

Meio ambiente em transformação: da degradação a restauração na agricultura familiar

Viviane Mallmann (PG)¹, Lucas Wagner Ribeiro Aragão (PG)², Edineia Messias Martins Bartieres (PG)³, Tiago Felipe Senes Lopes (PG)⁴, Roberta Fernanda Ribeiro Aragão(Tec)⁵, Rogério César de Lara da Silva (Dr.)⁶.¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul / Unidade de Dourados, Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais PGRN, ²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul / Unidade de Naviraí, Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais PGRN, ³Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul / Unidade de Mundo Novo, ⁴Universidade Federal do Rio grande do Norte, Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde PGCS, ⁵Fundação Universidade Federal da Grande Dourados ,faculdade de ciências biológicas e ambientais programa de pós-graduação em biologia geral/bioprospecção.

^{1,6}Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rua Emilio Mascoli C. Postal: 275,Cep.79985-000 Naviraí-MS; e-mail: mallmann.mn@gmail.com, qrcsilva2001@yahoo.com.br; ²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária de Dourados - Caixa Postal 351 - CEP: 79804-970, Rodovia Dourados-Itaum KM 12 – Bairro Aeroporto e-mail: lucas_wagner_1@hotmail.com, ⁵Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul / Unidade de Mundo Novo, BR 163 Km 20.2 , CEP: 79980-000, e-mail: roberta.f.aragao@gmail.com, ⁴Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Laboratório Multidisciplinar em Pesquisa, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas Centro de Ciências da Saúde Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, e-mail: seneslopestf@gmail.com.

Resumo

Diante do quadro de agricultura brasileira, que se desenvolve baseado na utilização de agrotóxicos e fertilizantes industrializados, temos hoje muitas áreas contaminadas, matando a vida nele presente. Diante disso, este artigo vem mostrar, o trabalho que está sendo desenvolvido num assentamento de Reforma Agrária, no município de Sidrolândia-MS. Em resumo, tratou-se das vantagens e resultados obtidos ao aplicar um sistema de agricultura baseada na agroecologia, mostrando resultados importantes para a agricultura no país, uma vez que se obtiveram resultados efetivos, trazendo num espaço tempo de pouco mais que dois anos, uma renda anual bruta para família assentada. Este trabalho mostrou que uma nova atitude para com a produção de alimentos é possível graças a função de cada indivíduo na natureza. Cada um consome, mas também deposita e estes depósitos geram vida para outros seres vivos, não existe perda, existe equilíbrio, sintropia.

Palavras-chave: sistema, agroecologia, natureza, sintropia.

Resumen

Ante el cuadro de agricultura brasileña, que se desarrolla basado en la utilización de agrotóxicos y fertilizantes industrializados, tenemos hoy muchas áreas contaminadas, matando la vida en él presente. Frente a ello, este artículo viene a mostrar, el trabajo que se está desarrollando en un asentamiento de Reforma Agraria, en el municipio de Sidrolândia-MS. En resumo, se trató de

las ventajas y resultados obtenidos al aplicar un sistema de agricultura basada en la agroecología, mostrando resultados importantes para la agricultura en el país, una vez que se obtuvieron resultados efectivos, trayendo en un espacio tiempo de poco más de dos años, una renta anual bruta para la familia asentada. Este trabajo mostró que una nueva actitud hacia la producción de alimentos es posible gracias a la función de cada individuo en la naturaleza. Cada uno consume, pero también deposita y estos depósitos generan vida para otros seres vivos, no hay pérdida, existe equilibrio, sintropía.

1.- Introdução

A atual conjuntura da agricultura brasileira é alarmante. A utilização de agrotóxicos, juntamente com a adição desregrada de fertilizantes industrializados, vêm contaminando o meio ambiente há muitas décadas. Em alguns lugares a degradação já desertificou propriedades inteiras. Isso se deve ao movimento do sistema de produção ao longo da vida do homem na terra, tudo evoluiu e foi sendo adaptado, inclusive as práticas agrícolas.

