

Desafios e perspectivas para a sustentabilidade do agronegócio brasileiro no cenário pós-pandêmico

Challenges and perspectives to the implementation of sustainability in Brazilian agribusiness in the post-pandemic scenario

Carolina Merida¹

Universidade de Rio Verde

Carlabianca Cabral de Jesus Canevari²

Universidade de Rio Verde

Dilça Cabral de Jesus³

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Sumário: 1. Introdução. 2. Sustentabilidade no agronegócio. 3. Sustentabilidade como paradigma do direito no século XXI. 3.1 Sustentabilidade na legislação infraconstitucional incidente sobre o agronegócio. 4. Desafios à implementação da sustentabilidade no agronegócio brasileiro: perspectivas para o pós-pandemia. 4.1 Economia de baixo carbono e agronegócio. 4.2 Pacto Global da ONU e Iniciativas de baixo carbono para práticas sustentáveis no campo. 4.3 Internet das Coisas (*IoT*) no Campo. 5. Considerações Finais. Referências.

Resumo: O agronegócio tem impactado o meio ambiente, auxiliando no acúmulo de gases de efeito estufa, proporcionando elevação da temperatura do planeta. A exploração desta temática e o conceito de desenvolvimento sustentável no agronegócio tem sido objeto de grande preocupação e discussão em todo mundo. No atual cenário mundial, frente ao enfrentamento da pandemia, tem-se evidenciado a importância da integralização da economia em todos aspectos, sobretudo nas questões referentes ao meio ambiente, uma vez que tal problemática pode induzir dificuldades globais superiores às enfrentadas pelo Coronavírus. O estudo teve como objetivo descrever os desafios à implantação da sustentabilidade no agronegócio brasileiro e suas perspectivas para o período pós-pandemia. Para tanto foi realizada uma análise de conteúdo de uma pesquisa descritiva e analítica baseada na literatura consolidada frente ao tema proposto. Evidenciou-se a escassez de políticas públicas indutoras de comportamento ambientais, seja por meio do financiamento tecnológico, redução das taxas de juros ou por condições especiais de pagamentos

¹Doutoranda em Direito Público pela UNISINOS, mestre em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento pela PUC/GO e graduada em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Professora Adjunta da Faculdade de Direito - na graduação e pós-graduação. Procuradora do Município de Rio Verde. Correio eletrônico: merida@unirv.edu.br

²Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Direito do Agronegócio e Desenvolvimento da Universidade de Rio Verde - UniRV; Advogada OAB/GO. Correio eletrônico: carlabiancanevari@gmail.com

³ Mestranda em Direito da Empresa e dos Negócios na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Graduada em Direito pela Universidade de Rio Verde - UniRV. Correio eletrônico: dilcac@gmail.com

aos produtores que implementarem práticas sustentáveis à produção adicionais às exigências contidas na legislação ambiental. Verificou-se, ainda, a tendência de projetos entre produtores rurais e o setor de insumos agrícolas na implantação de ações e tecnologias ecoeficientes visando a sustentabilidade do e no agronegócio.

Palavras-Chave: Agronegócio; Sustentabilidade; Pandemia.

Abstract: Agribusiness has impacted the environment, helping to build up greenhouse gases, increasing the planet's temperature. The exploration of this theme and the concept of sustainable development in agribusiness has been the object of great concern and discussion around the world. In the current world scenario, facing the fight against the pandemic, the importance of integrating the economy in all aspects has been highlighted, especially in matters relating to the environment, since this problem can lead to global difficulties greater than those faced by Coronavirus. The study aimed to describe the challenges to the implementation of sustainability in Brazilian agribusiness and its perspectives for the post-pandemic period. For this purpose, a content analysis of a descriptive and analytical research was carried out based on the consolidated literature on the proposed theme. The scarcity of public policies inducing environmental behavior was evidenced, either through technological financing, reduction of interest rates or special payment conditions for producers who implement sustainable production practices in addition to the requirements contained in environmental legislation. There was also a trend of projects between rural producers and the agricultural inputs sector in the implementation of eco-efficient actions and technologies aimed at the sustainability of and in agribusiness.

Keywords: Agribusiness; Sustainability; Pandemic.

1. Introdução

De acordo com dados recentes divulgados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), nas últimas décadas, em média, um quarto dos danos causados por desastres ambientais no mundo tem influência direta no agronegócio. Na mesma linha, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) relata que o setor do agronegócio perde por ano aproximadamente 11 bilhões de reais, referente aos fatores ambientais⁴.

Diante da importância do clima e dos recursos naturais para a produção de commodities agropecuárias e em consonância à atual tendência do mercado consumidor, que requer dos produtores rurais e das agroindústrias uma gestão com capacidade de aliar desenvolvimento à preservação ambiental, empregando práticas socioambientais responsáveis e novas tecnologias ecológicas, o presente estudo tem por objetivo descrever os desafios à implantação da sustentabilidade no agronegócio brasileiro e suas perspectivas para o período pós-pandemia.

A metodologia empregada neste trabalho foi uma análise de conteúdo de uma pesquisa descritiva e analítica baseada na literatura consolidada frente ao tema proposto. Foram analisadas publicações de livros, artigos científicos, dissertações e teses, bem como leis, decretos, jurisprudências, cartas abertas e pesquisas de institutos relacionadas ao tema, nas quais foram utilizadas como palavras chaves de busca: agronegócio, sustentabilidade, políticas públicas e práticas sustentáveis. Após

⁴ MERIDA, C.; MONTEIRO, R.A.; SILVA, A.V. "Sustentabilidade, novas tecnologias e agronegócio brasileiro: panorama e desafios." *Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento*. Goiânia: Kelps, 2019. p.315-347.

o levantamento do material bibliográfico foi realizada a etapa de análise e interpretação das informações para discussão e descrição do tema proposto.

Desse modo, o presente artigo se estruturou em três seções, sendo a primeira denominada *Sustentabilidade no Agronegócio*, a qual elenca os aspectos gerais da sustentabilidade na cadeia do agronegócio e sua importância para a economia. Em seguida, abordou-se a *Sustentabilidade como paradigma do direito no século XXI*, na qual são descritas as principais leis e decretos que regulam as atividades relativas ao agronegócio e meio ambiente, além das principais convenções mundiais referentes ao tema e as políticas públicas implantadas. E, por fim, são trazidos os *Desafios à implementação da sustentabilidade no agronegócio brasileiro: perspectivas para o pós-pandemia*, tópico em que são abordadas as dificuldades à implantação do agronegócio sustentável e as perspectivas no Brasil e no Mundo para uma retomada verde pós-pandemia.

2. Sustentabilidade no agronegócio

O agronegócio corresponde à junção de diversas atividades produtivas que estão diretamente ligadas à produção e subprodução de produtos provenientes tanto da agricultura, quanto da pecuária⁵.

O Projeto de Código Comercial n.º 1.572/2011 relata que o agronegócio é definido como a rede de negócios que integra as atividades econômicas organizadas de fabricação e fornecimento de insumos, produção, processamento, beneficiamento e transformação, comercialização, armazenamento, logística e distribuição de bens agrícolas, pecuários, de reflorestamento e pesca, bem como seus subprodutos e resíduos de valor econômico⁶.

