

UTILIZAÇÃO DO PLANTIO DIRETO COMO FORMA DE DIMINUIÇÃO DOS IMPACTOS DA AGRICULTURA SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO DO SEMI-ÁRIDO

Cláudia Bloisi Vaz Sampaio¹ (claudiabloisi@gmail.com), Lany Cunha Mendes¹ (lanycunha@outlook.com), Marcos Roberto da Silva¹ (mrsilva4002@gmail.com)
1 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

RESUMO

O presente artigo tem o intuito de levantar informações que permitam verificar a viabilidade da utilização do sistema plantio direto, como prática capaz de proporcionar o manejo adequado do solo e da água reduzindo os riscos de erosão dos solos e da perda de qualidade e quantidade dos recursos hídricos em regiões semi-áridas, bem como aumentar a capacidade de armazenar água no solo. No semi-árido, os solos sem cobertura, o excesso de mobilização e às chuvas intensas em certos períodos promovem impactos negativos, que por sua vez prejudicam os corpos hídricos pelo assoreamento, afetando a quantidade e a qualidade de água. Deste modo, a concepção de sustentabilidade (década de 70), trouxe uma maneira de enxergar a agricultura mais racional, destacando a conservação dos recursos naturais, promovendo um grande salto na qualidade e na forma de se cultivar a terra, aliado a concepção da visão sistêmica. Neste trabalho ficou claro que a participação das secretarias de agricultura e o empenho dos órgãos de pesquisa e extensão representam peças fundamentais quando se trata em incentivo a esta forma de produção no semi-árido, de certa forma o poder público, deve atuar (gerenciar e planejar) para mitigar os impactos na agricultura.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Recursos hídricos; Agricultura sustentável.

UTILIZATION OF DIRECT PLANTING AS A WAY TO LOSS THE AGRICULTURE IMPACTS OVER HYDRIC RESOURCES IN THE SEMI-ARID REGION

ABSTRACT

The aim of this article was to obtain information to verify the viability of the use of the direct planting system as a technology capable of providing adequate soil and water management, reducing the risks of soil erosion and the loss of quality and quantity of resources in semi-arid regions, as well as increasing the capacity to store water in the soil. In the semi-arid, uncovered soils, excessive mobilization and intense rainfall during certain periods promote negative impacts, damage the water bodies by silting, affecting the quantity and quality of water. In this way, the concept of sustainability (1970s) brought a way to see more rational agriculture, highlighting the conservation of natural resources, brought a great leap in quality and in the way of cultivating the land, together with the conception of systemic vision. In this work, it was clear that the participation of the agriculture secretariats and the commitment of the research and extension agencies represent fundamental pieces when it comes to encouraging this form of production in the semi-arid region, to a certain extent, the public power should act (manage and Plan) to mitigate impacts on agriculture.

Keywords: Environmental management; Water resources; Sustainable agriculture.

1. INTRODUÇÃO

As taxas de crescimento da produção agrícola mundial foram superadas, nas últimas décadas, pelas dos incrementos populacionais, e vem despertando sérias preocupações relacionadas à segurança alimentar e ambiental.

A degradação dos solos, a baixa resposta positiva da produtividade ao uso de fertilizantes e agrotóxicos e o comprometimento na qualidade e quantidade dos recursos hídricos, são os principais entraves que inviabilizaram, no período mais recente, o aumento da produção agrícola em índices capazes de equilibrar a demanda por alimentos.

A aquisição de alimentos no Brasil tem sofrido modificações importantes nas últimas décadas. Fatores como urbanização, composição etária, presença de mulheres na força de trabalho e outras transformações estruturais influenciam o montante despendido e a composição da cesta de alimentos consumida por uma família, impondo novos desafios aos produtores rurais, à agroindústria, ao setor de distribuição de alimentos e ao governo, (COELHO, 2009).

A continuidade desse desequilíbrio entre produção e demanda de alimentos, certamente ocasionará a perda de controle com repercussão sobre a estabilidade econômica, repercutindo no equilíbrio do meio ambiente, principalmente sobre o solo e os recursos hídricos (BROWN, 1994, 1995 e 1996).

