

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO
RESÍDUO DE VARIEDADES DE MILHO CULTIVADOS
PARA A PRODUÇÃO DE MINIMILHO

Autor: Hélio Gomes Arcanjo Junior
Orientador: Prof. Dr. Willian Gonçalves do Nascimento

GARANHUNS
Estado de Pernambuco
fevereiro -2014

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO
RESÍDUO DE VARIEDADES DE MILHO CULTIVADOS
PARA A PRODUÇÃO DE MINIMILHO

Autor: Hélio Gomes Arcanjo Junior
Orientador: Prof. Dr. Willian Gonçalves do Nascimento

Dissertação apresentada, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de concentração: Produção de Ruminantes.

GARANHUNS
Estado de Pernambuco
fevereiro - 2014

Ficha catalográfica

Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial UFRPE/UAG

A668a Arcanjo Junior, Hélio Gomes
Avaliação quantitativa e qualitativa do resíduo de variedades de milho cultivados para a produção de minimilho/ Hélio Gomes Arcanjo Junior.- Garanhuns, 2014.
57Fs.
Orientador: Willian Gonçalves do nascimento
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2014.
Inclui Anexos e Bibliografias

CDD: 633.15

1. Produção de milho
 2. Digestibilidade
 3. Forragem – Resíduos
 4. Bromatologia
 5. Estudos quantitativos - Qualitativos
- I. Nascimento, Willian Gonçalves do
- II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO
RESÍDUO DE VARIEDADES DE MILHO CULTIVADOS
PARA A PRODUÇÃO DE MINIMILHO

Autor: Hélio Gomes Arcaño Junior
Orientador: Prof. Dr. Willian Gonçalves do Nascimento

TITULAÇÃO: Mestre em Ciência Animal e Pastagem
Área de concentração: Produção de Ruminantes

APROVADO em 24 de Fevereiro de 2014

Prof. Dr. Carlos Ribeiro Rodrigues
PPGCAP/IFGO

Prof. Dr. Dulciene Karla de Andrade Silva
PPGCAP/UFRPE

Prof. Dr. Fábio Luiz Fregadolli
CECA/UFAL

Prof. Dr. Willian Gonçalves do Nascimento
PPGCAP/UFRPE
(Orientador)

*A humildade é uma virtude
que TODOS os humanos
deveriam possuir, pois somente com ela
evitaríamos milhões de problemas*

Hélio Gomes Arcanjo Junior

Aos meus pais por todo o carinho, apoio, atenção, compreensão, pois sem eles não conseguiria subir o menor degrau de dificuldade em minha vida.

As minhas irmãs Eliana e Juliana que mesmo distante pareciam estar tão presentes me incentivando.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À DEUS por toda a minha vida e por tudo que me foi concedido dentro desses dois anos de busca por conhecimento.

À minha família, pois sempre com muito amor e incentivo me fortaleceram para seguir firme em cada passo mesmo estando longe deles.

Ao meu orientador Prof. Dr. Willian primeiramente por sua paciência, sua sempre presença diante de nossas dificuldades e orientações do dia a dia, pelos ensinamentos de grande valor, estímulo e amizade.

À UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, por ter-me possibilitado desenvolver este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

Em especial aos meus co-orientadores Geane Dias e Carlos Ribeiro pela dedicação em momentos cruciais e ajuda não somente para meu crescimento intelectual, mas também para crescimento profissional e pessoal.

Aos professores do programa de pós-graduação em especial prof. Dr. André Luiz, prof. Dr. Kedes Paulo e prof. Dr. Dulciene Karla.

À meu Primo e também Prof. Dr. Rodrigo Gomes Pereira e a sua esposa Priscila Pereira primeiramente por terem me acolhido, por inúmeros conselhos, momentos de descontração e também momentos de aprendizagem.

Aos amigos e estudantes da graduação de zootecnia e veterinária: Ana Gisele, Angélica Valsoni, Camila Rosiele, Géssica Solanna, Italvan Milfont, Ianna Alyne, Niele sem os quais não seria possível a realização de tal projeto, e também por momentos inesquecíveis como o da incubação.

Aos amigos do curso Amélia, Carlos, Carol, Diana, Kelly, Juliana, Marla, Stefany, pelo apoio e companheirismo.

À Técnica do laboratório Milla que sempre que necessário estava disposta a colaborar para a realização deste.

A meu amigo Jacob Brandão pela sempre força e incentivo, mesmo estando longe sempre um irmão.

Aos meus amigos de longa data Heder, Miguel, Zé Malta e Diego Nalin pelo incentivo.

Aos meus amigos Leones, Francisco, Erickson, Junior e Janieire pelos inúmeros momentos de descontração e que me ajudaram e incentivaram durante todo esse processo de crescimento profissional e moral.

À todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

O MEU MAIS SINCERO OBRIGADO!!!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Hélio Gomes Arcanjo Junior nascido aos treze dias do mês de setembro de mil novecentos e oitenta e sete, filiação Anamaria Góes Lobo Arcanjo e Hélio Gomes Arcanjo.

Nascido na cidade de Maceió onde terminou seu ensino médio no ano de 2005 e graduação no ano de 2011 na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Iniciou o mestrado em Ciência Animal e Pastagem na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) na Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) no ano de 2011.

ÍNDICE

Página	
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE	xiii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUÇÃO GERAL.....	16
REVISÃO DE LITERATURA.....	17
1.1 Caracterização da região	17
1.2 A cultura do milho	17
1.3 Minimilho.....	18
1.4 Utilização da planta de milho com espiga na alimentação de ruminantes	20
1.5 Utilização da planta de milho sem espiga na alimentação de ruminantes	21
1.6 Caracterização das variedades.....	22
CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS BROMATOLÓGICA DE PLANTAS REMANESCENTES A CULTURA DO MINIMILHO	25
Material e Métodos	27
Resultados e Discussão	29
Conclusão	35
Referências	35
APÊNDICES	42
Condições para submissão.....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Produção de matéria natural (PROD MN) e produção de matéria seca (PROD MS) em kg/ha e produção de proteína bruta por hectare (PROD PB) em kg/ha de cinco cultivares de milho	39
TABELA 2. Composição bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> de plantas de milho, e das plantas remanescentes a colheita do minimilho	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Dados de temperatura máxima e mínima, e índices pluviométricos da época experimental.....	42
---	----

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

TABELA 1 - Dados da composição química bromatológica e da digestibilidade <i>in vitro</i> de cinco cultivares de milho colhidas plantas inteiras e plantas remanescentes a colheita do minimilho.	43
--	----

RESUMO

O milho [*Zea mays* (L.) *Poaceae*] é uma das culturas mais produzidas no mundo, possuindo alto valor nutritivo e diversas aplicações, servindo tanto na alimentação humana quanto para a alimentação animal. A produção do minimilho aumenta a rentabilidade e a velocidade do retorno do investimento ao produtor. Entretanto o cultivo do minimilho gera resíduos, tais como a planta de milho composta por palha (caule e folha) onde muitas vezes esta é desprezada servindo de adubo verde para a próxima cultura. No entanto a palha do minimilho pode servir de alimento para os ruminantes, portanto, faz-se necessário à avaliação das plantas remanescentes a colheita do minimilho. Objetivou-se neste trabalho avaliar as características químicas bromatológica e a digestibilidade *in vitro* de plantas integras de milho e de plantas remanescentes a colheita de minimilho de cinco variedades de milho. O delineamento foi em blocos casualizados em esquema fatorial 5x2 em parcelas sub divididas sendo, cinco cultivares na parcela (AG 1051, Alagoano, Branquinha, São Luíz e Viçosence) e com e sem colheita do minimilho na sub parcela com três blocos. Dentre as variedades selecionadas as que obtiveram maiores valores para PB na sub parcela sem espiga foram as cultivares Alagoano e Viçosence. Para a variável NDT na sub parcela sem espiga as variedades que obtiveram valores superiores ($P < 0,05$) foram o AG1051, a Branquinha e o Viçosence obtendo estes, maior potencial forrageiro diante as outras cultivares. Nas variáveis de FDN e DIVFDN na sub parcela sem espiga a variedade que obteve maiores valores ($P > 0,05$) foi o Alagoano.

Palavras chaves: Digestibilidade, Forragem e Resíduo.

ABSTRACT

Corn [*Zea mays* (L.) *Poaceae*] is one of the most widely produced crops in the world, with high nutritional value and diverse applications, serving as a food source for both humans and animals. The production of mini-corn increases the yield and accelerates the return of the producer's investment. The cultivation of mini-corn generates waste from other parts of the plants, such as the stem and leaves, which are often discarded and serve as green fertilizer for the next crop. However, these parts of the mini-corn plant may serve as food for ruminants. It is therefore necessary to evaluate the remains of mini-corn plants after the harvesting of the corn. The aim of the present study was to evaluate the bromatological characteristics and *in vitro* digestibility of corn plants after the harvest of five varieties of mini-corn. A randomized, block design was used with a 5 X 2 factor scheme in subdivided plots with five varieties (AG 1051, Alagoano, Branquinha, São Luíz and Viçosença) with and without the harvesting of cobs in a subplot with three blocks. The Alagoano and Viçosença varieties had the highest crude protein content in the subplot without cobs. The AG1051, Branquinha and Viçosença varieties had the highest total digestible nutrients in the subplot without cobs ($P > 0.05$) and demonstrated the greatest fodder potential among the varieties tested. The Alagoano variety had the highest neutral detergent fiber and *in vitro* digestibility of neutral detergent fiber in the subplot without cobs ($P > 0.05$).

Keywords: Digestibility, Forragem, Waste.

INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente a região do Agreste Meridional de Pernambucano sofre com uma de suas maiores secas, ocasionando menor produção de alimentos de origem vegetal e animal. Para contínua produção de alimentos de origem animal no período da seca, são necessárias forragens com baixo custo de produção que possam fornecer os nutrientes necessários aos rebanhos para manutenção, crescimento e produção.

Utilizar resíduos do agronegócio ou da agroindústria pode aumentar a produção de carne, leite e couro driblando a sazonalidade na produção em função dos grandes períodos de escassez de chuva. No entanto para a escolha adequada devem ser observados alguns fatores para a utilização na alimentação dos ruminantes, são estas: a quantidade disponível do resíduo, a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo (custo de transporte), as características nutricionais, o acondicionamento e armazenagem destes ao chegar à propriedade.

