

ESPAÇO CIENTÍFICO
Revista do CEUL de Santarém
Vol. 14 – Nº1 – 2013
ISSN 1518-5044

**COMUNIDADE EVANGÉLICA
LUTERANA SÃO PAULO**

Presidente
Adilson Ratund
Vice-Presidente
Jair de Souza Junior

ESPAÇO CIENTÍFICO

Indexador: Latindex

Comissão Editorial

Celso Shiguetoshi Tanabe
Maria Sheyla Cruz Gama
Maria Viviani Escher Antero

Comissão Científica

Carmen Tereza Velanga – UNIR
Damião Pedro Meira Filho – IFPA
Felipe Schaedler de Almeida – UFRGS
Francisco dos Santos Rocha – CEULM/ULBRA
Gilbson Santos Soares – CEULS/IFPA
Izabel Alcina Evangelista Soares – CEULS/UEPA
José Ricardo Geller – CEULS/OAB
Lidiane Nascimento Leão – UFOPA
Luiz Fernando Gouveia e Silva – UEPA
Maria Lilia Imbiriba Sousa Colares – UFOPA
Maria Marlene Escher Furtado – UFOPA
Marialina Corrêa Sobrinho – CEULS/IESPES
Paula Chistina Figueira Cardoso – USP
Robinson Severo – UFOPA
Rosângela Maria Lima de Andrade CEULS/
ULBRA/IESPES
Sylviane Beck Ribeiro – UNIR
Troy Patrick Beldini – UFOPA
Wallinghamton de Araujo Gabler – UFOPA

Correspondência

Av. Sergio Henn, 1787, Bairro Diamantino
CEP: 68025-000 – Santarém/PA
Fone/Fax: (93) 3524.1055
E-mail: pesquisa.stm@ulbra.br

EDITORA DA ULBRA

Diretor: Astomiro Romais
Coord. de periódicos: Roger Kessler Gomes
Capa: Everaldo Manica Ficanha
Editoração: Isabel Kubaski

PORTAL DE PERIÓDICOS DA ULBRA

Gerência: Agostinho Iaquhan

*Matérias assinadas são de responsabilidade dos
autores. Direitos autorais reservados. Citação
parcial permitida, com referência à fonte.*



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Reitor

Marcos Fernando Ziemer

**Pró-Reitor de Planejamento
e Administração**

Romeu Forneck

Pró-Reitor Acadêmico

Ricardo Willy Rieth

Pró-Reitor Adjunto de Ensino Presencial

Pedro Antonio González Hernández

Pró-Reitor Adjunto de Ensino a Distância

Pedro Luiz Pinto da Cunha

**Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação,
Pesquisa e Inovação**

Erwin Francisco Tochtrop Júnior

**Pró-Reitor Adjunto de Extensão e Assuntos
Comunitários**

Valter Kuchenbecker

Capelão Geral

Pastor Lucas André Albrecht

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
LUTERANO DE SANTARÉM**

Diretor Geral

Ildo Schlender

Capelão

Rev. Maximiliano Wolfgramm Silva

Coordenador de Ensino

Celso Shiguetoshi Tanabe

**Coordenadora de Pesquisa,
Pós-Graduação e Extensão**

Maria Viviani Escher Antero

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E77 Espaço Científico : revista do Centro Universitário Luterano de Santarém / Universidade Luterana do Brasil. – N. 1 (jan./jun. 2000)- . – Canoas : Ed. ULBRA, 2000- . . v. ; 27 cm.

Semestral.
ISSN 1518-5044

1. Pesquisa científica – periódicos. 2. Ciência e tecnologia – periódicos. I. Universidade Luterana do Brasil. II. Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém.

CDU 5/6(05)

Quantificação de restos culturais e concentração de nutrientes na cultura do milho no Município de Belterra/PA

Theotonio Luis de Sousa Neto
Ygor Clelio Taketomi
Raimundo Cosme de Oliveira Junior
Daniel Rocha de Oliveira
Juliano Gallo
Celso Shiguetoshi Tanabe
Isabel Cristina Tavares Martins
Alessandra Damasceno da Silva