Existe um marco na história da humanidade que pode ser citado como grande influenciador no setor agrícola, são as transformações econômicas, políticas e sociais do pós-segunda guerra mundial, que trouxe em seu bojo, mudanças “químicas-mecânicas-genéticas” (GUIVANT, 1998). Infelizmente a implantação desse pacote foi realizada de forma indevida, pois não avaliou os impactos que poderiam causar ao meio ambiente, aos agro-ecossistemas e ao próprio ser humano. Hoje, décadas após sua introdução a realidade que se apresenta é a deterioração dos solos produtivos, contaminação das vertentes hídricas, devastação das florestas e a desertificação dos solos, bem como problemas de saúde pública (GUIVANT, 1998).

Mesmo frente a todos os dados que mostram os perigos e malefícios da utilização de agroquímicos tóxicos, pouco se faz. O Brasil ainda não possui uma lei reguladora de atividade agrícola que proíba a utilização destes na lavoura. Exemplos de que essa possibilidade existe já se tem, basta serem implantados.

E ao longo dos anos surge um movimento construindo uma alternativa a esse modelo neoliberalista, machista, patriarcal e latifundiário, buscando uma agricultura saudável e sustentável, principalmente no cenário da agricultura familiar, de acordo com Santos (2001), é na agricultura familiar que surge a produção com uma perspectiva sustentável, dando ação a

projetos agroecológicos (SANTOS, 2001). Grande parte das pessoas que se enquadram como agricultores familiares, estão hoje, em Projetos de Assentamento (P.A) desenvolvido pelo Programa de Reforma Agrária.

No Brasil, o processo de Reforma Agrária conta com áreas improdutivas para o desenvolvimento dos (P.A), as quais são compradas pelo governo para atender o programa. Logo, é muito complexo para o grupo de famílias assentadas, lidar com o solo que recebe, uma vez que os solos estão intoxicados, erodidos e desmatados, tornando o trabalho de agricultura oneroso baseado em métodos de tratos e cultivos convencionais. Uma alternativa é o processo de recuperação e desintoxicação do solo e outros recursos por meio de técnicas agroecológicas.

A implantação do processo agroecológico exige estudo e observação da natureza. Visto que ele segue uma lógica, mas os recursos biológicos presentes em cada bioma são diferentes, assim, cabe a cada um que busca implantar o método, reestruturá-lo para sua realidade. A agroecologia é uma ferramenta para execução de um plano de agricultura saudável e sustentável. A ABA (Associação Brasileira de Agroecologia) define em seu estatuto (artigo 2º, parágrafo 1º) cita a “Agroecologia como ciência, movimento político e prática social, portadora de um enfoque científico, teórico, prático e metodológico que articula diferentes áreas do conhecimento de forma transdisciplinar e sistêmica, orientada a desenvolver sistemas agroalimentares sustentáveis em todas as suas dimensões”. Deve possuir uma abordagem transdisciplinar, holística buscando correlacionar conhecimento científico e empírico (VIGLIZZO, 2001).

Foi nesse sentido que buscou-se implantar em uma parcela da Reforma Agrária, no município de Sidrolândia-MS, um sistema de recuperação de solo e da biodiversidade local, atrelado a produção de alimentos saudáveis. Teve início em setembro de 2014, com práticas que foram sendo adaptadas, algumas falharam e foram descartadas, outras se mostraram efetivas e foram responsáveis por uma renda bruta nos últimos doze meses de quinze mil reais, de acordo com dados técnicos fornecidos pela AGRAER (Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural), do município de Sidrolândia-MS. Este trabalho trará informações sobre a implantação de um sistema de produção orgânica, pautado em uma sucessão de práticas agroecológicas, que foram desde o aproveitamento da vegetação da propriedade rural e findarão com a implantação de um sistema agroflorestal (SAF).

As metodologias utilizadas no processo de recuperação desse ambiente degradado se basearam em técnicas homeopáticas, inserção de cobertura vegetal, introdução de micro-organismos eficientes (ME), compostagem e adubação verde, que veio finalizar a primeira parte do processo, com feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) e crotalária (*Crotalaria juncea*) ambas da família Fabaceae, foram as pioneiras a serem introduzidas, sendo muito importantes pois participam ativamente reciclando nutrientes, por meio deles os nutrientes são mineralizados e disponibilizados em doses contínuas para o aproveitamento dos cultivos (SANTORI et al. 2011).