A viabilidade da utilização de resíduos do agronegócio como alimentos para ruminantes exige trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando à caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação de seu valor nutritivo, além disso, sistemas de conservação, armazenagem e comercialização também merecem atenção.

A produção de milhos especiais apresentam-se como alternativas para os pequenos produtores, pois necessita de um curto espaço de tempo para a produção e garante renda extra ao produtor, gerando resíduos de melhor qualidade que podem ser utilizados na alimentação de ruminantes. As plantas remanescentes a cultura do minimilho podem ser utilizadas como fonte volumosa para a produção de ruminantes, podendo ser fornecidos tanto *in natura* ou ensilada.

REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Caracterização da região

A Mesorregião do Agreste Meridional de Pernambuco abrange uma área de 13.113,50 km² composta por 20 municípios. A população do território é de aproximadamente 587.087 habitantes, dos quais 257.840 vivem na área rural, o que corresponde a 43,9% do total. Sendo esta percentagem constituída por 40.686 agricultores familiares, dos quais 2.472 são famílias assentadas, 20 comunidades quilombolas e quatro áreas indígenas, com índice de desenvolvimento humano (IDH) médio de 0,52 (SIT, 2011).

O município de Garanhuns, localizado no planalto da Borborema, mesorregião Agreste e microrregião Garanhuns do Estado de Pernambuco, apresenta área de 465 km² (Beltrão et al., 2005), população de 129.392 habitantes, dos quais 12% habitam a zona rural. O Agreste meridional é conhecido como bacia leiteira do estado, tendo como base econômica a pecuária leiteira (compra e venda de animais) à produção de leite e derivados de forma artesanal e industrial SIT, (2011).

O Agreste Meridional se destaca por produzir cerca de 360 milhões de litros de leite por ano, ocupando a primeira colocação também para a produção do feijão, da mandioca e do milho no estado de Pernambuco (IBGE, 2011).

1.2 A cultura do milho

O milho é uma planta C4 originada na América Central. Largamente cultivado em diversas regiões do mundo o milho adapta-se a latitudes desde 58°N no Canadá e União Soviética, até 40°S na Argentina. Quanto à altitude, o milho pode ser cultivado tanto em altitudes negativas, ou seja, abaixo do nível do mar, como na região do mar

Cáspio, ou, até 2.500 metros de altitude como na Cordilheira dos Andes (Fancelli & Dourado Neto, 2004).

Quanto ao regime pluviométrico, a cultura do milho exige um mínimo de 350mm e suporta no máximo 5000 mm de precipitação pluviométrica para que produza. No entanto em baixos índices de precipitação o milho produz pouco por ser uma planta que necessita de bastante quantidade de água. Para o milho as maiores exigências em água se concentram na fase de emergência, florescimento e formação do grão e a temperatura de desenvolvimento da cultura situa-se entre 10 e 42 °C onde valores abaixo e acima destes prejudicam a germinação, ao passo que, as temperaturas entre 25 e 30°C propiciam as melhores condições para o desencadeamento dos processos de germinação das sementes e emergência das plântulas (Fancelli & Dourado Neto, 2004).

A produção mundial anual deste cereal está em torno de 875,0 milhões de toneladas, onde os principais países produtores os EUA, a China e Brasil detêm juntos aproximadamente 63,2% da produção mundial, onde a produção individual de cada país é de 31,3%, 23,8% e 8,1% respectivamente (FAO, 2012).

Segundo a (FAO, 2012), o Brasil tem se destacado como um dos grandes produtores mundiais de milho (71,3 milhões de toneladas), ficando atrás apenas dos Estados Unidos (273,8 milhões de toneladas) e da China (208,0 milhões de toneladas), mas, apesar disto, a produtividade brasileira ficou abaixo dos principais produtores mundiais, estes produziram em torno de 6.849 kg ha⁻¹.

Apesar de ser o terceiro produtor mundial de milho, a produtividade brasileira, na safra de 2011/12, girou em torno de 4.483 kg ha⁻¹, ficando na 63^a posição em relação à produtividade mundial. Um dos fatores que influenciaram essa baixa produtividade foi o elevado número de pequenos produtores, os quais não utilizam tecnologia necessária para atingir altas produtividades (CONAB, 2012).

1.3 Minimilho

O minimilho é uma hortaliça conhecida por *baby corn*, é a espiga do milho jovem, em desenvolvimento e não fertilizada, ou o sabugo jovem de uma planta de milho, colhida dois a três dias após a emergência do estilo-estigmas, ou seja, à formação da boneca com a emissão dos “cabelos” da espiga. De acordo com Meneghetti et al. (2008) ao ser colhido para fins comerciais o minimilho deve seguir alguns modelos estabelecidos pelas indústrias afins, devendo as espiguetas seguir os seguintes padrões:

tamanho de 4 a 10 cm, diâmetro de 1,0 a 1,5 cm de formato cilíndrico e coloração variando do branco pérola ao creme.

De acordo com Meneghetti et al. (2008) o plantio pode ser feito tanto pelo sistema convencional do plantio do milho como pelo plantio direto, e segundo Tessaro (2009) o que diferencia do manejo da cultura do milho para a produção do minimilho é a densidade de semeadura, podendo ser pelo menos três vezes maior, a depender da variedade.

O espaçamento deve ser 80 cm entre as linhas, o mesmo utilizado para o cultivo do milho para a produção de grãos, para facilitar a colheita. Recomenda-se para variedades brasileiras densidade de semeadura por volta de 180.000 plantas ha⁻¹, respeitando-se então o espaçamento e, visando atender a recomendação de semeadura deve-se semear de 15 a 17 sementes por metro linear para redução no tamanho do produto final, ideal para a indústria de enlatados (Meneghetti et al., 2008).

Para o cultivo em épocas mais frias deve-se utilizar cultivares de milho, comumente utilizados para a produção de grãos, sendo estes mais tolerantes as variações climáticas (Meneghetti et al., 2008). Visto que o clima na região de Garanhuns é ameno, foi utilizado neste experimento o AG 1051 variedade comercialmente testadas para produção de grãos e as outras variedades são novos cultivares de polinização aberta.

Segundo Lana et al. (2012) a colheita da primeira inflorescência feminina induz a produção de novas espiguetas isso possibilita a produção de várias espigas de minimilho ou alternativamente, espigas verdes ou grãos, resultados de pesquisas tem mostrado valores médios de produção de 1,2 t ha⁻¹ de minimilho (Lana et al., 2012).

A prática agrícola mais comum para aumentar a produtividade de espiguetas comerciais é a realização do despendoamento que é a remoção da parte masculina da planta visando evitar a fertilização (Fancelli & Dourado Neto, 2004) e estimular o desenvolvimento mais rápido das espiguetas e também estimular a emissão de novas gemas laterais as quais dão origem a novas inflorescências femininas (Raupp et al., 2008).

Uma das maiores vantagens do minimilho é que além de ter aproveitamento alimentar diversificado, tem a vantagem de conter baixo teor calórico, uma vez que 90% da sua composição é água. Entre diversas maneiras de aproveitamento, está o processamento industrial de enlatados e conservas caseiras elaboradas por pequenos produtores agrícolas que usam mão-de-obra familiar.

Outra vantagem na produção de minimilho é o menor tempo de exploração do solo e a economia de insumos, uma vez que, se comparado à produção de milho grão, a ocorrência de pragas e doenças é atenuada devido a exigência da colheita mais precoce.

Um dos grandes problemas na produção em larga escala desta hortaliça encontra-se na falta de mão-de-obra, uma vez que com diversos programas sociais é crescente a escassez de trabalhadores rurais. A mão-de-obra é necessária principalmente para a colheita das espiguetas o que segundo Santos Neto (2012) deve ser feita de forma manual e realizada nas primeiras horas da manhã, quando a humidade das espiguetas é mais alta e a temperatura ambiente é mais baixa, devendo-se utilizar caixas limpas de plástico ou de isopor, alternando camadas de minimilho com palha e gelo, favorecendo assim a manutenção da qualidade da matéria prima.

1.4 Utilização da planta de milho com espiga na alimentação de ruminantes.

O milho representa hoje um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos largamente utilizados para a alimentação humana, animal e matérias primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da qualidade das reservas acumuladas nos grãos, sendo a planta inteira do milho comumente utilizada em silagens de alto valor energético para ruminantes.

Segundo Abimilho (2011) grande parte da produção de milho é destinada a alimentação animal cerca de 70% da produção total, dos quais 51% são destinados ao setor avícola, 33% a suinocultura, 11% a bovinocultura de leite e corte e 5% destinados a outras espécies. No entanto na avicultura e na suinocultura somente é utilizado o milho grão na formulação das rações, porém para a alimentação de ruminantes são utilizadas a planta inteira tanto ensilada ou "*in natura*".

De acordo com Araujo et al. (2010) no Brasil o consumo do milho é da ordem de 63,5% para os animais, 10% é utilizado no setor industrial, 3,6% é destinado ao consumo humano, 13,6 para a exportação e 8,7 para outros usos, as perdas estão em torno de 0,6%.

Na nutrição animal, a planta de milho apresenta dois componentes distintos: a fração vegetativa, composta basicamente de carboidratos estruturais, e a fração granífera, representada principalmente pelo amido do endosperma (ZOPOLLATTO et

al., 2009). Segundo o mesmo autor o teor de matéria seca da planta depende dos teores de matéria seca dos seus componentes estruturais. A fração fibrosa da planta, do cultivar AG 1051 constituída de colmo, folhas e brácteas, pode representar mais de 50% da matéria seca da planta, portanto, influencia a produção de matéria seca e o valor nutritivo da planta inteira. Portanto os níveis de MS aumentam com o aumento da idade ao corte.

De acordo com Ferreira et al. (2011) o envelhecimento dos tecidos vegetais e a redução na digestibilidade são fenômenos interligados, devido ao avanço da maturidade fisiológica das forrageiras em consequência do acúmulo de maior quantidade de matéria seca e ganharem altura pelo alongamento dos colmos e das folhas.

