

Agricultura sustentável: análise de experiências implementadas no Brasil e em outros países.

Sustainable agriculture: analysis of experiences implemented in Brazil and other countries.

Jonatas Glal Gricio¹; Edvaldo José Scoton¹.

¹Centro Universitário Sagrado Coração, Bauru/SP, Brasil.

E-mail (autor principal): jonatas.862422@alunos.unisagrado.edu.br; edvaldo.scoton@unisagrado.edu.br

RESUMO

A agricultura sustentável surge então como uma alternativa ao modelo convencional, que propõe a conservação dos recursos naturais. Neste sentido, é um fator importante para diminuir os impactos ambientais causados pela agricultura convencional. O presente trabalho irá realizar uma revisão bibliográfica que abordará as experiências implementadas no Brasil, com enfoque na sustentabilidade e no desenvolvimento rural sustentável, destacando pontos relevantes. Foram utilizados 41 artigos em língua portuguesa e inglesa nas bases de dados Scielo, BDPA e RAS, dos últimos 10 anos. As concepções encontradas referem-se aos impactos gerados no solo, bem como, o solo sofre diversas reações químicas, biológicas e físicas. A sustentabilidade possui três dimensões principais, como: ambiental, social e econômica. As políticas públicas possuem um papel fundamental na promoção do desenvolvimento agrícola, como o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura). A agricultura sustentável é passível de ser implementada, desde que existam políticas de incentivos e há necessidade de se aprofundar e qualificar acerca da sustentabilidade nos novos moldes agrícolas.

Palavras-chave: Economia, Meio ambiente, Impactos social.

ABSTRACT

Sustainable agriculture then emerges as an alternative to the conventional model, which proposes the conservation of natural resources. In this sense, it is an important factor to reduce the environmental

impacts caused by conventional agriculture. This work will carry out a bibliographic review that will address the experiences implemented in Brazil, with a focus on sustainability and sustainable rural development, highlighting relevant points. 41 articles in Portuguese and English were used in the Scielo, BDPA and RAS databases, from the last 10 years. The conceptions found refer to the impacts generated on the soil, as well as, the soil undergoes several chemical, biological and physical reactions. Sustainability has three main dimensions, such as: environmental, social and economic. Public policies play a fundamental role in promoting agricultural development, such as Pronaf (National Program for Strengthening Agriculture). Sustainable agriculture is likely to be implemented, as long as there are incentive policies and there is a need to deepen and qualify about sustainability in the new agricultural molds.

Keywords: *Economy, Environment, Impacts, social and Politics.*

INTRODUÇÃO

No século XVIII, no Brasil, surge a Primeira Revolução Agrícola, que possuía como objetivo a obtenção da junção da agropecuária e a produção agrícola, o aumento da produção em grandes escalas e a rotação de culturas utilizando-se plantas de forragem. A partir do século XIX, ocorreu a Segunda Revolução Agrícola, que possuía como característica, o avanço tecnológico e o advento da ciência, que desempenhou um papel importante para o melhoramento genético de plantas e a utilização de agrotóxicos, separação da produção vegetal do animal e o começo da adoção de práticas de monoculturas (KAMIYAMA et al., 2011).

Essas revoluções foram ocasionadas de formas diferentes pelo mundo, as quais, geraram diferenças regionais. Além disto, os sistemas de agriculturas que eram especializados em monoculturas, passam por mudanças e começam a fortalecerem o setor agrícola sustentável, assim, alcançando um patamar de melhorias e um maior desenvolvimento sustentável (ASSIS, 2005).

Analisando-se então, o período histórico da inovação tecnológica da agricultura no Brasil, obtém-se que, ocorreram várias evoluções, como a utilização de tratores e mecanização, as modificações genéticas em sementes e a introdução de adubos químicos e agrotóxicos, os quais, melhoraram a qualidade dos alimentos. Dessa forma, possibilitou ao ser humano, dispor de uma série de aperfeiçoamentos para produção agrícola voltada para a produção em largas escalas de alimentos artificialmente modificados (ERLERS, 1996).

À prática agrícola convencional, por considerar um ambiente agressivo, chamado de agricultura moderna, é descrita como um mal necessário, mas que poderia ser controlado com práticas conservacionistas diante de regras ecológicas para a preservação da natureza (ROMEIRO, 1998).

A agricultura sustentável surge então como uma alternativa ao modelo convencional, que propõe a conservação dos recursos naturais, o qual assegura às próximas gerações a utilização desses recursos. Dessa forma, a agricultura sustentável também pode garantir a segurança alimentar, em potencial para o futuro das próximas gerações, visto que ocorrerá a diminuição dos custos da produção, mantém a rentabilidade pela produção de alimentos saudáveis e, assim, mantém o equilíbrio do meio ambiente (EHLERS, 1994).

Logo, surge a chamada “Revolução Verde”, chamada também de agricultura convencional, que juntamente com outras práticas agrícolas, caracteriza a diversidade de variedades de melhoramento genéticos, a utilização de irrigação, o uso de adubos e o uso de mecanização agrícola (KAMIYAMA et al., 2011).

