

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### INTEGRA SP - INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO NOROESTE PAULISTA<sup>1</sup>

WANDER LUIS BARBOSA BORGES<sup>2\*</sup>, GIANE SERAFIM DA SILVA<sup>3</sup>, ROGÉRIO SOARES DE FREITAS<sup>2</sup>, SOLIDETE DE FÁTIMA PAZIANI<sup>4</sup>, MARIA LUIZA FRANCESCHI NICODEMO<sup>5</sup>, CARLOS EDUARDO SILVA SANTOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Palestra proferida no IV Encontro Científico de Produção Animal Sustentável em 04/10/13. Recebida para publicação em 07/10/13. Aceita para publicação em 17/02/14.

<sup>2</sup>Instituto Agrônômico (IAC), Centro APTA Seringueira e Sistemas Agroflorestais, IAC, Votuporanga, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto Biológico (IB), Votuporanga, SP, Brasil.

<sup>4</sup>APTA, Polo Regional Centro Norte, Pindorama, SP, Brasil.

<sup>5</sup>Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil.

\*Autor correspondente: [wanderborges@apta.sp.gov.br](mailto:wanderborges@apta.sp.gov.br)

RESUMO: No Noroeste do Estado de São Paulo, desde 2009, diversos estudos envolvendo integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) têm apresentado resultados satisfatórios, sendo boa opção para produção agropecuária sustentável, nas condições edafoclimáticas da região. O presente estudo apresenta resultados preliminares de pesquisas e observações de campo realizadas em cinco unidades demonstrativas e de pesquisa com o sistema ILPF, sendo três unidades com o sistemas agrossilvipastoril, duas localizadas no município de Votuporanga (SP), uma no Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) e outra no sítio São Luiz, e outra unidade na Fazenda Porto Brasil, no município de Riolândia (SP). Há também duas unidades demonstrativas com o sistema silvipastoril, uma com gado de leite no Sítio Matsumori, localizado no município de Aspásia (SP), e outra com gado de corte, na Fazenda Alto Alegre, localizada no município de Olímpia (SP).

Palavras-chaves: sistemas integrados de produção, sistema agrossilvipastoril, sistema silvipastoril.

### *INTEGRA SP - INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST IN NORTHWEST OF SÃO PAULO STATE*

ABSTRACT: In the northwest of São Paulo State, since 2009, several studies involving integrated crop-livestock-forest (ILPF), have shown satisfactory results, showing up as good options for a sustainable agricultural production on region. There are three demonstrative and research units with the system ILPF, two located in Votuporanga (SP), one at APTA and another at Sítio São Luiz, and another unit at Fazenda Porto Brazil in Riolândia (SP), and two demonstrative units with silvipastoral system, one with dairy cattle at Sítio Matsumori, located in Aspásia (SP), and another with beef cattle at Fazenda Alto Alegre, located in Olímpia (SP).

Keywords: integrated production systems, agrossilvipastoral system, silvipastoral system.

## INTRODUÇÃO

Na agropecuária, os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta podem ser classificados em quatro modalidades distintas, segundo BALBINO *et al.* (2011): integração lavoura-pecuária (ILP) ou agropastoril, sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos; integração pecuária-floresta (IPF) ou silvipastoril, sistema de produção que integra os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio; integração lavoura-floresta (ILF) ou silviagrícola, sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes); integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou agrossilvipastoril, sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. Estas modalidades devem se comportar de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que haja benefícios para ambas as atividades (SALTON *et al.*, 2001).

A ILPF pode ser uma alternativa vantajosa para o produtor rural, uma vez que dá oportunidades para diversificação das atividades econômicas na propriedade, especialmente com a inserção do componente florestal que pode gerar renda extra ao produtor na forma de madeira ou energia e, ao mesmo tempo, pode criar micro clima favorável para a pastagem, que se mantém verde por mais tempo na entressafra e proporciona condições de bem estar animal (TERCENTI *et al.*, 2008).