Porém para o fornecimento das plantas de milho com espiga aos ruminantes, são necessárias avaliações da composição bromatológica de novos cultivares, para quantificar e qualificar as melhores variedades a serem selecionadas para a dieta.

1.5 Utilização da planta de milho sem espiga na alimentação de ruminantes.

O conhecimento nutricional das plantas remanescentes após a colheita do minimilho é de suma importância, uma vez que são necessárias estas informações para a elaboração de dietas que forneçam nutrientes necessários aos animais.

De acordo com Campos et al. (2012) a produção de matéria seca aumenta com o avanço da idade do corte das plantas, portanto utilizando-se plantas mais jovens e com pouca matéria seca na alimentação dos ruminantes é recomendado o fornecimento das plantas *in natura* evitando assim problemas ao ser ensilado, entretanto o processo de retirada da água da planta ao sol (emurhecimento) pode ser uma alternativa para plantas mais jovens com altos níveis de umidade e com melhor qualidade nutricional para confecção de silagem de melhor qualidade.

O cultivo de milho para a produção do minimilho pode fornecer plantas com menor idade ao corte e, portanto menor quantidade de células lignificadas e de melhor qualidade das folhas e no colmo, proporcionando maior digestibilidade do material a ser fornecido *in natura* ou ensilado para os animais. No entanto para melhor quantificar e qualificar a variedade mais adequada é necessária a composição bromatológica dessas plantas.

Turco (2011) avaliando as plantas remanescentes a cultura do minimilho obteve valores em torno 200,8 g/kg⁻¹ de MS na MN, 68,5 g/kg⁻¹ de PB na MS, 87 g/kg⁻¹ de MM na MS, 623 g/kg⁻¹ de FDN na MS, 324,7 g/kg⁻¹ de FDA na MS, 298,3 g/kg⁻¹ de HEM na MS e 165,3 g/kg⁻¹ de CNF na MS.

1.6 Caracterização das variedades

As variedades avaliadas são um Híbrido duplo, de ciclo semi-precoce o AG1051 comercializado pela empresa AGROCERES e quatro variedades de polinização aberta de características tardias, pertencente ao Departamento de Melhoramento Vegetal da Universidade Federal de Alagoas (UFAL): Alagoano, Branquinha, São Luiz e Viçosense estas por sua vez são variedades tardias não sendo comercializadas.

Quanto a composição bromatológica da variedade AG 1051 no trabalho desenvolvido por Lucas et al. (2009) foram obtidos valores de MS de 313,9 g/kg⁻¹ da MN, 73,2 g/kg⁻¹ da MS de PB, 35,3 g/kg⁻¹ da MS de MM, 525,2 g/kg⁻¹ da MS de FDN, 236,9 g/kg⁻¹ da MS de FDA, 681,7 g/kg⁻¹ da MS de NDT e 288,4 g/kg⁻¹ da MS de HEM. No entanto não existem estudos sobre a composição química das cultivares Alagoano, Branquinha, São Luiz e Viçosense.

CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, V.S.; EKCLUND C.R.B.; COELHO, F.C.; CUNHA, R.C.V.; LOMBARDI, C.T.; AGUIAR, R.S. Teor De Proteína Bruta E Produtividade Da Forragem De Milho Utilizando Resíduos Da Cultura De Minimilho Em Sistema De Plantio Direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.3, p. 266-276, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO – AbiMILHO. [2011]. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/milho/cereal>>. Acesso em: 03 out.2013.

BELTRÃO, B.A.; MASCARENHAS, J.C.; MIRANDA, J.L.F.; SOUSA JUNIOR, L.C.; GALVÃO, M.J.T.G.; PEREIRA, S.N.- **Diagnóstico do Município de Garanhuns** 2005.

CAMPOS, P.N.; PEREIRA, R.S.; BORGES, I.D.; MOTA, W.F.; SILVA, S.R.; ANTUNES JUNIOR, A.B.; MOURA, S.M.; NETHER, K.A. - Características da Forragem de Plantas Remanescentes da Colheita de Minimilho em Diferentes Épocas de

Semeadura e Idades de corte. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, 2012. p.7

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos, Safra 2010/2011: Décimo Segundo Levantamento**, Setembro 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_19_09_49_47_boletim_setembro-2012.pdf> Acesso em: 25 set. 2013.

FANCELLI, L.A.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360p. 2 ed.

FERREIRA, G.D.G.; BARRIÈRE, Y.; EMILE, J.C.; JOBIM, C.C.; ALMEIDA, O.C. - Valor nutritivo da silagem de dez híbridos de milho. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 255-260, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso: 25 set. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal**. 2011 Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 set. 2013.

LANA, L.O.; GUERRA, J.G.M.; ESPINDOLA, J.A.A.; ARAÚJO, E.S., **Avaliação de genótipos de milho com dupla aptidão para produção de minimilho e biomassa para adubação verde**. Embrapa Agrobiologia, 2012. 20p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 85).

LUCAS, F.T.; SEKITA, A.P.C.; SILVA, F.H.; FERNANDES, L.O.; Produção e qualidade de híbridos de milho para silagem. **FAZU em Revista**, n.6, p. 11-52, 2009.

MENEGHETTI, A.M.; NOBREGA, L.H.P.; SANTOS, R.F.- **Manejo da irrigação para produção de minimilho por evapotranspiração - Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.3, 351-358 Jul./Set., 2008.

RAUPP, D.S.; GARDINGO, J.R.; MORENO, L.R.; HOFFMAN, J.P. M.; MATIELLO, R.R.; BORSATO, A.V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 2, 2008.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES TERRITORIAIS - SIT. [2011]. **Agreste Meridional – PE**. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br>>. Acesso em: 20/09/2013.

TESSARO, D. **Efeito da aplicação de efluente do tratamento secundário de água residuária da suinocultura na meso e macrofauna de solo cultivado com minimilho.** 2009. 86p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

TURCO, G.M.S. **Produção e composição física da planta de milho para silagem, cultivado em dois níveis de adubação, dois espaçamentos entre linhas e duas densidades de plantio.** 2011. 65p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Centro-Oeste.

SANTOS NETO, I.J. **Cultivares de milho e lâminas de irrigação para produção de minimilho em Vitória da Conquista – BA.** 2012. 67p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

ZOPOLLATTO, M.; NUSSIO, L.G.; MARI, L.J.; SCHIMDT, P.; DUARTE, A.P.; MOURÃO, G.B. Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.452-461, 2009.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS BROMATOLÓGICA DE PLANTAS
REMANESCENTES A CULTURA DO MINIMILHO

(Normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira)

Características químicas bromatológica de plantas remanescentes a cultura do minimilho

Resumo – Objetivou-se neste trabalho avaliar as características químicas bromatológica, os cortes histológicos e a digestibilidade *in vitro* de plantas integras de milho e de plantas remanescentes a colheita de minimilho. Os cinco tratamentos utilizados são compostos por um híbrido AG 1051 e de quatro cultivares de polinização aberta, as variedades utilizadas foram: Alagoano, Branquinha, São Luiz e Viçosence. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e duas sub parcelas, sendo uma das sub parcelas composta por plantas colhidas integras, ou seja, com a espiga de milho e a outra sub parcela plantas remanescentes ao cultivo do minimilho, ambas colhidas com idade de 90 dias. Dentre as variedades selecionadas as que obtiveram maiores valores para PB na sub parcela sem espiga foram as cultivares Alagoano e Viçosence. Para a variável NDT na sub parcela sem espiga as variedades que obtiveram valores superiores ($P < 0,05$) foram o AG1051, a Branquinha e o Viçosence obtendo estes, maior potencial forrageiro diante as outras cultivares. Nas variáveis de FDN e DIVFDN na sub parcela sem espiga a variedade que obteve maiores valores ($P < 0,05$) foi o Alagoano.

Termos para indexação: Forragem, qualidade e digestibilidade.

Bromatological chemical characteristics of the culture of the remaining plants babycorn

Abstract – The aim of the present study was to evaluate the bromatological characteristics and *in vitro* digestibility of whole corn plants and remaining parts of the plants after the harvest of mini-corn. The five treatments were composed of a hybrid (AG 1051) and four open pollination varieties (Alagoano, Branquinha, São Luiz and Viçosence). A randomized, block design was used, with two subplots (one with cobs and one without cobs). All plants were harvested 90 days after planting. The Alagoano and Viçosence varieties had the highest crude protein content in the subplot without cobs. The AG1051, Branquinha and Viçosence varieties had the highest total digestible nutrients in the subplot without cobs ($P > 0.05$) and demonstrated the greatest fodder potential among the varieties tested. The Alagoano variety had the highest neutral detergent fiber and *in vitro* digestibility of neutral detergent fiber in the subplot without cobs ($P > 0.05$).

Keywords: Digestibility, Forragem, Waste

Introdução

O milho em função do seu potencial produtivo e valor nutritivo é um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo, devido à sua multiplicidade de aplicações, tanto na alimentação humana quanto na animal, assume relevantes papéis socioeconômicos, além de ser indispensável matéria-prima para diversificados complexos agroindustriais (Lana et al., 2012).

O milho possui fundamental papel entre as plantas forrageiras, pois apresenta alto rendimento de massa verde por hectare e alta qualidade nutricional podendo ser utilizando para a alimentação dos ruminantes.

Embora a cultura do milho seja conhecida devido à produção de grãos secos e de forragem a produção de milhos especiais (minimilho e milho verde) garante renda extra ao produtor, promovendo a abertura de um novo nicho de mercado, onde o minimilho por assumir grande versatilidade na alimentação humana, pode representar a pequenos produtores um retorno rápido e maior renda que a produção do milho grão.

A utilização das plantas remanescentes a colheita do minimilho propõe soluções para a alimentação de animais no período seco, podendo servir de alimento aos ruminantes, fornecida como forragem verde ou na forma de silagem.

Estudar o potencial de novas variedades para produção de minimilho, aliada a qualidade do resíduo forrageiro, é de suma importância para se obter variedades mais adaptadas.

