

AGROECOLOGIA E NOVAS TECNOLOGIAS PARA O FUTURO DA AGRICULTURA NA BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Letícia Santos Cavazzini - FATEC Rubens Lara - leticiaavazzini@outlook.com

Lyssa de Lucena Cavalcanti - FATEC Rubens Lara - lyssa.cavalcanti@fatec.sp.gov.br

Alexandre Ricardo Machado - FATEC Rubens Lara - alexandre@alexandremachado.com.br

Danielle M. T. Denny - Fundação Armando Álvares Penteado - danielle.denny@gmail.com

Edson Ricardo Saleme - Universidade Católica de Santos - ricasal@uol.com.br

Resumo:

A falta de previsibilidade quanto ao contexto alimentar futuro faz com que medidas importantes sejam discutidas. Os anseios dos produtores por maior visibilidade no mercado internacional têm resultado em lavouras de monoculturas que, conseqüentemente, tem prejudicado a biodiversidade. Neste aspecto, é necessário encontrar meios para reverter esse quadro, ao mesmo tempo que a produção de alimentos esteja preparada para atender às necessidades da população no futuro. O objetivo deste trabalho é analisar a agroecologia e suas perspectivas tecnológicas para a agricultura, bem como, a busca pela sustentabilidade socioambiental. A pesquisa foi realizada utilizando a metodologia de revisão bibliográfica, utilizando meios eletrônicos, impressos, além de documentos oficiais dos principais órgãos de governo. O levantamento permitiu concluir que, dentro das perspectivas brasileiras, a utilização de tecnologia no campo é elevada, além de destacar a necessidade de conciliação tecnológica e agroecológica, ao mesmo tempo que afirma a conscientização social sobre a importância da produção e comercialização justa de alimentos como fundamental.

Palavras chave: Alimentos, Agroecologia, Tecnologia.

AGROECOLOGY AND NEW TECHNOLOGIES FOR THE FUTURE OF AGRICULTURE IN SEARCHING FOR SOCIAL AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Abstract

The lack of predictability regarding the future food context makes important measures to be discussed. The desires of producers for greater visibility in the international market have resulted in monoculture plantations that have consequently damaged biodiversity. In this regard, it is necessary to find ways to reverse this situation, while food production is prepared to meet the needs of the population in the future. The objective of this work is to analyze agroecology and its technological perspectives for agriculture, as well as the search for social and environmental sustainability. The research was carried out using the methodology of bibliographical revision, using electronic means, printed, besides official documents of the main organs of government. The survey allowed us to conclude that, within Brazilian perspectives, the use of technology in the field is high, besides highlighting the need for technological and agroecological conciliation, while social awareness about the importance of fair food production and marketing is fundamental.

Key-words: Food, Agroecology, Technology

1. Introdução

As visíveis dificuldades com a previsibilidade em relação a demanda na produção de alimentos, vem levantando a hipótese de uma possível escassez futura, muito devido ao aumento da população mundial, contribuindo com o acaloramento das discussões. Diante disso, destaca-se a preocupação diretamente ligada ao cultivo, produção e distribuição de alimentos, porém, a vasta busca pela visibilidade no mercado econômico mundial, faz com que os países se preocupem com a produção em escala, ou seja, produções quantitativas visando as exportações, acabando por esquecer a necessidade da variabilidade de cultivos com fins a alimentação humana, além de questões ecológicas quanto a biodiversidade. Nesse sentido, o presente artigo tem por objetivo analisar a agroecologia e suas perspectivas tecnológicas para o futuro da agricultura, bem como, a busca pela sustentabilidade socioambiental. Para tanto, justifica-se o presente estudo tendo em vista o aumento da produção de alimentos voltados a atender a demanda do mercado internacional, uma vez que, surgem questionamentos quanto a falta de variabilidade, diante do aparecimento de monoculturas, além da utilização de agrotóxicos e outras ferramentas que prejudicam a resiliência da biodiversidade. Diante deste contexto, o presente tema será abordado através de uma revisão bibliográfica, utilizando meios eletrônicos, impressos, além de documentos oficiais dos principais órgãos de governo.