Estes sistemas proporcionam benefícios recíprocos, ao recuperar ou reduzir as causas da degradação física, química ou biológica do solo, resultantes de cada uma das explorações. Do ponto de vista da sustentabilidade, os benefícios da integração lavoura-pecuária-floresta podem ser sintetizados como: a) Agronômicos - por meio da recuperação e manutenção das características produtivas do solo; b) Econômicos - por meio da diversificação de oferta e obtenção de maiores rendimentos a menor custo e com qualidade superior; c) Ecológicos - por meio da redução da erosão e da biota nociva às espécies cultivadas, com a consequente redução da necessidade de defensivos agrícolas; d) Sociais - por meio da diluição da renda, já que as atividades pecuárias e agrícolas concentram e distribuem renda, respectivamente. Deve-se considerar também a maior geração de tributos,

de empregos diretos e indiretos, além de fixação do homem no campo (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2000).

Outros aspectos importantes dos sistemas integrados são a formação de palhada e o uso de rotação de culturas, especialmente com a inclusão de gramíneas forrageiras no sistema, que são condições essenciais para viabilizar o sistema plantio direto, especialmente em regiões tropicais (BORGHI, 2007; MATEUS, 2007).

No Noroeste do Estado de São Paulo, desde 2009, diversos estudos envolvendo integração lavoura-pecuária-floresta têm apresentado resultados satisfatórios, sendo boa opção para produção agropecuária sustentável, nas condições edafoclimáticas da região.

### SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA - POLO REGIONAL NOROESTE PAULISTA, APTA, VOTUPORANGA (SP)

O Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista, APTA, sediado em Votuporanga (SP), desenvolve desde o ano de 2009, um projeto de pesquisa intitulado "Integração Lavoura - Pecuária - Silvicultura (ILPS) na Região Noroeste do Estado de São Paulo", em parceria entre APTA e EMBRAPA e com apoio da Fundação Agrisus - Agricultura Sustentável. O projeto foi instalado em área com pastagem degradada implantada há dez anos, com o objetivo de avaliar: influência de diferentes sistemas conservacionistas nas características químicas e físicas do solo; desempenho de híbridos de eucalipto; parâmetros zootécnicos e parasitológicos dos animais envolvidos no sistema e parâmetros econômicos do sistema.

Nas entrelinhas de dois híbridos de eucalipto: Grancam 1277 (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis*) e Urograndis H-13 (*Eucalyptus urophila* x *Eucalyptus grandis*), plantados em outubro de 2009, no sistema de linha simples sobre os terraços, espaçados de 12 a 15 m, e no espaçamento de 2 m entre plantas, com aproximadamente 370 planta/ha, em área de 9,88 ha, sendo 1,11 ha ocupados com a floresta e 8,77 ha ocupados com lavoura na fase inicial e pastagem posteriormente. Foram realizados os cultivos das culturas de soja na safra de 2009/10 e de milho consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Marandu na safra 2010/11.

A soja apresentou uma produtividade média de 30 sacas/ha e o milho 98 e 114 sacas/ha, nas áreas com o Urograndis H-13 e o Grancam 1277, respectivamente, descontada a área ocupada com a floresta.

Em setembro de 2011, foram introduzidos 40 bovinos de corte mestiços recém-desmamados no sistema, os quais permaneceram na área até o momento do abate. Em agosto de 2013 entrou no sistema um novo lote de 20 animais, com as mesmas características dos animais do lote anterior.

Maiores informações sobre o projeto podem ser encontradas em BORGES *et al.* (2011), BOTELHO *et al.* (2011), BORGES *et al.* (2013) e SILVA *et al.* (2013).