RESUMO

A expansão da cultura do milho no Brasil tem levado a adoção de novos modelos de produção. Entre estes está o plantio direto, considerado como uma prática conservacionista, pois o uso de cobertura seca na fase de sucessão de uma cultura tende a melhorar as condições nutricionais do solo. Por isso, este trabalho objetivou verificar a concentração de nutrientes e quantificação de restos culturais na cultura do milho no Município de Belterra, Estado do Pará, no ano agrícola de 2012, para plantio em sistema direto e convencional. O experimento foi instalado em janeiro de 2012 e contou com área experimental de 3 ha para cada sistema de cultivo (plantio direto e convencional). A coleta dos dados foi realizada por ocasião da colheita, sendo avaliadas as variáveis relacionadas à produção de massa seca da palhada do milho, através da coleta de palha utilizando gabarito de 1m², fixado ao solo. Os resultados demonstraram que a maior quantidade de palha produzida foi no sistema de plantio direto com uma produção de 9161,16kg ha⁻¹ enquanto no plantio convencional sob as mesmas condições de campo essa produção foi de apenas 4306,96kg ha⁻¹. A concentração de nutriente foi significativa no plantio direto, principalmente para cálcio e amônia, enquanto que o fósforo nos dois sistemas apresentou baixa concentração.

Palavras-chave: Sistemas de plantio. Palhada. Concentração de nutrientes.

ABSTRACT

The expansion of the corn crop in Brazil has led the adoption of new production models. Among this adoption can cite the till, which in turn is considered a conservation practice, because

Theotonio Luis de Sousa Neto é engenheiro agrônomo, CEP 68035-110.

Ygor Clelio Taketomi é engenheiro agrônomo, Pref. de Alenquer, CEP 68000-000.

Raimundo Cosme de Oliveira Junior é engenheiro agrônomo, PhD EMBRAPA CPATU, CEP 68035-110.

Daniel Rocha de Oliveira é médico veterinário, Mestre, prof. de Agronomia da ULBRA Santarém, CEP 68025-000.

Juliano Gallo é engenheiro agrônomo, Mestre, prof. de Agronomia da ULBRA Santarém, CEP 68025-000.

Celso Shiguetoshi Tanabe é engenheiro agrícola, Mestre, prof. de Agronomia da ULBRA Santarém, CEP 68025-000.

Isabel Cristina Tavares Martins é engenheira mecânica, Mestre, profa. de Agronomia ULBRA Santarém, CEP 68025-000.

Alessandra Damasceno da Silva é engenheira agrícola, Mestre, profa. de Agronomia da ULBRA Santarém, CEP 68025-000.

the use of cover or dry straw in the stage of succession of a culture tend to improve the nutritional status of the soil, since the straw left by this culture after decomposition release nutrients to it, influencing the chemical and physical conditions of the soil. Given this, this paper aims to determine the concentration of nutrients and quantification of crop residues on corn in the municipality of Belterra, Pará, crop year 2012 for planting in till and conventional systems. The experiment was installed in January 2012 and had total experimental area 3 ha for each tillage system (no-till and conventional). Maize cultivation was developed in Terra Bella Farm, located at Km 45 of the BR 163, community new Hope. The procedure adopted in the area of tillage consisted of using harrows without soil disturbance, only aiming to standardize the same. The hybrid used for the experiment was 30F35-PIONEER. The basic fertilization corresponded to 400kg of 15-15-15, and 20 days after planting was conducted a fertilization with 100kg of 30-00-20. This fertilizer and other crop treatments were the same for both tillage systems, the direct and conventional. Data collection was at harvest were evaluated variables related to the production of dry corn straw, straw by collecting feedback using 1m², fixed to the ground. The results demonstrate the greatest amount of straw produced was in no-tillage system with a production of 9161.16kg/ha while in conventional tillage under the same field conditions this production was 4306.96kg/ha. The nutrient concentration was significant at the till, mainly calcium and ammonia, while the phosphorus in the two systems showed little straws in the same concentration.

Keywords: Systems of planting. Mulching. Nutrient concentration.

INTRODUÇÃO

O milho tem se tornado uma cultura de grande importância econômica no Brasil, tendo em vista que seu cultivo atinge todas as regiões do país e sua produção vem aumentando a cada ano. Com essa expansão têm surgido várias inovações tecnológicas, como o uso de cultivares melhoradas, espaçamentos e densidades adequadas de plantio, novos sistemas de plantios (direto ou em consórcio), bem como maior controle das plantas daninhas. Segundo Centec (2004), toda essa mudança de cenário corrobora para uma melhor otimização na produção.