Atualmente, o impacto da agricultura no meio ambiente e a utilização de agrotóxicos, vêm causando uma mudança neste cenário. A contaminação de alimentos, fez com que aumentasse a busca por produtos agrícolas diferenciados, os quais, são produzidos sem uso de agrotóxicos ou usados adequadamente. Nesse contexto, a procura por desenvolvimento de sistemas de cultivos sustentáveis e com menor utilização de agrotóxicos tem surgido como uma alternativa para suprir a demanda da produção atual (ALMEIDA, 2001).

O presente trabalho realizou uma revisão bibliográfica que abordará as experiências implementadas no Brasil e em outros países, com enfoque na sustentabilidade e no desenvolvimento rural sustentável.

A agricultura sustentável é um fator importante para diminuir os impactos ambientais causados pela agricultura convencional. Nesse sentido, o conhecimento pelo tema torna-se imprescindível para a mudança deste cenário no Brasil. Assim, faz-se possível compreender e analisar a difusão, no Brasil, dos sistemas agrícolas sustentáveis e a sua diversificação.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa teve por base análise de artigos científicos, com uma pesquisa bibliográfica, o qual foi utilizado meios de comunicação como a internet (sites os quais continham artigos científicos), sendo também utilizado fontes como revistas, onde foi buscado sempre aprofundar o tema Agricultura Sustentável: Análise de experiências implementadas no Brasil e em outros Países.

Impactos Ambientais no Brasil

O conceito de sustentabilidade, de acordo com Ehlers (1999) é caracterizado pela conservação de recursos naturais e concilia-se com o crescimento econômico do país. Para Moreira (1999), a sustentabilidade está associada ao seu uso, o seu equilíbrio e sua dimensão para o hoje e o amanhã. Segundo Sachs (2001), a exploração dos recursos naturais e as inovações, fazem parte da sustentabilidade, as quais, estão em constantes mudanças. Para Cavalcanti (1998) a sustentabilidade possibilita a obtenção de condições maiores ou iguais de vida em uma determinada população e seres vivos constituintes em um ecossistema. De acordo com Sachs (2001) a sustentabilidade é definida como um contexto dinâmico que apresenta um crescimento de populações que se encontra em constante expansão.

Os sistemas agrícolas sustentáveis, possuem um enfoque sistêmico (WILLER & KILCHER, 2012). A compreensão dos sistemas agrícolas nos dias atuais, segundo Altieri (2000) nos relata que a agricultura sustentável é completamente afetada pela escassez de recursos naturais e pelos sistemas econômicos e sociais.

A agricultura convencional no Brasil, passou por um processo de modernização pela inserção de tecnologias, fazendo com que tivesse um maior crescimento econômico e conseqüentemente gerando impactos ao meio ambiente. Esses impactos são gerados pelas práticas que são inadequadas ao solo, a não rotação de culturas, ao desmatamento, a destruição da biodiversidade, levando à uma contaminação de recursos do meio ambiente e erosão dos solos (BARBOZA et al., 2012).

O sistema convencional depende consideravelmente de fertilizantes e agrotóxicos (ADL, et al., 2011). Dessa forma, quando utilizados de maneira inadequada provocam conseqüências prejudiciais ao solo, ao ar, rios, aumenta a resistência de certas pragas e podem ainda contribuir para o efeito estufa (TSCHARNTKE et al., 2012).

Devido à grande utilização de fertilizantes, pode ocorrer um aumento na concentração de nitrogênio atmosférico, levando assim, há um processo de acúmulo de elementos do solo, como por exemplo, o potássio e o fósforo. Dessa forma, o excesso desses produtos que são utilizados na agricultura convencional pode gerar impactos ambientais (MACDONALD et al., 2011).

Segundo Stocking (2003), o principal problema que a agricultura intensiva enfrenta é a erosão e a degradação do solo. Para Lal (2009), a degradação do solo está relacionada com o tipo de manejo adotado. Para Gadermaier et al. (2012) descreve que é de suma importância o manejo sustentável agrícola.

Agricultura Sustentável e Agroecologia

A sustentabilidade agrícola, com base em produções alternativas, foi desenvolvida para melhorias dos sistemas agroecológicos (ASSIS & ROMEIRO, 2002). Dessa forma, os sistemas agroecológicos, tem sido implementada para diminuir os efeitos da intensificação agrícola. Assim, não se utiliza agrotóxicos e fertilizantes químicos na produção agrícola referente às propriedades orgânicas e conseqüentemente produz-se com melhor qualidade quando comparado às áreas de produção agrícola intensiva (WINQVIST et al., 2012).

A agricultura agroecológica é um fator importante para a preservação da biodiversidade (BEECHER et al., 2002). As áreas de agricultura ecológica possuem espécies vegetais e animais que são preservados, levando a uma correta ocupação de terras e estabilização dos sistemas de produção (SUÁREZ-SEOANE et al., 2002).

A agroecologia segundo Leff (2002), além de valorizar a força do trabalho, também valoriza as técnicas empregadas pelo agricultor no processo agrícola, gerando uma política ambiental, que promove rendas e trabalhos levando a uma sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Segundo Azadi et al. (2011), a agroecologia faz com que se tenha uma diminuição dos riscos de contaminação de rios e lagos, sendo assim, se utiliza fertilizantes orgânicos, sem utilização de nenhum agrotóxico capaz de contaminar o meio ambiente. Neste contexto, para Morgera et al. (2012), a agroecologia faz com que o solo retenha componentes contaminantes e, assim, diminua as chances de eventuais contaminações.