A área plantada por habitante no planeta, que em 1984 era de 2970 m²/ha, em 1995 havia decaído para 2550m²/ha. Ou seja, nos últimos onze anos perdeu-se 420m²/pessoa de área agrícola sob produção devido a degradação, erosão, saturação, salinização, escassez de água, expansão urbana e ocupação das áreas agrícolas por infra-estruturas de transporte, indústria, entre outras (ABRAMOVITZ, 1996).

No Brasil, houve uma expansão da área agrícola *per capita* de 3900m²/hab (em 1984) para 4120m²/hab em 1995 (crescimento de 5,6%), (ABRAMOVAY, 1992).

Dentre as dificuldades para a expansão da agricultura, situa-se a disponibilidade de água, uma vez que a produção de cultivos é, segundo dados técnicos, a sua mais alta consumidora. A nível mundial, a agricultura consome cerca de 69% de toda a água derivada dos rios, lagos e aquíferos subterrâneos, enquanto a percentual para as indústrias representa 24% e o consumo humano, os restantes 7% (CARTA CAPITAL, 1996; CMMAD, 1991, GARDNER, 1996; SOLBERG, 1996).

Estima-se que globalmente, no ano 2020, os índices de consumo de água para produção agrícola sejam ainda mais elevados na América do Sul, África e Austrália com a intensificação da produção agrícola no hemisfério sul, especialmente pela possibilidade de elevação da intensidade de uso do solo, que sob irrigação, produz até três cultivos por ano (CARTA CAPITAL, 1996; CMMAD, 1991, GARDNER, 1996, AGENDA21, 1998).

Na escassez de água, solos e de alimentos, é usual atuar-se só no sentido de procurar novas fontes para atender ao consumo, sem avaliar se há perdas e eficiência no uso do recurso atual, nem considerando os demais fatores intervenientes e as possibilidades da sua manutenção para as futuras gerações (GUIVANT, 1992; HAYAMI, 1998).

A agricultura vinha sendo praticada, mais ainda no Brasil, sem preocupações com a melhoria genética, com o uso mais adequado dos insumos (fertilizantes, herbicidas, água, sementes, mudas, etc.) e sem os devidos cuidados quanto à preservação ambiental (EHLERS, 1996; MUELLER, 1996a; MOTA, 1998).

Para proteger o meio ambiente diante da pressão pelo uso dos recursos naturais, duas estratégias, ou a combinação delas, podem ser seguidas: a dos estímulos econômicos, não só por meio de impostos e subsídios (a la Pigou, 1932), como por meio de regras adequadas, e a do “comando e controle”. Talvez por serem mais facilmente compreendidos, e também por causa da cultura administrativa do país, os controles burocráticos detêm a absoluta preferência dos governantes. Mais que uma questão técnica, a coordenação de políticas agrícolas e ambientais depende da capacidade de composição de interesses que contrapõem, de um lado, a sociedade com sua visão de longo



prazo e, de outro, indivíduos, grupos ou setores da economia, que anseiam por resultados imediatos. O conflito entre crescimento e conservação só tem mesmo solução favorável no caso de tecnologias que, simultaneamente, reduzam custos de produção e protejam a natureza. Com lucro privado e ganhos sociais caminhando na mesma direção, pode-se falar, sem ambigüidade, em crescimento sustentável. Enquadram-se nessa condição, o plantio direto e a agricultura orgânica (CUNHA, 2005). O Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, também denominado de Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) é uma importante política pública que tem como compromisso reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), assumido pelo Brasil na 15ª Conferência das Partes – COP15 ocorrida em Copenhague, no ano de 2009. E que tem dentro dos sete programas dos compromissos originais da agricultura: ampliar a utilização do Sistema Plantio Direto (SPD) em 8 milhões de hectares;

“O sistema plantio direto – SPD consiste em um complexo de processos tecnológicos destinados à exploração de sistemas agrícolas produtivos, compreendendo mobilização de solo apenas na linha ou cova de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo, diversificação de espécies e minimização ou supressão do intervalo de tempo entre colheita e semeadura. Esse sistema deve estar associado à agricultura conservacionista de forma a contribuir para conservação do solo e da água, aumento da eficiência da adubação, incremento do conteúdo de matéria orgânica do solo, aumento na relação benefício/custo, redução do consumo de energia fóssil e do uso de agrotóxicos, mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e contribuição para o aumento da resiliência do solo” (PLANO ABC NACIONAL, 2013).