Uma das grandes causas que influenciou a produção de milho, nos últimos cinco anos, de acordo com Pioneer (2009) foi a produção de álcool derivado do milho produzido nos Estados Unidos, impulsionado por um projeto de grande influência no mercado mundial, que consolidou a crescente demanda na produção de milho. Conforme o Globo rural (2012), o Brasil vem sendo inserido como um dos países com o maior aumento no cultivo de grãos em 2012, uma vez que a safra para o referido ano foi estimada em 65,2 milhões de toneladas, alcançando a produção da soja, estimada em 65,6 milhões de toneladas. Isso consolida um momento histórico para cultura, pois há muito tempo a safra de milho não se equiparava a da cultura da soja.

Esse crescimento das áreas de produção tem implicado o surgimento de novas técnicas, que visam a preservar e a contribuir para os índices de fertilidade do solo, bem como para o aumento da produtividade. Métodos simples como o de rotação e o de consórcio de culturas, assim como o uso de cobertura morta são técnicas eficientes (REDIN, 2010).

As plantas, de uma maneira geral, de acordo com Gonçalves, Saraivam e Torres (2011), têm o seu desenvolvimento relacionado às condições climáticas locais e quando favoráveis contribuem para o bom desenvolvimento vegetativo e produtivo, propiciando no período pós-colheita a produção de palhas e resíduos. Isso é importante na proteção do solo e no acúmulo de nutrientes, além de contribuir com a ciclagem dos mesmos e controle de plantas invasoras.

Redin (2010) afirma que os restos culturais, seja da parte aérea ou do sistema radicular, destinados à produção de grãos e as plantas de cobertura do solo possuem funções importantes na proteção do mesmo contra os agentes erosivos, além da contribuição da ciclagem e adição de carbono (C). De acordo com Gonçalves et al. (2010), a decomposição dos resíduos culturais apresenta características complexas e pouco estudadas, no entanto possui grande importância na formação da matéria orgânica e da manutenção da fertilidade e conservação dos solos. Esse autor afirma que pouco se conhece sobre a parte aérea das plantas, bem como das raízes e de suas contribuições nutricionais aos solos, embora sua importância seja de fato indiscutível, mas ele reafirma que pouco se sabe sobre sua produção de fitomassa e composição bioquímica.

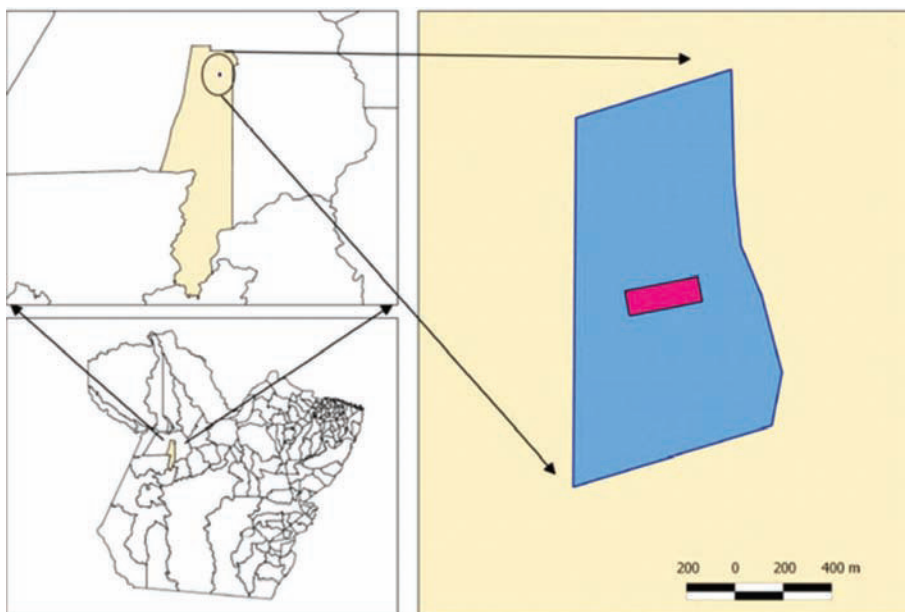
O processo de decomposição dos resíduos vegetais deixados no solo é altamente complexo; seu controle se dá por ações de microrganismos e sua decomposição é alterada de acordo com as mais variadas ações e fatores, tais como características físicas e químicas do solo, tamanhos dos resíduos, fatores abióticos, dentre outros (REDIN, 2010). Sendo assim, essa pesquisa objetivou estimar a concentração de nutrientes e a produção de restos culturais na cultura do milho, em sistema convencional e em sistema de plantio direto, durante o ano agrícola de 2012.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e descrição da área de estudo

