

Sistema Agroflorestal como Alternativa Sustentável

Tainara Rigotti de Castro (Instituição) tainararcastro@hotmail.com
Ademir Júnior Vedovato (Instituição) ademirvedovato@hotmail.com
Jessycka Brandão (Instituição) jessycka.brandaoeng@gmail.com

Resumo:

A utilização de diferentes práticas agrícolas trazem benefícios ao produtor e redução dos impactos no meio ambiente. Nesses sistemas destaca-se os sistemas agroflorestais que diminui a sua dependência do meio externo, estando baseado em princípios e processos que satisfazem requisitos ambientais combinando tanto elementos da agricultura convencional, quanto da ciência moderna. Assim, o presente artigo tem como objetivo abordar a importância da utilização de meios agroflorestais como um meio de desenvolvimento rural alternativo. Deste modo, foi realizado um estudo qualitativo, analisando a teoria voltada à utilização do sistema agroflorestal, suas vantagens, importância socioeconômica e relação com a sustentabilidade. A partir disso, pode-se perceber que com a utilização do sistema agroflorestal, os impactos causados ao meio ambiente são demasiadamente menores que os impactos causados pela agricultura convencional, mostrando assim a sua importância e a necessidade de utilização.

Palavras-chave: Sistema Agroflorestal; Práticas Agrícolas; Sustentabilidade; Agricultura Convencional.

Agroforestry System as a Sustainable Alternative

Abstract

The use of different agricultural practices brings benefits to the producer and reduction of the impacts on the environment. These systems emphasize agroforestry systems that reduce their dependence on the external environment, being based on principles and processes that satisfy environmental requirements combining elements of conventional agriculture as well as modern science. Thus, this article aims to address the importance of using agroforestry as a means of alternative rural development. In this way, a qualitative study was carried out, analyzing the theory directed to the use of the agroforestry system, its advantages, socioeconomic importance and relation with sustainability. From this, it can be seen that with the use of the agroforestry system, the impacts caused to the environment are far less than the impacts caused by conventional agriculture, thus showing its importance and the need for use.

Key-words: Agroforestry System; Agricultural Practices; Sustainability; Conventional Agriculture.

1. Introdução

Segundo Carvalho (2008), vivemos em um período de crise ecológica, no qual os bens naturais estão cada vez mais escassos, degradados e poluídos. Nos anos recentes, têm sido dadas demonstrações da insustentabilidade do modelo de exploração da natureza praticado pela nossa civilização. No Brasil, esse modelo acelerou a exploração dos recursos naturais

através da difusão de um conjunto de tecnologias que implementadas houve um aumento das desigualdades e privilégios, em três níveis distintos: entre regiões do país, entre atividades agropecuárias e entre produtores rurais (BALSAN, 2006).

Com relação aos produtores rurais, responsáveis pela agricultura convencional, cabe salientar que o modelo de monoculturas tem sido responsável pela perda drástica de biodiversidade em todos os biomas, o que tem resultado na perda de espécies nativas e no risco de extinção de muitas plantas e de animais silvestres (CAPORAL, 2009).

O desmatamento para atividades da agricultura convencional e a necessidade de retirada da floresta natural para, atingir a produção desejada, são as consequências de impactos ambientais causados diretamente pelas atividades agropecuárias, em sua maioria, estas grandes áreas são monoculturas, que mudam significativamente o ambiente, tanto sua fauna quanto flora (RODRIGUES, 2009).

Além disso na agricultura convencional sempre houve o uso indiscriminado e demasiado de substâncias tóxicas (como fertilizantes, herbicidas e pesticidas), a partir daí há um decrescente índice de qualidade de vida das pessoas e a diminuição dos recursos ambientais (TRENTO; IRGANG; REIS, 2002).

Neste cenário repleto de consequências sociais e ambientais da industrialização e o modelo de produção predatório dos recursos naturais, onde o desenvolvimento caracterizava-se como progresso a qualquer custo, as preocupações com as questões ambientais, levou ao nascimento do termo sustentabilidade, um conceito que pode ser aplicado a qualquer atividade desenvolvida pelo homem, e sua avaliação recebe diferentes enfoques, dependendo do nível de estudo e do ambiente em questão, sendo urbano ou rural (CASTANHO FILHO, 2009).