Consiste ainda em semear as lavouras, sem fazer o revolvimento, como tradicionalmente se faz, e com a presença de cobertura de palha (ALMEIDA,1997; ALTIERI,1998; BORGES FILHO, 2001). A palha representa a essência do plantio direto e contribui para diminuir a erosão do solo, aumentar a infiltração da água no solo, com menos escoamento superficial, amenizando as enchentes, manter a umidade do solo, reduzir a evaporação, proteger o solo da ação direta dos raios do sol, estabilizar a temperatura do solo, reciclar a matéria orgânica, ajudar no controle de plantas invasoras (SATURNINO, 1997; ALTIERI, 1998).

O SPD é uma prática simples, de custo menor, mas envolve uma série de componentes, entre os quais o principal fator é a mudança de comportamento do produtor, tanto na forma de pensar, como na forma de agir. O produtor passa a ter maior preocupação com o meio ambiente e a sua propriedade, desenvolvendo uma agricultura sustentável, ou seja, com alta produtividade, economicamente viável, e melhorando sua qualidade de vida, num meio ambiente ecologicamente equilibrado (SATURNINO, 1997; ALTIERI, 1998; BORGES FILHO, 2001). O plantio direto fornece ao produtor diversas vantagens: maior controle da erosão; melhor manutenção da umidade do solo; manutenção da matéria orgânica do solo; manutenção e melhoria da estrutura do solo; melhoria da germinação das sementes; melhor desenvolvimento das plantas; menor trabalho e menor custo de produção; aumento do tempo de vida útil das máquinas; minimizar a necessidade do replantio; minimizar as perdas de insumos pela enxurrada; reduz a temperatura do solo; proporciona maior atividade biológica; melhora a fertilidade do solo e a reciclagem de nutrientes; diminui a lixiviação de nutrientes, entre outros (CHAGAS, 2001).

3. OBJETIVO

Levantar e organizar as informações disponíveis na literatura sobre o SPD que permitam verificar a viabilidade à sua adoção como técnica capaz de permitir o manejo adequado do solo e da água, e



com isso reduzir os riscos de erosão dos solos e da perda de qualidade e quantidade dos recursos hídrico em regiões semi-áridas.

4. METODOLOGIA

Foi realizada revisão de literatura e a coleta de dados se deu de maneira secundária, a partir de buscas nas principais fontes de indexação disponíveis. Levando em consideração obras que visem à prática do uso do solo e da água de maneira sustentável.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final da Segunda Guerra Mundial teve início o processo de declínio da chamada agricultura tradicional praticada até então. Nos anos 60 houve uma grande modernização da agricultura que foi caracterizada pelo incremento de insumos externos, utilização de máquinas pesadas e o uso de adubação química e biocidas. Sendo essa a causa das grandes ações impactantes da agricultura moderna ao meio ambiente e, em pouco tempo, essa prática já demonstrava seu colapso pela sua falta de sustentabilidade. À exemplo dos efeitos causados pela “Revolução Verde” (ALTIERI,1989; REBÊLO,1996; COSTA,1997).

A utilização de máquinas pesadas causa um grande impacto na estrutura do solo, pois a sequência de operações que revolvem a terra desestabiliza toda a manifestação biológica e a sua estrutura física. Superficialmente o solo fica desintegrado e pulverizado, enquanto que nas camadas mais profundas se torna compactado (PRIMAVESI, 1983; COELHO, 1998).

A utilização do arado e da grade no preparo do solo para o plantio, além de causar desequilíbrios, deixa o solo sem cobertura vegetal totalmente exposto às intempéries. Essas condições, aliadas às chuvas, causam o destorroamento do solo – também chamado de perda de solo anual, prejudicando os corpos hídricos pelo assoreamento, afetando a quantidade e a qualidade de água (COSTA, 1997; COELHO, 1998).