Após quase três anos de trabalho de desintoxicação e recuperação do solo, a próxima etapa do processo já está sendo aplicada, que virá a ser a ampliação da produção com métodos que obtiveram sucesso, como a produção de *cucurbitáceas* e a inserção de mudas frutíferas que estão sob processo de rustificação e serão inseridas no campo em agosto.

2.- Objetivo Geral

Avaliar um método agroecológico na recuperação de meio ambiente degradado.

2.1- Objetivos específicos

- Incentivar a observação e estudo do meio ambiente;
- Indicar ferramentas que se mostraram efetivas no processo de recuperação do meio ambiente;
- Mostrar os resultados de manejo agroecológico em agricultura familiar;
- Resaltar a importância do trabalho em grupo nas práticas agroecológicas;
- Aplicar na prática o conceito de agricultura Sintrópica: “na natureza tudo deve tender ao equilíbrio”.

3.- Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade rural do P.A. Nazareth, lote 99, município de Sidrolândia-MS. Durante dois anos foram monitorados todos os resultados e a partir de avaliações os manejos foram sendo realizados. A parcela foi fotografada durante todo processo. Foram coletadas amostras de solo do lote todo. As análises de solo foram realizadas para avaliar seu nível de degradação, possibilitando intervenção e manejos corretos.

Seguidamente o manejo do solo e implantação do método de recuperação foi implantado. Para isto algumas etapas foram sendo desenvolvidas passo a passo. Roçada do capim que estava plantado, gradagem do solo, inserção de homeopantias, plantio de plantas resistentes as condições físico químicas do solo, plantio de adubação verde, introdução de micro-organismos eficientes coletados em reserva biológica local, plantio de variedades agrícolas, produção de compostagem, produção de mudas num viveiro de diferentes espécies de plantas para inserção no sistema, rustificação das mudas, colheita de produção, e avaliação do método desenvolvido. Esta atividade teve início em janeiro de 2015 e as avaliações foram realizadas em janeiro de 2017.

4.- Desenvolvimento

4.1- Início do projeto: avaliação do solo e plantas presentes

O primeiro passo executado foi a coleta de solo de toda a propriedade rural, de acordo com as normas técnicas exigidas. Ela foi secada e enviada para identificar a composição de micro e macro nutrientes e teor de acidez. Na análise solo constou a deficiência de fósforo, cálcio, magnésio e zinco bem como alto índice de alumínio tóxico, o que dificulta o trabalho de enraizamento de uma grande variedade de plantas.

Na análise granulométrica observou-se que a categoria do solo foi classificada como solo tipo 1, que de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2, DE 9 DE OUTUBRO DE 2008, se caracteriza por apresentar textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor do que 15% ou com teor de argila igual ou maior do que 15%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja maior ou igual a 50. Assim, adotando-se o percentual de argila = a, e a diferença entre os percentuais de areia e argila = Δ , temos para os solos tipo 1: $10\% \leq a < 15\%$ ou $a \geq 15\%$ com $\Delta \geq 50$. Com teor de areia de 81,25%, silte 7,50% e de argila de apenas 11,25%.

O resultado de solo tipo 1 mostrou a necessidade de inserção de matéria orgânica no solo, condição mínima necessária para atuação de micro-organismos, que, em parceria com a umidade e outros fatores, podem trazer muitos benefícios, por meio das enzimas, substâncias

bioativas, aminoácidos, ácidos nucléicos, etc., produzidos pelas diversas espécies deles, influenciando positivamente, de forma direta ou indireta o crescimento da planta e a qualidade do solo. De acordo com alguns estudos já realizados, foi identificado que as algumas bactérias são promotoras de crescimento podendo aumentar a produtividade vegetal por disponibilizarem nutrientes, tais como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e zinco (Zn) às plantas (ASHRAF; RASOOL; MIRZA, 2011; DE SANTI FERRARA et al., 2012; GHEVARIYA; DESAI, 2014). Estima-se que, no Brasil, aproximadamente 70% do nitrogênio necessário para algumas variedades de cana-de-açúcar são oriundos de fixação biológica (CHAUHAN; BAGYARAJ; SHARMA, 2013). Na Figura 1 pode ser visualizada o solo coletado para análise.

