

## COLEÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA PARA USO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO NA PALHA E NO AUMENTO DA BIODIVERSIDADE DE AGROSSISTEMAS

*Douglas Vianna Bahiense<sup>1</sup>, Jacimar Luís de Souza<sup>2</sup>, Luíz Fernando Favarato<sup>2</sup>, José Marcos Spala Oliveira<sup>2</sup>, Maria da Penha Angeletti<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF/Laboratório de Engenharia Agrícola – LEAG,, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – RJ, CEP: 28.013-062, douglas.bahiense@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER/Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Serrano, BR-262, Km 94, Venda Nova do Imigrante – ES, CEP: 29.375-000, jacimarsouza@yahoo.com.br, luiz.favarato@incaper.es.gov.br, spalaoliveira@bol.com.br, penha.incaper@gmail.com

**Resumo-** O Sistema Plantio Direto na Palha pode representar um diferencial tecnológico para diminuir a dependência de insumos externos. Para viabilizar o plantio direto, é necessária a utilização de plantas de cobertura que possibilitem, a formação e manutenção de uma boa camada de palha na superfície do solo. O objetivo do trabalho é o estabelecimento e manutenção de coleções de plantas de cobertura como parte de um processo de geração e adaptação de tecnologias do SPD. O estudo foi iniciado em dezembro de 2014 com a instalação de uma Coleção de plantas de cobertura de Primavera Verão. Em 2015, foi também instalada uma Coleção de plantas de cobertura de Outono Inverno, para demonstração de espécies exigentes em frio. Neste trabalho demonstraram-se as características fenotípicas e o manejo das plantas com função também de aumento da biodiversidade nos agrossistemas, além de abordar potenciais de uso diferenciado nas propriedades familiares.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; sustentabilidade; plantas para adubação verde; formação de conhecimentos, esforço tecnológico em rede

**Área do Conhecimento:** Engenharia Agrônoma

### Introdução

Os municípios da região Serrana do Espírito Santo concentram 80% da produção de olerícolas do estado, em terras de relevo declivoso, altitudes de 600 a 1200m, com área média por proprietário rural familiar de 14,9ha (ANGELETTI et al, 2014). São adotadas, em sua maioria, as práticas convencionais de agricultura, com uso intensivo do solo, da água, de tecnologias de produto e de máquinas para preparo do solo. Há pouco uso de práticas conservacionistas e/ou recuperadoras dos recursos naturais (INCAPER, 2007; ANGELETTI, 2014).

Nesta realidade, o Sistema Plantio Direto na Palha – SPD ou SPDP – pode representar um diferencial tecnológico para diminuir a dependência de insumos externos, harmonizar a produção de alimentos saudáveis, economicamente viável e ambientalmente correta (SÁ et al, 2010). O SPD concilia uma produção economicamente viável com a preservação e recuperação dos recursos naturais e meio ambiente. Seu conceito é aplicável em todos os sistemas de produção agropecuária e nas

mais variadas realidades fundiárias (RALISCH et al., 2010).

As tecnologias do SPD fundamentam-se em três princípios básicos: mínima movimentação do solo, restrita à linha de plantio; manutenção de cobertura permanente do solo; rotação de culturas econômicas com plantas de cobertura (FANCELLI, 2009; CASÃO JÚNIOR et al, 2012).

São citados como benéficos da adoção do SPD na agricultura familiar, a diminuição no uso de agrotóxicos em relação ao convencional; redução da mão de obra (cerca de três vezes menos em relação ao convencional); menor desgaste de máquinas e equipamentos; redução dos custos de produção, sobretudo após o segundo ano; aumento da produtividade; redução dos riscos das atividades agrícolas e dos processos erosivos (DAROLT, 1998 citado por BRASIL 2009).

Para viabilizar o plantio direto, é necessária a utilização de plantas de cobertura que possibilitem, a uma boa produtividade e manutenção da palhada sobre o solo influenciando uma maior produção e sustentabilidade para as culturas em sucessão (FIORENTIN et al. 2012).

Entre os estudos realizados até o momento para introdução e adaptação dos princípios do sistema plantio direto na palha na Região Centro Serrana do Espírito Santo, incluem-se experimentos com plantas de cobertura de primavera verão e de outono inverno, com potencial para formação de cobertura de palha sobre o solo e para compor os sistemas de rotação de culturas - aumento da biodiversidade - como preconiza o SPD ((ANGELETTI et al, 2009; ANGELETTI et al, 2013; ANGELETTI, 2014).