O experimento foi instalado em janeiro de 2012 e contou com área experimental total de 3 ha para cada sistema de cultivo (plantio direto e convencional). O cultivo de milho foi desenvolvido na Fazenda Bela Terra, localizada no Km 45 da Rodovia BR 163, comunidade Nova Esperança nas coordenadas: W 2°42'12,5" S 54°53'59,4".

FIGURA 1 – Mapa de localização da área de estudo (a parte destacada em azul representa área total da propriedade e a rosa representa área trabalhada).



Fonte: Juliano Gallo.

O procedimento adotado na área de milho em plantio direto se deu por meio do uso de grade niveladora, sem revolvimento do solo, apenas com intenção de uniformizar a área. O plantio ocorreu no mês de janeiro, com o híbrido 30F35-PIONEER. Após a adubação de cobertura foi aplicado herbicida para o controle de plantas daninhas. Já na área de plantio convencional foi utilizada grade niveladora para o preparo da área, realizando-se dessecação e posterior plantio, no de mês janeiro, com o híbrido 30F35-PIONEER. Na sequência, houve uma adubação de base e de cobertura, bem como aplicação de herbicida para o controle de plantas daninhas.

Quantificação da biomassa vegetal seca

Por ocasião da colheita, foram avaliadas as variáveis relacionadas à produção de massa seca da palhada do milho, através da coleta de palha utilizando-se gabarito de 1m² fixado ao solo, quando foram retiradas 10 amostragens aleatórias no cultivo. As amostras foram coletadas desconsiderando uma borda de 20m, por ocasião da manobra da colhedora, evitando possíveis acúmulos de matéria seca. O material existente dentro do gabarito de 1m² foi recolhido e acondicionado em saco de papel Kraft, devidamente identificado com o sistema de plantio e o número da amostragem. Posteriormente, foi submetido à secagem em estufa de circulação de ar forçada a 60°C, até o peso constante.

A partir daí o material foi peneirado para retirar o excesso de solo, obtendo-se o peso seco através da pesagem em balança analítica (precisão de 0,01 g), desconsiderando-se as embalagens. Os dados foram armazenados em planilhas próprias para posterior cálculo da produção de massa seca de palha por hectare.

Análise química

Após pesagem, as amostras seguiram para moagem, em moinho tipo Wiley com malha de 20 mesh e o material moído foi levado, novamente, à estufa com secagem a 60°C para posterior caracterização química, no laboratório do Centro Universitário Luterano de Santarém – CEULS/ULBRA, dos principais nutrientes através de fotômetro modelo HI 83200. A eficiência de utilização de nutrientes foi estimada através da relação entre a palhada produzida e a quantidade de nutrientes.

Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, com as médias de tratamento comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas através do programa ASSISTAT, Versão 7.6 beta (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção de palhada deixada sobre o solo após a colheita, no sistema de produção de plantio direto, foi de $9.161,16 \text{ kg ha}^{-1} \pm 103,61$, sendo superior ao convencional que foi de apenas $4.306,96 \text{ kg ha}^{-1} \pm 247,25$, sob as mesmas condições de campo. Esses resultados estão abaixo daqueles encontrados por Oliveira et al. (2003) em Lavras, Minas Gerais, em sistema convencional, onde se verificou uma produção de massa seca do milho em torno de $12.170,00 \text{ kg ha}^{-1}$. A quantidade de matéria seca produzida por hectare no plantio direto está acima da considerada padrão pela EMBRAPA (2009), que definiu que um consórcio para ser adotado deve ter uma produção em média de $6000 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ou mais de matéria seca. No entanto, a produção do plantio convencional está abaixo desta expectativa.

De acordo com a Tabela 1 verifica-se que a produção de palhada na área de estudo do plantio direto foi significativa quando comparada ao sistema convencional.