Figura 1. Amostra de solo de toda propriedade, que possui 10,4 hectares de terra.



Fonte: Viviane Mallmann

Por meio desse resultado ações foram tomadas com o intuito de sanar os problemas existentes no solo como a acidez. Existem muitos métodos válidos já estudados no Brasil para esse fim e pautados em testes já realizados pode-se saber quais ações tomar e quais seriam pouco efetivas.

Nesse sentido, o entendimento de que alterações profundas precisavam ocorrer. O método convencional não seria viável, visto que, com baixa quantidade de argila, a inserção de calcário e fertilizantes industrializados poderiam ser facilmente lixiviadas e absorvidas pela

cultura que fosse introduzida no sistema de produção, obrigando sua reposição consecutivamente, num processo insustentável. A ação que fosse ser realizada deveria servir para repor a diversidade da microbiota do solo, aumentar a sua humidade possibilitando a vida destes seres e ainda deixar uma camada de matéria orgânica sobre o solo, que viria a viabilizar esse plano. Assim, seria devolvido vida ao solo, que de forma lenta, estaria iniciando reações químicas e biotransformações que dariam suporte para introdução de culturas de interesse bem como multiplicaria a capacidade do solo, não sendo necessário realizar adubações e nem irrigação com tanta frequência. Com o passar do tempo o sistema seria autossustentável, defendendo a ideia de que, a biodiversidade tende a movimentos e produções sintropicas*.

Essa proposta inovadora na agroecologia mostra uma produção sustentável nos agroecossistemas podendo perceber “ a existência de um equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismo coexistentes” (ALTIERI, 1989). Logo, um plano de ação foi traçado e executado partindo da utilização dos recursos naturais já existentes na propriedade, realizando seu manejo e introduzindo outras.

*Sintropia: na agricultura agroecológica, aplica-se a entender que ao contrário da entropia, é um processo que vai do simples para o complexo, gerando interdependências e organização. Desenvolvido por Ernst Gotsch funciona e ensina a viver de floresta produzindo alimentos na floresta, nas palavras dele. A agroecologia de Ernst segue essa lógica, todas as interações ali ocorrem para promover um balanço energético positivo no sistema.

4.3- Introdução do método

4.3.1- Micro-organismos eficientes (ME)

A propriedade rural apresentava o capim-braquiária (*Brachiaria* sp.) em toda sua extensão. O primeiro passo foi roçar o capim e deixá-lo sobre o solo como cobertura vegetal. A ideia seria com o tempo substituir essa pastagem por outras culturas agrícolas de interesse. Ao deixar a grama cortada sobre a terra, limitou-se a chegada de luz solar na pastagem que havia sido roçada, isso já gerou a morte de parte da pastagem, uma vez que o capim cortado e depositado sobre o solo abafou as plantas. Seguidamente, foi colocado uma lona grande (9mx90m) sobre a área. A cada dez dias a lona era retirada e colocada em novo local, terminando de eliminar o capim que ali estava plantado, sem utilizar agrotóxico, como no sistema convencional. Esse processo pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2. Processo inicial de ocupação e transformação do solo.



*Roçada da pastagem. Fixação da lona por dez dias para cortar o desenvolvimento de alguns pés de pastagem que ainda sobreviveram. Resultado obtido, forragem do solo com a matéria orgânica disponível no espaço

Fonte: Viviane Mallmann

Com o solo coberto de matéria orgânica, garantiu-se a umidade abaixo do capim cortado, obtendo-se a condição de implantação da próxima etapa, que foi a inserção de micro-organismos eficientes, que entrariam com um papel fundamental devido a sua complexa atuação, com esta etapa dispensou-se a introdução de nutrientes industrializados.

Os micro-organismos inseridos no sistema foram capturados por uma técnica amplamente utilizada na agricultura orgânica, a solução de micro-organismos eficientes (ME). Respeitando os princípios da agroecologia. Foi preparado um coxo de madeira e preenchido com arroz cozido e este foi levado para uma área de mata preservada, numa região próxima, foi deixado coberto de tela e coberto de folhas, rente chão, para que capturar os micro-organismos presentes no solo. Após sete dias o arroz já estava tomado por estes agentes, de muitas cores e formas. Como pode ser visto na Figura 3. Seguidamente o arroz foi triturado com água e açúcar e colocado numa bombona de 50 litros para serem cultivados. Após aproximadamente dez dias, a solução com micro-organismos já estava pronta para ser pulverizada sobre o espaço preparado anteriormente.

