem nas plantas, das folhas mais velhas para as mais jovens, da mesma cultura agrícola e até mesmo para culturas próximas ou plantas daninhas (OLIVEIRA, 2001). São ágeis e voam rapidamente quando encontram-se em perigo, abandonando o seu “habitat” original na ocorrência de deterioração do hospedeiro (VILLAS BÔAS et al., 1997). Normalmente, se auxiliam pela direção e força do vento que pode leva-los a grandes altitudes. Os insetos podem ser encontrados de poucos metros até 7 km da planta hospedeira e desde 10 cm acima da superfície do solo até 300 m de altura, realizando o deslocamento nas horas mais frescas do dia (SILVEIRA, 1999), preferencialmente no período da manhã (VILLAS BÔAS et al., 1997). Entretanto, o homem é que é considerado como principal disseminador do inseto, através do transporte de plantas infestadas de um local para outro (OLIVEIRA, 2001).

2.3. DANOS CAUSADOS POR *Bemisia tabaci* BIÓTIPO B

Os danos causados pela *B. tabaci* podem ser diretos às culturas, originados a partir da alimentação da seiva pelo inseto, provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta. Os ataques mais expressivos geram sintomas de murchamento nas horas com as temperaturas mais altas do dia, levando à diminuição no crescimento e no desenvolvimento, diminuição do rendimento da cultura e alteração na qualidade dos flores e/ou frutas (VILLAS BÔAS et al., 2002).

Determinadas desordens fisiológicas são desencadeadas através da injeção de toxinas que causam o embraquecimento do caule em brócolis e repolho, o clareamento da raiz em cenoura e o prateamento em folhas de abóbora (LIMA, 2001). Na cultura do tomate leva à queda de frutos e folhas, além do amadurecimento de forma irregular dos frutos (BRANCO; PONTES, 2001), provavelmente provocado por

uma toxina que é liberada e injetada pelo inseto, e que atrapalha a identificação do ponto de colheita reduzindo a produção e qualidade de polpa (VILLAS BÔAS et al., 1997). Em melão, afeta o desenvolvimento da planta, levando ao murchamento nas horas mais quentes do dia, ao amarelecimento das folhas mais velhas com as bordas viradas para baixo e à diminuição de tamanho dos frutos (BLEICHER et al., 1997).

Os insetos também são responsáveis pela excreção de substâncias açucaradas, denominada “honeydew”, que é composta por aminoácidos, açúcares, álcoois, ésteres, hormônios de crescimento vegetal, ácidos graxos e outras substâncias obtidas na seiva das plantas (VILLAS BÔAS et al., 1997). A excreção funciona como substrato que possibilita o desenvolvimento de fungos saprófitas, especialmente do gênero *Capnodium* (fumagina), sobre folhas, flores e frutos (BLEICHER et al., 1997). Isso impede as trocas gasosas, a fotossíntese, e reduz a produtividade da planta, afetando a qualidade final do produto. Também impede a ação efetiva de defensivos agrícolas e, por consequência, onera maiores custos de produção à cultura (LIMA, 2001).

O dano mais sério causado por *B. tabaci* se refere à transmissão de vírus como o mosaico dourado e outros vírus (SALGUERO, 1993). A ligação existente entre *B. tabaci* e os geminivírus é do tipo circulativo, ou seja, ao se alimentar de determinada planta doente, as partículas virais circulam pelo corpo do inseto, e após o mesmo se tornar virulífero, ao se alimentar de uma planta sadia, inocula junto de sua saliva as partículas virais. Somente o inseto adulto assume importância como vetor, já que as ninfas não se deslocam de uma planta à outra (VILLAS BÔAS et al., 1997). O principal sintoma se destaca pela mudança na morfologia dos cloroplastos, quando as partículas virais surgem no núcleo, a capacidade de translocação de solutos na planta é impedida, prejudicando assim a produtividade do vegetal, como no caso do feijoeiro. (FARIA et al., 1998).

2.4. GENÓTIPOS RESISTENTES A *Bemisia tabaci* BIÓTIPO B

A resistência define-se como a capacidade intrínseca que certos genótipos de plantas expressam com relação à outras da mesma espécie, e que são capazes de garantir maior produção ou qualidade,

frente ao ataque de determinada população de inseto praga, sob igualdade de condições ambientais e plantio (LARA, 1991).

Para o emprego da seleção de plantas resistentes à *B. tabaci*, é necessário um estudo referente às características morfológicas e fisiológicas da planta, a biologia e o comportamento do inseto e a relação que se dá com o hospedeiro. Estas questões são essenciais para se obter a resposta do hospedeira à presença da praga, constatando assim sua resistência ou suscetibilidade às injúrias por ela provocada (CAMPOS, 2003).

Os tipos de resistência podem ser de antixenose (não-preferência), antibiose e tolerância. A antixenose é uma reação da planta sobre o inseto, afetando o comportamento do artrópode; a antibiose define-se com relação aos efeitos letais diretos das plantas sobre as diferentes fases do inseto alvo; já a tolerância refere-se a capacidade da planta suportar o ataque, sem considerável redução na produtividade da planta (PAINTER, 1951).

Algumas características físicas como a densidade e disposição de feixes vasculares (CHU et al., 1995), a arquitetura da planta, a espessura, e a área da lâmina foliar em algodão são citadas como exemplos dos mecanismos de resistências das plantas sobre os insetos (FLINT; PARKS, 1990). Outros exemplos podem ser a quantidade de cera presente na superfície das folhas de couve (FARNHAM; ELSEY, 1995), a coloração em couve e couve-de-bruxelas (ELSEY; FARNHAM, 1994), a densidade, e o comprimento e ângulo de inserção de tricomas em plantas de soja (MCAUSLANE, 1996). A resistência pode estar também relacionada às características bioquímicas, como a exsudação de açúcares provenientes dos tricomas (LIEDL et al., 1995), o total de tanino, de fenol, de açúcares, de o-dihidroxifenol em algodão e na nutrição da planta (BENTZ et al., 1995).

Em relação aos cultivares de feijoeiro, os que possuem talos vermelhos demonstram maior potencial de resistência à mosca branca. Tais cultivares apresentam altos teores de tanino em comparação as de coloração verde, sendo o metabólito capaz de afetar a fecundidade dos adultos (ELSEY; FARNHAM, 1994).

Em tomates, substâncias químicas como acetona, alcalóide 2-tridecanona, glicosídeo rutina, alfa-tomatina e compostos fenólicos, e algumas características morfológicas como tricomas glandulares de diversos tipos, têm sido destacados como responsáveis pela

resistência a *B. tabaci* (FRANÇA; CASTELO BRANCO, 1987). Como exemplo, temos os genótipos LA-716, PI-134418 e PI-134417, que se destacam como resistentes por antixenose para oviposição contra o inseto. Nesse caso, a presença de compostos químicos, volatilizados por estas plantas, fazem com que a mosca-branca não pouse em seus folíolos, ou ainda, que ao pousarem não permaneçam (TOSCANO, et al., 2002).

Com relação à cultura do meloeiro, alguns genótipos também já foram reportados como resistentes ao biótipo B de *B. tabaci*. ‘Hales Best’ e ‘Amarelo Ouro’ estão entre os genótipos que expressam antixenose para oviposição do inseto. Os autores da pesquisa relacionam a expressão da resistência, à densidade de tricomas presentes nas folhas (BALDIN et al., 2012).

Em soja, os genótipos ‘P98Y11’, ‘UX-2569-159’, ‘TMG1176 RR’, ‘Jackson’, ‘PI-229358’, ‘IAC-17’ e ‘IAC-19’ apresentam a antixenose como mecanismo de resistência contra *B. tabaci* biótipo B (CRUZ et al., 2015). Já os genótipos ‘TMG132 RR’, ‘P98Y11’ e ‘UX-2569-159’ demonstraram níveis de resistência por antibiose contra o inseto sugador. O genótipo ‘KS-4202’ aponta a tolerância como mecanismo de resistência aos danos de *B. tabaci* biótipo B (CRUZ et al., 2015). Os genótipos citados são de grande importância na implementação do manejo integrado de *B. tabaci* nas lavouras brasileiras.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora as culturas possam apresentar um grande potencial de produção, pragas como a *B. tabaci* podem comprometer uma grande parcela da produtividade, devido aos mais variados danos que podem causar durante o seu ciclo.

O controle comumente realizado através do uso de inseticidas a este inseto têm acarretado severos problemas ao homem e ao meio ambiente. Medidas alternativas alinhadas ao manejo integrado de pragas são ferramentas valiosas, eficazes e muitas vezes menos onerosas ao produtor rural. A resistência de plantas a insetos se destaca como uma método de manejo de populações de *B. tabaci*.

Vários genótipos já foram reportados como resistentes a *B. tabaci* biótipo B, para culturas como soja, melão, tomate, entre outras.

Tais resultados são de extrema importância e úteis nos programas de melhoramento de plantas e manejo da espécie-praga. Desta maneira, é de grande relevância que o avanço científico esteja voltado ao uso de cultivares resistentes e que os produtores rurais estejam cientes de seus benefícios por meio da informação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDIN ELL; SILVA JPGF; PANNUTI LER. 2012. **Resistance of melon cultivars to Bemisia tabaci biotype B**. Horticultura Brasileira 30: 600-606.

BENTZ, J.; REEVES, J.; BARBOSA, P.; FRANCIS, B. Within-plant variation in nitrogen and sugar content of poinsettia and its effects on the oviposition pattern, survival, and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, College Park, v. 24, p. 271-277, 1995.

BLEICHER, E.; SILVA, P. H. S.; ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P.; CARNEIRO, J. S.; ARAUJO, L. H. A.; BARBOSA, F. R. Proposta de manejo da mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows; Perring, em melão. In: COSENZA, G. W.; GOMES, D. T. **Manejo integrado da mosca branca: plano emergencial para o controle da mosca branca**. Brasília: EMBRAPA, p. 32-41. 1997.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; MOÇOUÇAH, M. J. Adubação e inseticidas no controle de *Empoasca kraemeri* e *Bemisia tabaci*, em cultivares de feijoeiro semeados no inverno. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 57, p. 635-641.2000.80

BOIÇA JUNIOR, A. L.; VENDRAMIM, J. D. Desenvolvimento de *Bemisia tabaci* em genótipos de feijão. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 15, p. 231-238. 1986.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; ANGELINI, M. R.; COSTA, G. M.; BARBOSA, J. C. Efeito do uso de óleos vegetais, associados ou não a inseticida, no controle de *Bemisia tabaci* (Genn.) e *Thrips tabaci* (Lind.), em feijoeiro, na época “das secas”. *Boletim de Sanidad Vegetal plagas*, Madrid, v.31, p. 449-458, 2005.

BOISSOT, N., LAFORTUNE, D., PAYIS, C., SAUVION, F. **Field resistance to *Bemisia tabaci* in *Cucumis melo***. HortScience 38:77-80.

BRANCO, M. C.; PONTES, L. A. Eficiência de tiacloprid para o controle de moscabranca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 97-101, 2001.

BYRNE, D. N.; VON BRETZEL, P. K. Similarity in flight activity rhythms in coexisting species of Aleyrodidae, *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes abutilonea*. **Entomologia Experimentalis Applicata**, Dordrecht, v. 43, p. 215-219, 1987.

CAMPOS, O. R. **Resistência de genótipos de algodoeiro a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. 2003.69f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2003.

CAMPOS, Z. R.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; LOURENÇÃO, A. L.; CAMPOS, A. R. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera:Aleyrodidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v.34: p. 823-827.2005.

CARNEIRO JS; HAJI FNP; BLEICHER E; SILVA PHS; ALENCAR JA; ARAÚJO LHA; BARBOSA FR. 1999. **Uma proposta de manejo** - I. Granja 55: 124-125.

CHU, C.; HENNEBERRY, T. J.; COHEN, A. C. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): host preference and factors affecting oviposition and feeding site preference. **Environmental Entomology**, College Park, v. 24, p. 354-360, 1995.

CRUZ, Patrícia Leite. Caracterização de resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* biótipo B (hemiptera: aleyrodidae). 2015. x, 98 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/123407>>.

EICHELKRAUT, K.; CARDONA, C. Biología, cria massal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), con plaga del frijolcomum. **Turrialba**, San José, v.39, p. 55-62, 1989.

ELSEY, K. D.; FARNHAM, M. W. Response of *Brassica oleracea* L. to *Bemisia tabaci*(Gennadius). **Hortscience**, Alexandria, v.29, p. 814-817, 1994.

FARNHAM, M.W.; ELSEY, K.D. Recognition of *Brassica oleracea* L. resistance against the silverleaf whitefly. **Hortscience**, Alexandria, v.30, p. 343-347, 1995.

FARIA, J. C.; ANJOS, J. R. N.; COSTA, A. F.; SPERÂNCIO, C. A.; COSTA, C. L. Doenças causadas por vírus e seu controle. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, DROST, Y.C.; VAN LENTEREN, J.C.; VAN ROERMUND, H.J.W. Life history parameters of different biotypes of *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae) in relation to temperature and host plant: a selective review. **Bulletin Entomological Research**, Farnhan, v. 88, p. 219-229, 1998.

FLINT, H.M.; PARKS, N.J. Infestation of germplasm lines and varieties of cotton in Arizona by whitefly nymphs (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal Entomological Science**, Tifton, v.25, p. 223-229, 1990.

FRANÇA, F.; CASTELO BRANCO, M. **Resistência varietal a insetos e ácaros em hortaliças**. Hort. Bras. 5: 8-11.1987.

HODDLE, M. S. **Management of silverleaf whitefly**: <http://www.biocontrol.ucr.edu/bemisia.html>. Acesso em: 10 set. 2017.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 336p. 1991.

LIELDL, B. E.; LAWSON, D. M.; WHITE, K. K.; SHAPIRO, J. A.; COHEN, D. E.; CARSON, W. C.; TRUMBLE, J. T.; MUTSCHLER, M. A. Acylsugars of wild tomato *Lycopersicon penellii* alters settling and reduces oviposition of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, Larnham, v.88, p. 742- 748, 1995.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M. **Mosca branca (*Bemisia tabaci*): morfologia, bioecologia e controle**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 77p.

McAUSLANE, H. J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. **Environmental Entomology**, College Park, v.25, p. 834-841. 1996.

NAKANO, O.; PARRA, J. R. P. Controle de cigarrinhas e tripes do feijoeiro com novos inseticidas. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia**, 1 anais. p. 40-41. 1981.

OLIVEIRA, M. R. V. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae). In VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 61-71.

OLIVEIRA, M. R. V.; SILVA, O. L. R. Mosca branca, *Bemisia argentifolli* (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua ocorrência no Brasil. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1997. 16p.(AlertaFittossanitário, 1).

PAINTER, R. H. *Insect resistance in crop plants*. McMilan, New York, 1951. 520p.

PAIVA, F. A.; GOULART, A. C. P. Flutuação populacional da mosca-branca e incidência do mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 199-202. 1995.

SALGUERO, V. *Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca - virosis*. In: **Taller del cenroamericano y del caribe sobre moscas blancas**, Turrialba, Costa Rica. 1992.

SEVERO, G. A mosca branca é um arraso. **A granja**, Porto Alegre, v.57, p.25-27, 1999.

SILVA, K.F.A.S.; MICHEREFF FILHO, M.; FONSECA, M.E.; TEXEIRA, A.C.A.; TORRES .B. Resistência de genótipos de tomateiro à *Bemisia tabaci* mediada por tricomas glandulares e acilaçúcares. **Horticultura Brasileira** 30: S1493-S1500,2012.

SILVEIRA, C. A. Mosca branca: a miniatura que assusta o Brasil. **Cultivar**, Pelotas, v.1,p. 8-10, 1999.

TOMASO, C. A. **Potencial de infestação de *Bemisia tabaci* (Genn. 1889) (Hemiptera:Aleyrodidae) no feijoeiro em função de plantas hospedeiras e nas condições climáticas, na região de Jaboticabal, SP**. 1993. 15-18p. (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

TOSCANO, L. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; MARUYAMA, W. I. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v.31, p. 631-634. 2002.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.20, p. 71-79. 2002.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; DE A'VILA, A.C.; BEZERRA, I.C. **Manejo integrado da mosca branca. *Bemisia argentifolii***. Brasília: Embrapa, 1997. 11p.(Circular Técnica, 9).

SILOS SUSTENTÁVEIS

MIRANDA, Karlos D.¹

RODRIGUES, Matheus A.¹

SILVA, Fernando H. A.¹

FELIPE, Alexandre L.²

¹Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: matheusbatata619@gmail.com

²Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail:alsfelipe@hotmail.com

RESUMO

A armazenagem de grãos no país é uma grande preocupação, para os produtores rurais, surgiu a ideia de desenvolver um sistema de armazenamento, a partir de matérias primas recicladas. O silo verde é um formato inovador que é de baixo custo e que foca em atender os pequenos e médios produtores trazendo alta rentabilidade, o matéria utilizado no silo verde deveria ser resistente, durável e que permitisse o processo na aplicação necessária, o material pet é um grande problema em nossos rios e ruas, que será utilizado resolvendo dois problemas que é de poluição e armazenagens de grãos.

Palavras chave: Armazenagem, Reciclagem, Silo

ABSTRACT

Grain storage in the country is a major concern, for farmers, the idea was to develop a storage system, from recycled raw materials.

The green silo is an innovative format that is low cost and focuses on serving small and medium producers bringing high profitability, the matter used in the green silo should be resistant, durable and that would allow the process in the required application, the pet material is a major problem in our rivers and streets, which will be used solving two problems that is pollution and grain storage.