Na década de 70, a noção de sustentabilidade se estabeleceu como um novo "paradigma" da sociedade moderna e passa a concentrar o debate sobre a interface produção alimentar/meio ambiente. Esta discussão indica uma insatisfação com o *status quo* da então chamada agricultura moderna e, ao mesmo tempo, a procura de um novo padrão produtivo que viabilizasse a segurança alimentar e a conservação dos recursos naturais (KENNEDY, 1993; ALMEIDA, 1997).

Atualmente há uma preocupação mundial crescente da sociedade em relação à preservação do meio ambiente, dos ecossistemas, da saúde humana e da qualidade dos produtos agrícolas. As indústrias deste setor têm desenvolvido produtos menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde, a exemplo dos padrões de qualidade aceitados mundialmente, como o ISO 14000 (PNUD, 1997; MMA, 1997; BORGES FILHO, 2001).

Segundo a estrutura regimental do Ministério do Meio Ambiente aprovada pelo Decreto nº 8.975, de 24 de janeiro de 2017, que estabeleceu sua organização e competências, dentre elas, vale destacar o Art. 29. Ao Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável e de Combate à Desertificação: “I - subsidiar a formulação de políticas e normas, a definição de estratégias e a produção de estudos para a implementação de programas e projetos em temas relacionados com a gestão ambiental rural e a produção sustentável no meio rural;”, deste modo, esta constatação demonstra o aporte que a legislação ambiental trás, servindo como ferramenta para a mudança da produção convencional.

Tem-se discutido amplamente a aplicação de novas tecnologias e sistemas de produção, como a engenharia genética e técnicas de produção mais adequadas, a exemplo do plantio direto (SATURNINO, 1997).

Dentro do plano ABC, um de seus objetivos específicos compreende incentivar a adoção de Sistemas de Produção Sustentáveis que assegurem a redução de emissões de GEE e elevem

simultaneamente a renda dos produtores, com a expansão das seguintes tecnologias: Recuperação de Pastagens Degradadas; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Sistema Plantio Direto (SPD); Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN); e Florestas Plantadas; O SPD consiste em um dos métodos do sistema sustentável de produção agrícola amplamente divulgado e em expansão no Brasil.

As primeiras experiências com o plantio direto no Brasil, nos anos 70, reproduziam as técnicas utilizadas nos cultivos americanos e ingleses. Nesta época foi utilizado o primeiro herbicida de contato, o Paraquat (SATURNINO, 1997).

Posteriormente, com o uso dos herbicidas sistêmicos, o sistema de plantio direto foi mais amplamente difundido, pois permitia maior eficiência no controle das ervas daninhas e uma maior formação da palhada, que aumentava a proteção dos solos (SATURNINO, 1997).

O plantio direto aparece como grande alternativa de minimizar as operações de preparo do solo, preservando sua estrutura física e biológica e mantendo-o coberto com os restos culturais das colheitas anteriores (PRIMAVESI, 1983).

Essa cobertura permite uma redução das perdas de solo e água, com a diminuição do impacto da chuva, reduzindo a compactação e desagregação dos grumos, conseqüentemente aumentando a capacidade de infiltração da água no solo e minimizando os escoamentos superficiais. Beneficia os processos biológicos com a estabilização da temperatura e umidade do solo aumentando o teor da matéria orgânica e capacidade de troca de cátions (HAYAMI, 1988; PRIMAVESI, 1983; SATURNINO, 1997).

A adoção do plantio direto deu-se de forma lenta, mas chegando em 1989/90 já ocupava mais de 1 milhão de hectares. A princípio foi utilizado em grandes propriedades e atualmente é também adotada por pequenos e médios agricultores (SATURNINO, 1997).

O SPD no Brasil possui uma trajetória bem conhecida pelos adeptos da agricultura sustentável, sendo responsável pelo grande salto na qualidade e na forma de se cultivar a terra. A economia e o conhecimento dos problemas locais levaram agricultores a harmonizarem as técnicas de produção interagindo-as com os recursos naturais (GIVANT, 1992; AGENDA21, 1998).