Segundo Lewandowski (2002) foi necessário buscar alternativas para minimizar os impactos ambientais e não atrapalhar a economia, esse é o segredo da agricultura sustentável, a qual pode ser definida como sendo o manejo e a utilização do ecossistema agrícola, de modo a manter sua diversidade biológica, produtividade, capacidade regenerativa, vitalidade e habilidade de funcionamento, de maneira que possa preservar significantes funções ecológicas, econômicas e sociais na esfera local, nacional e global, e não cause danos em outros ecossistemas.

As diferentes práticas agrícolas atuais de agricultura sustentável abrangem os modelos alternativos, tais como: agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura natural e o sistema agroflorestal (CASTANHO FILHO, 2009).

Dentre os modelos alternativos, ou tecnologias agroecológicas sustentáveis destaca-se o sistema agroflorestal (LEWANDOWSKI, 2002). Esse método de produção agroflorestal é capaz de criar ecossistemas produtivos menos dependentes de recursos externos estando baseado em princípios e processos que satisfazem requisitos ambientais combinando tanto elementos da agricultura convencional, quanto da ciência moderna (LUNZ, 2007).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo abordar o sistema agroflorestal, baseado em seu princípio agroecológico, como estratégia para a promoção do desenvolvimento rural sustentável na agricultura, garantindo assim uma nova fonte de renda ao agricultor, mostrando sua importância socioeconômica, e como a sua utilização ocorre a diminuição dos impactos ambientais.

Este trabalho se encontra dentro das grandes áreas da Engenharia de Produção, que são

estabelecidas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008), inserido dentro da área de Engenharia da Sustentabilidade e contendo a subárea de Gestão Ambiental tendo como foco a melhoria e manejo do solo e da preservação do meio ambiente de forma com a utilização das leis garantindo a sustentabilidade do ambiente.

2 Metodologia

O método de abordagem aqui utilizado foi o qualitativo. Qualitativo, pois buscou através de informações sobre sistemas agroflorestais, através dos princípios agroecológicos, para o desenvolvimento sustentável na agricultura. Para Gerhardt e Silveira (2009) a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.

A pesquisa aqui realizada é definida, quanto aos fins como descritiva, e quanto aos meios, como bibliográfica. Para Gil (2008) as pesquisas do tipo descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Segundo Ramalho e Marques (2017), a pesquisa bibliográfica é obtida através de fontes teóricas, ou seja, por meio de material publicado como livros, revistas e artigos científicos. Fonseca (2002) complementa que esse tipo de pesquisa é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

3 Desenvolvimento Sustentável

O termo desenvolvimento sustentável foi oficializado como sendo aquele capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer o atendimento às gerações futuras, a ideia da sustentabilidade se tornou muito popular e foi incorporada na legislação ambiental brasileira onde a sustentabilidade constitui um claro princípio e um objetivo de destaque, nas abordagens de uso sustentável (BRASIL, 2015).

A sustentabilidade ambiental surge como uma prática que busca preservar a natureza na proposição econômica e nas técnicas do desenvolvimento, estabelecendo categorias ecológicas de fabricação que garantem a sobrevivência e um bom futuro para as próximas gerações (LEFF, 2011).

Segundo Graziano Neto (2007), o desenvolvimento sustentável deve consistir nos fundamentos de: crescimento econômico, proteção ao meio ambiente e igualdade social. Esses fundamentos aliados deram origem ao *Triple Bottom Line* ou Tripé da Sustentabilidade que equilibra as dimensões econômica, social e ambiental (CORAL, 2002), conforme observado na Figura 1.



Figura 1: Triple Bottom Line. Fonte: Saraiva (2011)

O fundamento social do *Triple Bottom Line* defende a dignidade humana, direitos aos trabalhadores e envolvimento com a comunidade de forma transparente com postura ética, o econômico tratar os direitos dos acionistas com competitividade na relação entre clientes e fornecedores, no ambiental defende-se a proteção ambiental, à implementação de recursos renováveis e a gestão de resíduos (ASSAD; ALMEIDA, 2002).