Keywords: Storage, Recycling, Silo

1.INTRODUÇÃO

Silos tipo torre, parcialmente enterrados, da época de 1200 a.C. Foram encontrados em escavamentos arqueológicos próximo a cidade de Cartago (Tunisia - norte da África). Na época dos romanos (234 - 149 a.C.) houve a utilização de fossas para a conservação de forragens verdes, as quais eram cobertas com terra onde se encontrava tribos germânicas originadas da Dinamarca e da península Escandinava. Fontes medievais indicam que a ensilagem de forragens pré-secadas era algo corriqueiro na península itálica e que o uso de silagem na alimentação dos animais durante o inverno em barris (vinho) foi usada até 1700. Silos tipo torre, parcialmente enterrados, da época de 1200 a.C. foram encontrados em escavamentos arqueológicos próximo da cidade de Cartago (Tunisia - norte da África). Na época dos romanos (234 - 149 a.C.) houve a utilização de fossas para a conservação de forragens verdes, as quais eram cobertas com terra onde se encontrava tribos germânicas originadas da Dinamarca e da península Escandinava. Fontes medievais indicam que a ensilagem de forragens pré-secadas era algo corriqueiro na península itálica e que o uso de silagem na alimentação dos animais durante o inverno em barris (vinho) foi uma prática usada até 1700. A primeira origem de uma gestão racional no processo de ensilagem ocorreu na Alemanha e na Áustria por volta de 1830, onde eram usadas fossas na conservação das forragens. Após a fermentação a massa ensilada alcançava determinada acidez, a qual estimulava o apetite dos animais, relatavam os produtores da época. (Bernardes, 2010)

A **armazenagem** é um dos principais pontos a se considerar para uma adequada nutrição animal, além de que para grandes prejuízos podem emergir com a utilização de cereais contaminados com micotoxinas. (Couto, 2010)

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão de literatura

Para a construção de um silo sustentável, os materiais para a realização do mesmo devem ser com matérias primas que no caso poluem o meio ambiente, sendo assim é recomendado a garrafa pet, pois ajuda na sustentabilidade e no meio ambiente, pois, o material usado iria demorar centenas de anos para se decompor. O silo sustentável tem em foco os pequenos e médios agricultores, pois tem baixo custo e alta rentabilidade que é bem interessante para o público alvo, o produtor pode usar na armazenagem de grãos e também na alimentação animal que é um grande problema para o produtor hoje em dia, que foca em diminuir a perda da produção e diminuir os gastos na construção de silos. Os locais para a implantação do projeto devem ser de fácil acesso ao produtor, perto de cedos e a onde o carregamento da silagem e grãos é realizado. O silo pode ser do tipo cilíndrico e tendo um volume que pode variar de 1.500 a 2.000 sacas de 60 quilos. Seu tamanho pode ser de 3 metros de diâmetro por 4,7 metros de altura. Por ser leve e prático o silo verde é construído com um número de garrafas pet podendo variar de 2 mil a 6 mil garrafas pet. Seu interior não há possibilidades de acúmulo de sementes, pois não há nenhuma aresta que possa interromper a retirada do material. (Moraes, 2015)

A redução das perdas na produção de grãos depende das adoções de boas práticas agrícolas, que vão desde a lavoura à pós-colheita, passando pela escolha da cultivar que será plantada; época de plantio, de acordo com o zoneamento agrícola para a região; tratos culturais; adubação correta e balanceada; controle de pragas e doenças; e período adequado de colheita, sem retardá-la em excesso. Neste longo processo, um deles é fundamental para que o agricultor colha bons frutos ao final da produção: o armazenamento dos grãos. Insetos-praga, fungos e micotoxinas associados aos ataques de roedores e presença de animais domésticos são problemas comuns, que têm ocasionado perdas significativas nesta área - algo em torno de 15%. Tudo relacionado ao armazenamento inadequado da produção. (SNA/RJ, 2015)

Alternativas de armazenagem

Silo Bolsa

O armazenamento de grãos com silo bolsa cresce a cada ano, com a vantagem de ser uma solução rápida e com um custo mais baixo. O aumento na produção de grãos é um fator que deve favorecer a demanda por esse tipo de serviço, de acordo com o diretor da Ipesa do Brasil, Demian Baum. O perfil do produtor que procura silo bolsa é o de quem valoriza a comercialização e não vê a sua função só na lavoura. (Araújo, 2017)

A tradicional alvenaria

Com estrutura semelhante à dos silos de concreto e aço, o silo de alvenaria é uma outra alternativa valorizada pelo agricultor. A tecnologia é da década de 70, mas segundo Ricardo Martins, engenheiro agrônomo da Emater/RS-Ascar, começou ser colocada em prática no Rio Grande do Sul nos anos 2000. Hoje, os silos de alvenaria estão presentes em 495 municípios do estado e têm adesão de 95% dos agricultores familiares que produzem milho. Segundo Martins, uma das principais vantagens é a praticidade, já que é possível construir o silo de alvenaria com mão de obra local e materiais acessíveis, como tijolos e argamassa polimérica. “Praticamente pode ser construído pelo produtor e sua família, independe de ter alguém para montar”, explica o engenheiro agrônomo. Martins considera a qualidade do silo de alvenaria imbatível. “Não existe outro sistema com melhor qualidade porque o silo secador imita a natureza e faz uma secagem a longo prazo”, diz o especialista. “Se for pensar em termos de gasto energético, você gasta muito menos e é uma construção sustentável.” Apesar da predominância no Rio Grande do Sul, a tecnologia não tem restrições. Segundo Martins, é possível construir um silo de alvenaria em qualquer região, desde que exista a presença de um técnico que entenda de secagem e saiba em quais condições o equipamento será instalado. “Os insumos mais caros desse projeto são o conhecimento em secagem, em psicrometria, que é o estudo do ar úmido, e um técnico muito preparado para orientar os produtores”, afirma o engenheiro agrônomo. (Araújo, 2017)

Silo de Polietileno

Os silos em polietileno também reduzem as perdas na armazenagem com um sistema de baixo custo operacional, permitindo administrar e planejar melhor as vendas, reduzindo custos com fretes. A ensilagem dos grãos é feita por uma operação mecânica, utilizando apenas um trator e uma embutidora. Neste tipo de silo, os grãos podem ser armazenados por até dois anos, já que no interior da bolsa é criada uma atmosfera sem oxigênio que impede o desenvolvimento de pragas e insetos, garantindo a qualidade do produto e evitando a queda no valor final. (Paschoal, 2013)

Silo Sustentável

Uma boa alternativa que vem surgindo para o armazenamento de grãos é a de silos sustentáveis (silo verde)

A adoção de tecnologias sustentáveis foi somente uma questão de tempo. Segundo (Zacher 2000) postula, o aumento da interdependência entre os Estados faz com que os problemas como os ambientais, por exemplo, necessitem de um planejamento mundial.

Para (Pinheiro e Milani 2012), as relações internacionais passaram a englobar um leque mais vasto de questões, como meio ambiente, segurança alimentar, direitos humanos, educação, saúde e cultura - os quais necessitariam de conhecimentos e expertises específicos, resultando no envolvimento de uma diversidade de atores nos assuntos internacionais, tais como: “[...] empresas, organizações não governamentais, meios de comunicação social, movimentos sociais, organismos públicos da esfera municipal ou estadual.”

O projeto é 100% sustentável, construído a partir de garrafas pet como matéria-prima. O silo verde é focado em agricultores de médio e pequeno porte e agricultores familiares, e serve para armazenagem de soja e milho, entre outros grãos, além de rações para animais. O volume varia em torno de 1.500 e 2.000 sacas de 60 quilos. Os silos menores comportam 9 toneladas, enquanto os maiores têm capacidade para até 14 toneladas. O tamanho médio dos silos é de 3m de diâmetro por 4,7m de altura. O protótipo apresentado na

feira segue uma escala fidedigna, proporcionalmente, ao produto real. (Machado, 2016)

Sua montagem extremamente rápida e um custo inferior aos produtos atualmente existentes no mercado. (Machado M. , 2015)

3. CONCLUSÕES

O silo sustentável é uma boa alternativa, pois seu custo é bem inferior em relação aos demais silos, além disso protege os grãos de pragas, doenças e umidade, fazendo com que o preço do grão não venha baixar no mercado.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

Araújo, N. (2017). *Silos: qual é o melhor investimento para armazenar grãos na fazenda?* Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em Farming: <http://sfagro.uol.com.br/silos-qual-e-o-melhor-investimento-para-armazenar-graos-na-fazenda/>

Bernardes, T. F. (2010). *Silagem: Uma Breve História*. Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em Milk Point: <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/conservacao-de-forragens/silagem-uma-breve-historia-65427n.aspx>

Couto, H. P. (2010). *A Importância da Armazenagem dos Grãos*. Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em CPT Cursos Presenciais: <https://www.cptcursospresenciais.com.br/artigos/agricultura/graos/a-importancia-da-armazenagem-dos-graos/>

Machado, M. (2015). *Silo Verde*. Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em AMCHAM Brasil: <http://www.ceoforumpoa.com.br/2015/07/22/silo-verde/>

Machado, M. (2016). *Silo verde: alternativa sustentável para o armazenamento de grãos*. Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em Unisinos: <http://www.unisinos.br/noticias/inovacao/silo-verde-uma-alternativa-sustentavel-para-o-armazenamento-de-graos>

Moraes, B. (2015). *Novos Frutos*. Acesso em 27 de 09 de 2017,

disponível em G1 Rio Grande do sul: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/novos-futuros/noticia/2015/10/silo-de-garrafas-pet-criado-no-rs-comecara-ser-vendido-em-2016.html>

Paschoal, A. B. (2013). *Silos feitos de plástico são solução para a estocagem no Brasil*. Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em Braskem: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/Silos-feitos-de-plastico-sao-solucao-para-a-estocagem-no-Brasil>

SNA/RJ, E. (2015). *Armazenamento inadequado de grãos pode provocar 15% de perdas*. Acesso em 27 de 09 de 2017, disponível em Sociedade Nacional de Agricultura: <http://sna.agr.br/armazenamento-inadequado-de-graos-pode-provocar-15-de-perdas/>

PINHEIRO, L.; MILANI, C. R. S. Introdução. In: _____ (Org.). *Política externa brasileira: as práticas da política e a política das práticas*. Rio de Janeiro: FGV, 2012. p. 13-30.

ZACHER, M. W. Os pilares em ruína do templo de Vesfália: implicações para a governança e a ordem internacional. In: ROSENAU, James N.; CZEMPIEL, Ernest-Otto (Org.). *Governança sem governo: ordem e transformação na política mundial*. Tradução de Sérgio Bath. Brasília, DF: Universidade de Brasília; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2000. p. 83- 141.

TOPOGRAFIA E SUAS TECNOLOGIAS

CAMILO, Vitor¹
GREGIO, Matheus¹
FRANCO, Mateus¹
FELIPE, Alexandre²

RESUMO

Objetivo deste trabalho foi apresentar sobre a topografia, sua tecnologia e como ela funciona, sua aplicação dentro da engenharia, pois ela é a base para se desenvolverem projetos. Para ser aplicada são necessários vários fatores, como conhecimento na área no geral, pois são necessárias ser feitas as medições no campo pra depois serem feitas as contas e serem aplicadas no papel, em forma de mapas ou plantas, gerando o levantamento topográfico. O mundo vem passando por mudanças tecnológicas, cada vez mais inovações, e a área da topografia não fica de fora, é muito importante acompanhar essa evolução.

Palavras-chaves: Topografia, tecnologia, conhecimento, mudanças

ABSTRACT

Aim of this study was to present on the topography, your technology and how it works, your application within the engineering, because it is the basis for development projects. To be applied are required several factors, such as knowledge in the area in general

are required to be made in the field measurements to be made and accounts be applied on paper, in the form of maps or plants, generating topographic. The world is going through changes in technology, more and more innovations, and the area of the topography is not outside, it is very important to follow this evolution.

Keywords: topography, technology, knowledge, changes

1. INTRODUÇÃO

Nos humanos devemos conhecer o meio em que vivemos, por condições de sobrevivência, orientação, segurança, guerras, navegação e construção. Nos tempos passados a representação do espaço era baseada em observações e descrições do meio. Alguns historiadores dizem que o homem já fazia mapas antes mesmo da escrita ser desenvolvida. Com o tempo surgiram técnicas e equipamentos de medição que facilitaram a opção de dados para tais representações. A topografia foi uma das ferramentas para realizar essas medições.

A palavra TOPOS, em grego significa lugar e GRAPHEN descrição, assim, de uma forma bastante simples topografia significa descrição do lugar. Temos como objetivo principal efetuar o levantamento (executar medições de ângulos, distâncias e desníveis) que permita ser representada uma porção de superfície terrestre em uma escala adequada. Os procedimentos efetuados em campo, com objetivo de coletar dados para representação, chamada de levantamento topográfico.

Na topografia trabalhamos com medidas (lineares e angulares) obtidas sobre a superfície da terra e a partir dessas medidas, calculamos as coordenadas, áreas e volumes. Além de que, estas grandezas poderão ser representadas de forma gráfica, através de mapas ou plantas. Para tais fins é necessário um conhecimento sobre instrumentação, técnicas de medição, métodos de cálculo e estimativa de precisão (KAHMEN; FAIG, 1998).

A topografia é o suporte para diversos trabalhos de engenharia, onde é necessário conhecimento das formas e dimensões do terreno. Alguns exemplos de aplicação são: projetos e execução de estradas, grandes obras de engenharia, como pontes, túneis, viadutos e portos,

locação de obras, trabalhos de terraplanagem, monitoramento de estruturas, planejamento urbano, irrigação e drenagem, reflorestamento, entre outros.

Para que a topografia possa ser aplicada são necessários alguns instrumentos, equipamentos e acessórios, dentre os principais aparelhos topográficos utilizados tanto na Planimetria quanto na altimetria são:

- **Teodolito** - Instrumento utilizado em levantamentos planimétricos, altimétricos e planialtimétricos. Tem a finalidade de medir ângulos horizontais e verticais, bem como determinar alinhamentos com precisão. A precisão das suas leituras varia de acordo com o modelo e o fabricante;
- **Nível de Luneta** - Instrumento utilizado com finalidade principal de obter os desníveis do terreno. Isto pode ser facilmente conseguido com o auxílio de uma mira falante;
- **Mira Falante** - É uma régua graduada de centímetro em centímetro que serve para obtenção dos desníveis do terreno. Podem ser de encaixe ou dobráveis, e possuem, geralmente, comprimento de três ou quatro metros;
- **Trena** - Instrumento de medição direta de distâncias. Normalmente confeccionadas em fibra de vidro ou em aço. Podem ter tamanhos de 10, 20, 30, 50 ou até 100m;
- **Receptores GPS** - Instrumento geodésico que tem a finalidade de determinar as coordenadas geográficas, bem como a altitude, de pontos na superfície terrestre. A determinação dos dados citados é feita através da recepção de sinais emitidos por satélites em órbita no espaço;
- **Distanciômetro** - Como o próprio nome sugere, distanciômetro é um instrumento de medição indireta de distâncias. Trabalha acoplado a um teodolito. A medição é feita através de raios infravermelhos com o auxílio de prismas refletores;
- **Estação Total** - Instrumento eletrônico que funciona como teodolito e distanciômetro ao mesmo tempo. Ou seja, faz o trabalho dos dois instrumentos citados com muito mais precisão e rapidez, além de possibilitar a armazenagem de dados;
- **Bússola** - Instrumento que tem a finalidade de determinar ângulos Azimutais ou rumais. Temos a bússola que possui limbo e outra (Declinatória) que utiliza o limbo do instrumento ao qual ela está acoplada;
- **Tripé** - Suporte portátil que possui três pernas corrediças e uma base, sobre a qual se acoplam os instrumentos como o teodolito, nível, etc;
- **Baliza** - Haste de ferro, geralmente com 2 metros de comprimento e seção circular com aproximadamente 1,5cm de diâmetro. Utilizada para auxiliar nas medições angulares e lineares. São pintadas em intervalos variados nas cores vermelho e branco para facilitar a visualização à distância e dentro do mato.
- **Umbrela ou Guarda Sol** - Serve para proteger o instrumento dos raios solares ou chuviscos esporádicos. A exposição dos instrumentos a estas condições poderá causar sérios danos aos mesmos

2. DESENVOLVIMENTO

A topografia é muito antiga e com o tempo vem melhorando com suas tecnologias, essas melhoras envolve totalmente a área topografia, e com essas melhoras é de grande importância nas informações de resultados da área aonde esta sendo realizado o levantamento topográfico, existe muito equipamentos que foram substituídos pela tecnologia, melhorando muito o rendimento na topografia, assim obtendo melhores resultados e proporcionando uma melhora em tudo que esta envolvendo a análise que esta sendo feita pelo topografo. Milhares anos atrás a topografia era feita por cordas, feito pelos babilônios, conhecido como “esticadores de corda”. Muitos anos depois, em 1720 se constrói o primeiro teodolito como tal, este vinha provido de quatro parafusos niveladores, o teodolito é o material bastante usado hoje na topografia e que obtém resultados muitos confiáveis, e vem evoluindo cada ano mais. O GPS também é muito usado, e obtém resultados muitos precisos, por ser uma tecnologia altamente qualifica, mas tem importante participação na topografia.

Os profissionais que atuam atividades na área de topografia se confortam na atualidade com problemas ligados a incoerência de dados no posicionamento absoluto de pontos na superfície da terrestre, tais incoerências, na maioria das vezes estão intimamente ligadas ao emprego de equipamentos utilizados que expressam resultados diferentes das referencias. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o levantamento topográfico planialtimétricos com diferentes métodos de levantamento de dados a campo, na fundamentação da representatividade do relevo na execução de projetos topográficos, com evolução cada vez mais da tecnologia, o topografo não pode deixar de acompanhar essas evolução, e preciso saber detalhes importante no manuseio do equipamentos em base em algumas informações e estudos que é preciso ser feitas para obter o máximo do equipamento. Pesquisa realizada a partir do desenvolvimento da topografia utilizando recursos de multimídia interativa, cujo objetivo é potencializar o processo não só de aquisição do conhecimento, mas também, de reforçar habilidades que estimule o desenvolvimento cognitivo do topografo.

Uma tecnologia que melhorou muito a obter resultados mais

confiáveis foi o sensoriamento remoto, que utilizado de diversas maneiras, ao longo das últimas décadas, o Sensoriamento Remoto tem evoluído no sentido de tornar-se uma importante fonte de informações da superfície terrestre para estudos de características topográficas, tais como a elevação do terreno (Thoutin et al., 2000). No Brasil, algumas regiões apresentam como característica a cobertura quase que permanente de nuvens, chuvas constantes, presença de fumaça e dificuldade de acesso, o que acarreta uma deficiência de mapeamento topográfico e de informações de recursos naturais. O uso de Sensores Remotos é uma opção para obtenção de informações, embora com limitações no espectro ótico em função de condições atmosféricas desfavoráveis, que dificultam o mapeamento sistemático destas regiões (Paradella et al., 2001). A interferometria de radar é um método alternativo ao método estereoscópico tradicional de extração de informações altimétricas, utilizando as propriedades de coerência do Radar de Abertura Sintética (SAR) e aproveitando as vantagens dos sistemas de radar e do processamento digital de imagens (Thoutin e Gray, 2000).