Portanto objetivou-se neste trabalho avaliar as características químicas bromatológica e a digestibilidade *in vitro* de plantas integras de milho e de plantas remanescentes a colheita de minimilho de cinco variedades de milho, de plantas com e sem a espiguetas do minimilho.

Material e Métodos

O experimento foi realizado a campo no período de 03 de junho a 02 de setembro de 2011 na área experimental da Unidade Acadêmica de Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAG/UFRPE). O clima predominante da região de Garanhuns/PE é o Mesotérmico Tropical de Altitude (Cs'a), de acordo com a classificação climática de Köppen. Na Figura 1 são apresentados os dados de precipitação e temperatura média durante o período de realização do experimento (INMET, 2014).

O solo da área experimental é o Argissolo Amarelo (EMBRAPA 2013). Para a caracterização da área experimental foi realizada amostragem e análise química do solo conforme EMBRAPA (2011). Os atributos químicos do solo na profundidade de 0 – 20 cm foram: pH em água: 4,82; MO: 35 g dm⁻³; P (Mehlich I): 35 g dm⁻³; H+Al, K⁺, Ca²⁺ Mg²⁺ e T apresentaram, respectivamente, 5,1; 0,082; 2,5 e 7,71 cmolc dm⁻³ e V de 34%. Com base nos resultados da análise química do solo foi realizada a correção e adubação conforme recomendação para a cultura do milho para o estado de Pernambuco (IPA, 2008).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2 com parcela sub dividida sendo, na parcela cinco cultivares de milho (AG1051, Alagoano, Branquinha, São Luiz e Viçosence) e nas sub parcelas com e sem colheita do minimilho, com três blocos. A parcela experimental foi constituída por seis linhas, espaçadas 0,6m entre cada, por cinco metros de comprimento. A subparcela foi constituída de três linhas, espaçada 0,6 m entre cada por cinco metros de comprimento. Para a avaliação do experimento foi colhida a linha central de cada sub parcela eliminando 0,5 metros de cada extremidade. A área total para o experimento foi de 30 x 40 m.

Foi realizada a semeadura e mantido o estande final de 62.500 plantas ha⁻¹. Durante a condução do experimento foi realizado o controle de plantas daninhas com a aplicação em pré-emergência do herbicida Boxer® (alachlor 300 g L⁻¹ + atrazine 180 g L⁻¹) na dose de 8,0 L ha⁻¹.

As colheitas do minimilho foram realizadas dois dias após a emissão dos estilos e dos estigmas, ou seja, 70 dias após a semeadura. As coletas das espiguetas foram realizadas a cada dois dias. A colheita das plantas dos diferentes tratamentos para a análise química bromatológica, digestibilidade *in vitro* e de produção ocorreu no estágio de grãos farináceos, ou seja, 90 dias após a semeadura.

Para a análise de produção as plantas coletadas foram pesadas para a determinação da produção de matéria natural (PROD MN). Em seguida, o material foi picado em pedaços de 2 cm em forrageira convencional e secas em estufas com circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas e pesadas para a determinação da produção da matéria seca (PROD MS). Após as amostras foram moídas em moinho tipo faca (1,0mm) e acondicionados em vasilhames plásticos previamente identificados e vedados. Esse material foi encaminhado ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA/UAG) para as análises químicas bromatológica e de digestibilidade *in vitro*

A realização das análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) seguiram-se as metodologias da AOAC (1993). Para as análises de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG) foram adotadas as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas de acordo com Van Soest (1991). Para determinação do poder tampão (PT) foi utilizada a metodologia descrita por Palyne e Mcdonald (1966). E para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT), Carboidratos Totais (CT), Carboidratos não fibrosos (CNF), Frações A e B1, Fração B e Fração C dos carboidratos foram utilizadas as equações descritas no NRC (2001).

A digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN) foram obtidas segundo a metodologia descrita por Tilley & Terry (1963), seguindo as modificações descritas por Holden (1999), com o uso de rúmen artificial desenvolvido pela TECNAL[®]. Para o ensaio de digestibilidade *in vitro* foi utilizado líquido ruminal de um bovino consumindo volumoso de pastagem de capim Tifton e capim elefante triturado, e concentrado de farelo de milho. O programa estatístico utilizado foi o SAS (2008) utilizando-se o teste de comparação de médias Scott Knott a ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a produção de matéria natural (PROD MN) e Produção de matéria seca (PROD MS) comparando as médias das sub parcelas, os maiores valores ($P < 0,05$) foram obtidos pelas cultivares com espiga. Os menores valores obtidos para as variáveis de PROD MN e PROD MS na sub parcela sem espiga, deve-se a retirada das espiguetas de minimilho (TABELA 1).

Para a PROD MN na sub parcela com espiga as variedades que obtiveram maiores valores foram o AG1051 e Branquinha. Na sub parcela sem espiga a variedade Branquinha obteve maiores valores. Para a variável de PROD MS cultivares com espiga o AG 1051 e o Branquinha obtiveram maiores valores ($P < 0,05$), no entanto dentre a sub parcela sem espiga os cultivares que obtiveram maiores valores ($P < 0,05$) foram o AG1051, Branquinha e o São Luiz. De acordo com Cruz & Pereira Filho (2009) os híbridos são comumente mais precoces que as variedades de polinização aberta, sendo então, mais produtivos.

Lucas et al. (2009) avaliaram o híbrido AG1051 para produção e qualidade de milho para silagem, e obtiveram valores em torno de 47,05 t ha⁻¹ de PROD MN e 14,76 t ha⁻¹ de PROD MS, abaixo dos obtidos por este trabalho em relação a PROD MN, possivelmente isto ocorreu pela maior idade ao corte das plantas avaliadas pelos autores acima citados, em torno de 120 dias e, portanto, maior perda de umidade das plantas. Os valores obtidos por estes autores são próximos aos obtidos neste trabalho para os resultados de PROD MS.

Analisando a variável de MS (Tabela 2) dentre os tratamentos analisados na sub parcela com espiga as variedades que obtiveram maiores médias foram o AG 1051, Branquinha e São Luiz. No entanto para a sub parcela sem espiga, os cultivares que obtiveram maiores valores foram o AG 1051, Branquinha e Viçosence.

Campos et al. (2012) avaliaram a MS de plantas remanescentes a cultura do minimilho do cultivar AG 1051 e encontraram valores de 223,36 g/kg de MS na MN próximos aos obtidos neste trabalho os quais estão em torno de 218,37 g/kg de MS na MN para a mesma cultivar.

Comparando as sub parcelas as sem espigas obtiveram maior teor de MS, pois a retirada das espiguetas de minimilho segundo Fancelli & Dourado Neto (2004), exige maior translocação de água e nutrientes da planta, para a formação de novas espiguetas e dos grãos. Portanto, a colheita das espiguetas de minimilho influenciaram no acréscimo de MS para a sub parcela sem espiga.

Na Tabela 2 para a variável de MM as médias das plantas sem espiga obtiveram maiores valores ($P < 0,05$) em comparação aos com espiga, dentre os cultivares colhidos com espiga o Alagoano foi a que obteve maior valor 46,63 g/kg da MS de MM ($P < 0,05$), sendo o cultivar AG1051 o que obteve menor valor ($P < 0,05$) para os cultivares sem espiga.

Os resultados obtidos neste trabalho, são próximo aos obtidos por Lucas et al. (2009) avaliando o híbrido AG1051 com idade ao corte para silagem, obtendo valores em torno de 43,37 g/kg da MS de MM próximo ao valor de 43,63 g/kg obtido pelo AG 1051 com espiga.

No entanto, Pereira (2011) avaliando plantas remanescentes a colheita do minimilho do cultivar AG1051 obteve valores superiores aos deste trabalho para a sub parcela sem espiga, neste trabalho este autor obteve valores em torno de 71,33 g/kg da MS de MM, possivelmente esta diferença está relacionada aos diferentes solos de cultivo.

Para a variável de PB (TABELA 2) foram obtidos valores superiores ($P < 0,05$) nas plantas com a espiga, sendo este resultado esperado, pois de acordo com Fancelli & Dourado Neto (2004) os maiores teores de proteína bruta estão na espiga quando comparado à planta (caules e folhas). Dentre os cultivares com espiga as variedades AG1051, Alagoano e Viçosença obtiveram maiores valores, e dentre os cultivares sem espiga os que obtiveram maiores valores ($P < 0,05$) foram os cultivares Alagoano e Viçosença.

De acordo com Van Soest (1994) os requerimentos mínimos de PB para os microrganismos presentes no ruminante estão entre 6 e 8% de PB, portanto as plantas remanescentes a cultura do minimilho podem ser fornecidas aos ruminantes, sendo necessária uma suplementação proteica, pois as plantas remanescentes a cultura do minimilho atingem o nível mínimo de PB requerido pelos microrganismos presentes no rúmen.

Para os valores de FDN comparando as médias dos cultivares com e sem espiga não obtiveram diferença significativa ($P > 0,05$). Dentre os cultivares com espiga o híbrido AG1051 e o cultivar Viçosença obtiveram menores valores ($P < 0,05$). Dentre os tratamentos sem espiga foi observado que o cultivar Alagoano obteve maior valor ($P < 0,05$).

Para os resultados da PIDN (TABELA 2) avaliando os cultivares com e sem espiga foram encontrados maiores valores ($P < 0,05$) para a média dos cultivares com espiga, dentre os cultivares com espiga não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$), para os cultivares sem espiga os maiores valores foram obtidos pelos cultivares Branquinha, São Luiz e Viçosença.

Dentre os valores de FDA (TABELA 2) comparando as médias dos cultivares com e sem espiga, os cultivares sem espiga obtiveram maiores valores ($P < 0,05$). Dentre os cultivares com espiga o híbrido AG1051 obteve menor valor. Para a sub parcela sem espiga não houve diferença significativa ($P > 0,05$) dentre os tratamentos.

De acordo com Pereira (2011) a FDA indica a quantidade de fibra que é pouco digestível, sendo um indicador do valor energético da forragem e da silagem do milho. Quanto menor o seu valor, maior o valor energético do alimento, portanto o cultivar AG 1051 com espiga obteve melhores resultados diante das outras parcelas.