O reconhecimento de que, a aplicação de inovações tecnológicas geradas pela pesquisa depende de um processo de formação de conhecimentos pelos atores locais - técnicos, agricultores familiares, organizações sociais, professores, alunos de escolas rurais e outros - levou à criação deste trabalho, cujo objetivo é o estabelecimento e manutenção de coleções de plantas de cobertura de Primavera Verão e de Outono Inverno como parte de um processo de geração e adaptação de tecnologias do sistema plantio direto na palha – SPD - na região Centro Serrana do Espírito Santo. Abrange a demonstração de características fenotípicas, do comportamento e do manejo de espécies anuais potenciais para cobertura de solo, para uso na formação de palha no sistema plantio direto e para aumento da biodiversidade nos agrossistemas.

## Metodologia

O estudo foi iniciado em dezembro de 2014 com a instalação de uma Coleção de plantas de cobertura de Primavera Verão, na UNIDADE DE REFERÊNCIA EM AGROECOLOGIA – URA, do Incaper, localizada na Fazenda Experimental Mendes da Fonseca, município de Domingos Martins, Estado do Espírito Santo, em altitude de 950m, em clima tropical chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso e classificação Aw, segundo Köpen, temperatura média das máximas entre 26,7°C e 27,8°C e média das mínimas entre 8,5°C e 9,4 °C; coordenadas geográficas 20°22'17"S e 41°03'40"O. Em 2015 foi também instalada uma Coleção de plantas de cobertura de Outono Inverno, para demonstração de espécies exigentes em frio, com potencial para formação de palha no SPD e aumento da biodiversidade nos agrossistemas.

As espécies de plantas de cobertura de Primavera Verão foram: *Crotalaria breviflora*; *Crotalaria juncea*; *Crotalaria spectabilis*; *Crotalaria ochroleuca*; *Canavalia ensiformis* (feijão de porco); *Helianthus annuus* (girassol); *Cajanus cajan*

(gandu anão); *Dolichos lablab* (lablab); *Pennisetum glaucum*, (milheto); *Zea mays* (milho crioulo variedade regional); *Mucuna deeringiana* (mucuna anã); *Mucuna nivea* (mucuna cinza); *Mucuna aterrima* (mucuna preta); *Oryza sativa* (arroz, duas variedades locais); *Sorghum* sp. (sorgo vassoura); Milho + feijão de porco em consórcio. A semeadura foi realizada em dezembro de 2014, em parcelas de 12 m<sup>2</sup>, na densidade de semeadura e espaçamentos apresentados na Tabela 1.

As espécies selecionadas são de ciclo anual, à exceção do sorgo vassoura que, dependendo do manejo, tem ciclo bianual.

Foram estudadas anteriormente e selecionadas para atender à necessidade de produção de palha para o SPD e para compor o sistema de rotação de culturas durante 03 (três) meses do ano, em agrossistemas produtores de hortaliças e grãos que estejam adotando o Sistema Plantio Direto na Palha.

**Tabela 1** – Espécies, densidade de semeadura e espaçamentos utilizados em coleção de plantas de primavera verão, Domingos Martins, ES, Incaper, 2015.

Espécie	Espaçamento entre linhas (cm)	Densidade de semeadura (n°sem./ml)*
<i>Crotalaria breviflora</i>	50	33
<i>Crotalaria juncea</i>	50	25
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	50	43
<i>Crotalaria spectabilis</i>	50	33
Feijão-de-porco	50	5
Girassol	80	7
Guandu-anão	50	23
Lablab	50	90
Milheto	25	53
Milho + Feijão-de-porco	50	5 milho + 5 Feijão-de-porco
<i>Mucuna anã</i>	50	7
<i>Mucuna cinza</i>	50	4
<i>Mucuna preta</i>	50	4
Sorgo vassoura	80	10

\*Número de sementes por metro linear

Algumas espécies como *Cajanus cajan*, *Helianthus annuus* e *Pennisetum glaucum*, foram escolhidas pela possibilidade de duplo uso nas propriedades familiares, para alimentação animal, além da cobertura de solo.