O levantamento topográfico planialtimétrico é uma etapa fundamental em projetos de controle de processos erosivos. Em conjunto com a caracterização geológico-geotécnica, proporciona o entendimento da sua dinâmica de evolução superficial e subsidia a proposição de medidas de engenharia para a estabilização de seus taludes e redução dos riscos às áreas adjacentes. Inúmeras técnicas têm sido estudadas e aplicadas à representação planialtimétrica de erosões, para fins de obtenção de seções transversais representativas da massa de solo erodida e volumes de perda de solo. Nesses estudos, os métodos topográficos convencionais, tais como estações totais, são sistematicamente comparados com novas técnicas de sensoriamento remoto e varredura laser (terrestre e aerotransportada), em termos de acurácia e produtividade (BREMER; SASS, 2012; CASTILLO et al., 2012; DESPRATS et al., 2013; GÓMEZ-GUTIÉRREZ et al., 2014; PERROY et al., 2010; RESOP; HESSION, 2010; VINCI et al., 2015).

Dentre as novas tecnologias que buscam otimizar tempo e custo, produzindo levantamentos de campo com confiabilidade, apresenta-se o telêmetro a laser (Laser Rangefinder), que utiliza feixes de laser para determinar a distância a um objeto, baseado na estimativa

de tempo que o pulso de laser leva para chegar ao alvo, ser refletido e retornar ao equipamento. Tal tecnologia foi apontada como melhor prática no levantamento morfológico de canais fluviais pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos da América (LANIGAN et al., 2013), devido à sua facilidade de uso, produtividade e reduzido tempo de treinamento das equipes.

O sistema de laser vem crescendo muito na topografia, e isso e vem ocorrendo por causa dessas evoluções tecnológicas, outro sistema a laser é o sistema de perfilamento a laser, esse é um sistema que obtém dados digitais com um grau de precisão muito alto equivalente ao GPS, mas que apresenta resultados mais eficazes, pois seu sensor principal fica em uma aeronave, cujo seu deslocamento na área que está sendo realizado o levantamento topográfico, é rápido quando você comparar com os equipamentos convencionais. O sistema a laser é basicamente composto por multisensor, esse multisensor é usado para obter registro contínuos de coordenadas que servirão para modelagem do terreno em mapa topográfico, neste sensor está localizado um laser próximo ao infravermelho, sistema de referencial, parte ótica, e eletrônica de receptor e *rack* de controle abrigando componentes do computador. O laser de alta precisão é apontado para o solo, os pulsos varrem a superfície do terreno e registram os dados para aquela área selecionada.

Muitas outras tecnologias já estão sendo usados na topografia, melhorando muito o trabalho do profissional da área. Especificamente na área rural a topografia necessita muito desses avanços tecnológicos, porque além de melhorar o levantamento topográfico, evita também algumas perdas, como por exemplo, o auxílio da topografia para evitar erosões, é óbvio que o avanço da tecnologia tem grandes importâncias na área rural, aumentando também a produtividade, pois não só os resultados positivos, mas também esses resultados são obtidos de formas mais rápidas.

3. CONCLUSÃO

É possível concluir que a tecnologia vem melhorando muito em relação a tudo que está envolvido a tecnologia, a topografia está nesse meio, assim por diante vem aparecendo novas formas de fazer

um levantamento topográfico, como por exemplo, o uso de laser em aeronaves e também o uso sensoriamto remoto, as formas convencionais também foram melhoradas em razão a esses devidos avanços. Com esses avanço que vem acontecendo, é preciso também que os profissionais da área, estudem e atualizem seu conhecimento na área, pois apesar de ela ser um recurso mais pratico e rápido, é necessário de um conhecimento sobre os equipamentos que serão utilizados, assim esses equipamentos se torna rápidos e práticos.

4. REFERÊNCIAS

BREMER, M.; SASS, O. Combining airborne and terrestrial laser scanning for quantifying erosion and deposition by a debris flow event. *Geomorphology*, v.138, n.1, p.49-60, 2012.

BUSNELLO, Fábio José; CONTE, Paulo Ricardo. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO COM DIFERENTES MÉTODOS DE LEVANTAMENTO DE DADOS A CAMPO. *Revista Tecnológica*, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 196-205, sep. 2015.

CASTILLO, C. et al. Comparing the Accuracy of Several Field Methods for Measuring Gully Erosion. *Soil Science Society of America Journal*, v.76, n.4, p.1319, 2012.

DESPRATS, J. F. et al. Mapping Linear Erosion Features Using High And Very High Resolution Satellite Imagery. *Land Degradation & Development*, v.24, n.1, p.22-32, 2013.

GÓMEZ-GUTIÉRREZ, Á. et al. Using 3D photo-reconstruction methods to estimate gully headcut erosion. *CATENA*, v.120, p.91-101, 2014.

KAHMEN, H., FAIG, W. *Surveying*. Berlim: Walter Gruyter e Co, 1988.578 p.

LANIGAN, S. et al. Aquatic and Riparian Effectiveness Monitoring Program: 2012 Annual Report. USDA Forest Service/USDI Bureau of Land Management, 2013.

PARADELLA, W.R.; Cecarelli, I.C.F.; Oliveira, C.G.; Luiz, S.; Morais, M.C.; Cottini, C.P. A geração de modelos digitais de elevação pela estereoscopia de radar: conhecimento atual e resultados com imagens

radarsat-1 na Amazônia. X SBSR, Foz do Iguaçu, 2001.

PERROY, R. L. et al. Comparison of gully erosion estimates using airborne and ground-based LiDAR on Santa Cruz Island, California. *Geomorphology*, v.118, n.3,-n.4, p.288-300, 2010.

RESOP, J. P.; HESSION, W. C. Terrestrial Laser Scanning for Monitoring Streambank Retreat: Comparison with Traditional Surveying Techniques. *Journal of Hydraulic Engineering*, v.136, n.10, p.794-798, 2010.

SOARES, Claudio. Et.al Desenvolvimento e Avaliação de Sistema Multimídia para Ensino e Aprendizado em Topografia . *EDUEAPD* p. 14 ; 2011.

THOUTIN, T., Gray, L. State-of-the-art of elevation extraction from satellite SAR data. *Canada Centre for Remote Sensing (CCRS)*, 2000.

THOUTIN, T.; Mattar, K.; Brisco, B.; Gray, L.; Manore, M. Producción de MDA a partir de Radarsat: Panorama y Exemplos. *Revista Cartografica, Instituto Panamericano de Geografia y Historia*, 135-174, 2000.

VINCI, A. et al. Measuring rill erosion by laser scanning. *CATENA*, v.124, p.97-108, 2015.

USO DAS PERSPECTIVAS ISOMÉTRICAS NO DESENHO TÉCNICO

CRISTINA, THAINA¹

RA: 14671

Thaina_example@hotmail.com

OLIVEIRA, JENIFER²

RA:14726

jheennioliveira@hotmail.com

ZANELLA, KAIQUE³

RA:14792

Zanella98@hotmail.com

FELIPE, ALEXANDRE

RESUMO

A técnica do desenho, de fundamental importância para qualquer modalidade de engenharia que motivou a criação da disciplina de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. Dentro da disciplina está presente o ensino das técnicas de desenho em perspectiva, que objetivam aproximar um objeto tridimensional por uma representação bidimensional. Com isso, este artigo tem como objetivo fazer uma descrição do uso da perspectiva isométrica. A atividade consiste em desenhar um objeto real utilizando a perspectiva isométrica.

PALAVRA-CHAVE: Desenho técnico, isométrica, perspectiva

ABSTRACT

The technique of drawing, of fundamental importance for any modality of engineering that motivated the creation of the discipline of Descriptive Geometry and Technical Drawing. Within the discipline is present the teaching of the techniques of drawing in perspective, that aim to approach a three-dimensional object by a two-dimensional representation. With this, this article aims to make a description of the use of the isometric perspective. The activity consists of drawing a real object using the isometric perspective.

KEY WORDS: Technical design, isometric, perspective

1- INTRODUÇÃO

Desenho é a forma de representar formas e idéias graficamente á mão livre com o uso de instrumentos apropriado ou através do computador e software especificam como o CAD. (GILSON e SERGIO, 2010)

O desenho técnico é a forma de expressão gráfica que tem a finalidade de representar formas, dimensões e posições de objetos, de acordo com as necessidades requeridas. (GILSON e SERGIO, 2010)

Definido como linguagem gráfica universal, o desenho técnico é constituído por um conjunto de linhas, números, símbolos e escritas normalizadas internacionalmente. (GILSON e SERGIO, 2010)

Desenho técnico esta dividido em dois grandes grupos:

Desenho não-projetivo: que na maioria dos casos corresponde a desenhos resultantes dos cálculos e compreendem aos desenhos de gráficos, diagramas, fluxograma, esquemas, organogramas;

Desenho projetivo: Desenhos resultantes de projeção de um objeto em um ou mais planos. (GILSON e SERGIO, 2010)

1.1- NORMAS DE DESENHO TECNICO

Como toda linguagem exige normas, com desenho técnico não é diferente. A execução dos desenhos é inteiramente normalizada pela ABNT. Os procedimentos abordam desde a denominação e

classificação ate as formas de representação gráfica dos desenhos, assim, o desenhista deve conhecer as normas e ter acesso durante seu trabalho. (GILSON e SERGIO, 2010)

2- PERSPECTIVA DE DESENHO TECNICO

Quando se olha para um objeto, tem-se a sensação de profundidade e relevo. A fotografia mostra um objeto do mesmo modo como ele é visto pelo olho humano, pois transmite a idéia de três dimensões: comprimento, largura e altura. O desenho, para transmitir essa idéia, precisa recorrer a um modo especial de representação gráfica: a perspectiva. “Ela (A perspectiva) representa graficamente as três dimensões de um objeto em um único plano, de maneira a transmitir a idéia de profundidade e relevo” (EEEMBA, 2011).

2.1- PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

Existem diferentes tipos de perspectiva, cada tipo mostra o objeto de uma forma diferente. Comparando as três formas de representação, a que representa o objeto com a idéia menos deformada é a perspectiva isométrica, pois mantém as mesmas proporções do comprimento e largura do objeto. (FROTA, E. 2014)

Isso quer dizer mesma; métrica quer dizer medida. Assim a perspectiva isométrica mantém as mesmas proporções do desenho. Seu objetivo é representar o desenho de tal maneira que mostre três de suas faces, que geralmente corresponde à frontal, lateral esquerda e superior. As faces são ligadas entre si, em um único desenho, montadas assim, sobre os três eixos servem de suporte as dimensões e são colocadas obliquamente no plano de projeção. (FROTA, E. 2014)

2.2- EIXOS ISOMÉTRICOS

Eixos isométricos são formados por três semi-retas, com o mesmo ponto de origem, com isso formando entre si três ângulos de 120°. (Marcelo, et al 2009)

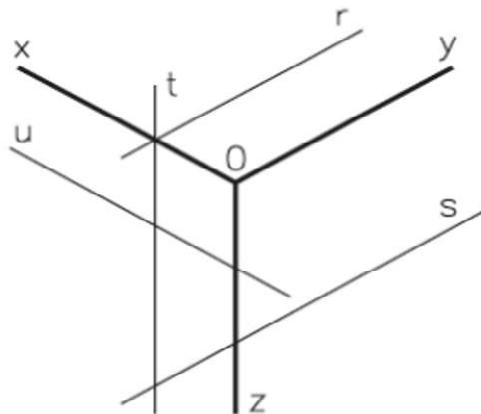
2.3- CIRCULOS ISOMÉTRICOS

A perspectiva isométrica do círculo será uma elipse inscrita em cada face do cubo isométrico. Isso requer seis simples passos. (Marcelo, et al 2009)

- 1- Para a construção da perspectiva do círculo é necessária a construção de uma das faces do cubo isométrico, os quais possuem arestas do tamanho do diâmetro do círculo que se vai desenhar;
- 2- Determinar o ponto médio dos segmentos de reta que são os lados do quadrado perspectivado;
- 3- Determina - se nos vértices do quadrado que possuem a menor diagonal os centros 1 e 2 traçando os arcos até o pontos médios dos lados;
- 4- Os centros 3 e 4 estarão nos cruzamentos dos segmentos de reta que unem os centros 1 e 2 aos pontos médios dos lados opostos;
- 5- Nos centros 3 e 4 traçar arcos concordantes com os arcos traçados anteriormente;
- 6- Reforçar os arcos de circunferência de forma que as linhas construtivas fiquem em segundo plano.

2.4- LINHAS ISOMÉTRICAS

São todas as linhas traçadas paralelamente a algum eixo isométrico. (CARVALHO, P.2000)



3- CARACTERISTICAS

Nos desenhos isométricos, há 120° entre cada eixo. Isso significa que um cubo representado nessa projeção é desenhado com três paralelogramos iguais. As linhas verticais do objeto original permanecem verticais e as bordas dos planos horizontais são desenhadas 30° acima da horizontal. Essa perspectiva preserva as proporções relativas de objetos 3D. (EHOW, 2004)

4- VANTAGENS

Tecnicamente, a projeção isométrica não é um desenho de perspectivas porque objetos não ficam menores com a distância. Isso a faz valiosa para o desenho, pois a preserva as proporções. A relativa simplicidade das representações isométricas faz com que ela seja uma projeção popular em alguns jogos e quadrinhos de computador. (EHOW, 2004)

5- DESVANTAGENS

Além de preservar a distância proporcional entre linhas paralelas nas três dimensões, a projeção isométrica cria uma mínima distorção nas diagonais. Ela também perde algumas informações, fazendo com que seja impossível julgar algumas distâncias. Para ajudar a resolver esse problema, é possível utilizar várias imagens que retratam o mesmo objeto de diferentes ângulos. (EHOW, 2004)

6- USO MAIS COMUM

Como a projeção isométrica mantém as proporções relativas de um objeto iguais nos três eixos, ela é utilizada em desenhos técnicos e arquitetônicos para que as medidas dos desenhos retratem com precisão as medidas de um objeto ou construção reais. (EHOW, 2004)

7- CONCLUSÃO

A perspectiva isométrica apresenta maior aplicação na engenharia em relação as outras variações de perspectiva, visto que a mesma é

desenhada com todas as medidas reais, facilitando o processo de ornamentação de materiais, no caso do objeto ser uma obra. Além disso, conclui-se que a atividade é de grande importância para o desenvolvimento da percepção espacial na representação gráfica, uma das habilidades mais importantes dos engenheiros.

8- REFERENCIAS

CARVALHO, P. 2000 Perspectiva isométrica. Publicado em Universidade Federal Fluminense Escola de Engenharia - TDT. Disponível em pdf <http://desenhobasicouff.weebly.com/uploads/7/1/0/5/7105339/slidesaula.pdf>>

EEMBA, 2011. Desenho tecnico. Publicado em Escola técnica Eletromecânica da Bahia. Disponível em <<https://pt.scribd.com/doc/72917584/desenho-tecnico>> Acesso em 25/09/2017

EHOW, 2004 Perspectiva isométrica. Disponível em <http://www.ehow.com.br/perspectiva-isometrica-info_50022/>. Acesso em 25/09/2017.

FROTA, E. 2014. Perspectiva isométrica. Publicado em Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia - IFCE - Sobral. Disponível em <<https://pt.slideshare.net/ordenaebass/desenho-tecnico-perspectiva-isometrica>>

GILSON e SERGIO 2010. Introdução ao Desenho Técnico. Publicado em Instituto Federal Santa Catarina - Campus São José. Disponível em <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/9/93/INTRODU%C3%87%C3%83O_AO_DESENHO_T%C3%89CNICO_Parte_1.pdf>

LUZZI, M et al 2014 Aplicação da técnica das perspectiva isométricas e cavaleira a partir das projeções cilíndricas ortogonais de um objeto real. Publicado em Cobenge Engenharia: Múltiplos saberes e atuações- Juiz de Fora, MG. Disponível em pdf <<http://198.136.59.239/~abengeorg/cobenge-2014/Artigos/129160.pdf>>

MARCELO et al 2009, Perspectiva Isometrica. Disponível em <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/8053/material/1070%20-%20exercicios%20de%20perspectiva%20com%20malha.pdf>>

USO DO DESENHO TÉCNICO NA AGRICULTURA - NORMAS, ESCALAS, CURVAS EM NÍVEL (Revisão de Literatura)

BURGARELLI, Felipe¹,
BUENO, Ricardo Antônio¹,
PIVATO, João Vitor Cortez¹,
FELIPE, Alexandre da Silva².

¹Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: ribueno1206@gmail.com

²Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: agronomia@faef.br

RESUMO

Com o uso do desenho técnico na agronomia podemos estudar seu surgimento, vendo toda sua evolução e podendo conhecer o matemático que deu origem ao desenho técnico, sua origem e o que ele fez para aperfeiçoar nosso desenho. O desenho técnico na agronomia é muito usado, em projetos de construções, de irrigação, curvas de nível e construções de terracimento, assim sendo muito importante para nós da área da agricultura.

Palavras chave: cota, desenho, escala, normas

ABSTRACT

Technical drawing use in agronomy we can study his appearance, seeing whole your evolution and may know the math which led to

the technical design, its origin and what he did paragraph improve our design. The technical design in agronomy and very used in construction projects, irrigation, level curves and terraciamento constructions, so being very important yor us agriculture area.

Keywords: quota, design, scale, standards

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios o desenho é uma forma de comunicação importante, por exemplo, no tempo dos homens das cavernas os desenhos serviam como representações de suas ideias pintados nas paredes, ou seja, até hoje esses desenhos podem ser encontrados, assim passando pra nós o que eles viviam naquela época (ZERBATO, 2015).

Os egípcios também presavam a técnica de desenho para representar um ritual, ou até mesmo a escrita que era a base de desenhos, assim o desenho foi passando por evoluções passando a ser artístico, tendo como exemplo os quadros de Picasso e do Roméro Brito (FERREIRA et al,. 2008).