TABELA 1 – Análise de variância da palhada de milho.

| FV | GL | SQ | QM | F |
|-------------|----|---------------|---------------|-----------|
| Tratamentos | 1 | 1178162.88200 | 1178162.88200 | 32.7864** |
| Resíduo | 18 | 646821.90048 | 35934.55003 | |
| Total | 19 | 1824984.78248 | | |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$)

Fonte: os autores.

Analisando a Tabela 2, onde é apresentado o resultado dos nutrientes deixados ao solo no plantio direto e convencional, pode-se observar que o nutriente fósforo (P) nos dois sistemas de plantio mostrou-se estável e em baixa quantidade. Para Osaki (1991) isso acontece devido às plantas apresentarem baixo coeficiente de aproveitamento, ou seja, a quantidade P assimilada pelas plantas varia apenas em torno de 5 a 20%.

Para EMBRAPA (2000) grande parte do potássio absorvido é transferida para formação dos grãos, aproximadamente um percentual de 77% a 87%, explicando sua baixa concentração na palhada do milho.

A quantidade de potássio e cálcio disponível na palhada, no plantio direto, foi superior ao do plantio convencional. Essa superioridade é corroborada pela EMBRAPA (2006), a qual sugere que a incorporação dos restos culturais do milho devolve ao solo grande parte dos nutrientes, principalmente o potássio e o cálcio, contidos na palhada.

A quantidade de cálcio e magnésio no plantio direto foi superior a encontrada por Sá et al. (2011) em Ponta Grossa no Paraná, onde foi avaliada a extração de nutrientes e a produtividade de genótipos de milho, submetidos a níveis de palha no sistema de plantio direto, no entanto, nesse estudo os conteúdos de potássio e fósforo foram superiores ao encontrados por Sá et al. (2011).

TABELA 2 – Conteúdo de nutrientes (kg ha^{-1}) nos restos culturais do cultivo de milho.

| Nutrientes | Convencional | Direto |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | (média \pm Desvio Padrão) | (média \pm Desvio Padrão) |
| P | 0,02 \pm 0,08 | 0,03 \pm 0,02 |
| Ca ²⁺ | 50,00 \pm 8,75 | 65,00 \pm 11,00 |
| NO ₃ | 26,85 \pm 14,24 | 30,60 \pm 9,91 |
| NH ₄ | 0,95 \pm 0,16 | 0,67 \pm 0,10 |
| Mg ²⁺ | 80,00 \pm 15,77 | 81,00 \pm 45,00 |
| K ⁺ | 47,00 \pm 27,30 | 86,00 \pm 21,24 |
| Fe | 6,00 \pm 3,95 | 8,60 \pm 21,24 |
| Cu | 650,50 \pm 151,07 | 620 \pm 188,47 |
| Zn | 0,29 \pm 0,05 | 0,30 \pm 0,12 |

Fonte: os autores.

Em estudos realizados por Calonego et al. (2012) em Presidente Prudente, São Paulo sobre a persistência da palha e a velocidade de liberação de nutrientes de resíduos vegetais de milho, braquiária e labe-labe, constataram-se resultados para fósforo, potássio e magnésio inferiores aos encontrados nesse estudo. Os resultados encontrados por esses autores foram 0,00kg de P ha⁻¹, de 0,02kg de K ha⁻¹ e 0,00kg de Mg ha⁻¹.

As concentrações de cálcio na palhada aqui encontradas foram superiores às encontradas por Parry et al. (2007) quando avaliou as concentrações de nutrientes nas diferentes partes da planta de milho, no Município de Igarapé-Açu, Pará, onde os autores encontraram valores de 0,0033kg ha⁻¹.

Na Tabela 3, observam-se as médias da quantidade de nutriente da palha deixada por cada cultivo. Utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade constatou-se que para o fósforo, nos dois sistemas de plantio, não houve diferença significativa. Porém, o cálcio apresentou diferença significativa, entre os sistemas de plantios, direto e convencional. Outro nutriente que demonstrou diferença significativa foi a amônia. Observou-se, também, com relação à produção da palhada no sistema de plantio direto e convencional diferença significativa, onde o sistema de plantio direto teve maior produção de palhada no período estudado.