É um grande gerador de renda e riqueza, uma vez que, como um todo, o agronegócio envolve mais de 1/3 do PIB brasileiro, sendo, além disso, um importante meio para o crescimento da renda e do emprego no país. Deste modo, concebe-se ao setor do agronegócio não só a importância de gerador de riqueza e renda de uma nação, mas, também um agente transformador de cultura, projetor de novas captações: sejam elas humanas, tecnológicas, científicas, manufatureiras ou propriamente de execução de serviço e mão de obra⁷.

Com base neste cenário, o Brasil possui grande possibilidade de ascender com geração de divisas, a partir do aumento das exportações. Entretanto, os países emergentes têm sofrido crescentes exigências em se consolidar aliando crescimento econômico sem a interferência no meio ambiente, uma vez que a exigência mundial gira em torno do crescimento econômico com a redução de impactos ambientais⁸.

O mercado internacional exige, assim, que a produção agropecuária seja qualificada pela sustentabilidade, que corresponde a um conceito amplo abrangendo a preservação ambiental, a preocupação com qualidade de vida da sociedade, a competitividade das empresas, a responsabilidade social, o desenvolvimento de tecnologias limpas e a utilização racional dos recursos, entre outros aspectos⁹.

⁵ CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). "Metodologia - PIB do Agronegócio Brasileiro: Base e Evolução" Piracicaba (2017); FREITAS, E. "Agronegócios". Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm>. Acessado EM: 11 de agosto de 2020.

⁶ BURANELLO, R. *Manual do Direito do Agronegócio*, Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2018, p. 343.

⁷ CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). "Metodologia - PIB do Agronegócio Brasileiro: Base e Evolução". Piracicaba (2017).

⁸ ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. P. *Sustentabilidade no agronegócio brasileiro*. Ed. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 2012, p.52.

⁹ SILVA, A. S.; SOUZA, J. G.; LEAL, A. C. "Qualidade de vida e meio ambiente: experiência de consolidação de indicadores de sustentabilidade em espaço urbano". *Sustentabilidade em Debate*, Brasília, n. 2, v. 3, 2012, p. 177- 196.

A ideia de desenvolvimento aliado à sustentabilidade, outrora distante, torna-se um imperativo na produção de bens e alimentos, a exigir o aumento da produtividade sem a invasão de novos espaços¹⁰.

Como veremos a seguir, a sustentabilidade passa a ser um dos valores comuns da sociedade global, orientadora das atividades humanas e paradigma do Direito.

3. Sustentabilidade como paradigma do Direito no século XXI

A Conferência de Estocolmo, realizada em junho de 1972, foi o primeiro evento organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para discutir, de maneira global, as questões ambientais, tendo como objetivo debater as consequências da degradação do meio ambiente, além de abordar as políticas de desenvolvimento humano e a busca por uma visão comum de preservação dos recursos naturais¹¹.

Como resultado da Conferência de Estocolmo, a Assembleia Geral da ONU criou, em dezembro de 1972, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que coordena os trabalhos da ONU em propósito do meio ambiente global, tendo como suas prioridades atuais os aspectos ambientais das catástrofes e conflitos, a gestão dos ecossistemas, a governança ambiental, as substâncias nocivas, a eficiência dos recursos e as mudanças climáticas¹².

Dentre os documentos internacionais em prol do meio ambiente pode ser citada, ainda, a Agenda 2030, consistente nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que estabelecem práticas a serem adotadas pelos países membros da ONU para fomentar o desenvolvimento sustentável no mundo¹³.

De especial importância ao setor do agronegócio, o segundo objetivo (ODS 2) visa acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Concomitantemente, os países acordam, até 2030, em garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, além da implementação de práticas agrícolas robustas, com o propósito de aumentar a produtividade com preservação dos ecossistemas e de melhorar progressivamente a qualidade da terra e do solo, através das adaptações às mudanças climáticas¹⁴.

No Brasil, a Constituição Federal (CF) de 1988 evidencia a importância da proteção do meio ambiente para a permanência e perpetuidade da vida na Terra, tornando-se um marco histórico na proteção constitucional ambiental no país ao dedicar um capítulo próprio à proteção do meio ambiente e atribuir à propriedade privada uma função socioambiental¹⁵.

¹⁰ BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C. de. "Desenvolvimento sustentável: novos rumos para a humanidade". *Revista Eletrônica Aboré*, Manaus, 3. ed. 2007.

¹¹ MACHADO, A. A. "Ambiental internacional: A construção social do acidente químico ampliado de Bhopale da convenção 174 da OIT". *Contexto Internacional*, v. 28, n. 1, 2006, pp. 7-51.

¹² MACHADO, A. A. "Ambiental internacional: A construção social do acidente químico ampliado de Bhopale da convenção 174 da OIT". *Contexto Internacional*, v. 28, n. 1, 2006, pp. 7-51.

¹³ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável". (2015) Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org>> Acessado em: 18 de agosto de 2020.

¹⁴ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável". (2015) Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org>> Acessado em: 18 de agosto de 2020.

¹⁵ MERIDA, C.; SILVA, A. V. da. "Pagamento por Serviços Ambientais à Luz do Paradigma Constitucional da Sustentabilidade: a utilização de mecanismos de incentivo para consecução do direito fundamental à água potável". In: LARA MARTINS, R.; COELHO, S. P. "Direito e sustentabilidade nos 30 anos da constituição: experiências e desafios no âmbito do direito

O artigo 225 da CF estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações¹⁶.

Contudo, Merida, Monteiro e Silva¹⁷ ressaltam que este artigo da CF deve ser interpretado em consonância com o princípio da dignidade da pessoa humana e da própria Política Nacional do meio Ambiente, sobretudo no que tange ao conceito legal do meio ambiente.

3.1 Sustentabilidade na legislação infraconstitucional incidente sobre o agronegócio

A Lei n.º 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente¹⁸ e institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formação e aplicação, e dá outras providências. Essa é a mais relevante norma ambiental infraconstitucional, visto que traçou toda a sistemática das políticas públicas brasileiras para o meio ambiente.

De acordo com Carneiro¹⁹, a política ambiental é a organização da gestão estatal no que diz respeito ao controle dos recursos ambientais e à determinação de instrumentos econômicos capazes de incentivar as ações produtivas ambientalmente corretas.

Em relação a esta lei, um dos aspectos relevantes ao agronegócio, é o disposto no art. 12, que impõe às instituições de financiamento e incentivos governamentais que vinculem a aprovação de financiamentos potencialmente danosos ao meio ambiente à obtenção de licença ambiental.

O Decreto nº 99.274/1990²⁰, que regulamenta a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, exige, ainda, que a autoridade ambiental responsável pelo licenciamento da atividade ou projeto financiado comunique o agente financeiro em caso de início ou continuidade da atividade ou projeto financiado sem a obtenção da respectiva licença.