Com isso, a agroecologia torna-se uma produção sustentável que preserva o meio ambiente e faz-se uma mudança na relação do homem com a natureza. As práticas agroecológicas, realizadas de maneiras corretas, desenvolve uma agricultura que seja econômica, social e produtiva (BARBOZA et al., 2012).

Dimensões Ambientais, Econômicas e Sociais da Sustentabilidade

Sachs (2004) divide a sustentabilidade em três dimensões: a sustentabilidade ambiental, econômica e social. A sustentabilidade ambiental está associada com o uso de recursos naturais e com o mínimo de impacto ambiental e alterações em ecossistemas. A sustentabilidade econômica está associada à correta administração dos recursos naturais em âmbito público e privado. Já a sustentabilidade social está intimamente associada ao crescimento da população e a igualdade de distribuição de renda, gerando uma menor desigualdade social.

A sustentabilidade ambiental está intimamente ligada à preservação do meio ambiente, dos recursos naturais e a produção para gerações futuras. De acordo com Chambers & Conway (1992) a sustentabilidade pode ajudar a manter ou aumentar, diminuir ou destruir os recursos naturais global. A questão levantada é se essas atividades sustentáveis contribuem positivamente ou negativamente ao meio ambiente.

Juntamente com a sustentabilidade ambiental, temos a sustentabilidade social que não apenas está relacionada ao ganho do ser humano, mas está relacionada com a sua qualidade de vida, e assim, pode gerar uma alternativa positiva ou negativa. A alternativa negativa está associada com as tensões que podem ocorrer e a alternativa positiva é construtora e fortalecedora que assegura a continuidade do processo. Essas alternativas podem gerar vulnerabilidades. Sendo assim, quaisquer conceitos de sustentabilidade devem possuir a inclusão de habilidades de resistência a essas tensões. A sustentabilidade social prevê e se adapta as mudanças do ambiente tanto econômico quanto físico (CHAMBERS & CONWAY, 1992).

Para Bicalho (1998), as três dimensões devem estar associadas ao desenvolvimento rural sustentável, dando suporte para a geração de um meio ambiente sustentável. Para ele, a sustentabilidade deve estar associada com a visão mundial referente à poluição, à degradação do meio ambiente, ao desmatamento de grandes áreas e a exploração excessiva de recursos ambientais que não são renováveis.

De acordo com Barbosa Lopes (2001) na dimensão ambiental a principal questão é a manutenção de recursos ecológicos e naturais bem como a sua recuperação. Assim, constitui um aumento no crescimento da sustentabilidade em um agroecossistema. Nesse contexto, a definição de sustentabilidade possui uma noção da preservação dos recursos bem como a produção de agropecuária.

A dimensão econômica da agricultura é considerada para Barbosa Lopes (2001) como uma atividade econômica que possui uma característica relacionada com o meio ambiente. Dessa forma, a sustentabilidade agrícola econômica precisa obter um balanço de resultados favoráveis, sem depredar os recursos naturais que são importantes para futuras gerações, fazendo-se uma relação estreita entre a dimensão econômica e a dimensão ambiental.

A dimensão social é considerada um pilar da sustentabilidade devido à preservação do ambiente e sua conservação, sendo utilizados e usufruídos pela população. Além disso, inclui a busca pelo aperfeiçoamento da qualidade de vida com a produção de produtos ecologicamente corretos mediante a utilização de novas tecnologias e pela ação social de natureza moral. (BARBOSA LOPES, 2001)

O Solo e os Principais Indicadores para uma Agricultura Sustentável

Segundo Altieri (2000) a representação de uma produção sustentável precisa de vários componentes em equilíbrio como, por exemplo, os tipos de plantas, os solos e seus nutrientes, a luz solar, a umidade e a existências de alguns microrganismos.

As produções agrícolas intensivas podem causar efeitos negativos e a qualidade do solo pode mudar devido a existências dos agentes químicos, físicos e biológicos (MADER et al., 2002). No solo ocorrem reações complexas que necessita de uma dinâmica física, química e biológica equilibrada e ainda deve compor minerais e produtos orgânicos que são importantes para a sua biodiversidade (STEFFEN et al., 2011).

Nesse sentido, a avaliação da qualidade dos solos juntamente com sua biodiversidade é um fator importante para o manejo agrícola (GLIESSMAN, 2009). A qualidade solo é um indicador de que os agrossistemas estão sustentáveis. A monitorização deve ser realizada por um longo período de tempo ou sempre comparando com os valores de referência pré-estabelecidos, ou seja, necessita determinantes variáveis para se obter um indicador (KAMIYAMA et al., 2011).

Esses indicadores do solo podem ser divididos em físicos, químicos e biológicos que devem ser mensurados para se obter uma agricultura sustentável. Os indicadores físicos do solo são: textura adequada, resistência à penetração de água e agentes, deve possuir uma profundidade de enraizar e quantidade de água disponível dentro de um sistema de cultivo. Já os indicadores químicos devem possuir uma matéria orgânica, a acidez do solo, a disponibilidade de nutrientes, sejam macro ou micro, capacidade de trocas e, por fim, saturação de elementos de bases. Ainda, os indicadores biológicos do solo devem mensurar os microrganismos, juntamente com a respiração microbiana, suas capacidades enzimáticas e seus metabolismos (ARAÚJO et al., 2012).