Os desenhos artísticos tem uma diferença do desenho técnico, o desenho artístico passa uma imagem de sentimento que o artista está expressando naquele momento, mas não tem nenhuma informação técnica (FERREIRA et al,. 2008). O desenho técnico tem uma representação gráfica utilizados por profissionais desde a área da engenharia civil, hidráulica e pneumática, elétrica e também na área de mecânica com dimensionamentos milimetricamente adequados para transmitir com exatidão todas as características de uma peça de automóvel, ou algo a ser construído (ARRUDA, 2004).

Na origem do desenho técnico o matemático francês Gaspard Monge que também é considerado o pai da geometria descritiva, Gapard introduziu a representação em planos diferentes, como por exemplo, quando se tem um desenho em três dimensões que estiver observando consegue ter uma visão mais clara dos detalhes altura, largura e comprimento ali presentes no desenho (CATAPAN, 2016). Sendo assim Garpard planificou um objeto 3D, sendo o princípio para todo o desenho técnico, com esse conceito surgiu o que chamamos de desenho técnico (ZERBATO, 2015).

Os desenhistas devem seguir regras descritas previamente, ou seja, seguir normas. No Brasil é seguido as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), uma norma é um documento, normalmente produzido por um órgão oficial, que estabelece regras, diretrizes, ou características acerca de um material, produto, processo ou serviço (STOLLE, 2014).

O profissional que planeja e faz todos os cálculos, e passa para o papel rascunho é um engenheiro ou um técnico da área, sendo assim um técnico mecânico, arquiteto ou alguém que esteja capacitado e qualificado a executar esse projeto, ou seja, esse responsável faz um rascunho de uma obra, uma peça mecânica e a partir desse rascunho é feito um desenho preliminar (STTOLE, 2014). A partir desses processos é passado por aprovações dentro da empresa ou dentro mesmo do setor de engenharia, e somente quando é definido o projeto é passado para as mãos do desenhista, sendo executado em pranchetas que é muito difícil de se encontrar hoje em dia ou em softwares como o CAD (MORAES et al., 2005).

Após que o rascunho do projeto já foi passado a limpo, o mesmo é enviado para órgãos responsáveis para possíveis aprovações, só assim o projeto deve ser enviado para o profissional que vai realizar a obra ou construir uma peça, caso não ocorra essa análise do projeto e aconteça algo de errado após concluído, a pessoa responsável pelo desenho sofrerá alguns problemas. A pessoa que for realizar o que está no desenho, não é necessário saber fazer esse desenho, e sim apenas saber interpretar (MARIA, 2013).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 NORMAS

Para realização dos projetos é necessário passa por alguma entidade normalizadoras, sendo elas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), ASME (Sociedade Americana de Engenharia Mecânica), ISO (Organização Internacional para Normalização), entre outras (LURDES et al., 1996).

As principais normas regulamentadoras usadas para o desenho técnico no Brasil são: NBR 10067, NBR 10068, NBR 10582, NBR 13142, NBR 8402, NBR 8403, NBR 8196, NBR 12298, NBR 10126, NBR 8404,

NBR 6158, NBR 8993, NBR 6402, onde cada uma dessas normas são referentes a uma parte específica do desenho técnico (BORMANCHINI et al., 2014).

A interpretação do desenho técnico para os profissionais da agronomia não se restringe apenas em elaborações de projeto de barracões, instalações rurais e locais para armazenamento de grãos, que podemos chamar de desenho arquitetônico, ou construções de curvas de nível e terracimento agrícola, que chamamos de desenhos topográficos (BORMANCHINI et al., 2014).

2.2 USO DO DESENHO TÉCNICO

As propriedades rurais estão usando os recursos tecnológicos para a criação dos mapas para sofisticar a gestão do uso do solo, para melhor utilização da área, e também onde cada cultura vai ser implantada (FILHO et al., 2012). Assim os pontos de referências (coordenadas geográficas) são coletados com aparelhos específicos e depois passados para os softwares para fechamento desses mapas, ou até mesmo para maiores precisão são utilizados softwares mais avançados que já emitam uma foto por satélite de sua propriedade conforme a figura 1 (MARIA, 2013).

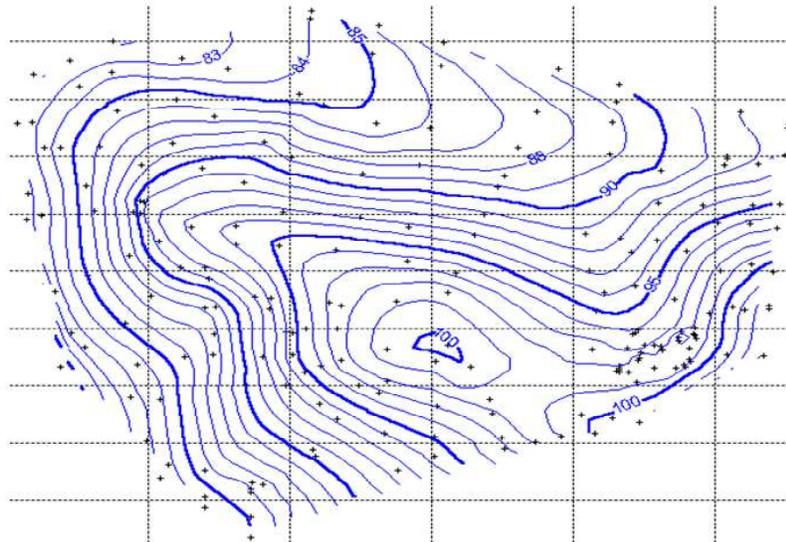


Figura 1 (Fonte: EBA)

Os tipos de representações podem ser classificadas como vistas superiores ou plantas de uma porção de terra significativa, ou se for usada uma escala adequada consegue representar a propriedade inteira no papel (ARRUDA, 2004). Essas representações vem normalmente acompanhadas com legendas que facilitam a interpretação desses mapas (simbologia) como mostra a figura 2 (STTOLE, 2014).

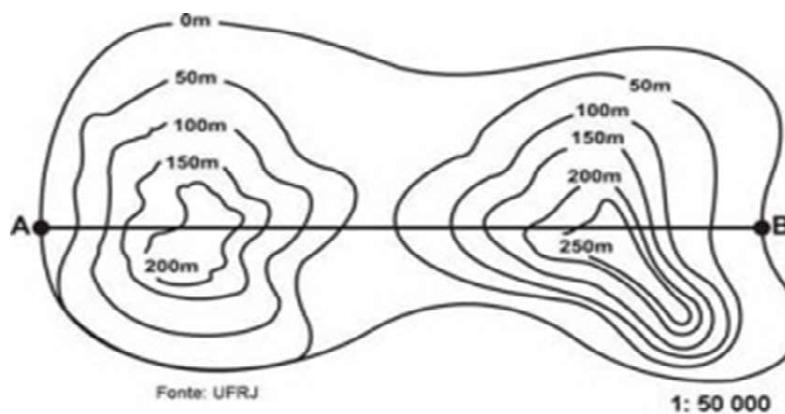


Figura 2 (Fonte: EBA)

2.3 ESCALAS

Os projetos de propriedades rurais, de caráter urbano ou ambiental que passam por grandes extensões necessitam das escalas de desenhos de alta redução e baixo nível de detalhamento (ex: 1/1000, 1/5000), caracteriza que cada 1 centímetro no papel, temos 1000 cm na propriedade. Com a implantação dessas escalas conseguimos fazer o dimensionamento de nossas atividades e do tipo de cultivo a ser implantado (FILHO et al., 2012).

As escalas com menor grau de redução (1/500 ou 1/750, etc) consegue detalhar melhor as vias (pedestres e carros), as vegetações e os equipamentos ali presentes (FERREIRA et al., 2008). Essas escalas mais baixas é bastante usada em convenções do desenho rural e na área da floricultura e paisagismo, como em projetos de praças, avenidas e até mesmo em jardins de residências (MORAES et al., 2005).

2.4 TIPOS DE PROJETOS

Os projetos para pequenas propriedades vai se definindo de acordo com a organização do desenho, vai passando por várias etapas: zoneamento onde é definido as áreas da propriedade sem muito detalhes; anteprojeto onde é decidido onde vai ser feito o que na propriedade (área do silo, área de manobra, área de plantio, etc); projeto é quando tudo já está decidido e já está demarcado cada área da propriedade (ZERBATO, 2015).

Com a modernização na agricultura os mapas estão sendo feitos com mais frequências, ainda mais com as chuvas que não são como antigamente, que tinha épocas certas a irrigação está sendo bastante implantada, para isso é usado softwares para definir a inclinação das propriedades para definir as projeções de cada tipo de bomba, canos, etc (CATAPAN, 2016).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a prévia revisão conseguimos observar o surgimento do desenho técnico, onde ele é usado e que é formado por quase 100% por figuras geométricas. O desenho técnico é muito usado na área agrônômica, sendo usado para realizações de curvas de nível, terraciamento agrícola e também para projetos paisagísticos, como praças municipais, jardins internos e avenidas, assim podemos afirmar que o desenho técnico estão tão presente quanto na agronomia.

4. REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Curva de Nível**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfUR4AI/curva-nivel> Acessado em: 10/09/2016

ARRUDA, C. K. C. **Apostila de Desenho Técnico Básico**. Universidade Candido Mendes (UCM). Niterói/RJ. 2004. p.58.

BORMANCHINI, J. C. M.; PETZOLD, N. I.; JUNIOR, O. **Introdução a Teoria das Projeções Ortogonais- Método mongeano estudo do ponto, reta, plano e representação em épuras**. PUCRS- Faculdade

de Arquitetura e Urbanismo. Porto Alegre/RS. 2014. p.42.

CATAPAN, M. F. **Manual Descritivo de Desenho Técnico**. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Apostila de circulação interna. Curitiba/PR, 2016. p.108.

FERREIRA, R. C.; FALEIRO, H. T.; SOUZA, R. F. **Desenho Técnico**. Universidade Federal de Goiás (UFG)- Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos- Setor de Engenharia Rural. Apostila de circulação interna da escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. 2008. p.48.

FILHO, J. A. M.; FILHO, J.; OTHELO, H.; SCHULER, D. **Noções Gerais do Desenho Técnico**. Curso de Arquitetura e Urbanismo da FAG. Cascavel/PR. 2012. p.53.

LORDES, F.; BRAGA, P. S. T.; HORT, M. D. M.; TRAZZI, R. M.; PAULI, E. A.; ULIANA, F. S.; CARVALHO, J. G. **Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Vitória/ES. 1996. p.108.

MARIA, J. **Desenho Técnico- Engenharia Civil**. Universidade de Cuiabá Engenharia Civil. 2013. p.43.

MORAES, A. A.; HARA, P. T.; PECEGUEIRO, J. J. **Curso Técnico em Eletroeletrônica- Desenho Técnico**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Cerqueira Cesar/SP. 2005. p.144.

STOLLE, L. **Desenho Técnico com ênfase em Agronomia**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)- Agronomia e Engenharia Florestal. Campo Grande/MS. 2014. p.5.

ZERBATO, C. **Desenho Técnico na Agronomia**. Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)- Departamento de Engenharia Rural- Núcleo de Geometria e Agricultura de Precisão- Laboratório de Maquinas e Mecanização Agrícola (LAMA). Jaboticabal/SP. 2015. p.47.

USO DO GEOPROCESSAMENTO PARA EVITAR EROSÃO NO SOLO

SILVA, Rafael¹
FURLANETTO, Victor¹,
PASSARONI, YAN¹,
FELIPE, Alexandre².

¹Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: rafa756@hotmail.com; victor.furlanetto@hotmail.com; yan_passaroni@hotmail.com

²Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: alsfelipe@hotmail.com

RESUMO

A erosão é problema muito comum e pode ser difícil controlá-la, por isso andamos sempre em busca de entendê-la para combatê-la, visando sempre às formas mais praticas e baratas. Com o uso do geoprocessamento teve como objetivo o desenvolvimento e aplicação de medidas mitigadoras, dirigindo a esta questão ambiental. Com o uso dessa ferramenta para efetuar um zoneamento de qualidade de terra e em áreas agrícolas a serem parceladas, com base num mapa de qualidade da terra. Assim, fazendo uma divisão mais justa dos lotes, com a mesma terra de qualidade e em áreas diferentes.

Palavras chave: Informações Geográficas; Manejo do Solo; Voçoroca.

ABSTRACT

Erosion is a very common problem and it can be difficult to control it, so we always seek to understand it to combat it, always aiming at the most practical and cheap forms. With the use of geoprocessing, the objective was to develop and apply mitigating measures, addressing this environmental issue. Using the tool to perform land quality zoning and agricultural areas to be parceled out, based on a land quality map. Thus, making a fairer division of lots, with the same quality land and in different areas.

Keywords: Geographic Information; Soil Management; Voçoroca.

1. INTRODUÇÃO

A erosão é fenômeno muito frequente em todos os ecossistemas, é caracterizado por desgaste do solo devido à ação dos agentes externos, como a água, o vento e gelo. Podendo ocorrer uma perda drástica de nutrientes, deslocamento da massa do solo, assoreamento dos rios e lagos, eutrofização dos cursos de água, perda de biodiversidade aquática, pequenos fragmentos florestais e permanentemente perturbados pelas atividades humanas. Sendo uma das principais causas da perda de produtividade das culturas agrícolas e florestais (GALETI, 1973).

O conhecimento do potencial de erosão dos solos é de extrema importância para o processo de planejamento do uso e ocupação destes, bem como para definição das práticas de manejo e conservação. Assim, objetivando a adequação do uso e ocupação do solo, tem-se utilizado métodos de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO, 1983) a partir de características de solo e relevo, e, no sentido de quantificar estimativamente o volume do solo carregado por processos erosivos, a Equação Universal de Perdas de Solo - USLE (WISCHMEIER e SMITH, 1978), que considera fatores físicos do solo, topográficos, hidrológicos e antrópicos.

Tais informações podem ser obtidas através de diversos meios, como imagens digitais, fotografias aéreas e mapas que podem estar em diferentes escalas e em diferentes períodos de tempo. O processamento dessas informações nas últimas décadas, tem sido

efetivado com o uso de computadores devido a enorme capacidade de processamento, especificamente em ambiente de sistemas geográficos de informações. Isto possibilita aos pesquisadores, um melhor planejamento e interpretação de campo nos solos da área de estudo (NETO, 2002)

O Geoprocessamento mostra-se cada vez mais efetivo como ferramenta de manipulação de informações em amplas áreas de estudos dos recursos naturais e computação gráfica. CÂMARA (1993) caracteriza o SIG (Sistema de Informações Geográficas) como instrumento para: a) integrar, numa única base de dados, as informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e MNTs; b) combinar as várias informações através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados; c) consultar, recuperar, visualizar e desenhar o conteúdo da base de dados geocodificados.

Desta forma, o trabalho teve como objetivo a utilizar os recursos do geoprocessamento, de forma automática, para a adequação do uso e ocupação do solo.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Erosão

A erosão é um processo que se traduz na desagregação, transporte e deposição do solo, subsolo e rochas em decomposição, pelas águas, ventos ou geleiras (GALETI, 1973). O rompimento do equilíbrio, que a natureza estabelece na terra, pela não moderada interação humana, faz com que se desencadeie o empobrecimento da terra e do lavrador, o abandono dos campos à erosão e a ruína da natureza. O agricultor tem uma necessidade de conservar o solo e colaborar com a natureza. Sendo um agricultor biológico, ele é capacitado a aprender a moderna tarefa da agricultura conservacionista, podendo determinar qual será o destino final da terra, fazendo-a produtiva (BARROS, 1956).

Segundo BARROS (1956), a erosão acelerada é influenciada pelos seguintes fatores:

- Precipitação: Grau de pluviosidade em função de: Quantidade, frequência, distribuição e intensidade das chuvas.
- Clima: Importante para o ciclo da erosão, sobretudo quando é quente, semi-árido ou desértico.
- Topografia: Relevo local considerado em seus aspectos gerais o fator relevante da erosão.
- Natureza do solo: Vai depender da origem do solo.
- Capacidade de absorção dos solos: Solos arenosos absorvem mais rapidamente, argilosos mais devagar.
- Profundidade dos solos: Podem ou não oferecer resistência maior aos efeitos das águas pluviais, retendo por mais tempo.
- Estado do potencial orgânico: A matéria orgânica tem alto poder retensivo de água.
- Fertilidade do solo: A baixa fertilidade promove uma erosão mais acelerada.
- Práticas culturais: Monoculturas diminuem a qualidade do solo.
- Cobertura do solo: Ausência de cobertura de solo corresponde pela rapidez da degradação do solo, até a ruína completa.

Outro aspecto relevante a ser considerado no mau uso do solo é a agressão causada ao ambiente e, sobretudo, aos recursos hídricos. Essa agressão já está se fazendo notar em quase todos os aspectos de nossa vida, tais como: mudanças no clima, no regime hídrico, na fertilidade do solo e na disponibilidade de alimentos. Deve-se aproveitar este momento da história de nosso país, para se enfatizar a importância da preservação destes recursos, pois com a atual crise energética, a sociedade está aberta para discutir e perceber a importância de preservarmos o ambiente e se preciso recuperá-lo, pois depende-se diretamente dele para melhorarmos a qualidade de vida (PIROLI, 2002).

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIGs)

O resultado das atividades antrópicas inadequadas na exploração dos recursos naturais renováveis, ao longo dos anos, ocasionou a perda da biodiversidade e a diminuição das áreas produtivas através

de usos como agricultura e pastagem. Atualmente, a urbanização desordenada tem acelerado ainda mais o processo de degradação ambiental no município (DIAS, 1999). Urge a adoção de medidas apropriadas para assegurar e controlar a ocupação racional destas áreas pelo homem. Torna-se fundamental o uso da tecnologia computacional moderna aplicada à Análise Ambiental. Neste caso, a tecnologia de geoprocessamento por ser uma ferramenta poderosa e precisa, que permite realizar investigações oferecendo produtos digitais básicos e aplicados às análises da Situação Ambiental Erosão do Solo.

O termo geoprocessamento denota uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas. Esta tecnologia tem influenciado de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. Em países de grandes dimensões e com carência de informações adequadas para tomada de decisões sobre problemas ambientais, o geoprocessamento apresenta um enorme potencial, onde o conhecimento local é adquirido, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo (CÂMARA & MEDEIROS, 1998). Os autores relataram que os instrumentos computacionais do geoprocessamento, chamados de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), permitem a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Escreveram ainda que o objetivo principal do geoprocessamento é fornecer ferramentas computacionais para que os diferentes analistas determinem as evoluções espacial e temporal de um fenômeno geográfico e as interrelações entre diferentes fenômenos.