Figura 3. Processo de captura dos micro-organismos na mata.



Fonte: Viviane Mallmann

4.3.2- Homeopatia, adubação verde e compostagem

A próxima etapa no manejo agroecológico foi a inserção de homeopatias. Cada uma delas foi escolhida individualmente, de acordo com Vithoukas (1980), cada homeopatia possui um papel individual e podem ser utilizadas de diferentes formas perante diferentes contextos. E ainda segundo Casali et al., (2006) elas vêm para contribuir na harmonia das inter-relações dos sistemas vivos e por isso, são utilizadas em sistemas agroecológicos.

As homeopatias foram introduzidas nesta etapa do processo devido ao fato de o solo já estar coberto de matéria orgânica morta, em processo de transformação e com um ambiente úmido, condição primordial para atuação homeopática eficaz, uma vez que as homeopatias atuam graças a vibrações, que é facilitada em ambientes úmidos.

Foram dinamizadas duas homeopatias na própria propriedade, uma de correção de solo, realizada com calcário dolomítico na potência CH6, a outra com duas gramas de terra, que foi coletada em várias partes da propriedade rural, as duas com o intuito de intervirem de modo a desintoxicar o solo, uma vez que anteriormente uma grande quantidade de agrotóxico que foi pulverizada no local, assim, buscou-se melhorar o intercâmbio dos minerais entre o solo e as plantas. Melhora o sistema de defesa da planta. Outras duas, *Alumina* e *Calcarea carbonica* ambas na 6CH (Farmácia Homeopática), indicadas para correção e desintoxicação do solo (CASALI, 2004).

Como o índice de alumínio tóxico estava muito alto no solo, o resultado da atuação das homeopatias era bem visível. O solo sofreu alteração de coloração, tornando-se acinzentado nos locais que foram pulverizadas. O tratamento foi realizado numa bateria de quinze dias. Nos primeiros sete dias foram pulverizados pela manhã a Solo CH6, e a tarde Calcário CH6. Na

semana seguinte pela manhã foi utilizado *Alumina* CH6 e na parte da tarde *Calcareia carbonica* 6CH.

Seguidamente foi introduzida adubação verde com feijão de porco e crotalária. Que disponibilizam, por diferentes processos, nitrogênio no solo, formando associação simbiótica com bactérias do solo conhecidas como rizóbios e aproveitando o nitrogênio fixado a partir do ar por esses microrganismos (SANTORI, et al. 2011).

Após esse processo algumas culturas agrícolas foram introduzidas, como a mandioca, o abacaxi, milho, melancia, melão, aboboras, pimenta, morango, uva, gerando a primeira fonte de renda vinda propriedade, que movimentou no último ano, de acordo com levantamento realizado pela AGRAER, uma renda bruta de quinze mil reais. Podendo ser observado frutas sadias, saborosas e com folhas bem pigmentadas, o que serviu de indicativo de seu grau de nutrição. Nas figuras 4, 5, 6,7 e 8, podem ser visualizados os processos e as colheitas obtidas com a implantação do sistema descrito.

Figura 4. Produção de alimento no sistema mandala.



Fonte: Viviane Mallmann.

Figura 5. Implantação do plantio agroecológico de mandioca.

13^a FEIRA DE SEMENTES NATIVAS E CRIOULAS E PRODUTOS AGROECOLÓGICOS

6^o SEMINÁRIO SOBRE USO
E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL
DE MATO GROSSO DO SUL

14 a 16 - Julho de 2017 - JUTI - MS



Fonte: Viviane Mallmann

Figura 6. Do plantio à Colheita: Cucurbitáceas



Fonte: Viviane Mallmann

Figura7. Colheita do arroz.



Fonte: Viviane Mallmann

Figura 8. Parreira de uvas.