Outrossim, estes indicadores possuem alto grau de sensibilidade quando ocorrem estresse no solo, no meio ambiente e prejuízos na fertilidade do solo (VALARINI et al., 2003).

Segundo Vezzani & Mielniczuk (2009), estes indicadores são importantes devido a sua relação com solo, pois regulam e compartimentam a absorção de elementos que promovem e sustentam o desenvolvimento e crescimento de raízes, mantendo assim, um ambiente biológico favorável e que resista aos impactos e degradação deste ambiente.

Esses indicadores ainda mensuram a qualidade do solo e são importantes para monitorar as mudanças deste ambiente. (ARAÚJO et al., 2012)

Políticas Públicas Sustentáveis

As políticas públicas, para Rattner (1992) é uma construção do desenvolvimento sustentável, que ajuda efetivamente no processo de crescimento econômico juntamente com a conservação de recursos naturais.

Altieri (2000), define que a sustentabilidade depende de um processo que envolva a participação de contextos democráticos e políticos. O desenvolvimento rural sustentável deve conter políticas próprias, considerando que a integridade da política agrícola deve ser discutida em conselhos políticos para que ocorram a exploração e o manejo sustentável dos agroecossistemas.

De acordo com Almeida et al. (2001) a apresentação dos planos e dos processos de políticas agrícolas e ambientais são realizadas por poucos países. A criação de um desenvolvimento sustentável acrescido de políticas públicas são mitigadas pelos efeitos adversos da agricultura convencional. Dessa forma, as políticas públicas ambientais que auxiliam a implementar uma agricultura sustentável, podem ser divididas em dois tipos: a primeira é incentivada pela economia, que faz com que os custos e benefícios sejam caracterizados em relação ao meio ambiente e assim, influencia sua decisão. Já o segundo tipo é regulamentado por uma política de comando ou de controle que determina uma ação ambiental sobre a economia.

Grisa (2012) destaca que as políticas públicas possuem um papel fundamental na promoção do desenvolvimento agrícola, contribuindo assim, para criação de programas e ações voltadas a essa perspectiva, e dessa forma, fortalecer a agricultura no país.

De acordo com Guanziroli e Basco (2010) até década dos anos 90, no Brasil, não possuía nenhum tipo de política pública que abrangesse o território nacional que seria voltado à agricultores sustentáveis.

Segundo Costa (2013), devido às várias reivindicações de agricultores, no ano de 1994, cria-se o Provap (Programa de Valorização da Pequena Propriedade Rural), com objetivo de viabilizar financiamentos para fins agropecuários, porém, sua atuação era muito limitada. Surge então o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura) sendo o primeiro programa efetivo criado com políticas públicas para agricultores familiares no Brasil e, dessa forma, fortalecendo o desenvolvimento rural e a agricultura familiar e expõe que o público-alvo é muito abrangente.

O Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura), legitima principalmente, os agricultores familiares, que tiveram, então, o acesso aos benefícios às políticas agrícolas (DENARDI, 2001).

Para Silva (2000), o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura) tem por objetivos a concessão de financiamento da produção, da infraestrutura e a capacitação de

agricultores sustentáveis. O financiamento para produção agrícola disponibiliza o custeio da produção, além de apoio financeiro a esses agricultores.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa que associa pesquisas já realizadas a fim de obter-se uma conclusão a partir do tema proposto. O estudo foi realizado a partir das seguintes etapas: seleção do tema, seleção da amostra, coleta dos dados, análise e interpretação dos resultados e, por fim, a discussão dos resultados.

Identificação das Fontes, Tipos de Estudos e Amostragem

Para o presente estudo foram utilizados artigos em língua portuguesa e inglesa nas bases de dados Scielo, BDPA e RAS (Rede de agricultura sustentável). Utilizou-se os descritores “agricultura sustentável”, “desenvolvimento sustentável”, “agricultura”, sendo os critérios de inclusão os artigos publicados no período de 2010 a 2020 relacionados aos descritores.

Inicialmente foram encontrados, 1715 artigos, desses, após usar filtros restritivos como publicações dos 10 últimos anos, e como assunto principal “agricultura sustentável”, obteve-se 417 artigos. Dos artigos selecionados, após a leitura, 398 foram excluídos pela não relação com o tema proposto e por repetições nas bases de dados distintas, portanto, foram utilizados 41 artigos que compuseram o presente estudo.

Coleta de Dados

A amostra definida para o presente estudo, foi coletado dados para identificar os temas de importância para a realização do estudo e identificação dos itens da análise.

Análise de Dados

A análise das informações obtidas no referencial teórico é relacionada com o tema do presente estudo. Portanto, foram realizadas discussões para que atendessem os critérios como identificação do autor, o ano de publicação, o país, o título e o assunto abordado.

RESULTADOS

A partir da análise dos dados, foram realizadas todas as leituras dos referenciais teóricos. Dos artigos encontrados com as 3 palavras-chaves um total de 4.742 em língua portuguesa e 24 em língua inglesa, mas foram selecionados apenas 41 artigos que responderam os objetivos propostos. No

Quadro 1 estão relacionados os nomes dos autores, ano de publicação, país, título e assunto abordado.