### Resultados Preliminares

Nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5, consecutivamente, estão demonstrados os valores médios de altura de plantas, diâmetro do caule e diâmetro na altura do peito (DAP), em diferentes épocas de avaliação e o incremento médio anual (IMA) e volume cúbico, dos dois híbridos de eucalipto. Até três anos após o plantio, o híbrido Grancam 1277 apresentava altura e diâmetro superior ao Urograndis H13, no entanto, após este período o Urograndis H13 tem se destacado, apresentando uma diferença de 2,24 m<sup>3</sup> de IMA e 8,1 m<sup>3</sup> de volume em relação ao Grancam 1277, na avaliação realizada aos 3,6 anos de idade. O IMA/planta aos 3,6 anos de idade foi de 0,07 m<sup>3</sup> para o grandis H13 e para o rancam 1277.

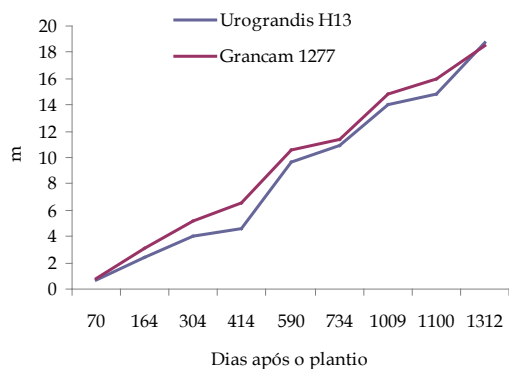


Figura 1. Altura de plantas (m) de dois híbridos de eucalipto em diferentes idades, Votuporanga, SP, 2013.

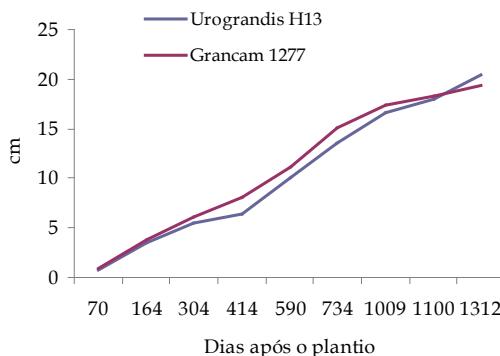


Figura 2. Diâmetro do caule de dois híbridos de eucalipto (cm), na altura da primeira inserção de ramos, em diferentes idades, Votuporanga, SP, 2013.

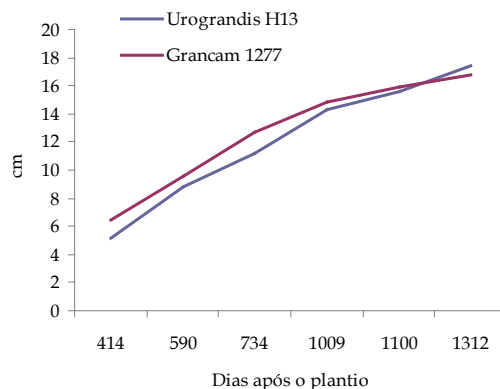


Figura 3. Diâmetro do caule de dois híbridos de eucalipto (cm), na altura do peito, em diferentes idades, Votuporanga, SP, 2013.

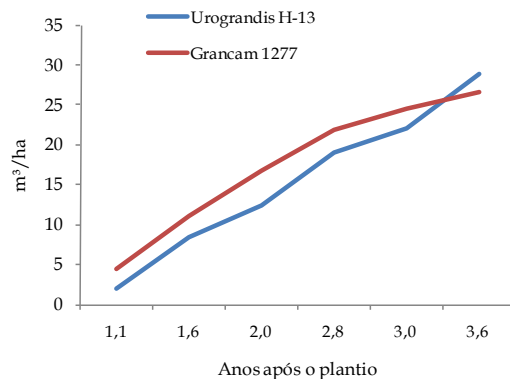
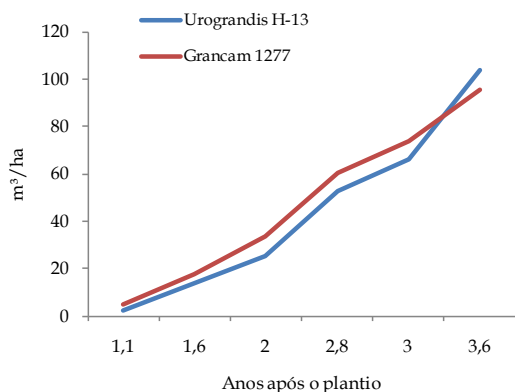


Figura 4. Incremento médio anual (m³/ha), de dois híbridos de eucalipto, Votuporanga, SP, 2013.