Analisando a variável de PIDA comparando as sub parcelas com e sem espiga os cultivares com espiga obtiveram maiores valores ($P < 0,05$). Dentre os cultivares com

espiga o que obteve maior valor ($P<0,05$) foi o cultivar Branquinha, na sub parcela sem espiga o híbrido AG1051 obteve menor valor (TABELA 2).

A PIDA contém a proteína associada à lignina, taninos e compostos de Maillard altamente resistentes à degradação microbiana e enzimática, sendo considerada inaproveitável, tanto no rúmen como no intestino (Sniffen et al., 1992).

Nas avaliações da variável HEM para as sub parcelas os cultivares com espiga obtiveram os maiores valores ($P<0,05$). Entre os tratamentos com espiga os que obtiveram os maiores valores ($P<0,05$) foram o híbrido AG1051 e a cultivar Branquinha, dentre os cultivares sem espiga o que obteve maior valor ($P<0,05$) foi o cultivar Alagoano (TABELA 2).

Para os dados publicados no CQBAL em 2012, os autores avaliaram o híbrido AG1051 com espiga, obtendo valores em torno de 259,00 g/kg de MS de HEM próximos aos obtidos neste trabalho na sub parcela com espiga.

Para as avaliações da celulose (TABELA 2) comparando as sub parcelas, a com espiga obteve menor valor ($P<0,05$). Dentre a sub parcela com espiga a que obteve menor valor ($P<0,05$) foi o híbrido AG1051, e para a sub parcela sem espiga o híbrido AG1051 e a cultivar Viçosença foram os que obtiveram menores valores ($P<0,05$). Os dados publicados no CQBAL (2012) para a variedade AG1051 com espiga obteve valores abaixo dos obtidos neste trabalho, possivelmente pela maior idade ao corte das plantas citadas por CQBAL (2012).

Na tabela 2 para a variável LIG as sub parcelas que obtiveram maiores valores ($P<0,05$) foram as sem espiga. Para o tratamento com espiga as cultivares Branquinha e Viçosença obtiveram os maiores valores ($P<0,05$). Dentre as cultivares sem espiga a que obteve o maior valor ($P<0,05$) foi a São Luiz. Para os valores de lignina publicados no CQBAL (2012) observou-se valores inferiores aos deste trabalho, em torno de 28,00 g/ kg de MS para plantas com espiga.

Na DIVFDN comparando os tratamentos com e sem espiga o que obteve maior valor foram os cultivares sem espiga ($P<0,05$). Dentre os cultivares com espiga não houve diferença estatística ($P>0,05$). Dentre os tratamentos sem espiga o que obteve maior valor ($P<0,05$) foi o cultivar Alagoano (TABELA 2). Possivelmente a DIVFDN do cultivar Alagoano sem espiga foi maior, porque, está relacionado aos maiores valores obtidos por este no FDN.

Para a variável de Poder Tampão (PT) (TABELA 2) a cultivar que obteve maior valor ($P<0,05$) dentre os cultivares com espiga foi a cultivar Alagoano, não obtendo

valores significativos ($P>0,05$) entre os tratamentos com e sem espiga, e entre os cultivares sem espiga (TABELA 4).

O PT da massa a ser ensilada pode ser alterado também pelo teor de umidade da forragem no momento da ensilagem onde McDonald (1981) cita que colocando plantas para emurhecimento aumentaram o seu poder tampão.

Os valores de 22,87 e 24,93 eq. Mg de HCL/100g de MS para poder tampão foram obtidos respectivamente pelos cultivares AG 1051 e São Luiz ambas com espiga, estes valores corroboram com os obtidos por McDonald (1981) que variaram para silagem de milho de 15 a 25 eq. mg de HCl/100g MS. Portanto utilizando-se somente os dados de poder tampão como parâmetro de boa fermentação, as variedades AG 1051 e São Luiz ambas com espiga avaliadas neste trabalho podem ser ensiladas.

Nas análises de carboidratos totais (CT) (TABELA 2) as cultivares sem espiga obtiveram maiores valores ($P<0,05$) quando comparados aos com espiga. Dentre os cultivares sem espiga não houve diferença estatística ($P>0,05$). Para a sub parcela com espiga o híbrido AG1051 e a cultivar Viçosença foram as que obtiveram menores valores ($P<0,05$).

Para os carboidratos não fibrosos CNF (TABELA 2) dentre as sub parcelas, as cultivares com espiga obtiveram maiores valores ($P<0,05$). Na sub parcela com espiga não foi observado diferença estatística ($P>0,05$). Dentre as cultivares sem espiga a que obteve maior valor foi a Branquinha ($P<0,05$).

Os valores obtidos pelos cultivares colhido com espiga estão em torno de 251,13 g CNF/kg de MS sendo estes superiores aos colhidos sem espiga, possivelmente por que os CNF representam compostos de açúcares, glicose, frutose, ácidos orgânicos, sacarose, frutanas e outros carboidratos de reserva tais como amido em alta quantidade presentes nas espigas de milho.

Para os valores obtidos de NDT não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre as sub parcelas, no entanto, na sub parcela com espiga as cultivares que obtiveram maiores valores ($P<0,05$) foram o AG1051 e Alagoano. Dentre os tratamentos sem espiga os que obtiveram menores valores ($P<0,05$) foram os cultivares Alagoano e São Luiz.

Os valores obtidos por Lucas et al. (2009) e Fancelli & Dourado Neto (2004) utilizando o híbrido AG 1051 para a confecção de silagem obtiveram valores superiores aos deste trabalho, em torno de 650,0 e 670 g/kg de NDT da MS respectivamente.

Para a Fração A e B1 dos carboidratos dentre as sub parcelas as que obtiveram maiores valores ($P<0,05$) foram as com espiga. Dentre os cultivares com espiga não

houve diferença significativa dentre os tratamentos ($P > 0,05$). Para os tratamentos sem espiga a que obteve maior valor ($P < 0,05$) foi o cultivar Branquinha sendo este um dos cultivares sem espiga que possuiu maiores valores para CNF e, portanto maior quantidade de Frações rapidamente digestíveis, pois de acordo com Rodrigues et al., (2011) A Fração A e B1 dos carboidratos são frações rapidamente digestíveis e influenciam diretamente na digestibilidade. Dentro desse grupo, estão os carboidratos de baixo peso molecular, ou seja, glicose, dissacarídeos e ácidos orgânicos. Portanto, a maior porcentagem desta fração ocasionará em maior qualidade nutricional do alimento.

Para a Fração B2 dos carboidratos ou porção pouco ou parcialmente digestível, dentre as sub parcelas as que obtiveram maiores valores ($P < 0,05$) foram as sem espiga. Para as cultivares com espiga não houve diferença estatística ($P > 0,05$). Dentre os tratamentos sem espiga o cultivar que obteve maior valor foi o Alagoano podendo possivelmente explicar o porquê da alta DIVFDN na sub parcela, ou seja, maior proporção de fibra dessa variedade.

A Fração C não apresentou diferença estatística por ser uma planta muito jovem e por possuir pouca lignina. De acordo com Nussio et al. (2011) o conteúdo de lignina das forragens é muito variável, ainda que se mantenham em quantidades proporcionais, onde à medida que avança a maturação fisiológica de uma planta aumenta o conteúdo de lignina

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, as plantas remanescentes a cultura do minimilho podem ser utilizadas para a alimentação dos ruminantes como fonte volumosa. Dentre os cultivares apresentados o AG 1051 foi o que obteve na composição bromotológica melhor qualidade.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington: AOAC International, 1993.

CAMPOS, P.N.; PEREIRA, R.S.; BORGES, I.D.; MOTA, W.F.; SILVA, S.R.; ANTUNES JUNIOR, A.B.; MOURA, S.M.; NETHER, K.A. - Características da Forragem de Plantas Remanescentes da Colheita de Minimilho em Diferentes Épocas de Semeadura e Idades de corte. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, 2012. p.7

CQBAL, 3.0 **Composição Química e Bromatológica dos Alimentos**. [2012] Disponível em: <<http://cqbal.agropecuaria.ws/webcqbal/bin/relatorios/filtroAlimentos.php> >Acessado em 30 jun. 2013.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A. – **Cultivo de milho**. [2009] Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/cultivares.htm Acesso: 20 set. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p. (Documentos / Embrapa Solos; 132).

IPA - EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco**. 2.ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 2008. 198p.

FANCELLI, L.A.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360p. 2 ed.

FERREIRA, G.D.G.; BARRIÈRE, Y.; EMILE, J.C.; JOBIM, C.C.; ALMEIDA, O.C.- Valor nutritivo da silagem de dez híbridos de milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 255-260, 2011.

HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **Journal Dairy Science**, v.2, p.1791-1794, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA 2014 site
→<http://www.inmet.gov.br/portal/> acesso: 20/01/2014

LANA, L.O.; GUERRA, J.G.M.; ESPINDOLA, J.A.A.; ARAÚJO, E.S., **Avaliação de genótipos de milho com dupla aptidão para produção de minimilho e biomassa para adubação verde**. Embrapa Agrobiologia, 2012. 20p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 85).

LUCAS, F.T.; SEKITA, A.P.C.; SILVA, F.H.; FERNANDES, L.O.; Produção e qualidade de híbridos de milho para silagem. **FAZU em Revista**, n.6, p. 11-52, 2009.

McDONALD, P. **The Biochemistry of Silage**, Chichester: John Wiley, 1981. 128p.

PEREIRA, R.S.; **Desempenho agrônômico e forrageiro de minimilho e milho verde em diferentes épocas de semeadura e idades de corte das plantas remanescentes**. 2011. 129p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Montes Claros.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washinton, D.C. National Academy of Science, 2001.p.381.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; LIMA, M. L.M. Metabolismo de carboidratos estruturais In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2011. p.193-238.

PALYNE, M.J.; McDONALD, P. The buffering constituents of herbage and silage. **Journal Science of Food and Agriculture**, v.17. p. 264-268, 1966.

RODRIGUES, M.T.; VIEIRA, R.A.M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2011. p.29-59.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J.; O' CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P. J.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**, v.70, n.10, p.3562-3577. 1992.

TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of British Grass land Society**, v.18, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. In: Symposium Carbohydrate Methodology, Metabolism, and Nutritional Implications in Dairy Cattle. **Journal Dairy Science**, v. 74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J.; **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York: Cornell University, 1994. 476p .