2. Agroecologia

Desenvolvida em meados dos anos 70, Altieri, em 1995, já definia a criação de sistemas de produção com objetivo de desenvolver e equilibrar os riscos ambientais e econômicos através de uma base produtiva de longo do tempo. No mesmo sentido, Caporal & Costabeber (2004), ressaltavam que a agroecologia era uma ciência que estabelecia os meios de produção e estratégias para o desenvolvimento rural sustentável.

Em uma perspectiva técnico-prática, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) [200-] define a agroecologia como uma ciência que utiliza os princípios ecológicos para estudo e tratamento dos ecossistemas, seja ele produtivo ou com objetivo de preservação aos recursos naturais, tendo uma noção cultural receptiva, uma busca social justa e economicamente praticáveis, para que se possa promover um agroecossistemas sustentáveis dependendo o mínimo possível de insumos agroquímicos e energéticos externos.

Os princípios básicos da Agroecologia, ainda definidos pelo CATI, são:

1. A conservação e aumento da biodiversidade dos ecossistemas visando o estabelecimento de interação ente solo, plantas e animais para que a sua resiliência seja natural;
2. Asseguramento das condições de vida do solo para que seja possível a manutenção da fertilidade e desenvolvimento sustentável das plantas por meio de – cobertura permanente do solo; adubação verde proteção contra os ventos; prática de conservação do solo; rotação de culturas; consorciação de culturas; cultivo em faixas e afins;
3. O uso de espécies ou variedades que sejam típicas da respectiva região fazendo com que não haja exigência externa para o seu desenvolvimento;
4. Assegurar produções sustentáveis, sem a utilização de insumos químicos que possam prejudicar o meio ambiente;
5. Buscar e diversificar as atividades econômicas para que não se utilize insumos não correspondentes a região a ser plantada;

6. Favorecimento da autogestão da comunidade, respeitando a sua cultura e visando o seu desenvolvimento social.

3. Tendências Tecnológicas Aplicadas à Agricultura

Devido ao aumento da produção agrícola em escala e sua notória importância para as nações, a agricultura se tornou um agente cultivador de riquezas ao longo dos anos, e com ela a necessidade de um novo modelo, mais moderno e especializado.

Segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, em 2017, ao analisar o ranking mundial do seguimento, observou que o Brasil possui uma taxa de crescimento elevada em relação a sua produção agropecuária, grande parte desse crescimento são méritos de um desenvolvimento tecnológico, sendo esta utilização o principal estímulo para o crescimento da agricultura nacional, somando-se 59% nos últimos 40 anos.

Em 2017, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, publicou uma pesquisa, onde apurou que 90% dos produtores, somente no do Mato Grosso do Sul, utilizam o celular em suas atividades diárias tanto para o controle de produção quanto para negociações, além de seu uso pessoal. Atualmente em 18% das propriedades rurais, observa-se a crescente utilização de meios digitais e redes sociais, isto é, a passagem da sociedade da informação para a sociedade digital, agora também no setor agrícola (SEBRAE,2017).

Com base na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2018), a exemplo desta convergência técnico-científica, notoriamente relacionada com a evolução da inteligência artificial e a visão computacional, além da derivação da geotecnologia, agricultura de precisão e *Internet of Things (IoT)*, esta convergência proporciona diversas e novas esferas para as propriedades rurais de diferentes escalas, mais conhecida como *Smart Farming*. Com esta transformação, a agricultura diversifica suas possibilidades de inovações diárias, além de permitir – por exemplo, a obtenção de dados e o acompanhamento das operações no plantio em tempo real, promovidas por máquinas inteligentes acionadas de forma autônoma ou remotamente controladas, bem como, aplicativos do pequeno ao grande produtor visando a gestão das áreas agrícolas considerando: cotação de insumos, previsibilidade climática, remanejamento de rebanhos, uso de defensivos, irrigação, comercialização e até mesmo a adequação ao Código Florestal.