O SPD foi propagado para outras regiões do País, tanto nas áreas subtropicais como nos trópicos, atingindo outras culturas de importância econômica totalizando mais de 14 milhões de hectares em 2001/2002 (BORGES FILHO, 2001).

Nos Estados do Sul do Brasil, a exemplo o Paraná, esta técnica já é bastante utilizada com o envolvimento das instituições de Pesquisa, Cooperativas Agrícolas, produtores e fornecedores de insumos (FAO/INCRA, 1995).

No Estado de São Paulo o SPD em 3 anos expandiu-se de uma área de 35 mil hectares para 800 mil hectares, devido ao grande incentivo da Secretaria de Agricultura e do empenho dos órgãos de Pesquisa e Extensão (PNUD, 1997). Em Minas Gerais o crescimento na utilização dessa técnica ainda se dá de forma lenta, pela fraca interface dos órgãos oficiais com os produtores e com as técnicas do SPD (PNUD, 1997).

Os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro se encontram em plena rota de difusão do SPD, sendo acompanhados por projetos específicos do Centro Nacional de Pesquisa de Solo/EMBRAPA (PNUD, 1997). Existem marcos da utilização do SPD em alguns estados do Norte do País, a exemplo da região Amazônica, mesmo que ainda de forma incipiente.

Há locais, onde apesar de existirem pesquisas por muitos anos, o SPD enfrenta sérios questionamentos, como é o caso de alguns estados do semi-árido nordestino.

Ao longo do território brasileiro a utilização do SPD é muito baixa ou inexistente. Acredita-se que isso pode ser devido às barreiras técnicas ainda não equacionadas ou mesmo a impossibilidade de transmissão de tecnologias aos agricultores, e ainda ao descaso e má gestão dos órgãos de extensão agrícola (MUELLER, 1996).

A região do sertão nordestino é caracterizada pelo grande déficit hídrico. Chuvas muito escassas e mal distribuídas e concentradas, daí o nome semi-árido. Chove muito pouco, mas em ocasiões raras, perfazendo aproximadamente um total de 4 a 7 grandes eventos por ano em precipitações intensas. Imagina-se que pela falta de chuvas exista pouco risco de erosão nestas regiões. No entanto, mesmo em locais onde a precipitação anual é menor que 700 mm, os problemas de erosão e assoreamento são visíveis e muito sérios por causa das suas características regionais. As chuvas intensas caindo sobre solos preparados intensivamente, sem qualquer técnica de manejo, descobertos, compactados e muitas vezes com plantios morro abaixo em declives acentuados, acabam por causar erosão com consequentes assoreamentos dos corpos hídricos.

O sistema de exploração da terra vigente nestas regiões também contribui para o aumento da erosão e da consequente perda de solo. Geralmente o sistema de cultivo consistia na roçagem da vegetação ainda no período seco, seguido do aceiro e depois das chuvas, faz-se a queima e o plantio. A exploração contínua e a mecanização intensiva, ocasionam a perda da estrutura física e química dos solos e a redução da matéria orgânica. Essas técnicas de agricultura aliadas ao regime das chuvas na região abrem caminho para a erosão e degradação (COSTA, 1997).

Alguns pesquisadores recomendam a supressão do preparo do solo como solução para o agricultor do Nordeste. No entanto, dados de pesquisa da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA e do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA/EMBRAPA, indicam que o pior resultado está em ensaios onde não houve o preparo do solo. É exatamente nesta situação que ocorre forte compactação superficial comprometendo todo o sistema (HAYAMI, 1993).

Como comprovadamente a região semi-árida do Nordeste é suscetível a problemas de erosão, abre-se, portanto, uma perspectiva muito interessante para a análise do sistema de SPD, como uma alternativa de exploração agrícola sustentável (MAA, 1997).

A inserção do SPD como uma alternativa viável aos sistemas de produção do semi-árido, depende diretamente do pronto entendimento dos procedimentos típicos desses produtores sertanejos e das suas condições locais.