Dentro desse panorama, Bucene (2002) relatou que o geoprocessamento se coloca como um importante conjunto de tecnologias de apoio ao desenvolvimento da agricultura, porque permite analisar grandes quantidades de dados georreferenciados, independentemente de serem estatísticos, dinâmicos, atuando de maneira isolada ou em conjunto. Mais do que isto, o geoprocessamento permite o tratamento desses dados, gerando informações e possibilitando soluções através de modelagem e simulações de cenários.

Formaggio et al. (1992) apresentam uma metodologia de desenvolvimento de um mapa de aptidão agrícola e um mapa de uso adequado das terras, usando SIG e imagens de satélite. A integração dos dados pelo SIG é dividida em duas fases: (a) os temas iniciais “declividade do terreno” e “tipos de solo” (caracterizados por disponibilidade de água e nutrientes, erodibilidade, profundidade efetiva, etc.), são cruzados, e um mapa de aptidão agrícola é gerado; e (b) o mapa de aptidão agrícola é cruzado com o mapa de uso atual da terra, obtido por interpretação de imagem de satélite, gerando um mapa com áreas de risco de degradação devido ao uso e manejo inadequados.

3. CONCLUSÃO

Podemos concluir que, com o uso do geoprocessamento como ferramenta possibilita uma análise necessária para se alcançar os objetivos propostos. Este aparelho é fundamental na coleta de imagens onde podemos solucionar ou evitar uma possível e nova erosão.

4. REFERÊNCIAS

BARROS W. D. **Aspectos da Erosão**. Rio: Escola Superior de Guerra, 1953.

BUCENE, L.C. **Classificação de terras para irrigação utilizando um sistema de informações geográficas em Botucatu - SP**. Botucatu, 2002. 185 p. (Dissertação Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem).

CAMARA, G. **Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução**. In: Sistema de informações geográficas aplicações na agricultura. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 15-35p.

CÂMARA, G. MEDEIROS, J.S. **Princípios básicos em geoprocessamento**. In: Sistema de informações geográficas aplicações na agricultura. 2 ed. Brasília: Embrapa, 1998. p. 3 - 11.

DIAS, J.E. Análise Ambiental por Geoprocessamento do Município de Volta Redonda. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural Rio de Janeiro, 1999, 180p. (Dissertação Mestrado Ciências Ambientais e Florestais).

FORMAGGIO, A.R.; ALVES, D.S.; EIPHANIO, J.C.N. Sistemas de informações geográficas na obtenção de mapas de aptidão agrícola e de taxa de adequação de uso das terras. Rev. Bras. Ciên. Solo, v. 16, p.249-56, 1992.

GALETI, P. A. Conservação do Solo Reflorestamento Clima. 2. Ed, Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973.

NETO, O. C. P; LIMBERGER, L. Estudo da adequabilidade do uso do solo na área rural, através de técnicas de geoprocessamento. Londrina: UEL, 2002.

PIROLI, E. L. Geoprocessamento na determinação da capacidade e avaliação do uso da terra do município de Botucatu-SP. Botucatu: UNESP, 2002. 122p.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras SNLCS/EMBRAPA. 2. Ed, Rio de Janeiro: SUPLAN/MA, 1983. 57p.

WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses, a guide to conservation planning. Agriculture Handbook, n. 537, 1978. 58p.

UTILIZAÇÃO DAS NORMAS DE DESENHO TECNICO NAS CONTRUÇÕES COM MADEIRA ROLIÇA

Portella, Ana Tereza¹

Abade, Barbara²

Garcia, Fabiana³

Prof^o Felipe, Alexandre⁴

¹ Aluna—E-mail:ana.tportella1@gmail.com

² Aluna—E-mail:bah.abade@hotmail.com

³ Aluna—E-mail:agrogarcia2017@gmail.com

⁴ Docente—E-mail:alsfelipe@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade básica mostrar a importância das normas do desenho técnico nos projetos de construção de estruturas com peças roliças de madeira tratada, vindas de reflorestamento. São de suma importância ser feitas a classificação das peças roliças estruturais de madeira, visualmente e mecanicamente. Como exemplos, será colocado e representado neste trabalho através de fichas técnicas, diversos tipos de projetos e construções de pontes, passarelas, edificações, coberturas e torres com os sistemas estruturais e construtivos em peças roliças de madeira de reflorestamento (*eucalipto e pinus*), construídos no Brasil e no exterior. Os resultados foram compilados em um manual de projeto e construção de estruturas de madeira utilizando peças roliças. O estudo teve, além disso, o objetivo de divulgar, as possíveis

técnicas alternativas na área de estruturas e na construção civil, utilizando peças roliças de madeira, proporcionando a economia e favorecendo o meio ambiente de forma sustentável, promovendo o ciclo de geração das florestas.

Palavras-chave: Estruturas de madeira. Sistemas estruturais e construtivos. Ligações entre elementos estruturais. Madeira roliça tratada. Construção sustentável.

ABSTRACT

This work aims to propose a basic learning of design and construction of structures with planks of treated wood, coming from reforestation. It is of the utmost importance to make the classification of the structural pieces of wood, visually and mechanically. As examples, various types of projects and constructions of bridges, walkways, buildings, roofs and towers with the structural and constructive systems in planks of reforestation wood (eucalyptus and pine), constructed in Brazil and abroad. The results were compiled in a manual of design and construction of wooden structures using planks. The study also had the objective of disseminating possible alternative techniques in the area of structures and civil construction using planks of wood, providing the economy and favoring the environment in a sustainable way, promoting the forest generation cycle.

Keywords: Structures of wood, Structural and constructive systems, Connections between structural elements, Timber treated, Sustainable construction.

INTRODUÇÃO

A utilização de elementos estruturais de madeira no Brasil tem crescido ao longo dos últimos anos em virtude das pesquisas realizadas, no sentido de torná-la um material mais competitivo com relação a outros materiais empregados com função estrutural, tais como o aço e o concreto. Como um material de construção, a madeira é abundante, versátil e facilmente obtida. Se tecnologicamente manipulada e protegida de desastres naturais causados por fogo, erosões, insetos e

doenças, as florestas irão garantir condições de sobrevivência para as gerações futuras. O plantio e o abate de árvores reflorestadas são efetuados em processo de ciclo de regeneração. Conforme as árvores mais velhas são retiradas, elas são substituídas por árvores novas para reabastecer a oferta de madeira para as gerações futuras. Há a necessidade de se desenvolver estudos para encontrar alternativas de materiais viáveis economicamente e que atendam os requisitos da construção sustentável. Os possíveis sistemas estruturais, utilizando peças roliças de madeira em construções civis de postes de eletrificações; defensas; barreiras acústicas; muros de contenções de terra; pontes; passarelas; edificações residenciais e comerciais; galpões rurais e industriais; coberturas e torres de observação, aparecem como opções a este grande desafio por conciliar aspectos de sustentabilidade social, econômica e ambiental. Embora a madeira seja suscetível ao apodrecimento e ao ataque de insetos sob condições específicas, ela é um material muito durável quando utilizada com tecnologia e tratamento químico, pois pode ser efetivamente protegida contra deterioração por período de 50 anos ou mais. Neste trabalho, são abordadas, as principais características das peças roliças de madeiras de reflorestamento, os principais tipos de classificações, caracterização, propriedades de resistência e elasticidade, e as classes de uso para tratamento de preservação da madeira, para garantir o aumento da vida útil das estruturas. E por fim, são apresentados, alguns exemplos destes sistemas estruturais usuais para construções de estruturas com peças roliças de madeira, tais como:

- ✚ postes de eletrificações;
- ✚ defensas; barreira acústica;
- ✚ muro de contenção de terra;
- ✚ passarela estaiada;
- ✚ ponte mista de madeira roliça e concreto armado;
- ✚ ponte composta por vigas de madeira roliça;
- ✚ edificações residenciais composta por pórticos;
- ✚ edificações residenciais compostas por painéis autoportantes;
- ✚ galpões;
- ✚ coberturas;
- ✚ torres de observação executadas com madeira de reflorestamento (eucalipto e pinus).

Este trabalho tem por objetivo apresentar indicações para execução de projetos e construções de estruturas com peças roliças de madeira de reflorestamento, com o intuito de oferecer a estudantes e profissionais das áreas de engenharia e arquitetura informações tecnológicas de diversos sistemas estruturais e tipos de ligações entre elementos estruturais.

1. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

ABNT 6231: 1980: Postes de madeiras, resistência e flexão.

ABNT 6232: 1973: Penetração e retenção de preservativo em postes de madeira.

ABNT 8456: 1984: Poste de eucalipto preservado para redes de distribuição de energia elétrica (especificação).

ABNT 8457: 1984: Poste de eucalipto preservado para redes de distribuição de energia elétrica (dimensões).

ABNT 7190: 1997: Projeto de estruturas de madeira, item 7.2.8 critério de cálculo do diâmetro equivalente.

2. BIBLIOGRAFIA

Como o projeto de estruturas com Peças Roliças de Madeira de Reflorestamento no Brasil, trata-se de um tema relativamente novo, ainda existem poucas bibliografias específica relacionada ao assunto. Desta forma, torna-se fundamental a criação de tabelas de caracterização de vários diâmetros e de várias espécies de Madeira Roliça de Reflorestamento, considerando efetivamente a seção circular das peças e que poderão ser anexadas a uma futura revisão da NBR 7190. Também foram elaboradas fichas técnicas com a finalidade de apresentar diversos exemplos de projetos e construções de estruturas com peças roliças de madeira, na grande maioria proveniente de reflorestamento. Desta forma ainda podemos afirmar que precisa-se de muitos estudos ainda sobre o uso de madeiramento de peças roliças nas construções em geral.

3.1 Principais características

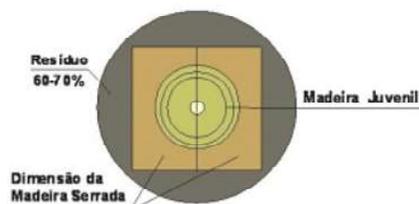
Estruturas projetadas com Peças Roliças de Madeira apresentam grandes vantagens, comparadas com as de Peças de Madeira Serrada, correlacionando, sustentabilidade econômica e ambiental. No processo de industrialização das Peças Roliças de Madeira, há uma grande redução de custo, pois requer menos investimento em equipamentos e maquinários, gerando redução na mão-de-obra, menos consumo de energia e menos desperdícios dos recursos naturais e matéria prima. Durante os processos de corte das Madeiras Serradas, geram-se resíduos da ordem de 60% a 70% da peça original, para garantir a planicidade das peças e conseqüentemente, as peças estruturais apresentarão menores dimensões transversais, diminuindo a resistência da peça, conforme a figura (1).

3.1.a (Figura 1)



a) Vista longitudinal da peça

MADEIRA ROLIÇA



b) Vista da seção transversal da peça

Comparativo de aproveitamento de material entre a peça de madeira roliça e as peças de madeira serrada. Fonte: CALIL & BRITO (2010).

3.2 Classificação de peças roliças

A madeira(peças roliças) são classificadas através de dois principais critérios:

3.2.1 Classificação visual

A classificação visual é baseada na premissa de que as propriedades mecânicas de uma peça de madeira diferem das propriedades mecânicas da madeira isenta de defeito devido às características de crescimento, e tais características podem ser vistas e julgadas pelo olho humano. Com o auxílio de regras de classificação, as características de crescimento são usadas para selecionar a madeira em classes de qualidade. As principais particularidades para classificação visual, descritas na NBR 8456:1984 para aceitação de postes preservados deve possuir características padrão e ter acabamento. Conforme o item “Defeitos inaceitáveis” da NBR 8456:1984. “Defeitos aceitáveis”, considera-se que são aceitáveis certos defeitos, porém com extensão limitada, tais como, curvatura; sinuosidade em qualquer trecho; fendas no topo, corpo e base; rachas no topo e na base e com profundidade máxima de 5 cm; nós ou orifícios de nós existentes em qualquer trecho de 30 cm; veios inclinados ou espiralados.

3.2.2 Classificação mecânica

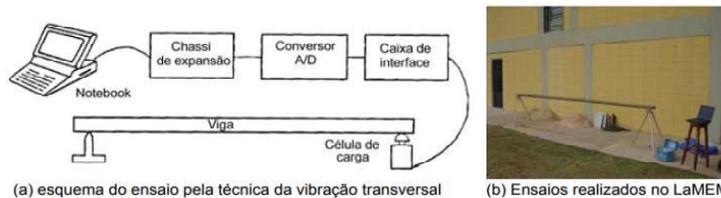
Os principais ensaios de classificação mecânica, para elementos estruturais com peças roliças de madeira são: o ensaio estático (**figura 2**) e o ensaio pela técnica da vibração transversal (**figura 3**).



Figura 2 – Esquema estático do ensaio de peça roliça de madeira estrutural. Fonte: Foto do Autor, ensaios realizados no LaMEM em 2008.

Onde:

L é o comprimento entre apoios da peça, vão da peça (m)
 d_{eq} é o diâmetro equivalente da peça (m).



3.2.3 Durabilidade e classes de uso

Durabilidade da madeira é a propriedade de resistir, em maior ou menor grau, ao ataque de agentes destruidores, sob condição natural de uso, conforme descrito na NBR 8456:1984. A classificação fornece uma ligação entre a madeira e sua esperada performance quando nova. Usualmente, espera-se bom desempenho sobre toda a vida do elemento estrutural. O elemento chave para esta previsão é sua durabilidade, definida como a capacidade de um produto manter seu desempenho acima de valores mínimos preestabelecidos.

O sistema consiste no estabelecimento de 6 Classes de Uso baseadas nas condições de exposição ou uso da madeira, na expectativa de desempenho do componente e nos possíveis agentes biodeterioradores presentes,

Tabela 1 – Classes de uso de acordo com as condições de utilização da madeira na construção civil

CLASSE	CONDIÇÃO DE USO	ORGANISMO XILÓFAGO
1	Interior de construções, fora de contato com o solo, fundações ou alvenaria, protegidas das intempéries, das fontes internas de umidade. Locais livres do acesso de cupins-subterrâneos ou arborícolas	Cupins de madeira seca Brocas de madeira
2	Interior de construções, em contato com a alvenaria, sem contato com o solo ou fundações, protegidos das intempéries e das fontes internas de umidade	Cupins de madeira seca Brocas de madeira Cupins subterrâneos/arborícolas
3	Interior de construções, fora de contato com o solo e continuamente protegidos das intempéries, que podem, ocasionalmente, ser expostos a fontes de umidade	Cupins de madeira seca Brocas de madeira Cupins subterrâneos/arborícolas Fungos emboloradores/ manchadores/apodrecedores
4	Uso exterior, fora de contato com o solo e sujeitos a intempéries	Cupins de madeira seca Brocas de madeira Cupins subterrâneos/arborícolas Fungos emboloradores/ manchadores/ apodrecedores
5	Contato com o solo, água doce e outras situações favoráveis a deterioração, como engaste em concreto e alvenaria	Cupins de madeira seca Brocas de madeira Cupins subterrâneos/ arborícolas Fungos emboloradores/ manchadores/apodrecedores
6	Exposição a água salgada ou salobra	Perfuradores marinhos Fungos emboloradores/ manchadores/apodrecedores

Fonte: CALIL & BRITO (2010).

4. Principais sistemas estruturais e construtivos

A utilização de Peças Rolças de Madeira, como material para a construção civil apresenta vantagens, por mais que ainda persista a equivocada ideia de que a madeira tem pequena vida útil. A resistência da madeira, o baixo peso, o baixo consumo energético para processamento, a sua disponibilidade e o seu relativamente fácil manuseio, fazem com que ela se torne um material altamente competitivo. Seu baixo peso traz um alívio às estruturas de fundações

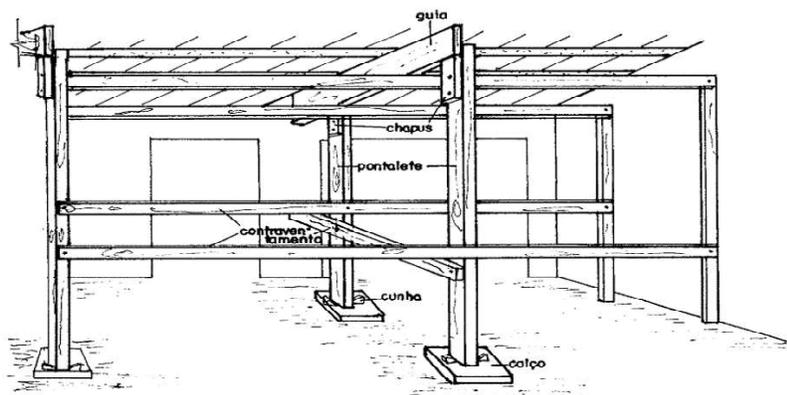
assim como sua resistência faz com que as estruturas sejam mais esbeltas. Ela é capaz de suportar sobrecargas de curta duração sem efeitos nocivos. Sua disponibilidade, baixo consumo energético e fácil manuseio fazem com que os custos sejam reduzidos. A (figura 4) apresenta os principais tipos de sistemas estruturais utilizando peças roliças de madeira de reflorestamento, no Brasil e no exterior.

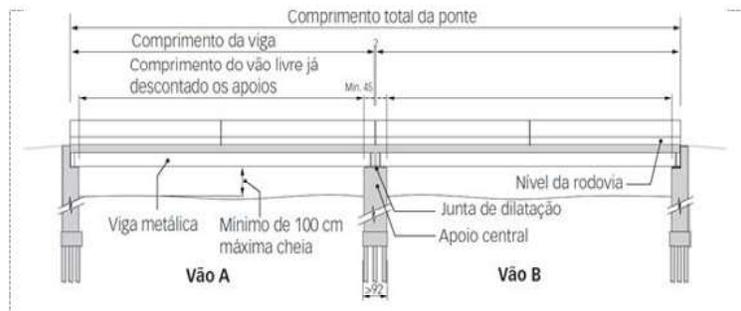
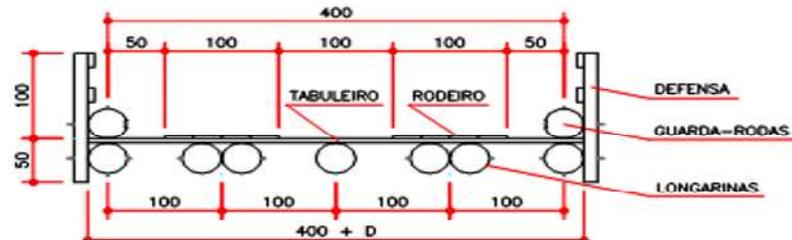
Figura 4

Figuras (4^a), (4b), (4c), (4d), (4e), (4f), (4g), (4h), (4i), (4j), (4k) e (4l)



Fonte: CALIL & BRITO (2010).