Ainda de acordo com EMBRAPA (2018), são diversas as ferramentas de uso imediato que oferecem benefícios pela inserção da tecnologia nas atividades operacionais e analíticas da agricultura e agropecuária. A respeito das tendências tecnológicas, existem alguns exemplos práticos que já estão em pleno funcionamento em fazendas agrícolas e agropecuárias, como os tratores e veículos autônomos ou guiados por *GPS (Global Position System)*, gerando a economia significativa de combustível; sensores sem fio localizados em tratores ou implantados diretamente no solo, alinhados com *software* de análise de dados, gerando o mapeamento mais preciso do campo, alinhando-se com imagens capturadas por *drones* e satélites, que possibilitam a detecção de pragas, obtenção de informações sobre colheita e produtividade por *hectare*; sensores que coletam, analisam e interpretam informações sobre propriedades do solo, possibilitando o plantio inteligente, otimizando a performance de insumo e defensivos agrícolas; equipamentos munidos de sensores e acoplados em maquinários agrícolas que indicam necessidade de manutenção preditiva; sensores conectados à *Internet of Things* que realizam a medição do nível de umidade ou balanço hídrico em tempo real, indicando a necessidade de irrigação do solo; equipamentos acoplados em silos de grãos que permitem o reconhecimento das condições de estocagem, além do sofisticado sistema *blockchain* aplicado em todas as etapas da cadeia produtiva – desde o plantio da semente até o momento da compra

realizada pelo consumidor final – gerando uma série de dados analíticos que permitem melhor direcionamento estratégico de produção, até a rastreabilidade de possível contaminação, gerando maior responsabilidade ambiental sobre a safra cultivada.

Rocco & Bainbrige, em 2002, já discutiam essa importante convergência, a qual gerou grande impacto no desenvolvimento científico, referindo-se a sinergia da nanotecnologia, da tecnologia da informação, da ciência cognitiva e da biotecnologia, sendo esta, esperada para os próximos 20 anos, confirmando o atual contexto.

Nesse mesmo sentido, Carvalho (2017) menciona que o tratamento desta crescente integração mundial, referindo-se ao Brasil, destacando as tecnologias que atuam no domínio da vida e interferem nos dispositivos biológicos em construção, sobretudo a manipulação genética atuante no controle da nano e media tecnologia, auxiliando na construção dos blocos da matéria ou da miniatura de dispositivos de manuseio atômico entre outras operações de intervenção. Sendo assim, conforme EMBRAPA (2018), as abordagens sistêmicas via bioinformática, com a utilização da computação e da matemática, permitirão o melhor entendimento e funcionamento de sistemas de grande complexidade do mundo natural e suas interações sociais além da mente e do corpo. Nesse sentido, é fato que o avanço das pesquisas científicas ligadas ao ramo da agricultura, será fundamental para a ciência computacional, ligando-a diretamente as teorias e experimentações práticas do dia a dia do campo.

Dessa forma, diante da projeção de novos algoritmos de análise para possíveis interferências de padrões, categorizações e otimizações sob a ótica da agricultura, novos negócios convencionais serão criados com base nos mercados digitais, ou seja, a visão sobre as necessidades do cliente e do consumidor, relacionando-as com o ecossistema e a intensificação da automação e do processamento tecnológico da informação. Para tanto, será necessária uma consolidação através de uma camada de inteligência cognitiva computacional que possibilite a formação de novos produtos e serviços por meios digitais na agricultura brasileira (EMBRAPA, 2018).

Além disso, uma condição crescente, em meio as convergências tecnológicas atuais, será caracterizada por investimentos do setor privado mundial em pesquisas para o desenvolvimento tecnológico agrícola, diante da visível participação destas empresas em ações digitais, com um novo melhoramento genético e cuidado com os animais, demandando um maior envolvimento público e privado para a consolidação entre os meios de inovação. A exemplo do Brasil, existe o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2018), que propõe medidas de incentivo à inovação e pesquisa científica e tecnológica nos meios de produção, com objetivo de capacitar tecnologicamente, visando o alcance de uma possível autonomia tecnológica. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017.

Juergen Voegelé (2018) afirma que, com a chegada da Quarta Revolução Industrial, já se tem visto no contexto atual, aplicações práticas e ostensivas no contexto que envolve tecnologia e agricultura, a exemplo disso, surge a primeira fazenda robotizada experimental no Reino Unido, sendo responsável pela primeira colheita integralmente mecanizada. Veículos autônomos plantaram, fertilizaram e colheram a produção. Dessa forma, espera-se que nos próximos anos, as tecnologias digitais na produção agrícola estejam em uso totalmente evidente nos meios globais.