4. Modelos de Agricultura

4.1 Agricultura Convencional

Segundo Gasques (2010) o setor agropecuário com a prática da agricultura convencional vem se destacando na economia brasileira nas últimas décadas por seu expressivo aumento em produtividade e sua crescente importância para a manutenção do equilíbrio da balança comercial do país. Com a modernização da agricultura e o aumento do uso intensivo de máquinas e insumos, elevaram-se os níveis de produtividade da terra e do trabalho, contribuindo também para o crescimento da indústria associada ao setor (FONSECA, 2002).

Estima-se que a produção do agronegócio brasileiro, que inclui toda a produção resultante das atividades agropecuárias e das indústrias, responda atualmente por 22,7% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (CEPEA, 2011). O aumento e a projeção futura da produção brasileira está representada na Figura 2:

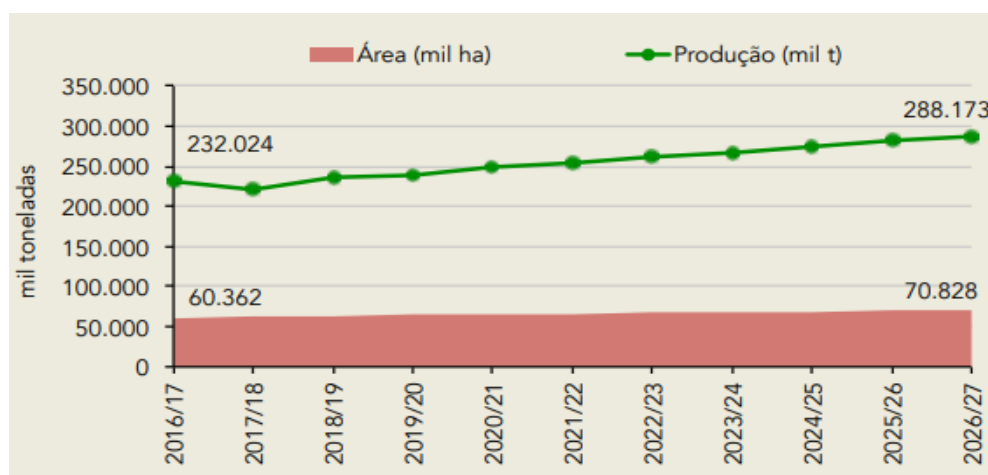


Figura 2: Aumento da produção brasileira e perspectiva futura. Fonte: IBGE (2016).

O aumento da produção é resultado do aumento da produtividade, pois dificilmente a área total disponível para cultivo no mundo poderá ser aumentada (BERNARDES, 2013). Entretanto, os atuais ganhos de produtividade do setor agropecuário vêm se baseando principalmente no uso de tecnologias muito agressivas ao ambiente, com a predominância da monocultura e do uso maciço de agroquímicos, havendo a necessidade de desenvolver tecnologias mais adequadas aos princípios da sustentabilidade (CAMARGO, 2009).

Segundo Moreira (2010) os impactos ambientais causados pela atividade agropecuária decorrem principalmente de dois fatores: da mudança do uso do solo, resultante do desmatamento e da conversão de ecossistemas naturais em áreas cultivadas, e da degradação das áreas cultivadas, causada por práticas de manejo inadequadas.

Esses dois fatores estão interligados, sendo que a degradação das áreas cultivadas aumenta a demanda por novas terras para cultivo, pois o custo de desmatar e incorporar novas terras nas regiões de fronteira costuma ser menor que o de recuperar terras improdutivas (ASSAD; ALMEIDA, 2002). A esses fatores somam-se também os impactos ambientais negativos causados pelas queimadas e pela contaminação ambiental decorrente do uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos nas lavouras (MOREIRA, 2010).

O modelo de agricultura convencional baseado na monocultura elevou em boa medida a produção e a produtividade agropecuária nacional, mas com graves sacrifícios socioambientais (SACHS, 2002). Em 2012 o Brasil assumiu o primeiro lugar nos gastos mundiais com agrotóxicos, alcançando o recorde de US\$ 7,125 no uso de 733,9 mil toneladas de agrotóxicos, ou seja, o país consumiu 3,9 litros de agrotóxicos por habitante, o que representa um grave potencial de contaminação ambiental e de danos à saúde (MOREIRA, 2010).