Fonte: CALIL & BRITO (2010).

4.1 Principais tipos de ligações entre os elementos estruturais

Principais tipos de ligações entre os elementos estruturais:

Visando promover o uso mais eficiente das conexões entre os elementos estruturais de madeira roliça, ou ainda instigar na comunidade acadêmica, engenheiros, arquitetos, fabricantes e profissionais em geral de estruturas de madeira, são apresentados na figura 5 os principais tipos de ligações para estes elementos.

- (a) entalhe;
- (b) cavilha de madeira;
- (c) barra rosqueada, arruelas e porcas;
- (d) barra rosqueada e pino metálico com rosca fêmea (Dowel-Nut);
- (e) chapas metálicas externas parafusadas;
- (f) chapa metálica interna parafusada; (g) consoles metálicos perfurados e parafusados;

- (h) chapas metálicas perfuradas e pregadas;
 - (i) elementos metálicos especiais para treliças espaciais;
 - (j) cinta metálica;
 - (k) anéis metálicos, barras de aço, arruelas e porcas;
 - (l) placa de base para fixação da coluna no bloco de fundação.
-

CONCLUSÃO

Com base nesta pesquisa e com a coleta de informações técnicas sobre sistemas estruturais e construtivos utilizando peças roliças de madeira tratada, possibilitou que este trabalho possa ser útil o conhecimento básico para elaboração de projeto e construção de estruturas com peças roliças de madeira de reflorestamento, com objetivo de oferecer a estudantes e profissionais das áreas de Engenharia e Arquitetura, informações tecnológicas de diversos sistemas estruturais aplicadas sempre dentro das normas específicas do desenho técnico, sugestões de tipos de ligações entre elementos estruturais. A utilização de peças roliças de madeira, oriundas de reflorestamento, mostrou ser uma ótima alternativa em sistemas estruturais na construção civil no Brasil, podendo contribuir com a questão da sustentabilidade, ambiental, social e econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8456: postes de eucalipto preservado p/ redes de distribuição de energia elétrica - Especificação. Rio de Janeiro, 1984.

BRITO, L. D. (2010). Recomendações para o projeto e construção de estruturas com peças roliças de madeira de reflorestamento. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

PARTEL, P. M. P. Sistemas estruturais e construtivos utilizando madeira roliça de reflorestamento. 180 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1999.

UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO ORGÂNICO PARA FERTILIDADE DO SOLO

Antônio Eduardo Gonçalves COSTA¹

Matheus Barbosa FERREIRA¹

Vanderson Roger da Silva MUNIZ¹

Grasiela SPADA²

¹ Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF. E-mail: du_du_82@hotmail.com; matheusbarreira25@gmail.com; vandersonmuniz92@gmail.com;

² Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF. E-mail: gra_spada@hotmail.com

RESUMO

Nosso trabalho mostra a quantidade de nutrientes em uma composição de adubo orgânico, que pode ser aplicada em várias culturas como perene, seme-perene e anual. A adubação orgânica é a prática de colocar no terreno os resíduos orgânicos, como: esterco, urina e restos de animais, palhas, capins, lixo, serragem, resto de culturas e capinas, cama de estábulos ou galinheiro, bagaços, ou farinha de ossos e farinha de carne, entre outros, que se transformam em húmus.

Palavra Chave: Fertilidade, Solo, Orgânico, Animal, Vegetal.

ABSTRACT

Our work shows the quantity of nutrients in an organic fertilizer composition, which can be applied in several crops such as perennial,

perennial and annual. Organic fertilization is the practice of putting organic waste on the land, such as: manure, waste and animal waste, straw, grass, garbage, sawdust, crops and grasses, bed of stables or chicken coop, bagasse, or bone meal And meat meal, among others, which become humus.

Keyword: Fertility, Soil, Organic, Animal, Vegetable.

1. INTRODUÇÃO

Já disse o químico Lavoisier. “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, O adubo orgânico é constituído de resíduos de origem animal e vegetal: folhas secas, gramas, restos vegetais, restos de alimentos, esterco animal e tudo mais que se decompõem, virando húmus. O húmus é o fruto da ação de diversos microorganismos sobre os restos animais e vegetais, este apresenta em média 58% de carbono e 5% de nitrogênio. De maneira geral, dosando o teor de C e de N pode-se avaliar a % de matéria orgânica humificada, multiplicando-se, respectivamente pelos fatores 1,724 pelo teor de carbono e 20 pelo teor de nitrogênio.

O Adubo orgânico existente no solo consiste em uma mistura de produtos animais e vegetais em vários estágios de decomposições, a Matéria orgânica é fonte de energia e nutrientes para os organismos que participam de seu ciclo biológico, mantendo o solo em estado dinâmico e exercendo importante papel em sua fertilidade. (LANDGRAF; MESSIAS; REZENDE, 2005).

Devemos levar em consideração que todos os adubos tanto orgânico ou químico tem a principal função que é fornecer nutrientes para as plantas, os nutrientes que estão na forma orgânica deve ser mineralizado para aproveitamento das plantas. Além de fornecerem nutrientes, os adubos orgânicos melhoram a estrutura física, química e biológica, aumentando a CTC (capacidade de troca de cátions) e a matéria orgânica do solo. Mas sua composição é lenta e os nutrientes são liberados em menor quantidade para as plantas. Já o estergo líquido (chorume) liberam maior quantidade de nutrientes para as plantas pois os mesmos são levados por fluxo de massa até a raiz de absorção. (BRAGA, 2010).

A adubação orgânica é a prática de colocar no terreno os resíduos orgânicos, como: esterco, urina e restos de animais, palhas, capins, lixo, serragem, resto de culturas e capinas, cama de estábulos ou galinheiro, bagaços, ou farinha de ossos e farinha de carne, entre outros, que se transformam em húmus (FERNANDES; MELLO, 2000).

De maneira geral, todos os restos orgânicos vegetais ou animais encontrados poluindo o meio ambiente nas propriedades agrícolas podem ser utilizados na fabricação de compostos. Atualmente, os materiais mais utilizados são: restolho de culturas; palhas e cascas (espiga de milho, arroz, palhada do feijão); vagem; bagaço de cana; palha de carnaúba; palha de café; serragem; sobra de coqueiras e camas de animais.

Atualmente está sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de compostos orgânicos, o lodo de esgoto, que é rico em componentes nutritivos ao solo, mas para se conseguir um composto ideal, a massa de matéria prima deve passar por um processo onde são isolados os metais pesados que são altamente tóxicos.

2. DESENVOLVIMENTO

O termo Matéria Orgânica do Solo (MOS) é um termo utilizado para designar resíduos de diferentes combinações que são degradados pela ação de microorganismos e reciclados e também disponibilizados nos solos tendendo a aumentar as condições de desenvolvimento da lavoura.

Com a degradação e incorporação da matéria prima compostada, o solo recebe uma quantidade considerável de carbono orgânico, de macro e micronutrientes essenciais para o desenvolvimento da cultura como o nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) entre outros que estarão disponíveis na fração orgânica do solo.

Na fração orgânica do solo está contida uma diversidade de substâncias e esses resíduos são encontrados parcialmente decompostos e outros com a sua decomposição final efetivada, que possui o teor médio de carbono de 58%, denominado "Húmus". No solo existe uma vida microbiana ativa que é responsável pela reciclagem dos nutrientes e pela formação dos constituintes da fração orgânica do solo.

Ainda não se sabe com certeza qual a participação de cada constituinte da matéria orgânica sobre as propriedades físicas e químicas do solo. Mas a sua importância para a saúde e crescimento das diferentes espécies agrícolas já é conhecida desde as mais remotas eras (COSTA, 1994).

De uma maneira geral, o teor de matéria orgânica do solo está relacionado com a temperatura, umidade e manejo do solo e também do equilíbrio entre eles, onde se detecta uma maior dificuldade para alterar esses níveis.

A matéria orgânica aplicada no solo também é rapidamente degradada e no solo restam uma pequena fração do material inicial que permanecerão como substâncias humificadas e mais estáveis.

Segundo um experimento realizado por Costa no ano de 1994 diz que após a aplicação anual de 10 a 20 ton/ha de esterco bovino durante 10 anos notaram apenas um pequeno acréscimo no teor de carbono do solo, que aumentou da faixa de 1,98 a 2,16 % para 2,11 a 2,44 %.

Os adubos orgânicos geralmente possuem baixas concentrações de nutrientes, e em alguns poucos produtos a soma de N, P₂O₅ e K₂O ultrapassam a 7%. O teor de carbono é variável de 20 a 60% quando a percentagem de matéria orgânica variar entre 20 e 95%, nas suas variadas formas comercializadas.

Em termos de nutrientes, o nitrogênio orgânico é um dos elementos com maior concentração nos fertilizantes orgânicos, mesmo assim ele nessa concentração é bem reduzida, podendo variar de 1,5% a 2,5%. Alguns fertilizantes orgânicos se destacam no aspecto fornecimento de nutrientes, como as tortas oleaginosas, esterco de galinha, lodo de esgoto e leguminosas.

Pela baixa concentração de nutrientes, o recomendável é que os fertilizantes devam ser aplicados de forma contínua em vários anos seguidos fazendo aplicações de maior quantidade, para que os efeitos benéficos da M.O. se tornem mais efetivos no solo.

Existem dezesseis elementos que são conhecidos como essenciais para o crescimento das culturas, dos quais o nitrogênio, o fósforo e o potássio são geralmente os mais deficientes nos solos agrícolas (COSTA, 1994).

Na maioria dos tipos de solos, normalmente é constatado alguma deficiência nutricional, principalmente de micronutrientes como o zinco (Zn) e o boro (B) e também de enxofre (S). As aplicações de

compostos orgânicos ao solo, assegura as adições e liberações de nutrientes particularmente N, P e K de modo onde os nutrientes fiquem disponibilizados para a cultura.

O crescimento da utilização de compostos na agricultura faz com que apareçam cada vez mais a comparações entre os adubos minerais e orgânicos.

A quantidade de nutrientes de um fertilizante orgânico é de cinco a dez vezes menor do que num fertilizante mineral, mas a ação da M.O. é bem mais ampla, pois atua na estruturação e condicionamento do solo com uma melhor C.T.C., que potencializa a absorção de nutrientes pela cultura, podendo ser refletido numa maior produtividade deixando bem claro que nesta afirmação não estamos levando em conta o fertilizante orgânico utilizado em relação ao tipo de solo, que certamente varia os teores de nutrientes.

A utilização de compostos orgânicos nas lavouras deve considerar o fator da humificação dos solos, tornando possível todo um processo de reciclagem de elementos e da matéria sólida, que dão condições ao solo de manter sua macro e microbiota.

Tabela 1 - Composição de alguns materiais de origem animal, de interesse para compostagem.

MATERIAL	M.O. %	N %	C/N
Esterco de eqüino	46,00	1,44	18/1
Esterco de bovino	57,10	1,67	32/1
Esterco de ovino	65,22	1,44	32/1
Esterco de suíno	53,10	1,86	16/1
Esterco de galinha (média)	52,21	2,76	11/1
Cama de poedeiras	55,34	2,80	11/1

Fonte: Blanco, M. C. **Compostagem**

Disponível em: http://www.geocities.com.br/click_agua/Gincana_Compostagem.doc

Tabela 2 - composição de alguns materiais de origem vegetal de interesse para compostagem.

MATERIAL	M.O. %	N %	C/N
Bagaçõ de cana-de-açúcar	71,44	1,07	37/1
Bagacilho de cana-de-açúcar	87,19	1,09	44/1
Fibras de abacaxi	71,41	0,90	44/1
Folhas de amoreira	86,08	3,77	13/1
Cascas e palha de arroz	54,55	0,78	39/1
Banana: talos e cacho	85,28	0,77	61/1
Palhas de café	93,13	1,37	38/1
Capim Jaragua	90,51	0,79	64/1
Palhas de feijoeiro	94,68	1,63	32/1
Grama Batatais	90,80	1,39	36/1
Palhas de milho	96,75	0,48	112/1
Sabugos de milho	45,20	0,52	101/1
Serragem de madeira	93,45	0,06	865/1

Fonte: Blanco, M. C. **Compostagem**

Disponível em: http://www.geocities.com.br/click_agua/Gincana_Compostagem.doc

2.1. VANTAGENS

Algumas vantagens já estudadas por diversos pesquisadores são de grande importância para a agricultura de um modo geral:

- Aumenta a capacidade de troca catiônica do solo (CTC).
- A matéria orgânica faz aumentar o seu poder tampão do solo, o que minimiza as variações na reação do solo provocadas por diversas causas.
- Aumenta a disponibilidade de retenção de água no solo, disponibilizando-a para as plantas;
- Aumenta o teor de M.O. no solo, extremamente importante para a renovação da vida do solo.
- Condiciona o solo, dando uma melhor estruturação e melhora o desenvolvimento do sistema radicular das plantas.
- Faz com que as águas pluviais sejam infiltradas no solo de forma mais lenta e sem a ocorrência de enxurradas que lavam o solo, tornando-o improdutivo.
- A compactação é atenuada, pois o efeito da M.O. é condicionador provocando um efeito amortecedor no solo e ainda com aeração promovida pela estruturação do solo.
- Ajuda no fornecimento de nutrientes para o solo, disponibilizando-os para a cultura instalada.
- A Matéria orgânica complexa e solubiliza alguns tipos de metais essenciais e também tóxicos para as plantas, diminuindo o efeito tóxico do alumínio.
- Aumenta a microbiota do solo que promove uma atividade benéfica ao solo.
- Ajuda a manter o ecossistema equilibrado, diminuindo com isso a susceptibilidade ao ataque de doenças, pelo fato da atuação do controle biológico.
- Com a utilização de compostos orgânicos também é verificada uma mudança na composição das plantas daninhas.

O objetivo do nosso trabalho é mostrar os devidos nutrientes dentro da composição orgânica com o teor de cada um, suas vantagens, o que pode ser usado como matéria orgânica. Também

mostramos a quantidade de tempo necessario para deixar um solo fertil com adubo organico, lenando em consideração que foi feita analise em cima de culturas perenes.

3. CONCLUSÃO

Concluimos que utilizar materia organica para devido fins de fertilidade do solo é viavel pois seu custo e menor, e no mesmo contem os nutrientes necessario para a planta se desenvolver.

Utilizando a compostagem o solo fica com um teor de umidade maior assim almentando a absorção das plantas. Porem o adubo organico tem baixo teor de nutrientes, para o seu solo ficar fertil para culturas perenes tem que repedir o processo varias e varios anos almentando a dosagem a cada aplicação.

4. REFERENCIA

Blanco, M. C. **Compostagem**, Disponível em: http://www.geocities.com.br/click_agua/Gincana_Compostagem.doc acesso dia 26/09/2008.

COSTA, M. B. B. **Nova síntese e novo caminho para a agricultura “adubação orgânica”**. São Paulo: Ícone, 1994. 102 p.

GOMES, W.R.; PACHECO, E. **Composto orgânico**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1988. 11p. (Boletim técnico, 11).

KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba: O autor, 1993. 189p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: O autor, 1998. 171p.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 482p.

LANDGRAF, M.D.; MESSIAS, R.A.; REZENDE, M.O.O. **A Importância Ambiental da Vermicompostagem: Vantagens e Aplicação**. São Carlos: Ed. Rima,2005. 106p.

PEIXOTO, R.T.G. **Compostagem: opção para o manejo orgânico do**

solo. Londrina. IAPAR: 1988. 48p. (IAPAR. Circular, 57).

PEREIRA, E.B. **Produção de composto orgânico**. Vitória: EMCAPA, 1985. 15p. (EMCAPA. Circular Técnica, 9).

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória: EMCAPA, 1998. v.1, 188p.

TEIXEIRA, R.F.F. Compostagem. In: HAMMES, V.S. (Org.) **Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v.5, p.120-123.

UTILIZAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO NO LAYOUT DE IMPLEMENTOS NA ATIVIDADE FLORESTAL

Ramos, Dalva¹,
Marques, Gabriel²,
Felipe, Alexandre³.

¹Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: joaosouza@faef.br

²Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF; E-mail: toledo@faef.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo apresentar como é o procedimento e a utilização do desenho técnico no *layout* de implementos na atividade florestal.

Palavras chave: Desenho Técnico, Florestal, Layout.

ABSTRACT

This work aimed to present how the procedure and the use of the technical drawing in the layout of implements in the forest activity.

Keywords: Technical Design, Forestry, Layout

1. INTRODUÇÃO

Quando se irá realizar a fabricação de uma peça, precisa-se receber todos os dados da mesma. Essas informações podem ser apresentadas de diversas formas, tais como: fotografia da peça, descrição verbal, modelo da peça, desenho técnico da peça.

Uma descrição verbal não é o bastante para transmitir as idéias de forma e dimensões da peça. Uma fotografia da peça apenas transmite apenas sua parte visível. Portanto o desenho técnico resolve o nosso problema, transmite com clareza de maneira simples todas as idéias e dimensões da peça.

O desenho técnico se tornou uma linguagem universal, pela qual se expressam e registram diversas idéias. Sendo uma linguagem universal este possui normas específicas para seu trabalho ser realizado e interpretado (JERONYMO, 2011).

No Brasil existe a ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, que é responsável pela elaboração e registros dessas normas.

Segundo Jeronimo, (2011) Desde a antiguidade o homem vem utilizando o desenho. Antigamente o desenho assim como a arte estavam ligados em um contexto tribal-religioso. Os conceitos artísticos foram mudando e lentamente foram separando-se da religião e começou a ganhar autonomia e a se transformar em uma disciplina própria.

Quando o papel começou a se tornar popular o desenho começou a se tornar uma parte fundamental no processo de criação.