Ainda, segundo Juergen Voegelé (2018), ao analisar o relatório do *World Economic Forum*, juntamente com a *McKinsey & Company*, identificaram os setores tecnológicos emergentes

com evidentes potenciais de sucesso em várias vertentes do sistema alimentar. Assim, pode-se mudar a forma na demanda por alimentos, como a inserção de proteínas alternativas e nutrição personificada; criação de sistemas com produção eficaz com base em sensores de água; modificação genética; além de uma maior precisão e melhor rendimento agrícola. Assim, entenderam que a tecnologia digital consiste numa mudança de cenário para o sistema de produção alimentar, já que ela reduz o custo de vínculos entre compradores e vendedores, garantindo uma maior eficiência nos mercados de fluxo de caixa semelhantes, por outro lado, poderão gerar preços mais altos para outros agricultores que demorem a adotar essas novas tecnologias, fazendo com que surja uma competição entre os remanescentes intermediários.

4. Sistemas Agrícolas Sustentáveis e suas Perspectivas para o Futuro

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura FAO (2017) salienta que o desenvolvimento agrícola sustentável é caracterizado pelo manuseio e preservação da estrutura de recursos naturais e o direcionamento às mudanças tecnológicas de forma a garantir a obtenção e a satisfação das demandas humanas atuais e futuras.

A agricultura sustentável, de acordo com a *Cornew Law School* (2017), é entendida como a integração de práticas recorridas da produção de plantas e animais aplicadas a determinados ambientes que, em dado momento, irão suprir as necessidades humanas ligadas a alimentação, além do melhoramento da qualidade ambiental e a base de recursos naturais diretamente relacionados e correspondentes a economia agrícola, bem como o uso consciente dos recursos não renováveis, além das propriedades, incorporando – onde for necessário – os ciclos e os controles biológicos naturais; a sustentabilidade quanto a viabilidade econômica dos processos ligados a agricultura e também o comprometimento com a qualidade de vida dos produtos e da sociedade.

Além da resalta com o aumento evolutivo dos sistemas sustentáveis, a EMBRAPA (2018) destaca: na produção animal, associados ao aumento da produção para o atendimento da demanda, e no mesmo curso, a redução potencial poluente de algumas práticas no setor. Com isso, o desenvolvimento crescente e a adaptação às tendências do mercado, notoriamente visando a segurança alimentar, qualidade dos produtos, tração da produção, restrições a determinados usos de produtos além da importante proteção ambiental e animal.

Em diferentes estruturas, os sistemas agroflorestais, capazes de englobar uma grande diversidade vegetal, frutíferas e florestais, ocupando milhares de hectares em todos os biomas no Brasil. Com a grande variedade de espécies no Brasil, esta característica tem sido aproveitada, além de ligar diferentes ações governamentais, industriais e de movimentos sociais e esta vasta biodiversidade vem contribuindo notoriamente como matérias primas de cosmético, perfumaria, medicamentos, além da alta gastronomia. Com o mercado cada vez mais atualizado com relação as empresas e seus produtos e serviços, novos nichos estão sendo criados envolvendo os produtores agroindustriais, com base na valorização da biodiversidade de espécies nativas (frutas, castanhas, peixes e afins), uma vez que, estes sistemas são vistos como tendência e oportunidade futuramente através do crescimento no processo de intensificação sustentável nos próximos anos (EMBRAPA, 2018)

A agricultura orgânica animal e vegetal ganhou grande destaque com a possibilidade de renda para os pequenos, médios e grandes produtores, muito pelo aumento da demanda mundial e brasileira pela procura por alimentos saudáveis e sustentáveis. Conforme dados do *Research Institute of Organic Agriculture*, em 2015, foi registrado o valor de 81,6 bilhões de dólares no mercado mundial de alimentos orgânicos. Além disso, segundo a EMBRAPA (2018), tem-se

visto o crescente potencial no desenvolvimento social e local com produção de alimentos orgânicos, podendo-se observar facilmente através da criação de meios de comercialização em curto distanciamento entre produtor e consumidor.