No que diz respeito às exigências ambientais para concessão de crédito rural, encontram-se na legislação brasileira disposições específicas quanto à responsabilidade ambiental indireta dos agentes financiadores por eventuais danos ambientais decorrentes dos projetos ou atividades financiados, as quais são aplicadas às instituições financeiras e demais agentes que atuam na concessão do crédito rural, como norma indutora de práticas sustentáveis no campo²¹.

ambiental, urbanístico, mineral e agrário". Editora TirantLoBlanch, Florianópolis, 2018. p. 121-140.

¹⁶BRASIL. [Constituição (1988)]. "Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988". 55. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

¹⁷ MERIDA, C.; MONTEIRO, R.A.; SILVA, A.V. "Sustentabilidade, novas tecnologias e agronegócio brasileiro: panorama e desafios". In: SILVÉRIO JÚNIOR, J.P.; LINO, E.N.S.; FERREIRA, R.M. "Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento". Goiânia: Kelps, 2019. p.315-347.

¹⁸ BRASIL. *Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

¹⁹ CARNEIRO, Ricardo. *Direito ambiental: uma abordagem econômica*. Rio de Janeiro: Forense, 2001, p. 98.

²⁰ BRASIL. *Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990*. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

²¹MERIDA, C. "Sistema de Financiamento do Agronegócio e Sustentabilidade: uma perspectiva a partir do Direito Brasileiro". *Cadernos de Direito Actual*. N.º 13. Núm. Ordinário, p.517-534, 2020.

A Lei n.º 12.651/2012²², conhecida como “Novo Código Florestal”, estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APP), de Reserva Legal (RL) e de Uso Restrito, sendo sua aplicação um instrumento legal que orienta e disciplina o uso da terra e a conservação dos recursos naturais no Brasil. A referida legislação vincula a concessão de crédito rural à comprovação da inscrição dos imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural.

No âmbito infralegal, a Resolução do Conselho Monetário Nacional (CMN) nº 3.545/2008²³, estabelece exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental e outras condicionantes, para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia. Além disso, a Resolução CMN nº 3.896/2010²⁴, que apresenta uma abordagem um pouco distinta, instituiu, no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Plano ABC), alinhado aos ODS da ONU e com os compromissos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas, que foi aprovado pelos 195 países Parte da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima com o propósito de reduzir emissões de gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Nesse sentido, a Política Nacional sobre Mudança do Clima, Lei nº 12.187/2009²⁵, deu ao Poder Executivo a incumbência de criar “planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas” para vários setores da economia brasileira, entre eles a agricultura. Em novembro de 2018, foi publicado o Decreto nº 9.578²⁶, que consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, que traz no Artigo 17 planos de ação para prevenção e controle do desmatamento nos biomas e planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas: Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm); Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado); Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE); Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia e Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC).

O Plano ABC é uma arrojada política pública, que visa incentivar o investimento em projetos agropecuários que diminuam as emissões de gases de efeito estufa e o desmatamento, além de ampliar a área de florestas cultivadas, e estimular a recuperação de áreas degradadas, aumentar a produção de agropecuária em bases sustentáveis e adequar as propriedades rurais à legislação ambiental²⁷.

²² BRASIL. *Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

²³ CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL (CMN). *Resolução nº 3.545, de 29 de fevereiro de 2008*. Altera o MCR 2-1 para estabelecer exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental e outras condicionantes, para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia.

²⁴ CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL (CMN). *Resolução nº 3.896, de 17 de agosto de 2010*. Institui, no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC).

²⁵ BRASIL. *Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.

²⁶ BRASIL. *Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018*. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

²⁷ SAMBUICHI, R.H.R.; OLIVEIRA, M.A.C.; SILVA, A.P.M.; LUEDEMANN, G. “A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios”. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)*, 2012.

Outra política pública instituída pelo Governo Federal foi o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica (Pró-Orgânico) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que se iniciou em 2003, no âmbito do processo de elaboração e aprovação da Lei de Orgânicos, a Lei nº 10.831²⁸, que “Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências”, com o objetivo de aumentar a oferta de produtos orgânicos no Brasil através do estímulo ao crescimento deste segmento do agronegócio. Esta lei define entre as finalidades dos sistemas orgânicos de produção: a oferta de produtos saudáveis, isentos de contaminantes intencionais; a preservação e recomposição da diversidade biológica; a promoção de um uso saudável do solo, da água e do ar, reduzindo ao mínimo todas as formas de contaminação desses elementos que possam resultar das práticas agrícolas; e a reciclagem de resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não renováveis.

Em adição, a política agrícola é responsável pelo suporte e desenvolvimento do setor agroindustrial, abordando um conjunto de medidas e ações governamentais voltadas para o planejamento, financiamento e o seguro da produção, praticadas por meio de planos e programas direcionados à agropecuária. Inserindo-se nas regulamentações das seguintes leis em vigência: Lei Agrícola (Lei nº 8.171/91²⁹), Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/64³⁰) e Lei do Crédito Rural (Lei nº 4.829/65³¹).

Segundo a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, em seu Artigo 3º, o Estado exercerá função de planejamento, responsável por “[...] promover, regular, fiscalizar, controlar, avaliar atividade e suprir necessidades, visando assegurar o incremento da produção e da produtividade agrícolas, a regularidade do abastecimento interno, especialmente alimentar, e a redução das disparidades regionais [...]”³².

De acordo com a Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, que regula os direitos e obrigações concernentes aos bens imóveis rurais, para os fins de execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola, em seu Artigo 2º é assegurada a todos a oportunidade de acesso à propriedade da terra, condicionada pela sua função social, na forma prevista nesta Lei. Simultaneamente, favorece o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores, mantendo satisfatória produtividade, assegurando a conservação dos recursos naturais³³.

Segundo a Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965, que regulamenta a disponibilização de crédito rural, em seu Artigo 1º, o crédito rural será distribuído e aplicado de acordo com a política de desenvolvimento da produção rural do País e tendo em vista o bem-estar do povo. Além de relatar que é de responsabilidade do Conselho Monetário Nacional disciplinar o crédito rural do País, o qual será dirigido, coordenado e fiscalizado pelo Banco Central da República do Brasil³⁴.

De acordo com o MAPA³⁵, o apoio do estado acompanha todas as fases do ciclo produtivo através de estudos na área de gestão de risco, linhas de créditos,

²⁸ BRASIL. *Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003*. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.

²⁹ BRASIL. *Lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991*. Dispõe sobre a política agrícola.

³⁰ BRASIL. *Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964*. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências.

³¹ BRASIL. *Lei nº 4.829 de 5 de novembro de 1965*. Institucionaliza o crédito rural.

³² BRASIL. *Lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991*. Dispõe sobre a política agrícola.

³³ BRASIL. *Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964*. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências.

³⁴ BRASIL. *Lei nº 4.829 de 5 de novembro de 1965*. Institucionaliza o crédito rural.

³⁵ MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). “Agronegócio Brasileiro. Ministério lança Plano de Investimento para Agricultura Sustentável”. (2020). Disponível em: < <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/06/ministerio-lanca-plano-de-investimento-para-agricultura-sustentavel>>. Acesso em: 10 de agosto de 2020.

subvenções econômicas e levantamentos de dados. Essas ações se dividem em três grandes linhas de atuação: a gestão do risco rural, o crédito e a comercialização.