As espécies de plantas de cobertura de Outono Inverno foram: Aveia preta (*Avena strigosa*); Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*); tremoço branco (*Lupinus albus*); ervilhaca peluda (*Vicia villosa* Roth) e mistura de aveia preta + nabo forrageiro + tremoço branco. A semeadura foi realizada em julho de 2015, em parcelas de 90 m<sup>2</sup> na densidade

de semeadura e espaçamentos apresentados no Quadro 2.

**Tabela 2** - Espécies, densidade de semeadura e espaçamentos utilizados em Coleção de plantas de cobertura de Outono Inverno. Domingos Martins, ES. INCAPER, 2015.

Espécie	Espaçamento entre linhas (cm)	Densidade de semeadura (n°sem/ml)*
<i>Avena strigosa</i> (a)	25	60
<i>Raphanus sativus</i> (n)	25	25
<i>Lupinus albus</i> (t)	50	08
<i>Vicia pilosa</i> Roth (e)	50	30

\*Número de sementes por metro linear

Espécies rasteiras, herbáceas e arbustivas, das famílias Fabaceae, Poaceae, Compositae e Brassicaceae compõem a diversidade fenotípica das coleções. (Figura 1), com potencial para intervenção positiva nos agrossistemas da agricultura familiar, para formação de palhas no Sistema Plantio Direto. Também se constituem opções de cobertura de solo em lavouras perenes, e também apresentam potencial de uso para alimentação animal. A escolha das espécies foi também baseada na diferenciação quanto ao ciclo, dispondo de espécies mais precoces e mais tardias; presença de leguminosas fixadoras de Nitrogênio, de plantas com maior aptidão para produção de palha de maior duração (poáceas e girassol).

As plantas das coleções estão sendo cultivadas em manejo orgânico. Considerando-se as dificuldades de manejo de plantas espontâneas no cultivo orgânico, optou-se durante o preparo do solo, por oferecer vantagem competitiva às espécies da coleção, em relação ao mato. Para isto, após a mecanização inicial do solo, foram feitos sulcos de 10 cm de profundidade, preenchidos com composto orgânico e húmus até 3 cm abaixo da borda. Procedeu-se à semeadura, portanto, a 3 cm de profundidade, e cobriu-se com composto orgânico peneirado. Assim, a germinação e o crescimento de plântulas de espécies de sementes pequenas como *Crotalaria ochroleuca* e milho foram facilitados. As capinas nas linhas de plantio foram necessárias para manejo das plantas espontâneas. Considerando o interesse na produção de biomassa abundante para formação de palhada abundante, a irrigação é realizada de forma a atender às necessidades das plantas, bem como a adubação de plantio, no sulco, como relatado, e a aplicação de biofertilizante em cobertura, quando necessário.

Desde a sua instalação a coleção está aberta a visitação de agricultores, técnicos, estudantes e atores que participam do desenvolvimento da agricultura regional e outros.

## Resultados

Desde o início de sua implantação, em dezembro de 2014, até o mês de julho de 2015, as Coleções de plantas de cobertura de Primavera Verão e de Outono Inverno têm atendido ao objetivo de sua instalação, recebendo um público de 217 pessoas, caracterizadas como agricultores (em maioria); técnicos de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER; representantes de organizações sociais da agricultura familiar e de poder público municipal; instituições de ensino agrícola e outras, incluindo tanto pessoas relacionadas à agricultura orgânica como convencional.

Observa-se que a possibilidade da articulação do conhecimento dos técnicos e cientistas com os saberes e demandas dos agricultores cria oportunidades de aperfeiçoar o processo de aprendizagem,

A coleção aliada aos processos de geração e adaptação de oferece respaldo tecnológico inicial para agricultores e técnicos escolherem as plantas de cobertura para uso nas propriedades familiares. Esta escolha deve levar em conta a produção de biomassa, a durabilidade da palhada produzida e a possibilidade de alternar espécies fixadoras de nitrogênio; sendo que o uso de misturas de plantas de cobertura, como é demonstrado na coleção, através do consórcio Milho + Feijão de porco, é uma estratégia que permite, ao mesmo tempo, formar palhada com maior durabilidade (milho) e potencial de enriquecimento do solo (leguminosa - feijão de porco) como demonstrado na Figura 1.



**Figura 1** – Coleção de Plantas de Cobertura Primavera-Verão. A: Detalhe da diversidade fenotípica da coleção – leguminosa rasteira (lablab), leguminosa arbustiva (guandu anão) e gramínea (milho). B: Detalhe de parcelas de leguminosas rasteiras (mucuna cinza, lablab e feijão-de-porco na sequencia). C: Detalhe das plantas de cobertura.