A EMBRAPA (2018) afirma, que o Sistema de Plantio Direto – SDP aplicado em 2014, já estava presente em 86% da área agrícola brasileira para as primeiras safras de soja, milho e feijão fazendo com que houvesse melhoramentos biológicos no solo e diminuição no processo de erosão e assoreamento dos recursos hídricos. Este sistema se tornou fundamental nos últimos anos para que o País estivesse preparado para segunda safra, diminuindo o tempo de preparo do solo.

Como principal fonte de nitrogênio para contribuição e diminuição de fertilizantes na agricultura do país, a Fixação Biológica de Nitrogênio – FBN atualmente tem a função de atender 76% da demanda doméstica isso de acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (2017), ressaltando ainda a expectativa para 2025 de 83%. Segundo a EMBRAPA, em 2018, a FBN na agricultura auxiliou no melhoramento das propriedades do solo (físicas, químicas e biológicas), tendo como resultado: economia para o produtor, redução do impacto ambiental, aumento da produtividade. Notoriamente a utilização de microrganismos em função da agricultura tem-se expandido, a exemplo da utilização de fungos e bactérias na produção de cana-de açúcar, para mais destacando o uso de bactérias que viabilizam a tolerância à seca (EMBRAPA, 2018).

Com objetivo de intensificar os sistemas de produção, redução dos impactos pecuários, bem como a liberação de áreas para diversificação na produção de alimentos, existe a crescente utilização do cultivo de gramíneas com leguminosas e ainda com base na EMBRAPA (2018), também existem associações na utilização de microrganismos para a redução da emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE, recuperação de áreas degradadas, diminuir os riscos de contaminar água e solo além de promover o uso racional de insumos. Este controle biológico de pragas e doenças na agricultura, bem como o manejo integrado, tem por objetivo a minimização dos níveis de agrotóxicos nas plantações. Os chamados métodos de controle racional têm por objetivo a redução de impactos ambientais e a minimização dos resíduos de alimentos, melhorando a qualidade de vida do consumidor, bem como do produtor. Inovando em práticas e processos, este atual sistema atuará nas modificações dos sistemas produtivos mais sustentáveis no País.

Nesse mesmo sentido, os altos índices de produtividade na produção florestal brasileira estão diretamente ligados ao melhoramento genético e ao tratamento em silvicultura em algumas regiões, a exemplo disso Moreira *et al.* (2017), salientou que o Brasil contribui anualmente com 17% de toda a madeira colhida no mundo, representando 3% de toda área mundial de florestas. Estes plantios com espécies nativas e exóticas contribuem para o processo de fortalecimento sustentável da produção de florestas brasileiras. Espera-se para os próximos anos que a inovação tecnológica da silvicultura destas espécies tenha papel fundamental para o apoio dos Programas de Regularização Ambiental (PRA) dos estados e dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) contribuindo com as mais de 5 milhões de latifúndios.

Para o PLANO ABC (2012), já era esperado a ocupação de áreas de pasto em degradação visando a intensificação da produção pecuária a partir do crescimento da silvicultura em busca de fibras e à agroenergia, confirmando o destaque da utilização da biodiversidade na extração vegetal, somente em 2016 – com dados do Boletim SNIF – estas atividades geraram cerca de

R\$1,9 bilhões, registrando mais de 30 produtos extraídos não madeireiros que haviam sido explorados comercialmente.

Segundo Miranda (2017), o Brasil apresenta destaque a nível mundial por conta de sua ampliação na produção agrícola diretamente ligada à vasta preservação ambiental, uma vez que 66% de seu território é recoberto por vegetação nativa. Atualmente a necessidade do conhecimento e o uso de tecnologias, tem por objetivo de intensificar os sistemas de produção e com base em Gasques (2017), nas últimas décadas, foi notório o aumento da produção agrícola juntamente com as aplicações tecnológicas. Esta intensificação pode ser entendida sob a visão dos reflexos mundiais: aumento populacional, da renda e do consumo; diminuição da expansão em relação as fronteiras agrícolas e a valorização pela terra; necessidade de redução da disponibilidade e aumento do custo com trabalhadores; preservação dos recursos hídricos e terra; regulamentações e legislações ambientais e florestais.