A Gestão do risco rural, realizada antes de iniciar o cultivo, através do zoneamento agrícola de risco climático indica o melhor período para se plantar em cada município do país, de acordo com a análise histórica do comportamento do clima³⁶.

O crédito permite ao produtor contratar o seguro rural com parte do prêmio subsidiado pelo ministério, quando houver prejuízos causados por eventos climáticos adversos. Vários programas financiam necessidades diversas dos produtores, que vão desde a compra de insumos até a construção de armazéns³⁷.

Ademais, recentemente, por meio do Decreto Presidencial n.º 10.828³⁸, de 1º de outubro de 2021, foi regulamentada a emissão da Cédula de Produto Rural Verde ("CPR Verde"), destinada ao financiamento de atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus respectivos biomas e ao manejo de florestas nativas no âmbito do programa de concessão de florestas públicas, ou obtidos em outras atividades florestais que vierem a ser definidas pelo Poder Executivo como ambientalmente sustentáveis.

Portanto, a partir da data da publicação do Decreto supracitado, que aconteceu em 4 de outubro de 2021, fica autorizada a emissão de CPR Verde para os produtos que serão obtidos por meio das atividades relacionadas à conservação e a recuperação de florestas nativas e de seus biomas, desde que tenha como resultado: redução de emissões de gases de efeito estufa, manutenção ou aumento do estoque de carbono florestal, redução do desmatamento e da degradação de vegetação nativa, conservação da biodiversidade, conservação dos recursos hídricos, conservação do solo ou outros benefícios ecossistêmicos, como modalidade de pagamento por serviços ambientais da espécie título verde (*green bonds*), nos termos do art. 3º, inciso VI da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais³⁹.

O Decreto nº 10.828, determinou ainda, que, para fins do disposto no art. 3º da Lei nº 8.929, de 1994, a CPR Verde será acompanhada de certificação de terceiro para indicação e especificação dos produtos rurais que a lastreiam.

Em que pese o arcabouço legal apresentado, a produção sustentável no campo impõe desafios aos produtores rurais e às indústrias processadoras de alimentos e subprodutos, no sentido de promover-se uma gestão coordenada e duradoura dos ativos ambientais, sem deixar de lado o aspecto da responsabilidade socioambiental⁴⁰.

³⁶ SCHWANTES, F.; BACHA, C.J.C. "Análise da formulação da política de garantia de preços mínimos no Brasil pela ótica da economia política". *Nova Economia*. Belo Horizonte, v. 29, n. 1, p. 161-192, 2019.

³⁷FORNAZIER, A.; SOUZA, P.M.S.; PONCIANO, N.J. "A Importância do Seguro Rural na Redução de Riscos da Agropecuária". *Revista de Estudos Sociais*. v. 14, n. 28, p. 39-52, 2012.

³⁸ BRASIL. *Decreto nº 10.828 de 01 de outubro de 2021*. Regulamenta a emissão de Cédula de Produto Rural, relacionada às atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus biomas, de que trata o inciso II do § 2º art. 1º da Lei nº 8.929, de 22 de agosto de 1994.

³⁹ BRASIL. *Lei nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021*. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n os 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política.

⁴⁰FREITAS, E. "Agronegócios". Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.

4. Desafios à implementação da sustentabilidade no agronegócio brasileiro: perspectivas para o pós-pandemia

A sustentabilidade ambiental no agronegócio favorece não só o meio ambiente, mas também tende a aumentar a produtividade dos produtores rurais e empresas e diminuir os gastos futuros⁴¹.

De acordo com Buranello⁴², esse tipo de política, aliada às oportunidades de geração e disseminação de tecnologias capazes de promover a expansão sustentável e sistêmica da produção agropecuária deverão protagonizar a agenda do agronegócio no futuro.

No entanto, não é uma realidade simples a ser enfrentada pelo produtor, alterar todo seu sistema de produção para viabilizar uma produção sustentável, pois implica custos adicionais que ele precisa considerar que serão compensados pelo aumento dos retornos financeiros. Concomitantemente, os sistemas ambientalmente mais sustentáveis, como os sistemas integrados de produção, sistemas orgânicos, agroflorestais e outros, são mais complexos, mais difíceis de administrar e exigem mão de obra mais capacitada. Contudo, a transição do agronegócio tradicional para o sustentável geralmente é gradual, exigindo na maioria das vezes, acesso a mercados diferenciados, sendo que os retornos econômicos ocorrem a longo prazo⁴³.

As empresas que incorporam práticas sustentáveis adotam uma postura de respeito ao meio ambiente, reduzindo os insumos e agressões ambientais e atraindo cada vez mais os olhares dos consumidores. Além disso, um processo ambientalmente mais responsável gera receitas adicionais a partir de produtos melhores, com maior qualidade e mais saudáveis, permitindo criarnovosnegóciosà base de recursos naturais e serviços ecossistêmicos que permitirão o desenvolvimento das sociedades atuais e futuras⁴⁴.

Conforme Quadros e Tavares⁴⁵, diversos estudos apontam a sustentabilidade como peça fundamental da inovação, sendo que em um futuro próximo, as empresas que não adotarem práticas sustentáveis não conseguirão mais competir no mercado, uma vez que alinhar aspectos sociais e ambientais garantirá sua longevidade.

Não há dúvida de que, para viabilizar o aumento da produção sem ter que adentrar em novas áreas nativas faz-se necessária a implantação de técnicas e recursos mais elaborados. Por essa razão, muitos autores defendem o modelo de conservação ambiental baseado na intensificação tecnológica das áreas cultivadas e na proteção das áreas naturais remanescentes⁴⁶. Entretanto, estudos vêm mostrando que a efetividade desse modelo de conservação depende da qualidade da intensificação tecnológica, progresso científico arrojado, o que demanda custos em investimentos de materiais, treinamentos específicos, além de inteligência estratégica e mudanças planejadas, condições que muitas vezes respondem como

⁴¹ CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). "Relatório do PIB do Agronegócio Brasileiro", 2016; FREITAS, E. "Agronegócios". Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.

⁴² BURANELLO, R. *Manual do Direito do Agronegócio*. Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2. ed., 2018, p. 343.

⁴³ SÁ, M.A.; GONÇALVES, E.B.; SOUZA, V.A.B.; LAPOLLI, E.M. "Produtores orgânicos e a sustentabilidade". *Revista Brasileira de Agroecologia*. v. 9, n.2, 2014, p. 84-97; BURANELLO, R. *Manual do Direito do Agronegócio*. Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2. ed., 2018, p. 343.

⁴⁴ UNITED NATIONS CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (UNCSD). "The future we want". (2012).

⁴⁵ QUADROS, R.; TAVARES, A.N. "À conquista do futuro: sustentabilidade como base da inovação de pequenas empresas". *Ideia Sustentável*, São Paulo, jul.2014 ano 9, n. 36, p. 30.

⁴⁶ TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BELFORT, B.L. "Global food demand and the sustainable intensification of agriculture". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 108, n. 50, p. 20.260-20.264, 2011.

fator preponderante para que empresas não invistam neste novo modelo e produção⁴⁷.

Contudo, em geral, a adoção de ações sustentáveis são aplicadas apenas em decorrência de exigências legais, ou por necessidade de certificações⁴⁸. Tal fato porque, as políticas públicas de educação ambiental e de financiamento baseado em critérios de desempenho ambiental são escassas.