C: Detalhe da ciclagem de folhas pelo lablab e baixa ocorrência de mato.

Observou-se um comportamento adequado das plantas e as características fenotípicas inerentes a cada espécie. No entanto, as espécies *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria breviflora* tiveram seu crescimento e desenvolvimento prejudicados por excesso de umidade no solo devido a intensas chuvas no período, paralelamente ao comportamento característico das demais espécies. Este comportamento negativo traz também um importante componente informativo para os agricultores que trabalham em baixadas úmidas.

Segundo Luz, Kubo e Marques (2014) em cada visita técnica, amplia-se a participação dos agricultores em diferentes encontros, congressos e seminários nas inovações realizadas pelos agricultores em seu processo de trabalho, no qual sua atividade é reconhecida e deve ser considerada.

A Figura 2 demonstra oportunidades de diálogo e entendimento da inovação tecnológica proposta no presente trabalho. Observa-se o interesse dos produtores em entender o processo tecnológico a ser aplicado. As ações conjuntas de pesquisa aplicada e assistência técnica garantem maior segurança na transmissão de conhecimentos a fim de que os agricultores estabeleçam novos conceitos no campo e adquiram com o passar do tempo uma prática conservacionista.



**Figura 2** – Visita técnica de agricultores, técnicos e outros atores locais do processo de desenvolvimento rural do município de Santa Teresa – ES, março de 2015. A: Apresentação teórica para sensibilização e informação. B e C: Visita à campo para observação das características peculiares de cada espécie de planta de cobertura.

## Discussão

Darolt (1998) citado por Brasil (2009), identificou os desafios e limitações para implementação do SPD por agricultores familiares do Estado do

Paraná, no início da implementação do SPD, como inovação tecnológica, e pontua a falta de conhecimento, falta de informação tecnológica local e dificuldade dos agricultores adaptarem-se ao sistema devido a tradição cultural no uso do arado, indicador da necessidade de mudança de mentalidade. Considerando estes fatores como presentes na região de interesse do presente trabalho, a coleção de plantas de cobertura oportuniza diversas discussões sobre as práticas de manejo adotadas pelos agricultores familiares, e pode contribuir com mudanças positivas, especialmente na proteção de solo pela cobertura de palha, no enriquecimento do solo e na agregação de biodiversidade aos agroecossistemas.

A diversidade das plantas de cobertura demonstrada nos resultados através desta metodologia de coleção atende à necessidade de diversificação das espécies que irão compor os sistemas de rotação de culturas do Sistema Plantio Direto, e está alinhada com Calegari e Costa (2009).

Dentro da dinâmica territorial criada nos esforços tecnológicos relatados por Angeletti et al (2013), a coleção se coloca como ferramenta de desenvolvimento tecnológico, para estimular a adoção de uma tecnologia muito benéfica como o SPD ou SPDP, uma inovação ainda pouco utilizada ou explorada no Estado do Espírito Santo, até mesmo pelas condições de relevo da região de interesse deste trabalho, o que o torna ainda mais desafiador. O desafio torna-se maior ainda para os agrossistemas de produção orgânica.

Segundo Chaves e Caporal (2012), a partir de um diálogo mediado pelo real, pelos problemas concretos – no caso, a necessidade de melhorias no manejo de agrossistemas produtores de hortaliças e grãos da Região Centro Serrana do Espírito Santo. Segundo os autores, na perspectiva de um emergente paradigma de aprendizagem, há necessidade de novos enfoques, métodos participativos, novos espaços institucionais e um novo profissionalismo, com a incorporação da participação do agricultor.

No entanto, segundo Sabourin (2001), ter acesso a uma informação não quer dizer usá-la; ter conhecimento de uma inovação não significa adotá-la, integrá-la aos sistemas de produção e às estratégias familiares. O autor relata casos de inovações ou adaptações nos sistemas de cultivo nos quais agricultores identificam indivíduos pioneiros e / ou competentes para uma determinada prática ou técnica e depois de um certo tempo de “observação” de inovações ou

adaptações, tal prática poderá substituir a técnica anterior. Neste contexto, um dos possíveis resultados da metodologia de exposição das coleções e disponibilização de conhecimentos adotadas no corrente trabalho, será o fortalecimento dos papéis de protagonismo de atores locais, no processo de evolução das normas práticas da agricultura familiar regional.