De acordo com Hirakuri *et al.*, (2012) os centros de pesquisas universitárias, públicas, empresas já visavam os sistemas de produção sustentável, complexo, sistêmicos e resilientes, a exemplo da baixa emissão de GEE, e com isso no atual contexto – em muitos casos – já estão integrados no setor agrícola do país, destacando-se: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF); SPD; sistemas agroflorestais; agricultura orgânica; FBN; gestão biológica de pragas e doenças; recuperação de áreas degradadas; recuperação ambiental nas propriedades rurais; tratamento de dejetos animais. Uma análise feita pela EMBRAPA (2018) em comparativo com outros países produtores de alimentos, fibras e biocombustíveis, constatou que o Brasil é uma das exceções, quando se visa a conciliação de expansão das fronteiras agrícolas e ao mesmo tempo respeitar o Código Florestal Brasileiro, onde os remanescentes naturais precisam ser salvaguardados. A possibilidade deste contexto será a partir da incorporação de áreas degradadas, abandonadas ou pouco utilizadas e que estejam aptas a produção agrícola visando as diferentes atividades neste segmento, porém, tendo em vista que estas terras atualmente tenham alguma forma de degradação por conta do sistema produtivo de alto rendimento, serão necessárias amplas demandas tecnológicas para a reversão deste contexto.

Na 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (COP 21), em 2015, o Brasil comprometeu-se com a redução da emissão de GEE até 2025, além de indicar a uma perspectiva de redução em 43% em 2030.

As ações também eram compostas por: redução de 80% a 40% do desmatamento no Cerrado e Amazônia, além da adoção de tecnologia para intensificar a recuperação de pastagens degradadas para utilização na agricultura. Na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO+20 – 2012), abriram-se as discussões e introdução de ideias para alcançar o mundo neutro em degradação da terra.

As formas de processo e produtos utilizados nas produções agrícolas – a exemplo do uso de diversas safras ao longo do ano – tem sido inovador e obtido sucesso no Brasil, além da busca pela sustentabilidade agrícola, com expectativas positivas na produção, lucratividade, e bem-estar social rural e urbano. Com dados da EMBRAPA (2018), será esperado para as próximas décadas, a possibilidade de um crescimento horizontal nas áreas de produção de alimentos, fibras e biocombustíveis, serão na verdade decrescentes aumentando assim o desafio e a criação de novos impulsos e aberturas para as técnicas de fortalecimento sustentável na agricultura do país.

Vale lembrar que, a sociedade está cada vez mais preocupada com as questões ambientais juntamente com o vínculo à produção agropecuária, demandando pesquisadores do setor de

produção e políticas públicas, maior cautela na expansão dos sistemas de produção complexos, sistêmicos, resilientes, sustentáveis e de baixa emissão de GEE. Esta visão da sociedade se relaciona diretamente com a chamada megatendência de intensificação e sustentabilidade da produção agropecuária, fazendo com que sejam demandados maiores desafios para os estudos e expansão das terras ligadas aos aspectos agrônômicos, econômicos, social, cultural e as políticas públicas.

Além dos processos na busca pela produção agrícola brasileira sustentável oriundas no próprio Brasil, existem também os marcos regulatórios e acordos internacionais que intensificam esta tendência. Dentre os acordos, os principais destaques são: Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS – 2030), Acordos e Protocolos da Convenção do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*), Protocolos e Programas da Convenção de Diversidade Biológica (CDB) e o Tratado sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura (TIRFAA). Estes marcos e discussões buscam a promoção do uso sustentável de recursos hídricos e impactos da mudança no clima, além de conservar a diversificação biológica e o uso consciente e sustentável que as compõem. A ONU, em setembro de 2015 produziu a Agenda 2030, constituída por 193 nações e representantes dos meios sociais, integrada por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS – 2015).