O principal desafio no desenvolvimento da produção agropecuária sustentável é conciliar nas decisões políticas os aspectos econômicos, sociais e ambientais, pois estes apresentam compensações que na maioria das vezes priorizam um aspecto frente aos demais, desencadeando políticas públicas contraditórias⁴⁹. No Brasil, as políticas agrícolas historicamente incentivaram o desmatamento e o descumprimento ao Código Florestal, sendo as áreas de vegetação natural nas propriedades consideradas áreas improdutivas e passíveis de desapropriação.

Na atualidade, o monitoramento internacional sobre as áreas de mata nativa é amplo e em tempo real, entretanto, as políticas aplicadas para o crescimento do setor agropecuário ainda conflitam em muitos aspectos com o objeto de maior sustentabilidade, um exemplo a ser citado é a abertura de novas estradas e do apoio ao desenvolvimento de variedades de soja adaptadas para a Região Amazônica⁵⁰.

Assim, o desenvolvimento sustentável do país necessita de um engajamento do poder público frente a elaboração de políticas públicas adequadas, somado ao comprometimento do setor agroindustrial frente a esses novos desafios para assim ter uma ecoeficiência no processo produtivo⁵¹ (MERIDA; MONTEIRO; SILVA, 2019).

Na atual condição do Brasil como referência no setor do agronegócio, um planejamento estratégico e uma institucionalidade estável são imprescindíveis, ao contrário do observado na atualidade, por meio de leis agrícolas com vigência mínima de cinco anos. Simultaneamente, é importante a garantia de atenção à gestão de riscos e ao uso da inteligência territorial estratégica para orientar o desenvolvimento rural sustentável, além da resiliência nos sistemas produtivos⁵².

4.1 Economia de baixo carbono e agronegócio

A atual pandemia da COVID-19 evidenciou a importância de tornar economias globalmente interligadas e mais resilientes a impactos sistêmicos. Esse aprendizado se refere a grande preocupação gerada, na atual circunstância, frente as questões ambientais no mundo que pode levar a catástrofes globais ainda maiores que a do Cononávirus.

Em julho de 2020, baseado na preocupação com a atual condição dos ecossistemas brasileiros, sobretudo com os altos índices de desmatamentos no país, dezessete ex-ministros da Fazenda e ex-presidentes do Banco Central de todos os

⁴⁷ BURANELLO, R. *Manual do Direito do Agronegócio*. Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2. ed., 2018, p. 343.

⁴⁸ KNEIPP, J. M.; GOMES, I.M.; BICHUETI, R.S.; MACCARI, E.A. "Gestão para a sustentabilidade em empresas do setor mineral". *Revista de Ciências de Administração*, Florianópolis, 2012, v. 14, n. 33, p. 52-67.

⁴⁹ BARROS, T.V.; CARDOSO, L.M.B.; BASTOS, A.L. "Políticas Públicas e o Modelo Econômico Sustentável". *VII Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI)*, Palmas, 2012.

⁵⁰ OSORIO, R.M.L. "A Produção de soja no oeste do Pará: a tomada de decisão do produtor rural e as características da atividade produtiva em meio à floresta Amazônica", 175f. *Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília*, Brasília, 2018.

⁵¹ MERIDA, C.; MONTEIRO, R.A.; SILVA, A.V. "Sustentabilidade, novas tecnologias e agronegócio brasileiro: panorama e desafios". In: SILVÉRIO JÚNIOR, J.P.; LINO, E.N.S.; FERREIRA, R.M. "Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento". Goiânia: Kelps, 2019. p.315-347.

⁵² BURANELLO, R. *Manual do Direito do Agronegócio*. Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2. ed., 2018, p. 343.

governos desde a redemocratização, elaboraram um Carta Aberta direcionada ao Presidente da República, cobrando do governo brasileiro ações frente ao desmatamento tanto da Amazônia como do Cerrado e tendo como objetivo proposição de uma virada na gestão ambiental para uma "recuperação verde" da economia brasileira após a crise decorrente da pandemia da COVID-19⁵³.

A referida Carta propõe diretrizes para o alcance da chamada economia de baixo carbono, como o investimento em novas tecnologias e o aumento da cooperação internacional. Alerta que os descuidos frente às questões ambientais poderão ser mais onerosos que a atual pandemia. E ainda traz, na avaliação de economistas, que a saída da crise pós-COVID-19 oferece as oportunidades para essa guinada ambiental na economia, com investimentos públicos e privados⁵⁴.

Ademais, líderes de 38 grandes empresas brasileiras e estrangeiras e de quatro entidades setoriais do agronegócio, do mercado financeiro e da indústria enviaram também uma Carta Aberta, mas encaminhada ao vice-presidente da República e atual presidente do Conselho Nacional da Amazônia Legal, em que manifestaram preocupação com o desmatamento e pediram providências efetivas e urgentes contra a devastação da Amazônia e dos outros biomas, inclusão das comunidades locais, valorização da biodiversidade e que a retomada da economia siga o caminho do baixo carbono⁵⁵.

Nos Estados Unidos da América (EUA), deputados do Partido Republicano apresentaram, em 7 de fevereiro de 2019, um projeto que define o *Green New Deal*, que representa uma série de propostas econômicas com o propósito de auxiliar no combatidas alterações climáticas e a desigualdade econômica nos EUA, um plano ambiental que busca transformar o país em uma economia de carbono neutro até 2030⁵⁶.

Enquanto isso, os países da União Europeia (UE) assinaram o Pacto Ecológico Europeu, que prevê através da Lei Europeia do Clima impulsionar a utilização eficiente dos recursos através da transição para uma economia limpa e circular, além de restaurar a biodiversidade e reduzir a poluição⁵⁷.

Em síntese, a Lei Europeia do Clima tem por propósito reduzir o impacto no clima a zero até 2050 e, para isso, o plano descreve os investimentos necessários e os instrumentos de financiamento disponíveis, e expõe como assegurar uma transição justa e inclusiva, por meio de investimentos em tecnologias não prejudiciais para o ambiente, implantação de formas de transporte público e privado mais limpas, mais baratas e mais saudáveis, assegurando o aumento da eficiência energética dos edifícios, cooperando com parceiros internacionais no sentido de melhorar as normas ambientais globais⁵⁸.

⁵³ NUNES, V. "Ex-ministros lançam carta em favor de uma economia de baixo carbono". (2020). Disponível em: <<https://blogs.correiobraziliense.com.br/vicente/ex-ministros-lancam-carta-em-favor-de-uma-economia-de-baixo-carbono>> Acessado em: 22 de agosto de 2020.

⁵⁴ NUNES, V. "Ex-ministros lançam carta em favor de uma economia de baixo carbono". (2020). Disponível em: <<https://blogs.correiobraziliense.com.br/vicente/ex-ministros-lancam-carta-em-favor-de-uma-economia-de-baixo-carbono>> Acessado em: 22 de agosto de 2020.