Com relação aos ecossistemas naturais, cabe salientar que o modelo da agricultura convencional baseado na monocultura, tem sido responsável pela perda drástica de biodiversidade em todos os biomas, o que tem resultado na perda de espécies nativas e no risco de extinção de muitas plantas e de animais silvestres (CAMARGO, 2009). Além disso, esse modelo agrícola também não contribui para a segurança alimentar, pois o objetivo principal da produção é financeiro e está atrelado ao mercado (CAPORAL, 2009).

De acordo com Altafin (2000) o maior desafio para o desenvolvimento sustentável é manter o crescimento da produção agropecuária e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos dessa produção sobre os recursos naturais, o que leva a necessidade de desenvolver novos modelos de produção agrícolas unidos com a sustentabilidade.

4.2 O Sistema Agroflorestal

Com base no cenário agrícola convencional, verifica-se a necessidade de uma agricultura que atenda às necessidades socioeconômicas e ambientais a partir da incorporação dos princípios de uma agricultura sustentável, surge então o sistema agroflorestal (NORONHA, 2008).

Segundo Trovatto (2008) o sistema agroflorestal é baseado na produção agrícola que tem por objetivo a união de espécies florestais (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e em alguns casos, unir espécies de animais na mesma área e em uma sequência temporal. Esse sistema é definido como a integração de árvores em paisagens rurais produtivas, salientando a importância das árvores, tanto nos sistemas de produção como nas paisagens (NORONHA, 2008). Na Figura 3 tem-se uma representação de um sistema agroflorestal.



Figura 3: Sistema agroflorestal. Fonte: Embrapa (2010)

Na definição de Reis (2007) o sistema agroflorestal procura imitar uma floresta natural, onde as árvores e/ou arbustos, pela influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos básicos e principais para a estabilidade do sistema.

O sistema agroflorestal observando os princípios agroecológicos, têm por objetivo harmonizar a agricultura com os processos dinâmicos dos ecossistemas naturais, buscando assim, o oposto da agricultura convencional, na qual o homem tenta adaptar plantas e ecossistemas de acordo com as suas necessidades (SOUZA 2003).

Diferente de uma monocultura, onde o foco é a implantação de uma cultura única por exemplo, milho ou soja, o sistema agroflorestal se planta tudo ao mesmo tempo, em geral, no primeiro ano o agricultor vai colher os grãos, as espécies frutíferas produzem no segundo ano e as florestais nos anos posteriores, conforme as condições do solo e clima da região formando uma composição diversificada (PEREIRA, 2002).

Uma das vantagens para o agricultor é não precisar lidar com pragas e doenças no sistema agroflorestal a biodiversidade é elevada, dificilmente as pragas atacam espécies presentes nesse sistema diminuindo o uso de agrotóxicos (SOUZA, 2003).

Para diferenciar uma floresta de uma agrofloresta basta verificar a quantidade de espécies presentes na área e sua distribuição espacial na região. A agrofloresta possui em torno de dez a vinte espécies. Já uma floresta natural possui centenas de espécies por hectare (TROVATTO, 2008).

Ao otimizar o uso da terra e proporcionarem simultaneamente benefícios biológicos e socioeconômicos, o sistema agroflorestal é apontado como sistema sustentável promissor para a solução de problemas no uso dos recursos naturais e adequados para utilização dessa base de recurso (NORONHA, 2008).

4.2.1 Importância Socioeconômica do Sistema Agroflorestal

O sistema agroflorestal pode ser considerado como opção agroecológica do uso da terra, podendo incluir, na maioria dos casos vantagens que, de modo geral, superam as suas desvantagens, no que diz respeito aos principais componentes da sustentabilidade, ou seja, o econômico, o social e o ambiental (DANIEL et al., 1999).

O Sistema Agroflorestal traz uma maior diversidade de produtos, garantindo assim, várias fontes de renda para o produtor ao mesmo tempo em que, acabam contribuindo para minimização dos prejuízos com a quebra de algumas safras (CHAVES, 2009). Esse autor ainda fundamenta que quanto maior a diversidade de espécies implantadas neste sistema, maior será a sua contribuição para uma distribuição de trabalho no campo durante todo o ano, ocupando, assim, a mão-de-obra familiar, proporcionando, então, melhorias da qualidade de vida e melhorias na contribuição para redução da taxa do êxodo rural para esses produtores. Podendo então ser entendido que seus benefícios aparecem nos horizontes de médio e longo prazo, garantido assim as suas vantagens de utilização para os agricultores.