**Figura 5. Volume cúbico de dois híbridos de eucalipto, Votuporanga, SP, 2013.**



Foto: Wander Luis Barbosa Borges, 19/01/2010

**Figura 6. Fase silviagrícola – PRDTA Noroeste Paulista - APTA, Votuporanga, SP, 2010.**



Foto: Wander Luis Barbosa Borges, 28/01/2011

**Figura 7. Fase silviagrícola – PRDTA Noroeste Paulista - APTA, Votuporanga, SP, 2011.**



Foto: Giane Serafim da Silva, 26/02/2013

**Figura 8. Fase silvipastoril – PRDTA Noroeste Paulista - APTA, Votuporanga, SP, 2013.**

#### SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA - FLORESTA - SÍTIO SÃO LUIZ, VOTUPORANGA (SP)

No Sítio São Luiz, localizado em Votuporanga, SP, foi instalada uma unidade demonstrativa do projeto “Produção Integrada de Sistemas Agropecuários - PISA” do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, em uma área de 10 ha, com o cultivo do milho em consórcio com a forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu, na safra 2009/10. As espécies florestais utilizadas foram o híbrido de eucalipto (*Eucalyptus urophila* x *Eucalyptus grandis*) e o *Corymbia citriodora*, plantados em janeiro de 2011, no sistema de linha simples sobre os terraços, espaçados de 12 a 15 m, e no espaçamento de 2 m entre plantas, com aproximadamente 370 planta/ha. Foram testados três diferentes manejos de solo, com correção total (calagem, gessagem e potassagem) com incorporação através de subsolagem, parcial (calagem e gessagem) com aplicação superficial e básica (calagem) com aplicação superficial. Maiores informações sobre o projeto podem ser encontradas em CABEZAS (2011).



Foto: Vanda Bazzo, 23/03/2010

**Figura 9. Fase silviagrícola - Sítio São Luiz, Votuporanga, SP, 2010.**



Foto: Vanda Bazzo, 18/01/2011

**Figura 10. Fase silvipastoril - Sítio São Luiz, Votuporanga, SP, 2011.**



Foto: Wander Luis Barbosa Borges, 26/08/2013

**Figura 11. Fase silvipastoril - Sítio São Luiz, Votuporanga, SP, 2013.**

### SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA - FAZENDA PORTO BRASIL, RIOLÂNDIA (SP)

Na Fazenda Porto Brasil, localizada em Riolândia, SP, em parceria entre a CATI e EMBRAPA, foi instalada uma unidade demonstrativa de ILPF em uma área de 6,5 ha, com o cultivo da cultura da soja na safra 2010/11 e da cultura do milho, nas safras 2011/12, 2012/13, 2013/14. A espécie florestal utilizada foi a *Corymbia citriodora* plantada em abril de 2011, no sistema de linha simples com o espaçamento de 2 m entre plantas e 18 m entre linhas e com 278 plantas/ha. Após a colheita do milho da safra atual, é semeada forrageira na área. Maiores informações sobre o projeto podem ser encontradas em NICODEMO *et al.* (2012).