Quadro 1- Análise da revisão de literatura encontrada sobre o tema

AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	PAÍS	TÍTULO	ASSUNTO
ADL, S, <i>et al.</i>	2011	Holanda	A threshold area ratio of organic to conventional agriculture causes recurrent pathogen outbreaks in organic agriculture	Descreve que o sistema convencional depende consideravelmente de fertilizantes e agrotóxicos.
ALMEIDA <i>et al.</i>	2001	Brasil	Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira	Relata o impacto da agricultura no meio ambiente pela utilização de agrotóxicos e a procura por desenvolvimentos de sistemas de cultivos sustentáveis.
ALTIERI, M.	2000	Brasil	Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável	Cita que a sustentabilidade necessita de uma participação política para que ocorra uma exploração sustentável.
ARAÚJO, <i>et al.</i>	2012	Brasil	Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação.	Classifica os indicadores do solo e cita em três tipos como físicos, químicos e biológicos.
ASSIS, R.L	2005	Brasil	Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia.	Relata as diferenças regionais ocasionadas pelas revoluções agrícolas pelo mundo e cita a transição de culturas agrícolas para o sistema sustentável.
ASSIS & ROMEIRO	2002	Brasil	<i>Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências.</i>	Relata que a sustentabilidade agrícola foi desenvolvida para melhorar os sistemas agroecológicos.
AZADI, <i>et al.</i>	2011	Holanda	Organic agriculture and sustainable food production system: Main potentials.	Descreve que a agroecologia sem uso de agrotóxico diminui a contaminação hídrica.
BARBOSA LOPES, S.	2001	Brasil	Arranjos Institucionais e a Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais: uma proposição metodológica.	Classifica a dimensão social como um pilar para a sustentabilidade e relata que as novas tecnologias fazem parte de uma conversação do meio ambiente.
BARBOZA, <i>et al.</i>	2012	Brasil	Para além do discurso ambientalista: percepções, práticas e perspectivas da agricultura agroecológica.	Explica que a agricultura convencional passou por um processo de modernização e com os impactos gerados por ela causaram destruição à biodiversidade e contaminação de solos.

BEECHER, <i>et al.</i>	2002	Estados Unidos	Agroecology of birds in organic and nonorganic farmland.	Descreve que a agricultura agroecológica é um fator importante para a preservação da biodiversidade.
M BICALHO, A.M. S.	1998	Brasil	<i>Desenvolvimento rural sustentável e geografia agrária.</i>	Relata as três dimensões do desenvolvimento rural sustentável e define a sustentabilidade.
CAVALCANTI, C.	1998	Brasil	Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos da realização econômica.	Cita que a sustentabilidade é um meio de classificar as condições de vida de uma população.
COSTA, V.G	2013	Brasil	Políticas públicas e agricultura familiar: uma avaliação do PRONAF em dois assentamentos rurais da Mata Sul Paraibana.	Relata sobre o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura).
CHAMBERS & CONWAY	1992	Estados Unidos	Sustainable Rural Livelihoods: practical concepts for the 21st century.	Descreve que a sustentabilidade ambiental está ligada à preservação do meio ambiente e classifica a dimensão social e ambiental.
DENARDI, R. A.	2001	Brasil	Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável.	Relata sobre o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura) e cita o acesso aos benefícios das políticas agrícolas.
EHLERS, E.	1994	Brasil	A agricultura alternativa: uma visão histórica.	Define a agricultura sustentável e propõe a conservação dos recursos naturais.
EHLERS, E.	1996	Brasil	Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.	Analisa o período histórico da inovação tecnológica da agricultura no Brasil.
EHLERS, E.	1999	Brasil	Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.	Contextualiza a agricultura sustentável.
GADERMAIER <i>et al.</i>	2012	Londres	Impact of reduced tillage on soil organic carbon and nutrient budgets under organic farming.	Descreve que é de suma importância o manejo sustentável agrícola.
GLIESSMAN, S.R.	2009	Brasil	Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.	Relata sobre a avaliação do solo, definindo-a como um fator importante para o manejo agrícola.
GRISA, C.	2012	Brasil	Políticas públicas para a Agricultura Familiar no Brasil: produção e institucionalização das ideias.	Destaca que as políticas públicas possuem um papel fundamental na promoção do desenvolvimento agrícola.
GUANZIROLI & BASCO	2010	Brasil	A. Programa de Fortalecimento da	Relata que até a década dos anos 90, no Brasil, não possuía