⁵⁵ CHIARETTI, D. "Em carta a Mourão, CEOs pedem combate ao desmatamento." (2020). Disponível em: <<https://valor.globo.com/brasil/noticia/2020/07/07/em-carta-a-mourao-ceos-pedem-combate-ao-desmatamento.ghtml>> Acessado em: 21 de agosto de 2020.

⁵⁶ GALVINA, R.; HEALY, N. "The Green New Deal in the United States: what it is and how to pay for it". *Energy Research & Social Science*. v. 67:101529, 2020.

⁵⁷ COMISSÃO EUROPEIA. "Fontes de financiamento para uma Transição Justa". (2020) Disponível em: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_pt> Acessado em: 23 de agosto de 2020.

⁵⁸ COMISSÃO EUROPEIA. "Fontes de financiamento para uma Transição Justa". (2020) Disponível em: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_pt>

A UE fornecerá apoio financeiro igualitário e assistência técnica para auxílio dos mais vulneráveis nesta transição para a economia verde, através do Mecanismo para uma Transição Justa, o qual, disponibilizará aproximadamente 100 mil milhões de euros entre 2021 a 2027⁵⁹.

4.2. Pacto Global da ONU e Iniciativas de baixo carbono para práticas sustentáveis no campo

Conforme mencionado, a pandemia provocada pelo coronavírus (COVID-19) evidenciou fragilidades socioambientais que, por diversos fatores, vinham sendo negligenciadas por governos, pelo setor produtivo e pela sociedade civil.

Desse modo, o setor produtivo vem se engajando, ao longo de toda a cadeia do agronegócio, em iniciativas de sustentabilidade e de enfrentamento às mudanças climáticas – seja por consciência da interdependência da atividade com relação ao meio ambiente e o clima, seja em razão de os índices e rankings de avaliação de empresas baseados na conduta socioambiental e de governança influenciarem cada vez mais as decisões de investidores e consumidores⁶⁰ – de modo a dar continuidade e manter os índices de crescimento da atividade.

Nesse cenário, o Pacto Global da ONU, iniciativa mundial lançada pelo Secretário-Geral das Nações Unidas em 2000, tem incentivado e conduzido as empresas a direcionarem suas estratégias e operações de forma que contribuam para o enfrentamento dos maiores desafios da sociedade, entre os quais a sustentabilidade, por meio do estabelecimento de 10 (dez) princípios universais nas áreas de Direitos Humanos, Trabalho, Meio Ambiente e Anticorrupção. O Pacto conta com cerca de mil signatários provenientes do Brasil, entre universidades, empresas e entidades não governamentais, muitos deles empresas atuantes no segmento do agronegócio⁶¹.

Na atualidade, o Pacto Global corresponde à maior ação de sustentabilidade corporativa do mundo e abrange 160 países, que se responsabilizam em contribuir para o alcance da agenda global de sustentabilidade, que possui como principal pilar, além dos 10 princípios universais, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Muito embora não corresponda a um programa de conduta obrigatória, mas sim a uma iniciativa voluntária que fornece diretrizes para a condução do crescimento sustentável e da cidadania, observa-se que muitas iniciativas do setor produtivo tem se baseado em suas premissas e nos compromissos assumidos voluntariamente pela adesão das empresas ao Pacto Global.

Nesse contexto e para os fins da presente pesquisa, destacam-se ações relacionadas à utilização de energia renováveis e voltadas à redução de emissão de gases de efeito estufa no campo, a exemplo da “Iniciativa Carbono Bayer”⁶², pioneira no setor do agronegócio. A mencionada iniciativa resulta de uma estratégia de trabalho para a validação de uma metodologia de

deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_pt>
Acessado em: 23 de agosto de 2020.

⁵⁹ COMISSÃO EUROPEIA. “Fontes de financiamento para uma Transição Justa”. (2020) Disponível em: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_pt>
Acessado em: 23 de agosto de 2020.

⁶⁰O ESG – *Environmental, Social and Governance*, por exemplo, é um índice que avalia o desempenho de empresas baseado nos impactos de suas atividades em três eixos da sustentabilidade – o Meio Ambiente, o Social e a Governança, e baseado nos 10 Princípios do Pacto Global e largamente utilizado por investidores no mundo todo.

⁶¹PORTAL REDE BRASIL DO PACTO GLOBAL. “Os 10 princípios”. Disponível em: <<https://www.pactoglobal.org.br/10-principios>>. Acessado em: 10 de outubro de 2021.

⁶² A Bayer é uma das mais de 15.000 entidades signatárias do Pacto Global.

mensuração de captura de carbono, baseada em pesquisas, com o propósito de contribuir para o desenvolvimento sustentável no campo.

Neste projeto de iniciativa privada, evidencia-se o papel fundamental que os produtores têm em contribuir com estratégias ambientais duradouras na cadeia do agronegócio. As metas do projeto, consistentes na redução de emissões de carbono, integram o compromisso da Bayer em reduzir a emissão de gases de efeito estufa no campo em 30% até 2030.

Inicialmente, foram selecionados aproximadamente 1200 agricultores no Brasil e nos EUA. Todos receberão assistência para a implementação de práticas agrícolas sustentáveis, com foco em produtividade com baixo impacto climático. Além disso, para uma parte dos agricultores selecionados, a Bayer irá recompensar financeiramente as remoções de carbono geradas por meio dessas práticas⁶³.

No Brasil, a Bayer selecionou cerca de 500 produtores rurais, localizados em 14 estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, MG, MS, GO, MT, RO, TO, PA, BA, PI, MA), com cultivos principalmente de soja e milho. A iniciativa já terá início na safra 2020/2021, em cerca de 60.000 hectares de área plantada. O investimento estimado para o projeto no Brasil será de cerca de 5 milhões de Euros, ao longo de três anos⁶⁴.

4.3. Internet das Coisas (IoT) no Campo

A inovação tecnológica é fundamental para assegurar a sustentabilidade da produção agropecuária – uma das principais emissoras de gases de efeito estufa e extremamente suscetível às mudanças climáticas – e garantir a disponibilidade de alimentos no mundo.

A inovação tecnológica chamada Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT) vem ganhando cada vez mais espaço em nível mundial devido a globalização e é caracterizada por processos que envolvam objetos conectados em rede e que produzam e/ou processem informação em tempo real e de forma autônoma⁶⁵.

Esta ferramenta tecnológica aplicadas às rotinas pessoais representam um conjunto de possibilidades quando utilizadas representa um conjunto de possibilidades quando utilizados em um ambiente produtivo, como o do agronegócio, por meio da redução de custos, aumento da produtividade no campo, ampliação da mão de obra qualificada, maior segurança alimentar e o aproveitamento sustentável dos recursos naturais, cada vez mais exigidos neste novo cenário pós-pandemia⁶⁶.

O McKinsey Global Institute⁶⁷ estima que o impacto de IoT na economia global será de 4% a 11% do PIB do planeta em 2025 (portanto, entre 3,9 e 11,1 trilhões de dólares). No caso específico do Brasil, a estimativa é de 50 a 200 bilhões de dólares de impacto econômico anual em 2025.

Tais perspectivas para o cenário brasileiro podem ser endossadas a partir da criação do Decreto n.º 9.854⁶⁸, que institui o Plano Nacional de Internet das Coisas

⁶³BAYER, "Relatório de Responsabilidade Socioambiental". Disponível em: <<https://www.bayer.com.br/static/documents/pdf/relatorio-responsabilidade-socioambiental-2017.pdf>>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.