Ao examinar os objetivos da ODS (2015), é notória a importância da agricultura sustentável para o avanço da Agenda. Analisando as extensões de terra, lavouras e pastagens bem como os números expressivos de produtores e trabalhadores no rentável agronegócio, e a importância do setor para a economia no país, além da preocupação com o bem-estar social, a influência da agricultura brasileira vem se tornando fundamental para o alcance destes objetivos. A produção de alimentos e nutrição, pobreza, preservação dos recursos naturais, produção de energia mais limpa e constante alteração climática são relações notórias da agricultura com os ODS. Com isso, tendo em vista os demais objetivos, o elo relacionado a agricultura é fundamental.

A competição e conflitos com relação ao uso da terra e água para produção de alimentos, biomassa e energia renovável são evidentes e com isso é necessário o equilíbrio para que possa atingir os demais objetivos. Para o cumprimento do Acordo de Paris, é necessária adequação quanto a capacidade de resiliência dos sistemas produtivos, além de promover o baixo carbono, dentre o Acordo de Paris, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNC) e o Plano ABC também visam estas medidas e estão em desenvolvimento no Brasil. Com base em Reis *et al.*, já era previsto em 2016 que um dos objetivos do Plano ABC deverá se adequar ao contexto atual (2018), ampliando a proposta de pastagem degradadas em 15 milhões de hectares e dentre este número 5 milhões adequados ao sistema de ILPF.

Quanto a permanência da diversidade biológica, o manejo sustentável dos componentes, bem como a partilha justa e distribuição dos benefícios ao uso dos recursos genéticos. Desde 1994, o País é contratante da CDB participando do desenvolvimento de meios para sua efetivação. Atualmente, desde 2004, em atuação no Brasil está o Protocolo de Cartagena – movimentação de organismos vivos modificados (OVMs) transfronteiriço. Para este existe a Lei de Biossegurança, que sanciona a utilização de organismos geneticamente modificados (OGMs), em território brasileiro. A criação desta lei foi, de longe, fundamental para o desempenho do protocolo, uma vez que sem a mesma, não seria possível o plantio e comercialização de soja, milho e algodão, além de vacinas e demais produtos geneticamente modificados.

5. Considerações Finais

Os princípios da agroecologia são fundamentais para a atual produção de alimentos e o preparo para a demanda mundial, uma vez que, a agroecologia vai além de agricultura orgânica ou algo

mais específico. Ela tem potencial importantíssimo de forma sinérgica em todos os meios produtivos agropecuários, pois, envolve as questões pré-cultivo, como a devida preparação do solo com a mínima utilização de agrotóxicos ou outras ferramentas que não sejam naturais, fazendo com que a capacidade de regeneração do solo e daquele meio de cultura sejam desenvolvidos espontaneamente.

Este estímulo a resiliência faz com que o solo seja passível de ilimitadas plantações, não limitando-as a tempo de validade e estimulando a variabilidade – revertendo a visão de monoculturas em todo território. Com essa preocupação em relação a biodiversidade é garantido a possibilidade de manter o atendimento as demandas futuras, além de tornar o alimento mais natural.

De fato, a agricultura de precisão e inteligente tem proporcionado vantagens que desaguam na intersecção do eixo entre o agronegócio e o socioambientalismo, quando as tecnologias aplicadas geram vantagens, como a elevação do nível de produtividade, maior lucratividade, redução de desperdícios e economia na utilização de insumos e recursos naturais.

Não se pode deixar de notar que as inovações tecnológicas no campo brasileiro estão mais próximas do que se imagina. Apesar de se ter em vista a busca pelo mercado internacional quanto as produções de soja e milho – geneticamente modificados – é notória a importância desta para a economia local. Também é possível concluir que dentro das perspectivas brasileiras, há grande utilização da tecnologia no campo, tanto que possibilitou o crescimento agrícola em 59% nas últimas décadas.

O grande segredo para a continuidade no sucesso da agricultura não somente no Brasil, mas em todo o mundo é a conciliação tecnológica e agroecológica, bem como a capacidade de entendimento social sobre a importância da produção e comercialização justa e eficaz dos alimentos.

Referências

ALTIERI. M. **Agroecology The Science of Sustainable Agriculture**. United Kingdom: Wetview Press, 1995.