Segundo Rodigheri (1997) e Montoya (1999), relatam que a produção das espécies que possuem um maior valor comercial atinge significativa quantidade a partir do terceiro ano de sua implantação. Para Chaves (2009), além das espécies de significativo valor econômico e ecológico, os cultivos agrícolas convencionais são introduzidos simultaneamente e/ou sequencialmente nas entrelinhas nos três primeiros anos, e as espécies florestais além do aproveitamento da aplicação de fertilizantes nas espécies como o capim santo e a tiririca, tais cultivos contribuem para a amortização do custo de implantação florestal, logo nos primeiros anos.

Para Montoya (1992), ainda retrata que, ao se introduz componentes arbóreos em áreas de pecuária, o custo de implantação dessas árvores, inicialmente podem acabar reduzindo a renda da propriedade, porém, com essa redução, pode-se em parte, ser compensada pela receita obtida no ganho de peso do gado, ou, até mesmo, pelo aumento da produção do leite beneficiado pelo sombreamento. Percebe-se, também, que as propriedades rurais não aproveitam o seu potencial de transformação da matéria-prima florestal e agroflorestal.

Por fim, é justificável que o uso do sistema agroflorestal acaba trazendo maiores benefícios que malefícios para o agricultor, pois esse sistema acaba reduzindo os custos de manutenção do solo, com o uso dos defensivos agrícolas e auxiliam na diminuição de fertilizantes industriais, pois o solo não precisará ser corrigido a cada safra com acontece na agricultura convencional.

4.2.2 Sistema florestal como recuperação de área degradada

O Sistema Agroflorestal tem sido praticado desde muitos séculos, embora somente nos últimos anos tenha recebido a merecida atenção, isso, graças aos benefícios que podem oferecer quanto ao uso dos solos, sob o aspecto ecológico (OLIVEIRA; SCHEREINER, 1987).

De acordo com Daniel et al. (1999), o Sistema Agroflorestal acaba sendo utilizado e divulgado como uma alternativa de solução para recuperação das áreas degradadas, envolvendo não somente a reconstituição das características do solo, como também a recuperação das paisagens naturais daquela determinada região, a qual envolve todos os fatores responsáveis pela produção em harmonia com o ecossistema: o solo, a água, o ar, o microclima, a fauna e a flora.

Daniel et al (199), ainda mencionam que o Sistema Agroflorestal tem essa potencialidade, em vista das seguintes características: transferência de nutrientes de camadas inferiores para a superfície do solo; fixação de nitrogênio; redução de erosão e de lixiviação; aumento do teor de matéria orgânica, de umidade de fauna do solo; formação de microclima ameno, tanto para o solo quanto para os animais; transformação da paisagem; e aumento da biodiversidade.

Um outro meio de se utilizar do Sistema Agroflorestal, baseia-se na restauração e

recomposição da reserva legal no qual é permitido o manejo sustentável da vegetação arbórea, que, a partir de estudos levantados, as espécies arbóreas devem, necessariamente, serem as nativas típicas da região e, entre outras podem ser frutíferas (CHAVES et al., 2009). O mesmo autor ainda diz que essas espécies além de úteis para a alimentação humana serviriam como fonte de alimentação para os animais, trazendo então para regiões que estão em um estado degradação a força para se recuperarem e voltarem a ser uma área reflorestada.

Por fim, pode ser entendido que esse sistema acaba beneficiando o meio ambiente, pois auxilia na recuperação do solo, tanto em seus nutrientes, como no próprio ecossistema, não havendo então a necessidade de desmatamento para aumento da lavoura.

5. Perspectivas para o desenvolvimento da agricultura sustentável

Na perspectiva do Desenvolvimento da Agricultura Sustentável nota-se a necessidade de uma agricultura que atenda todas às necessidades socioeconômicas e ambientais necessárias a partir da incorporação dos princípios da Agroecologia (CAPORAL; COSTABEBER, 2007). Esse autor ainda menciona, que a Agroecologia é considerada um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos mais sustentáveis a partir de diversas disciplinas científicas, analisando a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica, diminuindo os danos ambientais.