Os primeiros desenhos técnico surgiram por volta do renascimento. Mas de acordo com os registros históricos o primeiro uso do desenho técnico consta no álbum de desenho da livraria do vaticano, no ano de 1490, Giuliano de Sangalo usava planta e elevação em seus trabalhos.

No século XVII, Gaspar Monge (1746-1818) matemático e desenhista francês, ele criou um sistema que era utilizado na Engenharia Militar, esse sistema utilizava projeções ortogonais, ele representava as três dimensões de um objeto com precisão em superfícies planas. O sistema foi publicado em 1775, o título era “Geometria Descritiva” conhecida como geometria mongeana, e usado como a base da comunicação do desenho técnico. E assim o

desenho técnico chegou ao estatuto de linguagem universal. Gaspar deu um grande impulso ao desenvolvimento tecnológico, hoje em dia todas as áreas técnicas usam o mesmo princípio da geometria na representação das mais variadas formas.

Por volta do século XIX com a revolução industrial, a geometria descritiva precisava ser normalizada, para que a comunicação internacional fosse feita, a comissão técnica (TC10) da International Organization for Standardization - ISO tornou a geometria descritiva a principal forma de linguagem gráfica da engenharia e da arquitetura, sendo chamada então de desenho técnico.

Na engenharia os desenhos técnicos simplificam cálculos, fórmulas, estudos econômicos, riscos de empreendimentos, etc. Por meio de gráficos ou diagramas que resumem todo o estudo, representam aquilo que deve ser construído, representado ou construído.

Desenhistas que foram importantes historicamente:

- Leonardo da Vinci - Foi um mestre renascentista, ele usava o desenho para compreender a realidade.
- Albrecht Durer - Foi um mestre do desenho.
- Filippo Brunelleschi - Arquiteto renascentista, responsável por restabelecer o desenho de perspectiva.
- Rembrandt - Mestre do desenho e da gravura barroca, e conhecido pelos seus estudos de claro-escuro.
- Michelangelo Buonarroti - Também mestre renascentista, mas seus desenhos não seguiam a harmonia do renascimento.
- Ingres - Mestre do desenho na França no século XIX

2. DESENVOLVIMENTO

Uma das etapas mais importantes do processo produtivo da madeira é a colheita, precisa de uma atenção muito grande dos responsáveis desta etapa, necessita de um planejamento muito bem elaborado.

Durante o processo de colheita são utilizados equipamentos e implementos de alta precisão, uma tecnologia de ponta que requer cuidados para não atrapalhar de modo a perder tempo e evitar prejuízos.

Então é necessário ter um programa de manutenção preparada para essas máquinas e equipamentos, com mecânicos especializados e preparados para qualquer eventualidade que venha a ocorrer. Por exemplo: se uma peça de uma máquina vem a quebrar durante o processo de colheita, será necessário substituir essa peça, porém se for necessário fazer outra peça igual, para isso teria que ter um desenho com todas as ideias de formato, dimensão, diâmetro, suas medidas para que seja feita a semelhança da que vai ser substituída.

O desenho técnico dessa peça ajudaria a economizar tempo, pois poderia não haver uma peça já pronta para a troca.

2.1 Material e métodos

Para que os implementos florestais sejam construídos um desenho técnico tem que ser feito seguindo as normas da ABNT, para que seja executada com perfeição a construção do equipamento e para que o profissional que irá realizar o trabalho possa interpretar o desenho.

A Figura 1 apresenta uma garra traçadora.

Figura 1 - Garra Traçadora



Fonte: www.jdesouza.com.br

Apenas observando esse implemento seria praticamente impossível construí-lo, então com o desenho técnico pode-se saber toda a estrutura que compõe o implemento.

Escolheu-se o implemento florestal que se chama garra traçada usada para segurar e cortar as toras e carregar o caminhão. A Figura 2 traz uma fotografia mostrando o que é uma garra traçadora e seu funcionamento na atividade florestal.

Figura 2 - Operando garra traçadora



Fonte: www.jdesouza.com.br

A construção dessa garra começa com o desenho técnico. O responsável pela construção precisa saber o que está sendo representado no desenho, precisa identificar as linhas de construções, linhas de corte, as dimensões da garra, precisa interpretar o desenho, saber das partes visíveis e não visíveis que são representadas por linhas diferentes. Assim o desenho técnico é fundamental para a construção de implementos florestais. Encontrou-se por meio de pesquisas na internet o implemento citado e explanou-se sobre como o desenho técnico está relacionado a construção de implementos florestais.

2.2 Resultados e discussão

Encontrou-se como o desenho técnico utilizado pelo homem desde a pré-história, naquela época eram apenas desenhos representativos, e também como passou a ser chamado de desenho técnico.

Sabendo que Gaspar Monge foi o pioneiro do desenho técnico, ele com seus projetos deu um grande impulso para o desenvolvimento tecnológico.

O desenho técnico é uma disciplina da Engenharia Florestal. Usou-se o implemento florestal garra traçadora para falar um pouco a respeito como se aplica o desenho técnico em um implemento florestal. Ele descreve com clareza todas as idéias de forma e dimensões de um implemento a ser construído.

3. CONCLUSÃO

A pesquisa traz mais conhecimento sobre uma disciplina que está ligada a várias áreas que são estudadas hoje em dia, principalmente sua importância na engenharia, seu fundamental uso para fabricação de implementos florestais. É essencial buscar novos resultados, buscar novas perguntas e estar sempre se atualizando.

A pesquisa é muito importante para que seja buscado novas respostas, novos assuntos e assim trazer para o público assuntos que sejam interessantes.

O desenho técnico está sempre presente nos implementos florestais, que começa com o desenho até ser feita a sua construção.

4. REFERÊNCIAS

JERONYMO, Mauricio. **Desenho técnico: História do Desenho Técnico**. 2011. Disponível em: <<http://projetosdeengenharia.blogspot.com.br/2011/12/história-do-desenho-tecnico.html>>. Acesso em: 24 set. 2017.

SILVA, Rômulo Alexandrino. **Desenho técnico e sua importância na engenharia agrícola e ambiental: desenho técnico**. 2012. Disponível

em: <<https://pt.slideshare.net/RmuloAlexandrinoSilva/desenho-tecnico-e-sua-importancia-na-engenharia-agrcola-e-ambiental>>. Acesso em: 24 set. 2017.

SANTOS, Amanda Cabral dos. **DESENHO TÉCNICO: O Desenho**. 2015. Disponível em: <<https://www.desenhotecnico.net/sobre-1-czc0>>. Acesso em: 24 set. 2017.

WESLEY, Bruno. **Desenho técnico: como surgiu o desenho técnico**. 2012. Disponível em: <<http://tecelagembruno.blogspot.com.br/2012/09/como-surgiu-o-desenho-tecnico.html>>. Acesso em: 28 set. 2017.

SANCHES, Natan. **Silvicultura: poda e desbaste**. 2014. Disponível em: <http://colheitademadeira.com.br/noticias/silvicultura__poda_e_desbaste/>. Acesso em: 28 set. 2017.

LOPES, Eduardo da Silva. **Madeira: planejamento estratégico na colheita da madeira**. 2016. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=especial_madeira_-_eduardo_da_silva_lopes_-_planejamento_estrategico_na_colheita_de_madeira&id=12641>. Acesso em: 29 set. 2017.

PEREIRA, Manuel Seabra. **Desenho: Acerca do desenho técnico**. 2001. Disponível em: <http://www.dem.ist.utl.pt/~m_desl/Intro.html>. Acesso em: 29 set. 2017.

UTILIZAÇÃO DO DRONE NA TOPOGRAFIA

FERNANDES, Bruno¹

BOSA, Pedro¹

ALMEIDA, Lucas¹

FELIPE, Alexandre²

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica da FAEF - Garça - SP - Brasil. e-mail : pedrobosa90@gmail.com

RESUMO

O trabalho aqui apresentado tem por objetivo mostrar a utilização e o desenvolvimento do drone na topografia. Foi estudada a importância da topografia, aonde vimos que é necessária para medições exatas de áreas de modo geral, porém que acarretam certo custo dependendo da área a ser mapeada. O drone por sua vez ajuda na diminuição dos custos, tempo de trabalho e exatidão trazendo benefícios para o mapeamento de qualidade com um custo benefício mais baixo.

Palavras-chave: 1 - Topografia, 2 - Drones, 3- Mapeamento, 4 - Fotogrametria.

ABSTRACT

The work presented here aims to show the use and development of the drone in topography. The importance of topography has been studied, where we have seen that it is necessary for exact measurements of areas in general, but that entails a certain cost

depending on the area to be mapped. The drone in turn helps in reducing costs, working time and accuracy bringing benefits to quality mapping with a lower cost benefit.

KEYWORDS: 1 - Topography, 2 - Drones, 3 - Mapping, 4 - Photogrammetry

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho foram apresentados os significados da Topografia e Drone, seus benefícios para atualidade. Com o objetivo de verificar seus empenhos quando utilizado juntos. É um trabalho bibliográfico de pesquisa na internet.

Sendo a Topografia que é a fazer o levantamento de ângulos, distancias e desníveis. Permitindo assim fazer a representação de uma determinada superfície terrestre em uma escala adequada.

O levantamento topográfico são ações realizadas em campo com a perspectiva de coleta de informações para uma futura representação. Sendo utilizada nos seguimentos: Projetos e execução de estradas, grandes obras de engenharia, como pontes, portos, viadutos, túneis, dentre outros, locação de obras, trabalhos de terraplenagem, monitoramento de estruturas, planejamento urbano; irrigação e drenagem, reflorestamentos. Os levantamentos de dados é a tomada de decisão, onde relacionam os métodos de levantamento, posições, equipamentos ou pontos a serem levantados.

Em tempos atuais a tecnologia que mais tem chamado a atenção é o Drone, um tipo de aeronave não tripulada, mas comandada por seres humanos a distância mundialmente popular, para designá-lo de diversas tarefas não possíveis de serem realizadas pelo homem.

O trabalho do drone na topografia é eficaz no que se diz respeito a custos baixos, exatidão nos dados, tempo e qualidade.

2 - DESENVOLVIMENTO

2.1 TOPOGRAFIA

A topografia é uma ciência muito antiga e popular dentro da geociência. Sendo realizada em campo por operadores que percorrem

o terreno com os equipamentos como o período total e receptadores GNSS (GPS) colhendo os pontos do terreno.

“Topografia” deriva das palavras gregas “topos” (lugar) e “graphen” (descrever), o que significa a descrição exata e minuciosa de um lugar. (DOMINGUES, 1979). Sua finalidade é estabelecer a dimensão, o contorno e posição relativa de um pedaço limitada da superfície terrestre, do fundo dos mares ou do interior de minas, desconsiderando a curvatura resultante da esfericidade da Terra. Pertence ainda à Topografia, a locação, no terreno, de projetos elaborados de Engenharia. (DOMINGUES, 1979).

A topografia é fundamental para qualquer projeto e obra realizada por engenheiros ou arquitetos. Exemplificando, os trabalhos de obras viárias, núcleos habitacionais, edifícios, aeroportos, hidrografia, usinas hidrelétricas, telecomunicações, sistemas de água e esgoto, planejamento, urbanismo, paisagismo, irrigação, drenagem, cultura, reflorestamento dentre outros, desenvolvem - se em função do terreno sobre o qual se assentam. (DOMINGUES, 1979). É de vital importância o conhecimento metucioso desta área, em toda sua etapa de desenvolvimento, do início ao final da execução, sendo os instrumentos e métodos de reconhecimento do terreno fornecidos por meio da Topografia na correta implantação de serviços e obra.

2.1.1 - DISTINÇÃO ENTRE TOPOGRÁFIA E GEODÉSIA

A distinção entre a Topografia e a Geodésica se dá devido à utilização dos mesmos equipamentos e os mesmos métodos de mapeamento de terreno.

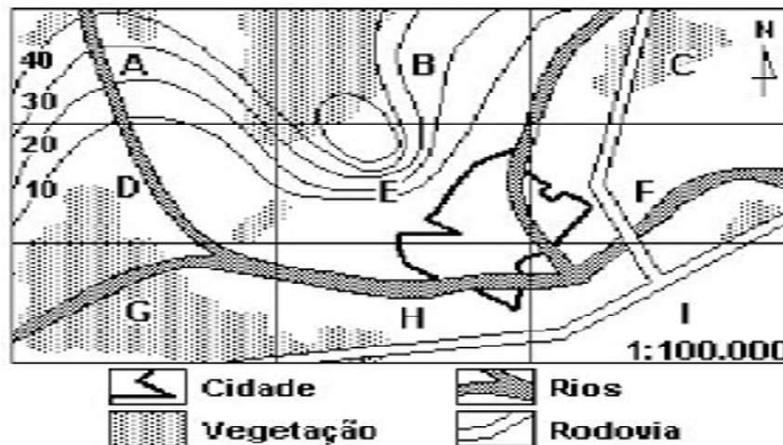
A *Topografia* tem por objetivo mapear porções pequenas da superfície chegando a um raio de 30 km. É detalhada e usa o processo da Geometria e Trigonometria plana, interligando as coordenadas de referência determinadas geodesicamente.

Geodésia, seu objetivo é mapear grandes porções desta mesma superfície, considerando as deformações devido à sua esfericidade. A geodesia é uma ciência que abrange o todo, ela determina com exatidão malhas triangulares sobrepostas do elipsoide de revolução terrestre obtendo as coordenadas de seus vértices. Sendo assim, pode-se dizer que a Topografia, é menos complexa e restrita, nada

mais é que uma da Geodésia, ciência muito mais abrangente.

A *Superfície Topográfica* é a porção da superfície terrestre, onde se fez o levantamento topográfico, sendo representada por uma Projeção Ortogonal Cotada. Aqui não só os limites da superfície, como todos os detalhes naturais ou artificiais serão projetadas sobre um plano horizontal.

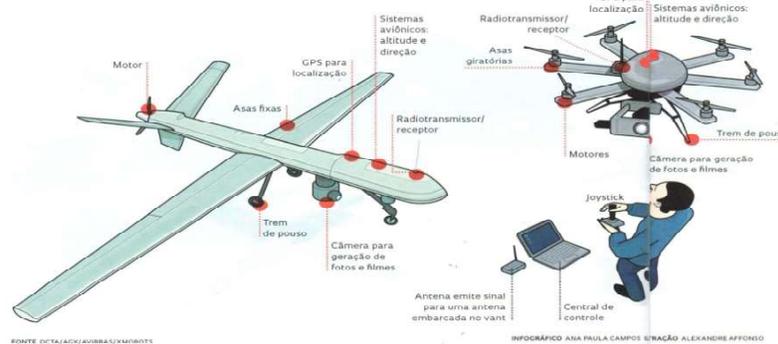
A figura abaixo In, BRANDALIZEN (ESPARTEL, 1987), representa exatamente a relação da superfície terrestre e de sua projeção sobre o papel. SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA - PLANTA TOPOGRÁFICA



2.1.2 - DEFINIÇÃO DE DRONE

Principais equipamentos de um drone

Vants menores como o de asas rotatórias podem ser controlados a distância com um *notebook* e um *joystick*



Drone: é uma palavra inglesa cujo significado é **Zangão**, em sua tradução literal para o Português. No entanto este termo ficou mundialmente popular para todo tipo de *aeronave não tripulada*, porém comandada por seres humanos a distância. (MAMETE, 2016).

Sendo o drone originalmente foram criados com objetivos militares, atuando em ambientes hostil com perigo para ser humano, como em reconhecimento de território inimigo ou busca em lugares contaminados com substancias tóxicas e letais para os homens ou em combates aéreos.

No Brasil com o lançamento do Projeto Arara (Aeronave de Reconhecimento Autônoma e Remotamente Assistida) por meados do ano 2000, ganha força com o intuito de atingir o mercado civil. A Polícia Federal Brasileira utiliza drones em suas fronteiras, também foi utilizado nas transmissões da Copa do Mundo de 2014 e das Olimpíadas de 2016 com a finalidade de transmitir imagens aéreas de qualidade.

2.1.3 Topografia e o Drone

Segundo NETO (2016), o trabalho da Topografia com drones chama-se *Fotogrametria com Drones*, este conceito define como “ciência que captura informações de objetos em solo sem contato direto entre este e o sensor”, melhor dizendo, não se é necessário fazer o percurso, pois será feito de forma remota com dos dados corretos.

Com a chegada dos drones na coleta de informações do terreno, ocorreu a diminuição nos custos, logística e facilidade na operação, foram as principais mudanças. Antigamente para abrir uma empresa de mapeamento aéreo, os custos eram muitos elevados, além de levar muito tempo para sua execução. A fotogrametria devido seu alto custo se restringia a órgãos públicos e a grandes empresas. Hoje com os drones possibilitou as pequenas e medias empresas também realizar a fotogrametria, devido o ser baixo custo no sistema operacional e temporal.

Com a utilização dos drones na topografia o mapeamento do terreno acontece de forma remota mediante pixel da imagem tornam-se pontos com coordenada. Um exemplo na topografia tradicional

de solo em uma mesma área é coletado 628 pontos, enquanto na fotogrametria com drones foram geradas 1.000.000 de pontos, aqui fica claro que devido a quantidade de pontos coletados o terreno será mais bem representado.

A produtividade depende diretamente de alguns fatores segundo NETO (2016):

- **Autonomia do equipamento:** duração de voo;
- **Câmera utilizada:** uma máquina de ótima resolução com megapixels de alta resolução, para uma maior cobertura;
- **Altura de voo:** deve ser equilibrada, pois não pode ser nem muito baixa que deixará a desejar, nem muito alta, pois perderá a qualidade.
- **Distancia focal (tamanho da lente):** quanto menor a lente, maior o GSD (pixel no terreno) e certamente maior a área de cobertura.

Na maioria das vezes a topografia com drones acaba sendo mais viável financeiramente, por usar menos tempo com uma segurança maior em seus dados.

3. CONCLUSÃO

A pesquisa realizada pode afirmar que a topografia é de muita importância no mapeamento de uma área a que se tem o interesse em fazer a medição exata, porém seus custos dependem das condições em que o local se encontra a quantidade de dias a ser utilizado, seu transporte obras já existentes, dentre outros percalços.