TABELAS

Tabela 1. Produção de matéria natural (PROD MN) e produção de matéria seca (PROD MS) em kg/ha de cinco cultivares de milho.

Variáveis	PROD MN		PROD MS	
	Espiga		Espiga	
	Com	Sem	Com	Sem
AG1051	62499,75A	43055,38 B	13307,10 A	10670,93 A
Alagoano	57221,99B	36388,74 B	11685,76 C	8505,96 B
Branquinha	61110,86A	53333,12 A	12388,13 B	10876,90 A
São Luiz	56110,88B	43610,93 B	12517,66 B	9626,10 A
Viçosence	51230,90C	45277,59 B	10842,83 C	8679,93 B
Média	57634,70 a	44333,15 b	12148,30 a	9671,96 b
CV (%) =	20,36		15,22	

Médias seguidas de diferentes letras maiúscula na coluna e minúsculas na linha diferem os tratamentos entre si pelo teste de Scott Knott ($P < 0,05$).

Tabela 2 Composição químico-bromatológica e digestibilidade *in vitro* de plantas de milho, e das plantas remanescentes a colheita do minimilho.

MS g/kg de MN			MM g/kg de MS		PB g/kg de MS		FDN g/kg de MS		PIDN g/kg de MS	
Cultivar	Espiga		Espiga		Espiga		Espiga		Espiga	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
AG1051	211,42 aA	218,37 aA	43,63 aB	40,55 aB	77,80 aA	64,03 bB	605,53 bB	632,43 aB	59,23 a	42,12 bB
Alagoano	176,42 bC	204,75 aB	46,63 aA	47,58 aA	73,43 aA	69,82 aA	634,65 bA	683,60 aA	57,37 a	41,27 bB
Branquinha	209,10 aA	215,37 aA	39,67 bB	43,70 aA	65,88 aB	62,92 aB	632,15 aA	589,82 bC	54,42 a	46,05 bA
São Luiz	192,17 aA	196,13 aB	42,30 aB	44,97 aA	70,85 aB	64,21 bB	629,43 aA	642,20 aB	53,62 a	47,85 bA
Viçosença	195,28 bB	213,35 aA	42,43 aB	45,32 aA	75,23 aA	69,43 bA	616,73 aB	619,48 aB	56,50 a	45,65 bA
Média	196,88 b	209,59 a	42,93 b	44,42 a	72,64 a	66,08 b	623,70 a	633,51 a	56,23 a	44,59 b
CV(%) = 6,55			CV(%) = 6,26		CV(%) = 6,82		CV(%) = 3,04		CV(%) = 8,34	
FDA g/kg de MS			PIDA g/kg de MS		HEM g/kg de MS		CEL g/kg de MS		LIG g/kg de MS	
Cultivar	Espiga		Espiga		Espiga		Espiga		Espiga	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
AG1051	366,93 bB	400,52 a	30,90 aC	20,55 bC	268,62 aA	231,92 bB	306,47 bB	367,37 aB	30,47 aB	33,15 aB
Alagoano	383,13 bA	422,25 a	27,52 aD	25,62 aB	251,48 aB	261,32 aA	354,43 bA	389,17 aA	28,72 bB	33,12 aB
Branquinha	366,54 bA	415,75 a	47,37 aA	26,45 bA	265,63 aA	174,07 bC	333,73 bA	382,87 aA	32,82 aA	32,92 aB
São Luiz	388,95 aA	408,55 a	37,97 aB	24,03 bB	240,52 aB	233,67 aB	359,45 aA	371,03 aA	29,50 bB	37,50 aA
Viçosença	381,08 aA	396,28 a	30,90 aC	27,83 bA	235,63 aB	223,20 aB	344,83 aA	361,80 aB	36,25 aA	34,47 aB
Média	371,33 b	408,67 a	34,93 a	24,90 b	252,38 a	224,83 b	339,78 b	374,45 a	31,55 b	34,23 a
CV(%) = 4,52			CV(%) = 5,42		CV(%) = 7,19		CV(%) = 5,09		CV(%) = 9,11	
DIVFDN g/kg de MS			PT eq. mg de HCl/100g MS		CT g/kg de MS		CNF g/kg de MS		NDT g/kg de MS	
Cultivar	Espiga		Espiga		Espiga		Espiga		Espiga	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
AG1051	202,25 a	213,77 aC	22,87 bC	26,12 a	857,80 bB	878,63 a	260,80 a	252,30 aB	626,28 aA	620,13 A
Alagoano	220,70 b	269,38 aA	33,33 aA	28,85 b	867,87 aA	873,70 a	241,72 a	196,22 bC	622,87 aA	600,50 bB
Branquinha	213,15 a	231,60 aC	25,87 aC	26,93 a	876,07 aA	879,33 a	251,87 b	296,32 aA	608,48 bB	625,97 aA
São Luiz	215,83 b	247,50 aB	24,93 bC	28,48 a	868,43 aA	875,32 a	246,67 a	239,93 aB	615,67 aB	605,08 aB
Viçosença	208,52 a	221,63 aC	28,20 aB	28,40 a	876,07 bB	871,92 a	254,60 a	259,12 aB	614,80 aB	613,43 aA
Média	212,09 b	236,78 a	27,04	27,76	866,63 b	875,78 a	251,13 a	248,78 b	617,73	613,02
CV(%) = 7,33			CV(%) = 8,31		CV(%) = 0,78		CV(%) = 8,54		CV(%) = 1,56	

Tabela 2. Continuação

Cultivar	Fração A e B1 g/kg de MS		Fração B2 g/kg de MS		Fração C g/kg de MS	
	Espiga		Espiga		Espiga	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
AG1051	360,08 a	324,08 bB	636,82 b	671,78 aB	3,12	4,12
Alagoano	332,03 a	261,98 bC	665,13 b	735,58 aA	2,82	2,42
Branquinha	336,62 b	378,52 aA	659,45 a	618,33 bC	3,92	3,12
São Luiz	333,22 a	318,38 aB	663,18 a	679,10 aB	3,58	2,53
Viçosence	348,67 a	338,07 aB	649,03 a	658,10 aB	2,32	3,80
Média	342,12 a	324,20b	652,72 b	672,58 a	3,15	3,20
	CV (%) = 7,47		CV (%) = 3,66		CV (%) = 47,84	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ($P < 0,05$). Matéria seca (MS), Matéria mineral (MM), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Proteína Insolúvel em Detergente Neutro (PIDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Proteína Insolúvel em Detergente Ácido (PIDA), Hemicelulose (HEM), Celulose (CEL), Lignina (LIG), Digestibilidade *in vitro* da Fibra em Detergente Neutro (DIVFDN), Poder Tampão (PT), Carboidratos Totais (CT), Carboidratos não fibrosos (CNF), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) e Frações A, B1, B2 e C dos carboidratos.

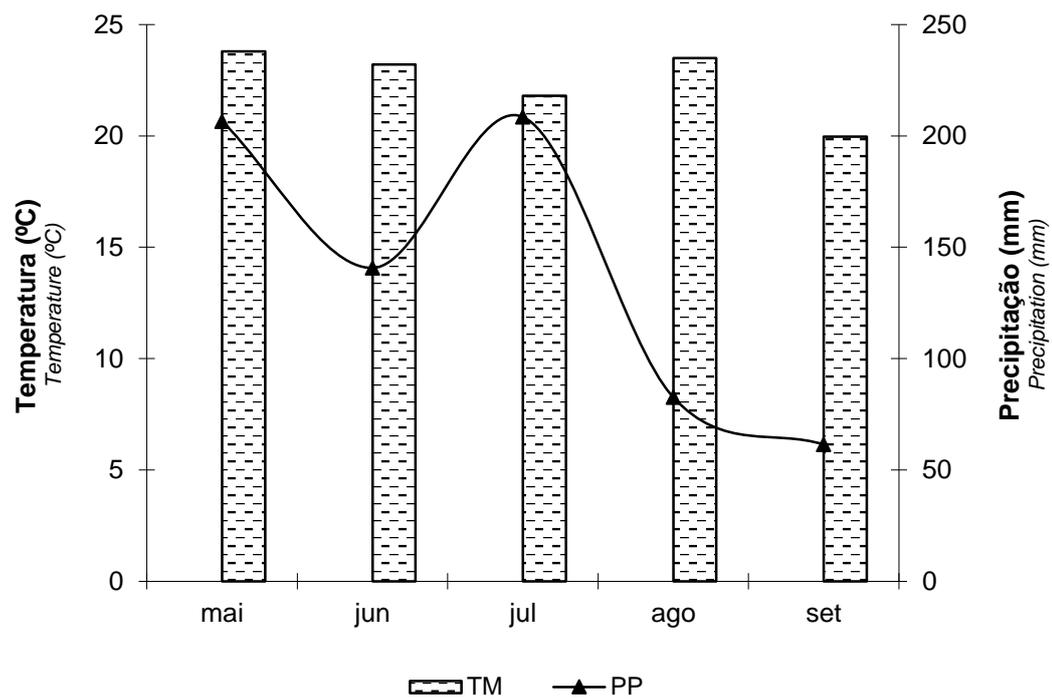


Figura 1- Dados de temperatura média e índices pluviométricos médios da época experimental;

APÊNDICES

TABELA 1 Dados da composição bromatológica de cinco cultivares de milho colhidas plantas inteiras e plantas remanescentes a colheita do minimilho.