BRASIL. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei 10.973, de 02/12/2004, a Lei 13.243, de 11/01/2016, o Art. 24, §3º, e o Art. 32, §7º, da Lei 8.666, de 21/06/1993, o Art. 1º da Lei 8.010, de 29/03/1990, e o Art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei 8.032, de 12/04/1990, e altera o Decreto 6.759, de 05/02/2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm>. Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005**. Regulamenta os incisos II, IV e V do §1º, Art. 225 da CF, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados - OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança - CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança - PNB, revoga a Lei 8.974, de 05/01/1995, e a Medida Provisória 2.191-9, de 23/08/2001, e os Arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º e 16º da Lei 10.814, de 15/12/2003. Disponível em:<



http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm >. Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. **Projeções do Agronegócio Brasil 2016/17 a 2026/27: Projeções de Longo Prazo.**

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios.** Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabCaporalCostabeber.htm>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CARVALHO, J. D. **Convergência tecnológica e filosofia.** Rio de Janeiro: Logeion, 2017.

DIÁRIO DO SENADO FEDERAL. **Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/71_28112008022557.p df> Acesso em 20 set. 2018.

EMBRAPA. **O Futuro da Agricultura Brasileira.** Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2018.

GASQUES, J. G. **Sources of growth in Brazilian agriculture: total fator productivity.** EuroChoices, v. 16,n. 1, p. 24-25, 2017.

HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCOPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola.** Londrina: Embrapa Soja, 2012.

JUERGEN, V. **La revolución industrial está cambiando la forma em que cultivamos, compramos y elegimos lo que comemos.** World Economic Forum: 2018. Disponível em: <https://es.weforum.org/agenda/2018/08/la-revolucion-industrial-esta-cambiando-la-forma-en-que-cultivamos-compramos-y-elegimos-lo-que-comemos/>. Acesso em: 29 set. 2018.

MAPABR. **Plano setorial mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono).** Brasília, DF: MAPA/ACS, 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoesplano-abc/download.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2018.

MIRANDA, E. E. **Meio ambiente: a salvação pela lavoura.** Ciência e Cultura, v. 69, n. 4, p. 38-44, 2017.

MMABR. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: Estratégia geral, versão pós consulta pública.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <<http://www.pbmc.coppe.ufjf.br/documentos/PNA-Volume1.pdf>>. Acesso em: 08 set.2018.

MOREIRA, J. M. A. P. M.; SIMONINI, F. J.; OLIVEIRA, E. B. **Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro.** Floresta: 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/47687>> . Acesso em: 08 set. 2018.



ONU. **Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>>. Acesso em 07 set. 2018.

REIS, J. C. dos; RODRIGUES, R. de A. R.; CONCEIÇÃO, M. C. G. da; MARTINS, C. M. S. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil:** uma estratégia de agricultura sustentável baseada nos conceitos da Green Economy Initiative. Sustentabilidade em Debate. Brasília: Sustentabilidade em Debate, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146727/1/2016-025.pdf>> Acesso em: 20 set. 2018.

RESEARCH INSTITUTE OF ORGANIC AGRICULTURE. **The world of organic agriculture 2017.** Frick, 2017. Disponível em: <<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/en/news/2017/mr-world-organicagriculture-2017-english.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2018.

RIO+20. **Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: Governo Federal, 2015. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20/rio-20-como-chegamos-ate-aqui/at_download/rio-20-como-chegamos-ate-aqui.pdf>. Acesso em 07 set. 2018.

ROCCO, M. C.; BAINBRIDGE, W. S. **Converging technologies for improving human performance:** nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. Dordrecht: Kluwer Academic, 2002. Acesso em: 23 set. 2018.

SÃO PAULO. **Agroecologia.** Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/agroecologia-conceitos>> . Acesso em: 07 set. 2018.

SEBRAE. **Agronegócio:** pesquisa sobre o uso de tecnologias da informação. Mato Grosso do Sul: SEBRAE, 2017.

UNITED NATIONS. **Adoption Of The Paris Agreement.** Paris : Conference of the Parties, 2015. Disponível em: <<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2018.

USA. **Food Security & Nutrition around the world.** Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Disponível em: <<http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>>. Acesso em: 08 set. 2018.