Fonte: Viviane Mallmann

Os resultados são visíveis nesta produção agroecológica mostrando resultados sobre a viabilidade de um projeto de agricultura agroecológico, sustentável e solidário. Esta ação foi realizada em família, cada um com sua parcela de contribuição, reafirmando, contundentemente, a importância da família no processo de firmamento deste sistema trabalho e de viver. As próximas etapas do sistema já estão sendo realizadas. O sistema para, segue para implantação de partes mais complexas, como plantio de mudas frutíferas e exóticas bem como árvores nativas num sistema agroflorestal. Este virá a ter um retorno financeiro, a partir para os próximos três anos, no momento a subsistência da família na terra se dá por plantas de ciclos

anuais. As mudas de frutíferas já foram realizadas e no mês de agosto de 2017 serão introduzidas no sistema, no momento estão passando pelo processo de rustificação. Apicultura será outra atividade complementar que será introduzida, logo após o plantio das mudas de frutíferas.

5.- Conclusão

Este trabalho trouxe dados e resultados importantes para o setor da agricultura e que influenciam toda a sociedade. Isso se justifica por que mostra que não oneroso, tem-se em mãos propriedades rurais que precisa apenas um sistema, complexo, que precisa ser entendido e ser executado por etapas, sua prática mudará o mundo, pois garantirá a produção de alimentos de qualidade, com propriedades nutritivas atrativas para todo ser vivo, gerando movimentos sintrópicos nos locais onde são implantados. Este modelo traz a permanência da família na terra e mostra a importância de se trabalhar em comunidade, assim como cada organismo micro com seus papéis mudando e ocupando os espaços na promoção da vida, as pessoas precisam se unir para projetar, trabalhar e serem mais felizes, pois terão a sustentabilidade e não a sobrevida numa quantia de terra que poderia vir a suprir demanda de muitas pessoas.

Este trabalho mostrou que uma nova atitude para com a produção de alimentos é possível graças a função de cada indivíduo na natureza. Cada um consome, mas também deposita e estes depósitos geram vida para outros seres vivos, não existe perda, existe equilíbrio, sintropia.

6.- Referências Bibliográficas

- ALTIERI, M. A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- ASHRAF, M.A.; RASOOL, M.; MIRZA, M.S. Nitrogen fixation and indol acetic acid production potential of bacteria isolated from rhizosphere of sugarcane. *Advances in Biological Research*, Dubai, v. 5, p. 348-355, 2011.
- CASALI, V. W. D., CASTRO, D. M., ANDRADE, F. M. C., LISBOA, S. P. Homeopatia: bases e princípios. Viçosa: UFV, 2006. 140 p
- CASALI, V.W.D. Utilização da Homeopatia em vegetais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., Toledo-PR, 2004.

13^a FEIRA DE SEMENTES NATIVAS E CRIOULAS E PRODUTOS AGROECOLÓGICOS

6^o SEMINÁRIO SOBRE USO
E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL
DE MATO GROSSO DO SUL

14 a 16 - Julho de 2017 - JUTI - MS

CHAUHAN, H.; BAGYARAJ, D.J.; SHARMA, A. Plant growthpromoting bacterial endophytes from sugarcane and their potential in promoting growth of the host under field conditions. *Experimental Agriculture*, Cambridge, v. 49, p. 43-52, 2013.

DE SANTI FERRARA, F.I.; OLIVEIRA, Z.M.; GONZALES, H.H.S.; FLOH, E.I.S.; BARBOSA, H.R. Endophytic and rhizospheric enterobacteria isolated from sugar cane have different potentials for producing plant growth-promoting substances. *Plant and Soil*, Dordrecht, v. 353, p. 409-417, 2012.

GUIVANT, J. A Agricultura Sustentável na Perspectiva das Ciências Sociais. IN VIOLA, E. et al. *Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as Ciências Sociais*. São Paulo: Cortez, Florianópolis; Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

SANTORI, Valdirene Camatti et al. *Cartilha para agricultores: adubação verde e compostagem: Estratégia de manejo para a conservação das águas*, Caxias do Sul, RS: Educs, 2011.

SANTOS, M. J. Projeto alternativo de desenvolvimento rural sustentável. *Estudos Avançados*. São Paulo: USP, v. 15, n. 43, p. 225-238, 2001.

VIGLIZZO, E. F. *La trampa de Malthus: agricultura, competitividad y medio ambiente en el siglo XXI*. Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires, 2001.