			Agricultura Familiar (PRONAF).	nenhum tipo de política pública sobre agricultura sustentável.
KAMIYAMA <i>et al.</i>	2011	Brasil	Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais.	Relata sobre a qualidade do solo como indicador e descreve que a monitorização do solo deve ser constante.
LAL, R.	2009	França	Laws of sustainable soil management.	Descreve que a degradação do solo está relacionada com o tipo de manejo adotado.
LEFF, E.	2002	Brasil	Agroecologia e saber ambiental.	Define a agroecologia.
MACDONALD <i>et al.</i>	2011	Estados Unidos	Agronomic phosphorus imbalances across the world's croplands.	Descreve que o excesso de produtos tóxicos na agricultura convencional causa impactos ambientais.
MÄDER <i>et al.</i>	2002	Estados Unidos	Soil fertility and biodiversity in organic farming.	Relata que as produções agrícolas causam efeitos negativos solo.
MOREIRA, J.R.	1999	Brasil	Agricultura familiar: processos sociais e competitividade.	Descreve sobre a sustentabilidade no Brasil.
MORGERA <i>et al.</i>	2012	Itália	Organic agriculture and the Law: environmental and social benefits of organic agriculture.	Diz que a agroecologia diminui agente contaminantes do solo.
RATTNER, H.	1992	Brasil	Meio ambiente e desenvolvimento sustentável.	Diz que as políticas públicas são uma construção do desenvolvimento sustentável.
ROMEIRO, A. R.	1998	Brasil	Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura.	Descreve que a prática agrícola convencional é como um ambiente agressivo, conhecida como agricultura moderna.
SACHS, I.	2001	Brasil	Brasil rural: da redescoberta à invenção.	Define a sustentabilidade.
SANCHS, I	2004	Brasil	Desenvolvimento: incluído, sustentável, sustentado.	Divide a sustentabilidade em três dimensões: a sustentabilidade ambiental, econômica e social
SILVA, E. R. A.	2000	Brasil	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf: uma avaliação das ações realizadas no período 1995/1998.	Descreve sobre o Pronaf.
SUÁREZ-SEOANE <i>et al.</i>	2002	Espanha	Responses of birds of different biogeographic origins and habitat requirements to agricultural land abandonment in northern Spain.	Descreve as áreas de agricultura ecológica.
STEFFEN <i>et al.</i>	2012	Brasil	Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos.	Explica que o solo possui reações complexas e compõe minerais para ser equilibrado.

STOCKING, M.A	2003	Estados Unidos	Tropical soils and food security: the next 50 years.	Descreve que o principal problema da agricultura intensa é a erosão e a degradação do solo.
TSCHARNTKE et al.	2012	Holanda	Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification.	Relata sobre a utilização inadequada de agrotóxicos pode ser prejudicial ao solo, ar e rios.
VALARINI <i>et al.</i>	2003	Brasil	Assessment of soil properties by organic matter and EM-microorganisms incorporation.	Descreve que os indicadores do solo possuem alto grau de sensibilidade devido ao estresse sofrido.
VEZZANI & MIELNICZUK	2009	Brasil	Uma visão sobre a qualidade do solo.	Diz que os indicadores do solo são importantes, pois regulam e compartimentam a absorção de elementos.
WILLER & KILCHER	2012	Londres	The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2012.	Define que os sistemas agrícolas sustentáveis são focados no modelo sistêmico.
WINQVIST <i>et al.</i>	2012	Estados Unidos	Effects of organic farming on biodiversity and ecosystem services: taking landscape complexity into account.	Relata que não se utiliza agrotóxicos e fertilizantes químicos em agricultura orgânica.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Erlers (1999) e Cavalcanti (1998) definiram o conceito de sustentabilidade como sendo uma conservação dos recursos naturais e importante para o crescimento do país, obtendo assim, uma melhor qualidade de vida para os ecossistemas. Moreira (1999) e Sanchs (2001) associam a sustentabilidade como um contexto dinâmico e que a exploração do meio ambiente pode não permitir um crescimento constante das populações ecológicas.

Sobre a agricultura convencional, Barbosa *et al* (2012) e ADL *et al* (2011) descrevem que a produção agrícola depende de agrotóxicos e fertilizantes e que o seu uso indiscriminado pode causar impactos no meio ambiente, levando assim, à uma contaminação dos recursos do meio ambiente. Tscharntke *et al* (2012) e Macdonald *et al* (2011) citam que a utilização inadequada de fertilizantes agrícolas, além de contaminarem o solo, contribuem para o aumento do efeito estufa e também para o aumento da resistência de pragas, que cada vez mais, tem-se acentuado. Ainda para

Em relação aos impactos gerados no solo stocking (2003) e Lal (2009) classificam o aumento da utilização de fertilizantes, o principal fator de degradação e contaminação dos recursos naturais.

Relacionado aos sistemas agrícolas sustentáveis Willer & Kilcher (2012) e Altieri (2000) referem que atualmente, o manejo da agricultura sustentável, é afetado pela redução dos recursos naturais. Para Gadermaier *et al.* (2012) o manejo da sustentabilidade agrícola depende do fortalecimento do agroecossistema, evitando assim, possíveis perdas.

A sustentabilidade possui três dimensões principais, como: ambiental, social e econômica. Quanto à dimensão ambiental, é descrita por Sachs (2004), Chambers & Conway (1992) e Barbosa Lopes (2001) e a ditam como uma manutenção, bem como, recuperação dos recursos ecológicos essenciais à sobrevivência das gerações futuras, e dessa forma, desenvolver o mínimo de impactos ambientais e alterações em agrossistemas. Vale ressaltar, que Sachs (2004) contextualiza o avanço da sustentabilidade e avalia a técnica ambiental e seus impactos socioeconômicos, enquanto Chambers & Conway (1992) ditam que as dimensões são como uma avaliação técnica desenvolvida por técnicos agrícolas. Além disto, Barbosa Lopes (2011) refere que dependendo do ambiente da produção agrícola, a sua manutenção pode sofrer alterações.

Referente à dimensão social, Sachs (2004) e Barbosa Lopes (2001) descrevem que a sustentabilidade depende da preservação ambiental e está associada à distribuição adequada de recursos naturais e que supram todos os indivíduos da organização social, levando à uma melhor qualidade de vida.