Tratamento	ESPIGA	bloco	MS	MM/CINZAS	PB(%)	%EE	% FDN MS	%FDA MS
AG1051	COM	1	23,88	4,62	7,80	1,20	61,87	33,82
AG1051	COM	1	23,86	4,50	7,70	1,16	59,24	33,57
AG1051	COM	2	18,59	4,08	7,94	1,22	61,19	33,94
AG1051	COM	2	18,55	3,98	7,69	1,28	62,54	33,70
AG1051	COM	3	21,03	4,43	7,78	1,24	59,08	33,64
AG1051	COM	3	20,94	4,57	7,77	1,18	59,40	33,49
AG1051	SEM	1	22,17	4,18	6,99	1,04	62,58	40,99
AG1051	SEM	1	22,17	4,09	6,99	1,00	61,46	39,19
AG1051	SEM	2	20,79	4,04	5,95	0,86	60,30	37,11
AG1051	SEM	2	20,80	4,05	5,84	0,90	61,92	38,15
AG1051	SEM	3	22,02	3,99	6,46	1,08	68,12	43,17
AG1051	SEM	3	23,07	3,98	6,19	1,10	65,08	41,70
Alagoano	COM	1	19,44	4,95	7,06	0,60	63,15	38,45
Alagoano	COM	1	19,40	4,94	6,89	0,62	63,74	37,89
Alagoano	COM	2	17,28	4,56	7,95	0,58	64,27	38,94
Alagoano	COM	2	17,28	4,58	7,85	0,60	62,84	39,43
Alagoano	COM	3	16,25	4,48	7,15	0,70	64,06	37,80
Alagoano	COM	3	16,20	4,47	7,16	0,68	62,73	37,37
Alagoano	SEM	1	20,41	5,06	6,94	0,26	69,38	42,10
Alagoano	SEM	1	20,42	5,05	6,76	0,26	69,06	43,20
Alagoano	SEM	2	19,66	5,01	7,86	0,40	71,50	44,50
Alagoano	SEM	2	19,68	4,99	8,15	0,42	69,25	42,58
Alagoano	SEM	3	21,36	4,21	6,09	0,40	65,63	40,24
Alagoano	SEM	3	21,32	4,23	6,09	0,42	65,34	40,73
Branquinha	COM	1	20,67	3,82	6,29	1,26	60,13	35,21
Branquinha	COM	1	20,57	3,83	6,45	1,30	61,95	35,15
Branquinha	COM	2	23,21	4,09	6,89	1,16	64,28	39,30
Branquinha	COM	2	23,18	4,14	6,71	1,20	65,38	38,13

Branquinha	COM	3	18,89	3,99	6,46	1,14	63,87	36,50
Branquinha	COM	3	18,94	3,93	6,73	1,20	63,68	35,63
Branquinha	SEM	1	21,11	4,49	5,95	0,92	57,93	36,67
Branquinha	SEM	1	21,06	4,44	6,01	0,90	58,94	37,76
Branquinha	SEM	2	20,71	4,36	6,64	0,78	58,22	41,79
Branquinha	SEM	2	20,69	4,36	6,65	0,80	60,83	42,62
Branquinha	SEM	3	22,81	4,27	6,29	0,88	58,44	44,24
Branquinha	SEM	3	22,84	4,30	6,21	0,92	59,53	46,37
São Luiz	COM	1	18,84	4,23	6,46	1,14	63,49	38,31
São Luiz	COM	1	18,84	4,27	6,54	1,10	62,45	37,94
São Luiz	COM	2	18,14	4,47	7,85	0,94	62,75	40,50
São Luiz	COM	2	18,05	4,58	7,95	0,98	66,20	38,73
São Luiz	COM	3	20,73	3,98	6,90	0,88	61,64	39,54
São Luiz	COM	3	20,70	3,85	6,81	0,92	61,13	38,35
São Luiz	SEM	1	20,63	4,12	6,74	0,76	60,85	37,58
São Luiz	SEM	1	20,67	4,02	6,65	0,78	60,50	36,91
São Luiz	SEM	2	18,02	5,35	6,90	0,68	65,04	41,92
São Luiz	SEM	2	18,05	5,30	6,97	0,70	65,79	42,95
São Luiz	SEM	3	20,10	4,10	5,68	0,86	66,85	42,49
São Luiz	SEM	3	20,21	4,09	5,59	0,84	66,29	43,28
Viçosença	COM	1	19,50	4,52	8,30	1,30	60,21	37,80
Viçosença	COM	1	19,44	4,50	8,03	1,32	59,20	37,66
Viçosença	COM	2	19,42	4,12	6,81	1,22	63,44	37,27
Viçosença	COM	2	19,39	4,17	6,81	1,28	62,68	37,27
Viçosença	COM	3	19,71	4,08	7,59	1,32	62,36	39,72
Viçosença	COM	3	19,71	4,07	7,60	1,28	62,15	38,93
Viçosença	SEM	1	20,03	4,77	7,16	0,78	58,74	37,92
Viçosença	SEM	1	19,16	4,94	7,25	0,76	61,44	39,70
Viçosença	SEM	2	22,00	4,49	7,00	0,74	65,89	41,49
Viçosença	SEM	2	22,07	4,50	7,15	0,76	65,67	40,65
Viçosença	SEM	3	22,37	4,22	6,54	0,64	60,48	38,06
Viçosença	SEM	3	22,38	4,27	6,56	0,62	59,47	39,95

Tratamento	ESPIGA	bloco	HEM	CEL	LIG	%PIDA MS	%PIDN MS	% DIVMS	% DIVFDN
AG1051	COM	1	28,05	30,59	3,23	3,24	5,72	81,75	22,75
AG1051	COM	1	25,67	30,56	3,01	2,90	6,00	81,35	21,84
AG1051	COM	2	27,26	31,08	2,86	2,90	5,81	82,16	19,20
AG1051	COM	2	28,84	30,86	2,84	2,91	5,85	81,35	18,44
AG1051	COM	3	25,44	30,43	3,21	3,29	6,16	83,74	19,24
AG1051	COM	3	25,91	30,36	3,13	3,30	6,00	81,03	19,88
AG1051	SEM	1	21,59	37,23	3,76	2,17	5,10	76,12	20,08
AG1051	SEM	1	22,27	35,54	3,65	2,17	5,13	73,21	20,04
AG1051	SEM	2	23,19	33,92	3,19	1,93	3,86	81,29	20,52
AG1051	SEM	2	23,77	35,02	3,13	1,92	3,83	82,22	19,64
AG1051	SEM	3	24,95	40,05	3,12	2,13	3,85	77,03	23,75

AG1051	SEM	3	23,38	38,66	3,04	2,01	3,50	75,58	24,23
Alagoano	COM	1	24,70	35,37	3,08	2,62	6,01	77,29	20,96
Alagoano	COM	1	25,84	35,07	2,83	2,64	5,84	77,76	21,72
Alagoano	COM	2	25,33	36,27	2,67	2,99	5,65	77,42	24,31
Alagoano	COM	2	23,41	36,83	2,60	3,00	5,84	74,32	23,19
Alagoano	COM	3	26,26	34,72	3,08	2,63	5,62	77,52	21,16
Alagoano	COM	3	25,35	34,40	2,97	2,63	5,46	75,86	21,08
Alagoano	SEM	1	27,28	38,30	3,80	2,62	4,13	59,08	24,27
Alagoano	SEM	1	25,85	39,46	3,75	2,63	4,14	57,89	24,59
Alagoano	SEM	2	27,00	41,60	2,90	2,62	4,14	65,45	27,15
Alagoano	SEM	2	26,67	39,68	2,90	2,62	4,11	68,52	27,74
Alagoano	SEM	3	25,38	36,96	3,29	2,45	4,10	59,87	28,62
Alagoano	SEM	3	24,61	37,50	3,23	2,43	4,14	60,08	29,26
Branquinha	COM	1	24,92	32,24	2,97	4,86	4,70	82,01	18,00
Branquinha	COM	1	26,80	32,34	2,81	4,92	4,70	81,12	18,80
Branquinha	COM	2	24,98	36,39	2,91	4,74	6,06	81,56	23,83
Branquinha	COM	2	27,26	35,33	2,80	4,52	5,87	78,61	22,87
Branquinha	COM	3	27,37	32,27	4,23	4,71	5,67	76,95	22,51
Branquinha	COM	3	28,05	31,67	3,97	4,67	5,65	80,28	21,88
Branquinha	SEM	1	21,26	33,28	3,39	2,46	4,93	67,68	21,12
Branquinha	SEM	1	21,19	34,45	3,31	2,48	4,77	69,07	21,36
Branquinha	SEM	2	16,43	38,32	3,47	2,65	4,54	70,79	24,11
Branquinha	SEM	2	18,21	39,27	3,36	2,66	4,55	70,64	24,75
Branquinha	SEM	3	14,19	41,10	3,15	2,81	4,51	76,42	24,35
Branquinha	SEM	3	13,16	43,30	3,07	2,81	4,33	74,98	23,27
São Luiz	COM	1	25,19	35,35	2,96	3,90	5,11	76,66	21,60
São Luiz	COM	1	24,51	35,01	2,93	3,71	5,07	75,78	21,56
São Luiz	COM	2	22,25	37,36	3,13	3,87	5,44	76,22	20,36
São Luiz	COM	2	27,47	35,67	3,06	3,90	5,45	74,65	19,52
São Luiz	COM	3	22,11	36,72	2,82	3,69	5,44	73,95	23,47
São Luiz	COM	3	22,78	35,56	2,80	3,71	5,66	75,36	22,99
São Luiz	SEM	1	23,28	33,86	3,71	2,36	5,12	76,65	23,35
São Luiz	SEM	1	23,59	33,28	3,63	2,35	4,91	77,80	23,91
São Luiz	SEM	2	23,13	37,89	4,03	2,72	4,66	73,49	25,23
São Luiz	SEM	2	22,84	39,02	3,93	2,72	4,65	72,45	26,43
São Luiz	SEM	3	24,35	38,82	3,67	2,15	4,69	72,49	24,95
São Luiz	SEM	3	23,01	39,75	3,53	2,12	4,68	73,62	24,63
Viçosence	COM	1	22,40	34,15	3,66	3,03	5,28	51,79	20,88
Viçosence	COM	1	21,54	34,25	3,41	3,01	5,49	49,55	21,24
Viçosence	COM	2	26,17	33,42	3,85	3,03	5,69	40,00	22,40
Viçosence	COM	2	25,41	33,56	3,71	3,03	5,89	41,33	22,55
Viçosence	COM	3	22,64	36,13	3,58	3,23	5,68	44,34	19,08
Viçosence	COM	3	23,22	35,39	3,54	3,21	5,87	45,38	18,96
Viçosence	SEM	1	20,82	33,91	4,00	2,84	5,32	46,44	21,60
Viçosence	SEM	1	21,74	36,06	3,64	2,97	5,74	48,53	22,40
Viçosence	SEM	2	24,40	38,21	3,28	2,63	3,74	47,48	24,19
Viçosence	SEM	2	25,02	37,51	3,14	2,62	3,75	42,27	24,31