Hoje com a disponibilidade de DRONES, este quadro mudou, quando utilizado com a topografia temos a **fotogrametria**, que em menos tempo, com menos mão de obra, com mais qualidade e exatidão o mapeamento se tornou mais rápido e junto os custos baixaram juntos. Por esta maneira os drones estão sendo bem aceito na topografia, visando sempre o melhor desempenho dos trabalhos.

4- REFERÊNCIAS

MAMEDE, Elisabeth. **O que é um Drone e para que ser?**.UmCOMO -

Passo a passa. 05/09/2017. <https://tecnologia.umcomo.com.br/artigo/o-que-e-um-drone-e-para-que-serve-20712.html>

NETO, Manoel Silva, **Topografia com Drones: Mitos e Verdades**. Rev-DroneDeploy. 06/10/2016. <http://blog.droneng.com.br/topografia-com-drones-mitos-e-verdades/>

<http://www.gpeas.ufc.br/disc/topo/apost01.pdf>

http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/TERESACRISTINATARLEPISSARRA/resumo_aula_planimetria.pdf

<https://www.significados.com.br/drone/> 2011 - 2017

VARIAÇÃO DE POTÊNCIA E PATINAGEM

Willian Fernando CHAGAS¹

Sidnei Marclino Lauriano²

¹ Discentes do curso de Engenharia Agrônômica - FAEF - Garça - SP - Brasil.

Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça km1, CEP 14700-000, Garça/SP

www.faeef.br / (14) 3407-8000

RESUMO

A modernidade do mundo global está cada vez mais acessível, em nosso cotidiano, nas variadas e vastas áreas profissionais, e, principalmente incorporados em maquinários de altíssima precisão, rapidez e produtividade e em determinadas áreas como, industrial e campo, já há substituição da mão de obra humana por esse avanço tecnológico. O trabalho a seguir vem citar o desenvolvimento e eficiência da mecanização dos tratores e suas potências e as variantes de produtividade, reportando as diferentes situações de avaliações em diferentes perfis de solos, no decorrer das atividades agrícolas sendo patinagem o melhor rodado e utilização em cada tipo de solo.

Palavra-chave: rodado, tipo solo, tração.

ABSTRACT

The modern global world is increasingly accessible, in our daily life, the varied and vast professional areas, and mainly incorporated

into machinery of high precision, speed and productivity in certain areas such as industrial and field, there are already hand replacement human work by this technological advancement. The work then has to cite the development and efficiency of mechanization of tractors and their potential and productivity variants, reporting the different situations assessments in different soil profiles, the results from the agricultural activities skating being the best shot and use in each category of soil.

Keyword: run, soil type, traction.

1. INTRODUÇÃO

Tendo que os tratores agrícolas são máquinas auto propelidas projetadas para transportar e fornecer potência para implementos agrícolas, onde existe no mercado várias modelos diversas marcas desde micro tratores de 11 cv, a tratores de potência acima de 600 cv, seus rodados são de variáveis podendo ser de esteira ou pneu. Os tratores com rodado de pneu possui tração 4x2 ou 4x4, os tratores com 4x4 permanente são os verdadeiros e temos o 4x4 com tração auxiliar que possui tração no eixo dianteiro.

Os estudos da teoria de tração têm apresentado critérios de avaliar o desempenho do trator com base a ensaio realizados em pistas de concreto e campo sendo necessária pesquisas para fornecer as informações necessária para mais ensaios e fornecendo informações e estimativas para desempenho Zoz (1997).

Segundo Jesuino (2007) apud Silva et al. (1997), o objetivo da avaliação do desempenho de tratores agrícola, em ensaios de campo, tende em gerar informações que possibilitem dimensionar e racionalizar o uso de conjuntos motos-mecanizados na agricultura.

Para ensaios em campo são utilizados instrumentos para finalidade de geração de informações de conhecimento e de parâmetros que são gerados através de sensores instalados no equipamento ou implementos possibilitando conhecer e analisar o uso dos conjuntos agrícolas testado (SILVA et al., 2001).

O desempenho dos tratores está ligado a importante diferença entre tração e o desempenho do trator, já o desempenho do trator está ligado ao desempenho de tração, mas não sendo iguais, então

para conhecer a potência disponível e necessário conhecer a potência no dispositivo de tração Zoz e Grisso (2003), e um trator pode operar com combinações diferentes de tração, ou seja, pneus diferentes tanto na traseira ou dianteira isso devido a transferência de peso e durante a operação de campo. Zoz et al. (2002).

2. DESENVOLVIMENTO

O trato com capacidade de tração tem o fornecimento de potência suficiente para desempenhar a maioria das operações, tendo casos que os dispositivos são pneumáticos tem a influencias no tamanho e na pressão inflação sendo os mesmos dispositivos pode interferir na capacidade de tração do trator (ZOZ & GRISSO, 2003).

Já Zoz (1987), que como ocorre em todo sistema de transmissão de energia, no sistema de transmissão de potência do motor para a barra de tração existem perdas que, dependendo das condições de operação do trator, podem atingir níveis bastante comprometedores de seu desempenho

Observando que como são várias são as situações que podem influencias a tração uma das principais condições e a superfície do solo, dentre esta são a textura do solo, teor de água e o tipo de cobertura existente sobre o solo (YANAI et al., 1999). Sendo outro ponto importante destacado por Jenane et al. (1996), e o consumo de combustível, dependendo da superfície do solo e maior parte e obtido por patinagem que está entre 10 e 30 %.

Entretanto, a ASAE EP496.2 (1999) relata que, em solos firmes, o melhor desempenho de trator ocorre quando a patinagem está entre 8 e 10%. Devido ao complexo conjunto de fatores que envolvem a interação do rodado com o solo, vários estudos e modelos foram propostos visando avaliar a eficiência de tração, procurando quantificar ou avaliar esses mecanismos de interação rodado-solo.

O movimento de uma roda pode ser considerado de três maneiras, movida quando a força necessária e externa para o seu deslocamento não existe torque em seu eixo, já a autopropelida e quando seu eixo possui torque para o seu deslocamento e quando esta desenvolve tração (WISMER & LUTH, 1974). Segundo esses autores, a passagem de uma situação para outra ocorre em função do aumento da

patinagem, que será positivo quando houver torque na roda e o desenvolvimento de tração, sendo que essa capacidade de tração na roda motriz aumenta com a patinagem, até atingir um valor máximo.

A interação de uma roda no solo pode ser considerada por roda sólida sobre a superfície sólida ou roda deformável em uma superfície sólida não sendo está a condição que real que se encontra em campo (ZOZ & GRISSO, 2003).

Segundo Jesuino (2007) apud, Brixius (1987) e Zoz et al. (2002) explicaram que, na condição de roda deformável em superfície não sólida, o torque aplicado na roda motriz do trator (T) gera a força total (GT) na barra de tração, que age em um braço de alavanca (r), definido como o raio de rolamento da roda. Parte da tração total é necessária para vencer a resistência ao rolamento (MR), que é a resistência ao movimento da roda sobre o solo e o restante é a força de tração útil na barra (NT). A Figura 1 apresenta as forças envolvidas em uma roda de tração.

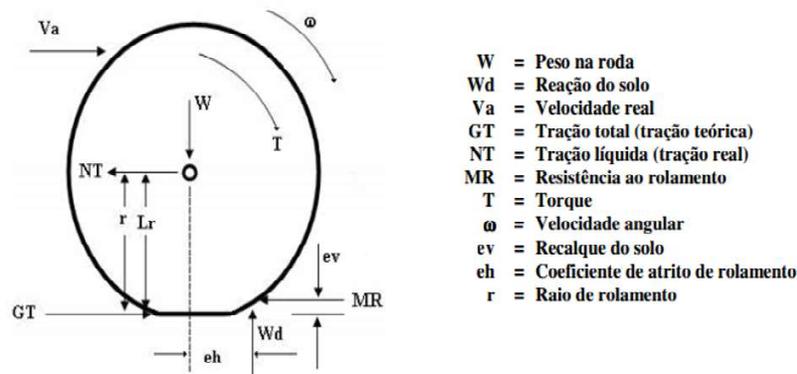


Figura 1 - Forças que atuam em uma roda deformável em solo solto, (ZOZ & GRISSO, 2003).

Cordeiro (2000) mostrou que os tratores com avaliações diretas do desempenho em condições de campo, são obtidas através da instrumentação e monitoramento dos mesmos, permitindo assim a determinação de fatores diretamente relacionado com a eficiência de trabalho do trator, o mesmo realizou um estudo de desempenho em função do desempenho do pneu, lastragem e velocidade de

deslocamento e concluiu que estes fatores alteram significativamente a conversão energética, a patinação e a força de tração do trator.

Yanay et al. (1999) analisaram os fatores que podem influenciar o desempenho de tração do trator agrícola, destacando-se a pressão de inflação e a carga sobre o rodado motriz.

Os tratores e máquinas agrícolas que utilizam pneus devem suportar com segurança o peso do trator ou da máquina em condições estáticas e dinâmicas podendo agir como um sistema de amortecimento dos impactos provocados pela irregularidade do solo e garantido a eficiência na transmissão e tração que o trator exerce no solo (MIALHE, 1980).

Segundo Jesuino (2007) apud, Correa (1999), destaca que o rodado é a última parte de ligação do motor do trator com o solo e seu estudo é de fundamental importância para o desempenho do trator, havendo, portanto, a necessidade de conhecê-lo melhor, utilizando a pressão de inflação indicada pelo fabricante e tomando os devidos cuidados com a sua manutenção. Segundo a autora, todo pneu é projetado para suportar determinadas cargas com uma pressão de ar especificada, sendo que a correta calibração dos pneus, lhe garante maior vida útil.

No entanto a patinação dos tratores agrícolas é devido a diversos fatores entre eles o esforço da tração para o deslocamento tanto do mesmo ou de equipamentos e o tipo de superfície que está em contato com a banda de rodagem conforme o relato por Herzog et al. (2002). Já Lanças & Upadhyaya (1997) concluíram que, além dos fatores já citados (tipo de pneu, a pressão de inflação, carga sobre o rodado, tipo da banda de rodagem e condições do solo) a declividade e teor de água do solo também afetam a patinação das rodas motrizes do trator.

Portanto a patinação das rodas nos tratores pode ser obtida através da forma da condução e da diferença entre terrenos e solos alterando a rotação com e sem carga. (MIALHE, 1996). Para o deslocamento é necessário que ocorra a patinação claro se ultrapassar determinado limite terminado pode ocorrer perda de aderência (LANÇAS & UPADHYAIA, 1997).

Segundo Jesuino (2007) apud, Herzog et al. (2002), ao avaliarem a patinação do trator na operação de semeadura em duas profundidades de deposição de adubo (6 e 12 cm), observaram que

a patinagem das rodas motrizes do trator foi 56 % maior na profundidade de 12 cm em relação à profundidade de 6 cm.

3. CONCLUSÃO

Com a elaboração deste trabalho podemos observar que temos vários tipos de máquina agrícolas e implementos e tipos de rodados sendo de suma importância pesquisas para oferecer qual o melhor tipo de rodado para cada tipo de terreno e trabalho assim diminuindo a patinagem.

4. REFERENCIAS

ASAE D 497.4. Agricultural Machinery Management Data. In: ASAE Standards: standards engineering practices data. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 359- 366p. 1999.

ASAE EP 496.2 DEC98. Agricultural Machinery Management. In: ASAE Standards: standards engineering practices data. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 353-358p. 1999.

BRIXIUS W.W. Traction prediction equation for bias ply tires. St. Joseph, Michigan: ASAE. 1987 (ASAE Paper, 83-1067).

CORDEIRO M.A.L. Desempenho de um trator agrícola em função do pneu, da lastragem e da velocidade de deslocamento. Botucatu, UNESP-FCA, 2000. 153p. Tese (Doutorado em Agronomia - AC Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2000.

CORRÊA, I. M. Conheça o pneu agrícola que você usa. Revista Unesp Rural, Jaboticabal, v. 18, p. 21, 1999.

FRANZ, C. A. B. Avaliação do desempenho de pneumáticos para tratores agrícolas, com diferentes níveis de desgaste. Santa Maria, 1988. 94 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria, 1988

HERZOG, R. L. S., LEVIEN, R., BEUTLER, J. F., TREIN, C. R. Patinagem das rodas do trator em função da profundidade do sulcador e doses

de resíduos sobre o solo na semeadura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002. Salvador. Anais...Salvador: UFB, 2002. CD-ROM.

JENANE, C., BASHFORD, L. L., MONROE, G. Reduction of fuel consumption through improved tractive performance. *Journal of Agricultural Engineering Research*. (1996) Ed. 64 p. 131 - 138.

LANÇAS, K. P., UPADHYAYA, S. K. Pneus radiais para tratores. Guia para a seleção correta da pressão de inflação. *Energia na Agricultura, FCA/UNESP, Botucatu, 1997. 33p. Boletim Técnico nº 1.*

MIALHE, L. G. *Maquinas Agrícola - Ensaios & Certificação*. Piracicaba: Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, 1996, 723 p.

MIALHE, L.G. *Máquinas Motoras na Agricultura*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, v. 2, 1980. 366 p.

SILVA, S. L., RICIERI, R. P., PEREIRA, J. O., BENEZ, S.H. Sistemas de aquisição de dados para ensaios de campo: comparação da força de tração média obtida com micrologger 21x e milivoltímetro na operação de escarificação. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA, 6, Chillán. *Anales...Chillán: 2001.*

SILVA, S.L., BENEZ, S.H. Construção de um sistema de aquisição de dados para avaliação do desempenho energético de máquinas e implementos agrícolas em ensaios de campo. *Energia na agricultura. Botucatu, v.12, n.3, p.10-18, 1997.*

WISMER, R.D. & LUTH, H.J. Off-road traction prediction for wheeled vehicles. *Transactionsofthe ASAE, v.17, n.1, p. 8-14, 1974.*

YANAI, K.; SILVEIRA, G.M.; LANÇAS, K.P.; CORRÊA. I.M.; MAZIERO, J.V.G. Desempenho operacional de trator com e sem acionamento da tração dianteira auxiliar. *Pesquisa Agropecuária. Brasileira, Brasília, v.34, n.8, p.1427-34, 1999.*

ZOZ, F. *Beltand Tire Tractive Performance*. Milwaukee: Society of Automotive Engineers, 1997, 8p.

Zoz, F. M. *Predicting tractor field performance (updated)*. St. Joseph: ASAE, 1987 (ASAE Paper No. 871623) 12p.

ZOZ, F. M., R. L. TURNER, L. R. SHELL. Power delivery efficiency: A valid measure of belt and tire tractor performance. Transactions of the ASAE, v.45, p.509-518. 2002.

ZOZ, F., GRISSE, R.D. Traction and tractor performance. St Joseph: Asae. 2003. 46p.

Normas para elaboração de artigo científico do Simpósio da FAEF

Segundo a NBR 6022 de março de 2003 um artigo científico é “Parte de uma publicação com autoria declarada, que apresenta e discute idéias, métodos, técnicas, processos e resultados nas diversas áreas do conhecimento”.

Regras gerais para formatação do artigo:

Fonte: Arial, tamanho 12;

Recuo de parágrafo: 1,5 cm;

Espaçamento entre linhas: Espaçamento 1,5 cm;

Formatação da página: Margem superior e esquerda: 3, Margem inferior e direita: 2

Numeração da página: Número deve ser posicionado no canto superior direito. Omitindo-se o número na primeira página.

Total de laudas: 6

Uso de citações:

- **As citações diretas**, no texto, de até três linhas, devem estar contidas entre aspas duplas.

Ex:

Inicialmente, o que seria a chamada Sociedade da Informação? Segundo Takahashi (2000, p.5, grifo do autor) “uma profunda mudança na organização da sociedade e da economia, havendo quem a considere um **novo paradigma técnicoeconômico.**”

- **As citações diretas**, no texto, com mais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra

menor que a do texto utilizado e sem as aspas.

Ex:

O processo de inclusão digital deve ser estruturado levando em consideração diversos fatores. Por isso, para apresentar as chamadas estratégias nacionais para a viabilização da sociedade da informação diversas medidas são necessárias. No entanto, é preciso salientar que:

O Programa Sociedade da Informação no Brasil busca inserir o país em uma onda de mudanças que requer uma base tecnológica sólida e uma infraestrutura avançada. Além disso, é preciso ter um conjunto de ações inovadoras nas instâncias reguladoras e normativas das estruturas produtivas e organizacionais, principalmente no sistema educacional. (RODRIGUES; SIMÃO, ANDRADE, 2003, p.101)

ELEMENTOS OBRIGATÓRIOS PARA OS ARTIGOS CIENTÍFICOS DO SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS APLICADAS DA FAEF.

TÍTULO E SUBTÍTULO: São apresentados no início do artigo. Digitados em letra maiúscula, sendo que o título deverá ser destacado em negrito;

AUTOR: Deve ser indicado por Sobrenome e nome. As informações profissionais e acadêmicas, bem como endereços eletrônicos, devem ser incluídos abaixo dos nomes do autor.

RESUMO: O nome resumo aparece em negrito, letras maiúsculas e centralizado. O texto do resumo segue a formatação padrão do artigo. Deve ser redigido em até 250 palavras. Deve indicar os principais elementos do trabalho, como objetivos, fundamentação teóricas, resultados e considerações finais.

PALAVRAS-CHAVE: Termos descritores de 3 a 6 palavras, separadas entre si por ponto.

ABSTRACT: Tradução para a língua inglesa do resumo apresentado;

KEYWORDS: Tradução para a língua inglesa das palavras-chave apresentadas;

INTRODUÇÃO: Apresentação das idéias e discussões desenvolvidas ao longo da pesquisa. Deve conter métodos, técnicas, processos e resultados nas diversas áreas do conhecimento.

DESENVOLVIMENTO: Elemento principal do artigo. Contém a exposição ordenada do assunto tratado. Divide-se em seções e subseções,

CONCLUSÃO: Parte final do artigo, na qual se apresentam as conclusões correspondentes aos objetivos e hipóteses.

REFERÊNCIAS: Devem ser elaboradas segundo a NBR 6023.

Maiores informações: nupes@faef.br



SOCIEDADE CULTURAL E EDUCACIONAL DE GARÇA
FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR E FORMAÇÃO INTEGRAL - FAEF

Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça, km 1,
CEP 17400-000, Garça/SP - Telefone: (14) 3407-8000
www.grupofaef.edu.br / florestal@faef.br