Quanto à dimensão econômica, para Sachs (2004) e Barbosa Lopes (2001) depende de processos participativos, como no âmbito público quanto no privado, que desenvolvam redes de organização e representação em todos os segmentos rurais, assim, a agricultura sustentável passa a ser entendida como uma atividade econômica.

Os solos e seus indicadores foram descritos por Steffen *et al* (2011), Kamiyama *et al* (2011) e Araújo *et al* (2012) citam que o solo sofre diversas reações químicas, biológicas e físicas que são importantes para manter a biodiversidade. Para Mader *et al* (2002), Kamiyama *et al* (2011) e Gliessman (2009) relatam que o solo necessita de monitorização constante, pois as existências de agentes podem causar danos. Altieri (2000) e Valarini *et al* (2009) referem que o solo necessita de componentes que o deixam em equilíbrio para uma melhor produção sustentável e que estresses causados por agentes prejudicam a sua fertilidade. Além do mais, Vezzani & Mielniczuk (2009) citam a importância desses indicadores, principalmente, para manter o desenvolvimento do solo sem impactos ou danos no solo.

Em relação às políticas públicas, Rattner (1992) e Altieri (2000), relatam que a participação democrática e política associada a uma conservação dos recursos naturais, é o que gera o crescimento econômico, e para isso, deve conter políticas agrícolas voltadas à exploração sustentável de agrossistemas.

No estudo de Almeida *et al* (2001) e Grisa (2012) citam que as políticas agrícolas são poucas desenvolvidas nos países, devido à intensa prática relacionada a agricultura convencional e referem que a criação de políticas públicas fortalece a agricultura sustentável. Além disto, Almeida *et al* (2001) classifica a agricultura sustentável em dois tipos de implementação. Denardi (2001), cita que às políticas agrícolas beneficiou os agricultores que buscavam um desenvolvimento rural sustentável.

Guanziroli e Basco (2010), Costa (2013), Denardi (2001) e Silva (2000) comentam sobre a criação de políticas públicas e a criação do programa Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura), e descrevem sobre os objetivos do financiamento. Assim, Costa (2013) ainda explica a criação do Provap (Programa de Valorização de Pequena Propriedade Rural) e seus objetivos.

CONCLUSÃO

O presente estudo analisou novos modelos de agricultura sustentável, comparando quanto ao modelo convencional descrevendo sobre os impactos ambientais no Brasil. Neste sentido, o estudo relevou que o sistema de agricultura convencional gera grandes impactos ambientais. Assim, atualmente, busca-se sistemas de agriculturas sustentáveis com objetivos de diminuir esses danos. Esse enfoque pelo modelo atual de desenvolvimento rural, constitui-se pela criação de novas formas sustentáveis, que irão produzir alimentos saudáveis e compatíveis com o equilíbrio do meio ambiente.

Na agricultura sustentável e agroecologia, a valorização das dimensões da sustentabilidade aplicadas aos princípios agroecológicos garante o aumento da agro biodiversidade e reduz os efeitos negativos. Neste contexto, vale ressaltar que a agricultura sustentável é passível de ser implementada, desde que existam políticas de incentivos.

Observa-se os diferentes enfoques de conceitos sobre a sustentabilidade e suas dimensões, através de diversos autores neste estudo. Notou-se que apesar de serem benéficos, não são suficientes para garantir uma sustentabilidade ambiental, social e econômica.

O Pronaf tem um efeito positivo quando acessível à agricultores, mas ainda não houve uma universalização em larga escala deste crédito, dessa forma, a maioria dos agricultores não possuem acesso aos financiamentos.

REFERÊNCIAS

- ADL, S.; IRON, D.; KOLOKOLNIKOV, T. A threshold area ratio of organic to conventional agriculture causes recurrent pathogen outbreaks in organic agriculture. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v.409, p.2192–2197, 2011.
- ALMEIDA, S. G. de; PETERSEN, P.; CORDEIRO, A. Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira. Rio de Janeiro: AS-PTA,122p., 2001.
- ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2ª ed. Porto Alegre: ed. Universidade, 2000.
- ARAÚJO, E.A.; KER, J.C.; NEVES, J.C.L.; LANI, J.L. Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*, Guarapuava, v.5, n.1, p.187-206, jan./abr. 2012.
- ASSIS, R.L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. Parte da tese de doutorado do autor em Economia Aplicada – área de concentração em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente (Universidade Estadual de Campinas). Campinas, 2005.
- ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, n.6, p.67-80, 2002.
- AZADI, H.; SCHOONBEEK, S.; MAHMOUDI, H.; DERUDDER, B.; DE MAEYER, P.; WITLOX, F. Organic agriculture and sustainable food production system: Main potentials. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v.144, p.92-94, 2011.