Foto: Carlos Eduardo Silva Santos, 19/03/2012

**Figura 12. Fase silviagrícola – Fazenda Porto Brasil, Riolândia, SP, 2012.**



Foto: Wander Luis Barbosa Borges, 09/05/2013

**Figura 13. Fase silviagrícola – Fazenda Porto Brasil, Riolândia, SP, 2013.**

## SISTEMA SILVIPASTORIL - SÍTIO MATSUMORI, ASPÁSIA (SP)

No Sítio Matsumori, localizado em Aspásia, SP, em parceria entre CATI e EMBRAPA, instalou-se uma unidade demonstrativa com o sistema silvipastoril com bovinos de leite, em área de 2,2 ha, utilizando como forrageira o *Panicum maximum* cv. Mombaça e como espécie florestal o híbrido de eucalipto GG100 (*Eucalyptus urophila* x *Eucalyptus grandis*), plantado em dezembro de 2009, no sistema de linha simples sobre os terraços, espaçados de 16 a 20 m, e com o espaçamento de 1 m entre plantas, com aproximadamente 278 plantas/ha. Para proteção da floresta utilizou-se cerca elétrica com um fio a 80 cm de altura, permitindo a entrada dos animais na área, logo após a instalação do eucalipto e formação da pastagem. O sistema de pastejo utilizado foi rotacionado, com irrigação suplementar da pastagem durante todo o ano, e sobressemeadura de aveia branca, no inverno. Maiores informações sobre o projeto podem ser encontradas em NICODEMO et al. (2012).



Foto: Carlos Eduardo Silva Santos, 22/09/2010

**Figura 14. Sistema silvipastoril – Sítio Matsumori, Aspásia, SP, 2010.**



Foto: Wander Luis Barbosa Borges, 09/05/2013

**Figura 15. Sistema silvipastoril – Sítio Matsumori, Aspásia, SP, 2013.**

## SISTEMA SILVIPASTORIL - FAZENDA ALTO ALEGRE, OLÍMPIA (SP)

Na Fazenda Alto Alegre, localizada em Olímpia, SP, em parceria entre CATI e EMBRAPA, foi instalada uma unidade demonstrativa em março de 2010 com o sistema silvipastoril com bovinos de corte, em área de 9,5 ha, utilizando como forrageira a *Urochloa decumbens* e como espécie florestal os híbridos de eucalipto GG100 (*Eucalyptus urophila* x *Eucalyptus grandis*), VM58 e VM01 (*Eucalyptus urophila* x *Eucalyptus camaldulensis*), no sistema de linha tripla sobre os terraços, espaçados de 30 a 40 m, e com o espaçamento de 2 m entre plantas e 3 m entre linhas, com aproximadamente 459 plantas/ha e com aproximadamente 72% da área ocupada com pastagem. Para proteção da floresta também foi utilizado cerca elétrica, permitindo a entrada dos animais na área, logo após a instalação do eucalipto e formação da pastagem. Maiores informações sobre o projeto podem ser encontradas em NICODEMO et al. (2012).



Foto: Wander Luis Barbosa Borges, 04/06/2012

**Figura 16. Sistema silvipastoril - Fazenda Alto Alegre, Olímpia, SP, 2012.**



Foto: Carlos Eduardo Silva Santos, 25/04/2013

**Figura 17. Sistema silvipastoril - Fazenda Alto Alegre, Olímpia, SP, 2013.**

### AGRADECIMENTOS

Polo Regional Noroeste Paulista, APTA, Votuporanga, SP: Adelina Azevedo Botelho, Wilson Luis Strada, Antonio Aparecido Carpanezi, Vanderley Porfírio da Silva.

Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, Fazenda Porto Brasil, Riolândia, SP: Flávio Suelo Tokuda, CATI, Casa da Agricultura de Riolândia, SP.

Sistema Silvipastoril, Sítio Matsumori, Aspásia, SP: Gilberto J.B. Pelisson, Luciano Martines, CATI, Escritório de Desenvolvimento Rural, Jales, SP.

Sistema Silvipastoril, Fazenda Alto Alegre, Olímpia, SP: Hamilton Antônio dos Santos Junior,

CATI, Casa da Agricultura, Elisiário, SP; Jader Moraes, CATI, Escritório de Desenvolvimento Rural, Catanduva, SP.