TABELA 3 – Comparação de médias (kg ha⁻¹) com o teste de Tukey para os diversos nutrientes em plantio direto e convencional.

| TRAT. | P ₂ O ₅ | Ca ²⁺ | Mg | NO ₃ | NH ₄ | K | Fe | Cu | PALHA |
|-------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| P.C. | 0,02 ^a | 50,50 ^b | 80,00 ^a | 26,85 ^a | 0,95 ^b | 47,00 ^a | 6,00 ^a | 650,00 ^a | 916,11 ^b |
| P.D. | 0,03 ^a | 65,50 ^a | 81,00 ^a | 30,60 ^a | 0,67 ^a | 86,00 ^a | 86,18 ^a | 620,00 ^a | 430,69 ^a |

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: os autores.

De acordo com a Tabela 4, a análise de variância a 1% de probabilidade aplicada para avaliar o teor de cálcio nos dois sistemas de cultivos, convencional e direto, demonstra que o tratamento 1 (plantio direto) teve resultado significativo, com relação ao plantio convencional.

TABELA 4 – Análise de variância do cálcio.

| FV | GL | SQ | QM | F |
|-------------|----|-----|----------|-----------|
| Tratamentos | 1 | 500 | 500 | 20.2247** |
| Resíduo | 18 | 445 | 24.72222 | |
| Total | 19 | 945 | | |

**significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01)

Fonte: os autores.

De acordo com a Tabela 5, usando-se a análise de variância a 1% de probabilidade nas áreas de plantio direto e convencional, o tratamento 1 correspondente ao plantio convencional foi superior quanto à concentração de amônia com relação ao plantio direto.

TABELA 5 – Análise de variância da amônia nos plantios direto e convencional.

| FV | GL | SQ | QM | F |
|-------------|----|---------|---------|-----------|
| Tratamentos | 1 | 0.10585 | 0.10585 | 21.0481** |
| Resíduo | 18 | 0.09052 | 0.00503 | |
| Total | 19 | 0.19637 | | |

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

Fonte: os autores.

CONCLUSÃO

A produção da palhada e a concentração de nutrientes no sistema de plantio direto foram superiores ao do sistema convencional.

REFERÊNCIAS

- CALONEGO, J. C. et al. Persistência e liberação de nutrientes da palha de milho, braquiária e labe-labe. *Rev. Biosci. J.* v.28, n.5, p.770-781: Uberlândia, 2012. CENTEC. Produtor de milho, 56p.
- EMBRAPA. *EMBRAPA Milho e Sorgo: Sistemas de Produção*, Documento Versão Eletrônica – ISSN 1679-012X, 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milheto/CultivodoMilheto/index.htm>>. Acesso em: 21 nov. 2012.
- EMBRAPA. *Fertilidade de solos: nutrição e adubação do milho*. EMBRAPA Milho e Sorgo. 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/feraduba.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2012.
- EMBRAPA. *Fisiologia do milho*. 2000. Circular técnico n.22. ISSN 1679-1150.
- GLOBO RURAL. *Agricultura inteligente*. Rev. n.319, p.54-58, 2012.
- GONÇALVES, S. L. et al. *Decomposição de resíduos de milho e soja em função do tempo e do manejo do solo*. 2010.
- GONÇALVES, S. L.; SARAIVA, O. F.; TORRES, E. *Influência de fatores climáticos na decomposição de resíduos culturais de milho e soja*. 2011.
- OLIVEIRA, T. K. Características agronômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. *Rev. Ciênc. Agrotec.* v.27, n.1, p.223-227. Lavras, 2003.
- OSAKI, Flora. *Calagem e adubação*. 2.ed. Curitiba, 1991.

PARRY, M. M. Estado nutricional e produção do milho cultivado em diferentes épocas sob cobertura morta e duas adubações. *Rev. ciênc. Agrár.*, n.47, p.113-135: Belém, 2007.

PIONEER. *Melhores opções de híbridos com biotecnologia*. Informativo Pioneer, ano XIV, n.30, 2009.

REDIN, M. *Composição bioquímica e decomposição da parte aérea e raízes de culturas comerciais e de plantas de cobertura do solo*. Dissertação (Mestrado). Santa Maria, 2010.

SÁ, J. C. M. et al. Extração de nutrientes e produtividade de genótipos de milho afetados por níveis de palha. *Rev. Acta Scientiarum. Agronomy*, v.33, n.4, p.715-722, Maringá, 2011. Disponível < <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v33n4/23.pdf> > Acesso em: 05 nov. 2012.

TEODORO. R. B. *Comportamento de leguminosas para adubação verde no vale do Jequitinhonha Diamantina*. 2010. 80f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2010.