A demonstração didática do manejo para corte ou 'rolagem' das plantas de cobertura durante as visitas, visando a formação de palha no SPD foi demonstrada. Compreende a fase de instrumentalização prática no campo. No caso utilizou-se o rolo-faca, conforme respalda Casão Junior e Siqueira (2006), como possibilidade de otimizar e poupar a mão de obra familiar por meio deste tipo de manejo.

Os problemas de manejo relacionados ao mau uso de recursos naturais encontrados na região de abrangência deste trabalho, de acordo com Athayde et al (2014) são componentes de um momento de crescente vulnerabilidade socioambiental e econômica pós-Rio+20. O autor afirma que propostas educativas de inclusão no processo de conhecimento que levem em conta o caráter multidimensional, pluricultural e multiescalar da produção e aplicação do conhecimento no ambiente rural, podem criar plataformas de desenvolvimento para a transformação da sociedade rumo à sustentabilidade.

As plantas de cobertura escolhidas para compor a coleção, demonstram a utilização do conceito de multifuncionalidade no planejamento da propriedade rural, pelos seus efeitos benéficos no manejo de culturas, na dupla aptidão para alimentação animal, na construção de fertilidade dos solos, na possibilidade de modificação e regeneração das paisagens rurais onde há áreas degradadas e com aspectos visualmente negativos. Incluem-se nestes benefícios os aspectos da beleza visual das flores abundantes de algumas espécies. Os benefícios citados implicam a superação da perspectiva puramente econômica sobre o espaço rural, e podem agregar bem estar social através da integração de objetivos produtivos, ecológicos e culturais, em que todos são igualmente importantes na conjuntura ambiental (LOCH et al., 2015), por exemplo, criando atrativos em propriedades com atividades de Agroturismo.

## Conclusão

Neste trabalho demonstraram-se as características de plantas de Primavera Verão e de

Outono Inverno, com função de cobertura de solo no sistema plantio direto e aumento da biodiversidade nos agrossistemas, além de abordar potenciais de uso diferenciado nas propriedades familiares;

O uso das coleções de plantas de cobertura como meio de disponibilização dos conhecimentos gerados e adaptados pela pesquisa está criando oportunidades de formação de conhecimentos por atores locais, dos municípios da região de abrangência, a respeito do comportamento e do manejo das plantas de interesse, na região do estudo.

A exposição das plantas de cobertura usadas no SPD tem caráter reflexivo para visitantes interessados, sejam técnicos, estudantes, pesquisadores e, em especial, os agricultores e suas representações sociais, transmitindo uma informação segura e demonstrando os cuidados no manejo das plantas.

A metodologia de exposição das coleções foi acompanhada de fomento de sementes para 06 municípios interessados com função de irradiar os conhecimentos gerados para aplicação direta por técnicos e agricultores familiares locais.

Por ser o SPD e o uso de plantas de cobertura uma inovação tecnológica, observa-se que no Estado do Espírito Santo, é fundamental que hajam discussões técnicas e investimentos em políticas públicas voltadas ao incentivo a práticas de manejo conservacionista do solo e das culturas, a exemplo do que ocorreu no Estado do Paraná para criar a realidade da adoção massiva das tecnologias do SPD na agricultura em geral.

As iniciativas de representantes do poder público municipal em participar das visitas às coleções podem fazer grande diferença nos desdobramentos das visitas técnicas, em nível local.

## Referências

- ANGELETTI, M. da P.; POSSE, S. C.; WALTHER, C.; ROCHA, M. A.; FORMENTINI, E. Coleta e Caracterização de Acessos de Feijoeiro Comum e Observações do Comportamento em Sistema de Plantio Direto na Palha. **Rev. Bras. de Agroecologia**. Passo Fundo, 2009 v.4, n. 2, 921 – 924p.
- ANGELLETTI, M da P.; MUZZI, E. de M.; PILON, L. C.; LAURETT, L.; ANDRADE, P. M. S.; MUNIZ, E. S.; Procedimentos para Introdução e Adaptação do Sistema Plantio Direto na Agricultura Familiar do

Espírito Santo. **Cadernos de Agroecologia**. Bento Gonçalves, v.8, n. 2, 1 – 5p., Nov. 2013.