⁶⁴PORTAL REVISTA SAFRA. "Bayer assume compromisso com a sustentabilidade". (2019). Disponível em: <http://revistasafra.com.br/bayer-assume-compromisso-com-a-sustentabilidade>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.

⁶⁵ CARRION, P.; QUARESMA, M. "Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais". *HumanFactors in Design*, v.8, n.15, 2019, p. 49-66.

⁶⁶CARRION, P.; QUARESMA, M. "Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais". *HumanFactors in Design*, v.8, n.15, 2019, p. 49-66; MCKINSEY& COMPANY. "Growing opportunities in the Internet of Things". July 2019.

⁶⁷MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. "The internet of things: mapping the value beyond the hype", (2015).

⁶⁸BRASIL. Decreto nº 9.854 de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas.

e dispõe sobre a Câmara de Gestão, com o intuito de implementar e desenvolver a IoT no País, observadas as diretrizes de segurança da informação e de proteção de dados pessoais.

A agropecuária é um dos setores priorizados pelo Plano Nacional de IoT. Além disso, foi criada a Câmara do Agro 4.0, meio de acordo de cooperação técnica entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCTIC), com o objetivo de promover ações de expansão da internet no campo e a aquisição de tecnologias e serviços inovadores no ambiente rural⁶⁹.

A aplicação de tecnologias disruptivas, a exemplo da *IoT*, com vistas à integração da cadeia produtiva e de logística, reduz as emissões de gases, aumenta a produção por hectare e permite o escoamento eficiente da produção, sendo essencial, entretanto, a ampliação de linhas de crédito ao produtor com taxas de juros mais baixas para financiar a inovação nas fazendas do país.

A *IoT* já é realidade no campo, e dia após dia, o cotidiano do agronegócio será progressivamente impactado por ela, sendo um fator determinante para a potencialização e expansão do setor, ao passo em que a tecnologia empregada no campo proporciona o aproveitamento dos espaços existentes com aumento da produtividade, uso racional dos recursos naturais (solo, água, entre outros) e redução da aplicação de implementos e defensivos agrícolas, contribuindo desta forma com o desenvolvimento sustentável⁷⁰.

5. Considerações Finais

Com efeito, o agronegócio é uma das principais fontes de renda e de emprego do país, sendo a preservação dos recursos naturais fundamental para que haja a sustentabilidade no agronegócio.

Ademais, em razão de sua importância para alcançar-se a segurança alimentar em nível global, o agronegócio deve estar em constante evolução. Os produtores rurais devem estar alinhados às boas práticas de cultivo, propiciando crescentes índices de produtividade sem degradar o meio ambiente, por meio da utilização de tecnologias de baixo carbono.

Portanto, há necessidade de conscientização do uso correto do solo e manejo sustentável, da utilização controlada dos defensivos agrícolas, do abandono da prática de realização de queimadas, entre outras medidas visando a redução das externalidades negativas produzidas pela atividade agropecuária com relação ao meio ambiente.

Para fazer frente aos desafios de retomada verde da economia no mundo pós-pandemia, são necessários incentivos governamentais indutores de comportamento sustentável, por meio do desenvolvimento e da implantação de políticas públicas de financiamento para aplicação de tecnologias verdes no campo, bem como que levem em consideração o fator ambiental na análise de crédito, acesso a linhas de crédito especiais e/ou a taxas de juros reduzidas e melhores condições de pagamento em razão de práticas sustentáveis para além das exigências contidas na legislação⁷¹.

⁶⁹EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). "Gestão Estratégica Automação e Agricultura de Precisão". (2019). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/45785396/mapa-e-mctic-criam-camara-do-agro-40-para-levar-mais-conectividade-ao-campo>> Acessado em 25 de agosto de 2020.

⁷⁰ MARTINS, A.V.S.; BARBOSA, R.A.P. "O impacto da internet das coisas no agronegócio". 13º Congresso Latino-Americano de Varejo e Consumo: "After COVID-19: Building Purpose through Stakeholders in Retailing" CLAV 2019. "Repositório FGV de Conferências", 2019.

⁷¹ MERIDA, C. "Sistema de Financiamento do Agronegócio e Sustentabilidade: uma perspectiva a partir do Direito Brasileiro". *Cadernos de Direito Actual*. N.º 13. Núm. Ordinário, p.517-534, 2020.

Para além de políticas públicas, é essencial a atuação colaborativa entre o setor de insumos agrícolas e os produtores rurais na implementação de ações e tecnologias (*IoT*, inteligência artificial, *big data*) que permitam um maior aproveitamento de espaços com aumento da produtividade, otimização do uso de equipamentos e maquinários, aumento do volume e precisão das informações referente à produtividade, ativos biológicos e pragas, além de gerenciar e utilizar de forma mais eficiente os recursos naturais e os insumos agrícolas, contribuindo desta forma com o desenvolvimento sustentável.

Portanto, o panorama pós-COVID-19 exige uma estratégia consistente de sustentabilidade por parte dos produtores rurais, ao mesmo tempo em que oferece oportunidades para a promoção da economia de baixo carbono e a produção sustentável no campo, sendo fundamental ao agronegócio brasileiro abraçar e incorporar a agenda sustentável e de tecnologias verdes, sob pena de passar a sofrer barreiras no comércio internacional na retomada da economia no pós-pandemia.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. P. *Sustentabilidade no agronegócio brasileiro*. Ed. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 2012.
- BARROS, T.V.; CARDOSO, L.M.B.; BASTOS, A.L. "Políticas Públicas e o Modelo Econômico Sustentável". "VII Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI)", Palmas, 2012.
- BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C. de. "Desenvolvimento sustentável: novos rumos para a humanidade". "Revista Eletrônica Aboré", Manaus, 3. ed. 2007.
- BAYER, "Relatório de Responsabilidade Socioambiental". Disponível em: <<https://www.bayer.com.br/static/documents/pdf/relatorio-responsabilidade-socioambiental-2017.pdf>>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. "Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988". 55. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.
- BRASIL. *Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018*. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9578.htm> Acessado em 25 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Decreto nº 9.854 de 25 de junho de 2019*. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm> Acessado em 25 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990*. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm> Acessado em 25 de agosto de 2020.

- BRASIL. *Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964*. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=4504&ano=1964&ato=03cMTWE9UNVRVT5b5>>. Acesso em 19 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Lei nº 4.829 de 5 de novembro de 1965*. Institucionaliza o crédito rural. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4829.htm>. Acessado em 19 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 10 agosto 2020.
- BRASIL. *Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991*. Dispõe sobre a política agrícola. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8171.htm>. Acesso em 19 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003*. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.831.htm#:~:text=LEI%20No%2010.831%2C%20DE%2023%20DE%20DEZEMBRO%20DE%2003.&text=Regulamento,Art.> Acessado em 25 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm> Acessado em 25 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 13 de agosto de 2020.
- BRASIL. *Lei nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021*. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>>. Acesso em: 10 de outubro de 2021.
- BURANELLO, R. *Manual do Direito do Agronegócio*. Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2. ed., 2018, p. 343.
- CARNEIRO, Ricardo. *Direito ambiental: uma abordagem econômica*. Rio de Janeiro: Forense, 2001, p. 98.
- CARRION, P.; QUARESMA, M. "Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais". *Human Factors in Design*, v.8, n.15, 2019, p. 49-66.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). "Metodologia - PIB do Agronegócio Brasileiro: Base e Evolução" Piracicaba (2017); FREITAS, E. "Agronegócios". Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm>>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.

- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). "Relatório do PIB do Agronegócio Brasileiro", 2016. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 09 de agosto de 2020.
- CHIARETTI, D. "Em carta a Mourão, CEOs pedem combate ao desmatamento." (2020). Disponível em: <<https://valor.globo.com/brasil/noticia/2020/07/07/em-carta-a-mourao-ceos-pedem-combate-ao-desmatamento.ghml>> Acessado em: 21 de agosto de 2020.
- COMISSÃO EUROPEIA. "Fontes de financiamento para uma Transição Justa". (2020). Disponível em: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_pt> Acessado em: 23 de agosto de 2020.
- CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL (CMN). *Resolução nº 3.545, de 29 de fevereiro de 2008*. Altera o MCR 2-1 para estabelecer exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental e outras condicionantes, para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res_3545_v1_O.pdf> Acesso em: 13 de agosto de 2020.
- CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL (CMN). *Resolução nº 3.896, de 17 de agosto de 2010*. Institui, no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC). Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-3896-2010_111667.html>. Acesso em: 25 mai. 2020.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). "Gestão Estratégica Automação e Agricultura de Precisão". (2019). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/45785396/mapa-e-mctic-criam-camara-do-agro-40-para-levar-mais-conectividade-ao-campo>> Acessado em 25 de agosto de 2020.
- FREITAS, E. "Agronegócios". Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm>>. Acesso em: 11 de agosto de 2020.
- FORNAZIER, A.; SOUZA, P.M.S.; PONCIANO, N.J. "A Importância do Seguro Rural na Redução de Riscos da Agropecuária". *Revista de Estudos Sociais*. v. 14, n. 28, p. 39-52, 2012.
- GALVINA, R.; HEALY, N. "The Green New Deal in the United States: what it is and how to pay for it". *Energy Research & Social Science*. v. 67:101529, 2020.
- KNEIPP, J. M.; GOMES, I.M.; BICHUETI, R.S.; MACCARI, E.A. "Gestão para a sustentabilidade em empresas do setor mineral". *Revista de Ciências de Administração*, Florianópolis, 2012, v. 14, n. 33, p. 52-67.
- MACHADO, A. A. "Ambiental internacional: A construção social do acidente químico ampliado de Bhopale da convenção 174 da OIT". *Contexto Internacional*, v. 28, n. 1, 2006, pp. 7-51.
- McKINSEY GLOBAL INSTITUTE. "The internet of things: mapping the value beyond the hype", (2015). Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/The>>

- [%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.pdf](#)>. Acessado em: 25 de agosto de 2020.
- MARTINS, A.V.S.; BARBOSA, R.A.P. "O impacto da internet das coisas no agronegócio". 13º Congresso Latino-Americano de Varejo e Consumo: "After COVID-19: Building Purpose through Stakeholders in Retailing" CLAV 2019. "Repositório FGV de Conferências", 2019.
- McKINSEY & COMPANY. "Growing opportunities in the Internet of Things". July 2019. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Private%20Equity%20and%20Principal%20Investors/Our%20Insights/Growing%20opportunities%20in%20the%20Internet%20of%20Things/Growing-opportunities-in-the-Internet-of-Things-v5.pdf>> Acessado em: 26 de agosto de 2020.
- MERIDA, C.; MONTEIRO, R.A.; SILVA, A.V. "Sustentabilidade, novas tecnologias e agronegócio brasileiro: panorama e desafios". In: SILVÉRIO JÚNIOR, J.P.; LINO, E.N.S.; FERREIRA, R.M. "Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento". Goiânia: Kelps, 2019. p.315-347.
- MERIDA, C.; SILVA, A. V. da. "Pagamento por Serviços Ambientais à Luz do Paradigma Constitucional da Sustentabilidade: a utilização de mecanismos de incentivo para consecução do direito fundamental à água potável". In: LARA MARTINS, R.; COELHO, S. P. *Direito e sustentabilidade nos 30 anos da constituição: experiências e desafios no âmbito do direito ambiental, urbanístico, mineral e agrário*. Editora Tirant Lo Blanch, Florianópolis, 2018. p. 121- 140.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). "Agronegócio Brasileiro. Ministério lança Plano de Investimento para Agricultura para Agricultura Sustentável". (2020). Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/06/ministerio-lanca-plano-de-investimento-para-agricultura-sustentavel>>. Acesso em: 10 de agosto de 2020.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável". (2015) Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org>> Acessado em: 18 de agosto de 2020.
- OSORIO, R.M.L. "A Produção de soja no oeste do Pará: a tomada de decisão do produtor rural e as características da atividade produtiva em meio à floresta Amazônica", 175f. "Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília", Brasília, 2018.
- PORTAL REDE BRASIL DO PACTO GLOBAL. "Os 10 princípios". Disponível em: <<https://www.pactoglobal.org.br/10-principios>>. Acessado em: 10 de outubro de 2021.
- PORTAL REVISTA SAFRA. "Bayer assume compromisso com a sustentabilidade". (2019). Disponível em: <http://revistasafra.com.br/bayer-assume-compromisso-com-a-sustentabilidade>. Acessado em: 11 de agosto de 2020.
- QUADROS, R.; TAVARES, A. N. "À conquista do futuro: sustentabilidade como base da inovação de pequenas empresas". "Ideia Sustentável", São Paulo, jul.2014, ano 9, n. 36, p. 30.

- SÁ, M.A.; GONÇALVES, E.B.; SOUZA, V.A.B.; LAPOLLI, E.M. "Produtores orgânicos e a sustentabilidade". *"Revista Brasileira de Agroecologia"*. v. 9, n.2, 2014, p. 84-97.
- SAMBUICHI, R.H.R.; OLIVEIRA, M.A.C.; SILVA, A.P.M.; LUEDEMANN, G. "A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios". *"Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)"*, 2012.
- SCHWANTES, F.; BACHA, C.J.C. "Análise da formulação da política de garantia de preços mínimos no Brasil pela ótica da economia política". *"Nova Economia"*. Belo Horizonte, v. 29, n. 1, p. 161-192, 2019.
- SILVA, A. S.; SOUZA, J. G.; LEAL, A. C. "Qualidade de vida e meio ambiente: experiência de consolidação de indicadores de sustentabilidade em espaço urbano". *"Sustentabilidade em Debate"*, Brasília, n. 2, v. 3, 2012, p. 177- 196.
- TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BELFORT, B.L. "Global food demand and the sustainable intensification of agriculture". *"Proceedings of the National Academy of Sciences"*, v. 108, n. 50, p. 20.260-20.264, 2011.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (UNCSD). "The future we want". (2012). Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html> > Acesso em: 20 de agosto de 2020.