- BARBOSA, L.S. Arranjos Institucionais e a Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais: uma proposição metodológica. Dissertação de Mestrado. Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- BARBOZA, L.G.A.; THOMÉ, H.V.; RATZ, R.J.; MORAES, A.J. Para além do discurso ambientalista: percepções, práticas e perspectivas da agricultura agroecológica. *Ambiência*, Guarapuava, v.8, n.2, p.389-401, 2012.
- BEECHER, N.A.; JOHNSON, R.J.; BRANDLE, J.R.; CASE, R.M.; YOUNG, L.J. Agroecology of birds in organic and nonorganic farmland. *Conservation Biology*, Boston, v.15, n.6, p.1620-1631, 2002.
- BICALHO, A.M.S. Desenvolvimento rural sustentável e geografia agrária. In: XII Encontro Nacional de Geografia Agrária. 8, 1998.
- CAVALCANTI, C. Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos da realização econômica. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco. 1998.
- COSTA, V.G. Políticas públicas e agricultura familiar: uma avaliação do PRONAF em dois assentamentos rurais da Mata Sul Paraibana. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/4563/1/arquivototal.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020. 2013.
- CHAMBERS, R. & CONWAY, G.R. Sustainable Rural Livelihoods: practical concepts for the 21st century. Institute of development studies: Discussion Paper nº 296, 1992.
- DENARDI, R. A. Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável*, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 56-62, jul/set. 2001.
- EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 24, especial, p.231-262, 1994.
- EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 178p, 1996.
- EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2ª ed. Guaíba: Agropecuária. 1999.
- GADERMAIER, F.; BERNER, A.; FLIEBACH, A.; FRIEDEL, J.K.; MÄDER, P. Impact of reduced tillage on soil organic carbon and nutrient budgets under organic farming. *Renewable Agriculture and Food Systems*, Cambridge, v.27, n.1, p.68-80, 2012.
- GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 654p, 2009.
- GRISA, C. Políticas públicas para a Agricultura Familiar no Brasil: produção e institucionalização das ideias. 2012. 280f. Tese (Doutorado de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GUANZIROLI, C.E.; BASCO, C.A. Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). In: GUANZIROLI, Carlos. BERENGUER, Marco Ortega. Experiências recentes bem-sucedidas no Brasil no agronegócio e desenvolvimento rural sustentável. Brasília: IICA, 2010. Disponível em: <http://repiica.iica.int/DOCS/B2180P/B2180P.PDF>. Acesso em: 23 set. 2020.

KAMIYAMA, A.; MARIA, I.C.; SOUZA, D.C.C.; SILVEIRA, A.P.D. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. *Bragantia*, Campinas, v.70, n.1, p.176-184, 2011.

LAL, R. Laws of sustainable soil management. *Agronomy for Sustainable Development*, Paris, v.29, p.7-9, 2009.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, ano 3, n. 1, p. 36-51, jan./mar. 2002, p. 40. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/multimedia/leitor/10.php>. Acesso em: 18 set. 2020.

MACDONALD, G.K., BENNETT, E.M., POTTER, P.A.; RAMANKUTTY, N. Agronomic phosphorus imbalances across the world's croplands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Nova York, v.108, p.3086-3091, 2011.

MÄDER, P.; FLIEBACH, A.; DUBOIS, D.; GUNST, L.; FRIED, P.; NIGGLI, U. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, v.296, p.1694-1697, 2002.

MOREIRA, J.R. Agricultura familiar: processos sociais e competitividade. Rio de Janeiro – RJ: Mauad; Seropédica, UFRRJ/CPDA, 1999.

MORGERA, E.; CARO, C.B.; DURÁN, G.M. Organic agriculture and the Law: environmental and social benefits of organic agriculture. *FAO Legislative Studies*, Rome, v.107, p.6-10, 2012.

RATTNER, H. Meio ambiente e desenvolvimento sustentável. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 6, n. 1-2, p. 30-33, 1992.

ROMEIRO, A. R. Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura. São Paulo: Annablume: FAPESP, 272p, 1998.

SACHS, I. Brasil rural: da redescoberta à invenção. *Estudos avançados*, 15 (43), 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n43/v15n43a08.pdf>. Acesso em: 13 set. 2020.

SACHS, I. Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SILVA, E. R. A. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf: uma avaliação das ações realizadas no período 1995/1998. Brasília: MDA, 2000. 47 p. Disponível em: <http://www.gipaf.cnptiaembrapa.br>. Acesso em: 21 set. 2020.

SUÁREZ-SEOANE, S.; OSBORNE, P.E.; BAUDRY, J. Responses of birds of different biogeographic origins and habitat requirements to agricultural land abandonment in northern Spain. *Biological Conservation*, Essex, n.105, p.333-344, 2002.

STEFFEN, G.P.K.; STEFFEN, R.B.; ANTONIOLLI, Z.I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. *Tecno-lógica*, Santa Cruz do Sul, v.15, n.1, p.15-21, jan./jun. 2011.

STOCKING, M.A. Tropical soils and food security: the next 50 years. *Science*, Nova York, v.302, n.1356, p.1355-1359, 2003.

TSCHARNTKE, T.; CLOUGH, Y.; WANGER, T.C.; JACKSON, L.; MOTZKE, I.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; WHITBREAD, A. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, Amsterdam, v.151, p.53-59, 2012.

VALARINI, P.J.; ALVAREZ M.C.D.; GASCO, J.M.; GUERRERO, F.; TOKESHI, H. Assessment of soil properties by organic matter and EM-microorganisms incorporation. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.27, n.3, p.519-525, mai./jun., 2003.

VEZZANI, F.M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre a qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.33, n.4, p.743-755, jun./ago., 2009.

WILLER, H.; KILCHER, L. The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2012. *BioFach*, Nuremberg, 268p, 2012.

WINQVIST, C.; AHNSTRÖM, J.; BENGTSSON, J. Effects of organic farming on biodiversity and ecosystem services: taking landscape complexity into account. *Annals of The New York Academy of Sciences*, New York, v.1249, p.191-203, 2012.