Assim como a ideia de desenvolvimento sustentável, a qualificação da agricultura como sustentável também atrai a atenção tanto de agricultores e técnicos, como da população em geral. Para Ehlers (1994), esse elevado interesse denota insatisfação com a atual situação da agricultura, bem como a procura por um novo padrão de produção.

Assim, observa-se que é fundamental que a busca da sustentabilidade seja estabelecida mediante estratégias de transição agroecológica, e esta não se resume simplesmente em realizar a substituição de insumos ou a diminuição do uso de agrotóxicos (PALUDO; COSTABEBER, 2012).

Sendo assim, na visão de Ehlers (1994), a agricultura sustentável é considerada um objetivo a ser alcançado, uma forma de pensar ou uma filosofia. Não é uma prática agrícola ou um método, o que normalmente é mais fácil definir. Diferentes técnicas podem ser adotadas ao se objetivar a agricultura sustentável, desde que atendidas algumas exigências:

“[...] surgiram centenas de definições para explicar o que se entende por agricultura sustentável. Quase todas procuram expressar a necessidade do estabelecimento de um novo padrão produtivo que não agrida o ambiente e que mantenha as características dos agroecossistemas por longos períodos. E o mais provável é que esse novo padrão combine práticas convencionais e alternativas. No entanto, a noção de agricultura sustentável permanece cercada de imprecisões e de contradições, permitindo abrigar desde aqueles que se contentam com simples ajustes no atual padrão produtivo, até aqueles que veem nessa noção um objetivo de longo prazo que possibilite mudanças estruturais, não apenas na produção agrícola mas em toda a sociedade. ” (EHLERS, 1994, p. 117).

Este entendimento de agricultura sustentável se alinha com a visão alternativa de sustentabilidade, “entrando para o conjunto das grandes utopias modernas, como a justiça social, a liberdade ou a democracia e só pode ser entendida como um objetivo, certamente a longuíssimo prazo” (EHLERS, 1994, p.139).

Este entendimento de agricultura sustentável se alinha com a visão alternativa de sustentabilidade, “entrando para o conjunto das grandes utopias modernas, como a justiça social, a liberdade ou a democracia e só pode ser entendida como um objetivo, certamente a longuíssimo prazo” (EHLERS, 1994, p.139).

Nesse contexto, percebe-se que o sistema agroflorestal, uma prática bastante antiga e já utilizada pelos indígenas, estão se apresentando como a manifestação concreta de estilos de agricultura com maior nível de sustentabilidade quando comparados com o modelo de agricultura convencional (PALUDO; COSTABEBER, 2012). Por isso, podem contribuir no processo de transição agroecológica e no redesenho de agroecossistemas.

6. Considerações finais

Percebe-se, que a sustentabilidade está cada vez mais no cotidiano das pessoas, seja tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, com o uso de técnicas e/ou sistemas sustentáveis. Sendo assim o uso da agricultura sustentável está cada vez mais comum, pois a sociedade está cada vez mais preocupada com os impactos causados com o uso da agricultura tradicional no nosso planeta, por isso os agricultores estão utilizando de técnicas sustentáveis para que não ocorra a degradação do planeta.

Existem várias técnicas para o uso da agricultura sustentável, seja ela a: agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura natural e o sistema agroflorestal. Dessas mencionadas, o sistema agroflorestal destaca-se, pois utiliza-se da agricultura dentro dos biomas das florestas, ou seja, é a agricultura que é encontrada em meio as árvores. Esse sistema tem como vantagem a não necessidade de desmatamento do meio para o uso da agricultura, sem contar que por estar em um meio natural, diminui-se o uso dos agrotóxicos e dos defensivos agrícolas, melhorando a qualidade dos alimentos sem o uso dos mesmos.

Por fim, conclui-se que o uso do sistema agroflorestal reduz os impactos causados pela a agricultura convencional, reduzindo o uso de corretivos agrícolas, tanto no solo, quanto nas culturas, melhorando o seu desenvolvimento rural de forma sustentável, trazendo ao produtor novas fontes de renda e a diminuição dos impactos ambientais.