O SPD é basicamente a manutenção da palhada sobre o solo. No entanto, segundo as características climáticas e de exploração do semi-árido não se consegue boa palhada e o que se consegue é destinada para a complementação da alimentação do gado ou é decomposta rapidamente. Desconfigura-se então a execução de um bom SPD na palha (SATURNINO, 1997).

Convém salientar que no semi-árido há sistemas de produções distintos, tais como; a agricultura de sequeiro, a de sequeiro com irrigação suplementar e a agricultura totalmente irrigada, nas quais ainda não há referências bibliográficas da utilização do SPD e de experimentação de campo (MAA, 1997).

6. CONCLUSÕES

A degradação do solo, bem como os impactos aos recursos hídricos estão diretamente relacionados à forma de cultivo convencional e insustentável, desta maneira, é perceptível que para viabilizar a prática do SPD no semi-árido envolve mudanças de técnicas de cultivo de forma a adaptar-se às características da região, com a adoção de sistemas intermediários que minimizem os problemas levantados.

Torna-se necessário concomitantemente o envolvimento e empenho dos órgãos de Pesquisa e Extensão do Nordeste, com o interesse dos fornecedores de insumos em divulgar a tecnologia do SPD; e às secretarias de recursos hídricos, qualidade ambiental, extrativismo e desenvolvimento rural sustentável, agricultura e meio ambiente, pois têm a competência legal para com a gestão ambiental. Assim como uma sensibilização dos comitês gestores das bacias e microbacias da região do semi-árido, por entender que faz parte da estratégia na redução dos impactos aos recursos hídricos.

É imprescindível ainda investimentos em treinamentos dos agricultores nordestinos das técnicas do

SPD e das necessidades de proteção do solo e dos recursos hídricos, com isso a educação ambiental no campo tem sua devida importância, como propulsor desse conhecimento. Além de maiores investimentos em pesquisas que indiquem modelos de produção que evitem preparos de solos desnecessários, juntamente com a adoção de implementos agrícolas adequados às características da região.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**, São Paulo-Rio de Janeiro-Campinas: Hucitec/Anpocs/Unicamp, 1992.

ABRAMOVITZ, Janet N., **Sustaining Freshwater Ecosystems**, em "State of the World, Lester R. Brown (org.), A WORLDWATCH INSTITUTE REPORT ON PROGRESS OF SUSTAINABLE SOCIETY, 1996.

ALMEIDA, Jalcione e Zander NAVARRO, (org.). **Reconstruindo a agricultura – idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural**, Porto Alegre: Ed. da Universidade - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia - As bases Científicas da Agricultura Alternativa**. Ed. Projeto Tecnologias Alternativas - FASE: Rio de Janeiro, 1989.

BORGES FILHO, Epaminondas Luiz. **O processo de desenvolvimento do Plantio Direto no Brasil: a conjunção de interesses entre agricultores, indústrias e estado**. Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Economia. Dissertação de Mestrado. Campinas: 2001.

BROWN, Lester e Young, John E., **Alimentando o mundo nos anos 90. Em: Salve o Planeta, Qualidade de Vida - 1990**, Woldwatch Institute, 1990.

BROWN, Lester et al, **State of the World. Sustainable Society**. Nova York, Norton:1994, 1995 e 1996.

CARTA CAPITAL, "**Semeando o Futuro! Alimentar 15 bilhões de bocas será o grande desafio da agricultura mundial**", 7 de agosto de 1996.

CHAGAS, N. G., NASCIMENTO, J. T., SILVA, I. F., BELTRÃO, N. E. M. **Efeito de sistemas de cultivo e manejo na conservação do solo e produtividade das culturas para agricultura de sequeiro**. Areia – PB: CCA. UFPB, 2001. p. 7. 3º Simpósio Brasileiro de captação de água de chuva no Semi-Árido. Universidade Federal da Paraíba.

CMMAD (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Nosso futuro comum**, Rio de Janeiro: FGV, 1991.