Viçosence	SEM	3	22,42	34,75	3,31	2,82	4,51	42,80	19,88
Viçosence	SEM	3	19,52	36,64	3,31	2,82	4,33	41,75	20,60

Tratamento	ESPIGA	bloco	Poder tampão	CT	CNF	ED	NDT	Fração A + B1	Fração B2	Fração C
AG1051	COM	1	21,60	85,58	24,54	2,66	61,54	34,08	65,60	0,31
AG1051	COM	1	22,40	85,84	27,47	2,72	63,09	37,71	62,02	0,27
AG1051	COM	2	24,40	85,84	25,48	2,73	63,26	35,22	64,52	0,26
AG1051	COM	2	24,40	86,15	24,45	2,73	63,12	33,88	65,80	0,33
AG1051	COM	3	22,00	85,69	27,49	2,70	62,64	37,95	61,76	0,29
AG1051	COM	3	22,40	85,58	27,05	2,69	62,44	37,21	62,39	0,41
AG1051	SEM	1	24,80	86,87	25,01	2,65	61,32	33,46	66,16	0,38
AG1051	SEM	1	26,00	87,00	26,27	2,67	61,89	34,95	64,74	0,30
AG1051	SEM	2	25,60	88,53	28,78	2,71	63,12	36,02	63,76	0,23
AG1051	SEM	2	26,40	88,60	27,24	2,69	62,76	34,05	65,55	0,39
AG1051	SEM	3	26,80	87,79	20,23	2,62	60,98	25,88	73,20	0,92
AG1051	SEM	3	27,12	88,39	23,85	2,66	62,01	30,09	69,66	0,25
Alagoano	COM	1	28,80	86,84	24,58	2,66	61,91	33,93	65,80	0,27
Alagoano	COM	1	29,19	86,99	24,12	2,67	62,17	33,14	66,56	0,30
Alagoano	COM	2	34,80	86,30	22,86	2,69	62,37	31,81	67,92	0,27
Alagoano	COM	2	34,00	86,35	24,37	2,71	62,89	33,61	66,00	0,38
Alagoano	COM	3	36,79	87,12	23,90	2,67	61,92	32,69	67,07	0,24
Alagoano	COM	3	36,40	87,12	25,20	2,69	62,46	34,04	65,73	0,23
Alagoano	SEM	1	31,87	87,21	18,44	2,52	58,59	24,88	74,82	0,30
Alagoano	SEM	1	30,80	87,42	18,97	2,53	58,80	25,46	74,26	0,28
Alagoano	SEM	2	30,00	86,13	15,24	2,58	59,63	21,50	78,21	0,29
Alagoano	SEM	2	29,60	85,83	17,19	2,61	60,23	24,10	75,89	0,01
Alagoano	SEM	3	25,20	88,84	23,82	2,63	61,44	30,45	69,25	0,29
Alagoano	SEM	3	25,60	88,79	24,07	2,64	61,61	30,80	68,92	0,28
Branquinha	COM	1	24,00	87,88	28,43	2,65	62,22	36,65	63,06	0,28
Branquinha	COM	1	24,00	87,61	26,32	2,64	61,99	33,72	65,34	0,94
Branquinha	COM	2	24,00	87,28	23,89	2,61	61,17	33,00	66,71	0,29
Branquinha	COM	2	24,40	87,38	22,86	2,61	61,21	31,65	68,10	0,25
Branquinha	COM	3	30,00	87,88	24,85	2,51	58,94	33,39	66,23	0,38
Branquinha	COM	3	28,80	87,61	24,77	2,54	59,56	33,56	66,23	0,21
Branquinha	SEM	1	25,20	88,10	30,90	2,69	62,78	39,56	60,15	0,28
Branquinha	SEM	1	26,00	88,09	29,84	2,68	62,66	38,13	61,49	0,37
Branquinha	SEM	2	25,60	87,65	30,10	2,69	62,53	38,49	61,24	0,28
Branquinha	SEM	2	26,80	87,62	27,46	2,66	61,99	35,43	64,23	0,34
Branquinha	SEM	3	29,20	88,06	30,29	2,70	62,94	38,44	61,23	0,32
Branquinha	SEM	3	28,80	88,08	29,20	2,68	62,68	37,06	62,66	0,28
São Luiz	COM	1	24,80	87,37	24,61	2,63	61,42	32,84	66,81	0,34
São Luiz	COM	1	26,00	87,28	25,55	2,64	61,75	33,91	65,74	0,35
São Luiz	COM	2	28,00	85,86	23,89	2,62	60,89	32,92	66,75	0,33
São Luiz	COM	2	28,39	85,54	20,13	2,58	59,94	28,55	71,00	0,45
São Luiz	COM	3	21,20	87,42	26,55	2,68	62,54	35,43	64,29	0,28
São Luiz	COM	3	21,20	87,59	27,27	2,69	62,86	36,28	63,32	0,40

São Luiz	SEM	1	25,69	87,51	27,38	2,67	61,99	36,27	63,70	0,03
São Luiz	SEM	1	26,80	87,70	27,89	2,68	62,26	36,57	63,40	0,03
São Luiz	SEM	2	31,60	86,25	21,88	2,53	58,72	29,68	70,00	0,32
São Luiz	SEM	2	32,00	86,22	21,09	2,53	58,71	28,70	70,92	0,38
São Luiz	SEM	3	27,60	88,67	22,50	2,59	60,46	29,46	70,09	0,46
São Luiz	SEM	3	27,20	88,84	23,22	2,61	60,91	30,35	69,35	0,30
Viçosence	COM	1	30,00	85,19	25,76	2,66	61,47	35,23	64,48	0,29
Viçosence	COM	1	30,00	85,48	27,09	2,69	62,33	36,88	62,83	0,29
Viçosence	COM	2	28,80	87,27	24,67	2,61	60,73	33,82	66,17	0,02
Viçosence	COM	2	28,39	87,15	25,34	2,63	61,26	34,74	65,15	0,11
Viçosence	COM	3	26,00	86,33	24,81	2,65	61,46	33,94	65,64	0,42
Viçosence	COM	3	26,00	86,38	25,09	2,66	61,63	34,59	65,15	0,26
Viçosence	SEM	1	26,40	86,67	28,71	2,63	61,08	37,81	61,63	0,56
Viçosence	SEM	1	27,60	86,07	25,43	2,62	60,82	34,94	64,71	0,35
Viçosence	SEM	2	28,40	87,24	21,91	2,60	60,49	28,49	71,23	0,27
Viçosence	SEM	2	28,39	87,07	21,96	2,62	60,79	28,45	71,11	0,43
Viçosence	SEM	3	30,00	88,07	28,26	2,67	62,34	36,10	63,54	0,36
Viçosence	SEM	3	29,59	88,03	29,20	2,68	62,54	37,05	62,64	0,31

NORMAS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (PAB)

Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção “e”, “y” ou “and”, no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.

- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

- Não devem conter palavras que componham o título.

- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.

- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.

- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.

- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.

- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.

- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.

- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.

- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.

- As tabelas e figuras são citadas sequencialmente.

- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.

- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.

- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra **Referências** deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.

- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.

- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.

- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.

- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.

- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses

- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.

- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

- Redação das citações fora de parênteses

- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.

- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.

- Devem ser auto-explicativas.

- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.

- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

- Notas de rodapé das tabelas

- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.

- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.

- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.

- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.

- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.

- Devem ser auto-explicativas.

- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.

- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometam o entendimento do gráfico.

- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.

- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).

- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

Apresentação de Notas Científicas

- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.

- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:

- Resumo com 100 palavras, no máximo.
- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Outras informações

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231 e 3273-9616, fax: (61)3340-5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB

Caixa Postal 040315 CEP 70770 901 Brasília, DF

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

O manuscrito deve ser inédito e não pode ter sido submetido, simultaneamente, a outro periódico, e seus dados (tabelas e figuras) não podem ter sido publicados parcial ou totalmente em outros meio de publicação técnicos ou científicos (boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas, etc.).

O texto deve ser submetido no formato do Microsoft Word, em espaço duplo, escrito na fonte Times New Roman 12, tamanho de papel A4, com páginas e linhas numeradas; e o arquivo não deve ultrapassar o tamanho de 20 MB.

O artigo deve ter, no máximo, 20 páginas e tem que estar organizado na seguinte ordem: Título; nome completo dos autores, seguido de endereço institucional e eletrônico; Resumo; Termos para indexação; Title, Abstract; Index terms; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusões; Agradecimentos; Referências; tabelas e figuras.

Os padrões de texto e de referências bibliográficas devem ser apresentados de acordo com as orientações, para a apresentação de manuscritos, estabelecidas nas Diretrizes aos autores, as quais se encontram na página web da revista PAB.

Mensagens de concordância dos coautores com o conteúdo do manuscrito e sua submissão à revista devem ser compiladas pelo autor correspondente em um arquivo do Microsoft Word e carregadas no sistema como um documento suplementar, no quarto passo do processo de submissão.

Diante do grande número de trabalhos recebidos para publicação (média de 110 por mês), solicitamos sua concordância com os seguintes procedimentos adotados pela revista PAB:

Os trabalhos são analisados pela Comissão Editorial, antes de serem submetidos à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se os seguintes aspectos, entre outros: escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura; resultados com contribuição significativa; qualidade das tabelas e figuras; e, finalmente, originalidade e consistência das conclusões.

Após a aplicação desses critérios, caso o número de trabalhos aprovados ultrapasse a capacidade de publicação mensal, é aplicado o critério da **relevância relativa**. Segundo esse critério, os trabalhos com contribuição mais significativa para o

avanço do conhecimento científico são aprovados. Esse critério é aplicado apenas aos trabalhos que atendam aos requisitos de qualidade, mas que, por excederem a capacidade de publicação mensal da revista, não podem ser todos aprovados. Por esse mesmo motivo, informamos que não aceitamos pedido de reconsideração.