### REFERENCIAS

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura- pecuária-floresta.** Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

BORGES, W.L.B.; FREITAS, R.S.; SILVA, G.S.; BOTELHO, A.A.; STRADA, W.L.; PAZIANI, S.F.; NICODEMO, M.L.F.; SANTOS, C.E.S.; CARPANEZZI, A.A. Integração lavoura-pecuária- silvicultura (ILPS) no Noroeste do Estado de São Paulo. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2011, Votuporanga, SP. **Anais...** Votuporanga, SP:IAC, 2011. p.23-32. (Documentos IAC, 99). Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_online/pdf/doc99.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/doc99.pdf)> Acesso em: 06 set. 2013.

BORGES, W.L.B.; SILVA, G.S.; FREITAS, R.S.; BOTELHO, A.A.; PAZIANI, S.F.; STRADA, W.L.; NICODEMO, M.L.F.; SANTOS, C.E.S. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta implantados no Noroeste Paulista. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL 2., 2011, Votuporanga, SP. **Anais...** Votuporanga, SP:IAC, 2013. p.23-30. (Documentos IAC, 111) Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_online/pdf/Documentos\\_IAC\\_111.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/Documentos_IAC_111.pdf)> Acesso em: 06 set. 2013.

BORGHI, E. **Produção de milho e capins marandú e mombaça em função de modos de implantação do consórcio.** 2007. 142p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

BOTELHO, A.A.; BORGES, W.L.B.; FREITAS, R.S.; SILVA, G.S.; STRADA, W.L.; PAZIANI, S.F.; NICODEMO, M.L.F.; SANTOS, C.E.S.; CARPANEZZI, A.A. Custo operacional do sistema integração lavoura-pecuária-silvicultura (ILPS) na região Noroeste do Estado de São Paulo. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2011, Votuporanga, SP. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 2011. p. 33-44. (Documentos IAC, 99). Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_online/pdf/doc99.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/doc99.pdf)> Acesso em: 06 set. 2013.

CABEZAS, W.A.R.L. Integração lavoura-pecuária-floresta no noroeste paulista em unidade de agricultura familiar sob três condições iniciais de investimento econômico

(SAFRA 2009/2010). In CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L.; SILVA, J.G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; MAGNOBOSCO, C.U. **Sistema Santa Fé - tecnologia Embrapa**: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Circular Técnica, 38).

MATEUS, G.P. Doses de nitrogênio na cultura do milho e do sorgo em consórcio com forrageiras. 2007. 149p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

NICODEMO, M.L.F. SANTOS, C.E.S.; CARPANEZZI, A.A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; VINHOLIS, M.M.B.; SANTOS JÚNIOR, H.A.S.; TOKUDA, F.; PELISSON, G.J.B.; GUERREIRO, M.F.; MARTINES, L.; BOTELHO, A.A.; RODRIGUES, L.L.; SILVA, G.S.; FREITAS, R.S.; MORAIS, L. **Adequação ambiental e sistemas silvi-**

**pastoris em propriedades pecuárias de São Paulo.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012. 46 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos 107). Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Documentos107.pdf>> Acesso em: 27 nov. 2013.

SALTON, J.C.; FABRÍCIO, A.C.; HERNANI, L.C. Rotação lavoura pecuária no Sistema Plantio Direto. **Informe Agropecuário**, v.22, p.92-99, 2001.

SILVA, G.S.; BORGES, W.L.B.; FREITAS, R.S.; PAZIANI, S.F. Projeto integração lavoura pecuária floresta (ILPF) do polo regional do Noroeste paulista: principais resultados parasitológicos e de desempenho animal. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2, 2013, Votuporanga, SP. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo, 2013. p.31-44. (Documentos IAC,111). Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_online/pdf/Documentos\\_IAC\\_111.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/Documentos_IAC_111.pdf)> Acesso em: 06 set. 2013.

TRECENTI, R.; OLIVEIRA, M.C.; HASS, G. **Integração lavoura-pecuária-silvicultura.** Brasília: MAPA/SDC, 2008. 54p. (Boletim técnico).