COELHO, Alexandre Bragança; AGUIAR, Danilo Rolim Dias de e FERNANDES, Elaine Aparecida. **Padrão de consumo de alimentos no Brasil**. *Rev. Econ. Sociol. Rural* [online]. 2009, vol.47, n.2, pp.335-362. ISSN 0103-2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032009000200002>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

COELHO, José Luis Duarte. **Avaliação de elementos sulcadores para semeadoras-adubadoras utilizadas em sistemas conservacionistas de manejo de solos**, Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Agrícola. Dissertação de Mestrado: Campinas: 1988.

COSTA, Liovando Marciano e Antonio Teixeira de MATOS. **"Impactos da erosão do solo em recursos hídricos"**, in: Demetrius David da SILVA e Fernando Falco PRUSKI. Recursos hídricos e desenvolvimento da agricultura, Brasília: 1997.

CUNHA, A. S. Oportunidades para a coordenação de políticas agrícolas e ambientais no Brasil. **CEPAL - SERIE Medio ambiente y desarrollo**. Nº 108, p. 16, Santiago de Chile, 2005.

EHLERS, Eduardo. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**, São Paulo: Livros da Terra, 1996.

FEBRAPDP. **O que é sistema plantio direto?**. Disponível em: <<http://febrapdp.org.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

FAO/INCRA. **"Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável** - resumo do relatório final do projeto UTF/BRA/036 - Segunda Versão", Brasília: 1995 (brochura).

GARDNER, Gary, **Preserving Agricultural Resources**, em "State of the World, Lester R. Brown (org.), A WORLDWATCH INSTITUTE REPORT ON PROGRESS OF SUSTAINABLE SOCIETY, 1996.

GUIVANT, Júlia S.. **"A agricultura sustentável desde a perspectiva das ciências sociais"**, texto apresentado no XVI Encontro Anual da ANPOCS, Caxambu: 1992.

HAYAMI, Yujiro e Vernon W. Ruttan. **Desenvolvimento Agrícola: Teoria e Experiências Internacionais** - EMBRAPA. Brasília: 1988.

KENNEDY, Paul. **Preparando para o Século XXI: Agricultura Mundial e a Resolução de Biotecnologia**. Editora Campus. São Paulo: 1993.

Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Programa de Apoio e Desenvolvimento da Fruticultura Irrigada no Nordeste**. Sec. Executiva Brasília: 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (MMA), Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente (SCA). Agenda Amazônia 21: bases para discussão, Brasília: 1997.

MOTA, Suetônio. **Preservação de Recursos Hídricos**. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: 1988.

MUELLER, Charles C. **"Dinâmica, condicionantes e impactos socioambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil"**. Revista de Administração Pública, vol. 26, n. 3, jul./set: 1992.

MUELLER, Charles C., **Uma nota sobre os Impactos Ambientais da Expansão Agrícola no Brasil**. Revista de Administração Pública, vol. 28, n. 5 junho de 1996.

MUELLER, Charles, (1996), **Uma nota sobre os impactos ambientais da expansão agrícola no Brasil**. Revista de Administração Pública, vol. 32,n. 8.

PNUD. **“Por uma nova extensão rural para a agricultura familiar”**, in: Anais do Seminário nacional de assistência técnica e extensão rural, Brasília: 1997.

PRIMAVESI, Ana Maria. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**, São Paulo: Nobel, 1983.

REBÊLO, George Henrique. **“A controvertida questão da sustentabilidade”**, in: Seminário Reservas Naturais, Reservas da Biosfera e Desenvolvimento Sustentável, Campinas: maio de 1996.

RUTTAN, Vernon W., **“Constraints on the design of sustainable systems of agricultural production”**. Ecological Economics, v. 10. 1994/1994

SATURNINO, Helvécio Mattana. **O meio ambiente e o plantio direto**. APDC. Goiânia:1997

SOLBERG, Otto. **Produzir mais não é suficiente: A crise alimentar no mundo; em Suplemento de Meio Ambiente para América Latina e Caribe: Terramérica/Alimento para todos**, Correio Braziliense, Ano 2, nº 5, outubro 1996.

SUMÁRIO DA AGENDA 21 Capítulos III (**construindo a sustentabilidade Econômica**), IV (**construindo a sustentabilidade social**) e V (**construindo a sustentabilidade ambiental**), 1998.