Referências

- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção.** *Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<https://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.
- ASSAD, Maria Leonor Lopes; ALMEIDA, Jalcione.** *Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários*. Ciência & Ambiente. N. 29, 2004. Disponível em: http://www.ufrgs.br/pgdr/textosabertos/art_ciencia_e_ambiente.pdf: Acesso em 05 de maio de 2018.
- ALTAFIN, I. G.** *Sustentabilidade, políticas públicas e agricultura familiar: uma apreciação sobre a trajetória brasileira*. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003
- ANDRADE, R. O. B. et al.** *Gestão ambiental: enfoque aplicado ao desenvolvimento sustentável*. 2. ed. ampl. rev. São Paulo: Makron Books, 2010. 232 p.
- BALSAN, Rosane.** *Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira*. Campo- Território: revista de geografia agrária, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.
- BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. de M.** Sociedade e natureza. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). A questão ambiental: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. 248 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Anuário Estatístico da Agroenergia 2012* - Secretaria de Produção e Agroenergia. Brasília 2015, 282 p

CAMARGO, A. et al. *Os desafios da sustentabilidade no período pós Rio-92: uma avaliação da situação brasileira.* In: CAPOBIANCO, J. P. R. et al.. *Meio ambiente no Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92.* 2. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2009. 472 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável.* Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007.

CAPORAL, Francisco. *A agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis.* Brasília: 2009.

CARVALHO, O. M. et al. *A Nova Economia Institucional – NEI e os Sistemas Agroflorestais - SAFs: um estudo com duas organizações agroflorestais na região amazônica.* Palestra. In: XLVI Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – AC, 2008. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/9/785.pdf>, acesso em 10 Abril de 2018.

CASTANHO FILHO, E. P. *Floresta e bioenergia.* Revista Agricultura: Informações Econômicas. v. 38, n.2: p.52-67.2009.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *PIB Agro Cepea-USP/CNA.* 2011. Disponível em: Acesso em: 01 de maio de 2018.

CHAVES, Agostinho de Oliveira et al. *Sistemas agroflorestais como alternativa de produção ecológica.* 2009. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/porta1/porta1/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/3-periodo/Sistemas_agroflorestais_como_alternativa_de_producao_ecologica.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C.A.M. *Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil.* Revista Árvore, Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999.

EHLERS, E. *O que se entende por agricultura sustentável?* São Paulo: USP, 161f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

EMBRAPA. *Aplicação do Sistema Agroflorestal.* Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3622728/sistemas-agroflorestais-na-amazonia>> Acesso em: 01 de maio de 2018.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica.* Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

GASQUES, J. G. *Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários.* In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas.* Brasília: Ipea, 2010. p. 19-44.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa.* 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.* 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GONÇALVES, A. L. R. *Cultivando um clima bom no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.* Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia. v. 6, n. 1, abr. 2009.

GRAZIANO NETO, F. *A questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura.* São Paulo: Brasiliense, 2007. 154 p.

IBGE. *Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA).* Disponível em:

<<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>> Acesso em: 01 de maio de 2018.

LUNZ, A. M. P. *Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia.* Revista Brasileira de Agroecologia. v. 2, n. 2, out. 2007.

MEIRELLES, L. R. *Revista dos Sistemas Agroflorestais.* Centro Ecológico/Litoral Norte. Dom Pedro de Alcântara/RS, 2003.

MONTOYA, L.J.; MAZUCHOWSKI, J. Z. *Estado da arte do sistema agroflorestal na região sul do Brasil.* Congresso brasileiro sobre ecossistemas agroflorestais. 1994, Porto Velho. Anais... Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. P.77-96. (Documentos, 27).

MOREIRA, M. *Desertificação: o grito da terra.* Ecologia e Desenvolvimento, São Paulo: Terceiro Milênio, p.16-21, dez./jan. 2010.

OLIVEIRA, E. B.; SCHREINER, H. G. *Caracterização e análise estatística de experimentos de agrossilvicultura.* Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba, v.15, p.19-40, 1987.

PALUDO, Rafael; COSTABEBER, José Antônio. *Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros.* 2012. Disponível em: <[http://orgprints.org/22937/1/Paludo_Sistemas agroflorestais.pdf](http://orgprints.org/22937/1/Paludo_Sistemas_agroflorestais.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2018.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável.* Rio de Janeiro, Garamond, 2002.

Souza, L. 2003. *Sustentabilidade ecológica e econômica da pesca de subsistência na Amazônia Central.* Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018