- ANGELETTI, M. da P. Estratégia de desenvolvimento tecnológico e social local para melhoria nos agroecossistemas produtores de hortaliças e grãos da Região Centro Serrana do Espírito Santo. In: SILVA, H. B. C. da; CANAVESI, F. de C. **Conhecimento, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar**. Brasília. Ministério do Desenvolvimento Agrário. 2014. 231 – 240 p.

- ANGELETTI, M da P.; SOUZA, J. L. de; COSTA, H.; FAVARATO, L. F. GUARCONI MARTINS, A.; MUNIZ, E. S.; HECHER, J. F. Caracterização de substratos orgânicos coletados na região serrana do espírito santo e potencial de uso na produção de baby leaf em bandejas. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS e IX ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATO PARA PLANTAS. Vitória. **Anais...** INCAPER. 2014.

- ATHAYDE, S.; BARTELS, W.-L.; BUSCHBACHER, R.; SELUCHINESK, R. D. R.; Aprendizagem colaborativa, transdisciplinaridade e gestão socioambiental na Amazônia: abordagens para a construção de conhecimento entre academia e sociedade. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. Brasília, v. 10, n. 21, p. 729 - 756, outubro de 2013.

- BRASIL – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Agricultura Inteligente: sistema plantio direto na palha alia sustentabilidade a preservação ambiental. **Terra Brasil**, Brasília, ano 2, n. 3, p. 4-14, set. 2009.

- CALEGARI, A.; COSTA, A.; Manutenção da cobertura melhora atributos do solo. **Visão Agrícola**: plantio direto. Piracicaba, USP-ESALQ, ano 6, vol. 9, , p. 13-16, jul-dez 2009.

- CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R. Máquinas para manejo de vegetações e semeadura em plantio direto. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J.J. **Sistema Plantio Direto com Qualidade**. Londrina. IAPAR, Foz do Iguaçu. ITAIPU BINACIONAL. 2006. 85 – 126p.

- CASÃO JUNIOR, R.; ARAÚJO, A.G. & LLANILLO, R.F. **No-till agriculture in southern Brazil**. Londrina, IAPAR/FAO, 2012. 77p.

- CHAVES, A. G. C.; CAPORAL, F. R. Pesquisa e extensão: a necessidade de incorporara participação do agricultor. **Boletim SBCS**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 32-37, jan./abr. 2012.

- FANCELLI, A. L. Pesquisas certificam espécies para rotação de culturas. **Visão Agrícola**, Piracicaba, ano 6, n. 9, p. 17 – 20, jul / dez. 2009.

- FIORENTIN, C. F.; LEMOS, L. B.; JARDIM, C. A.; FORNASIERI FILHO, F.. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro de inverno-primavera em três sistemas de cultivo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2825-2836, 2012

- INCAPER. **Relatório de Oficina do PROATER ELDR Santa Maria de Jetibá Regional Centro Serrana**. ELDR SMJ, Santa Maria de Jetibá. 11p. Outubro de 2007.

- LOCH, C.; REBOLLAR, P. B. M.; ROSENFELDT, Y. A. Z.; WALKOSKI, M.; Multifuncionalidade da paisagem como subsídio às políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.1, p.171-177, jan, 2015.

- LUZ, L. F. da; KUBO, R. R.; MARQUES, F. C.; O espaço de diálogo sobre agrobiodiversidade no Litoral Norte do Rio Grande do Sul: ambientes de aprendizagem coletiva e construção do conhecimento. **Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, vol 9, n 1, p. 141-157, 2014.

- RALISCH, R.; AQUINO, A. M. de; CAMPIOLO, S.; ALMEIDA, E.; BRUNO, J. L.; TRAMONTINA, D. C. Plano piloto para a validação e certificação da biodiversidade no sistema plantio direto na palha. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 12., 2010. **Resumos...** Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. p. 157-164.

- SA, J. C. De M.; CANALLI, L. B.; SANTOS, J. B. dos; TIVER, F.; BRIEDIS, C. E FERREIRA, A. de O. Sistema Plantio Direto como a estratégia para Acumular carbono no solo e reduzir as emissões de ses de efeito estufa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 12., 2010. **Resumos...** Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. p. 59-68.

- SABOURIN, E. Aprendizagem coletiva e construção social do saber local: o caso da inovação na agricultura familiar da Paraíba. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 16, p. 37-61, abr. 2001.