SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLAS

ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS

Fernanda de Freitas Borges[I]

RESUMO

Com a necessidade de aumentar a produtividade dos alimentos e de bens de consumo e ao mesmo tempo conservar os recursos naturais é necessário aliar conceitos e técnicas à agricultura que contemplam as dimensões da sustentabilidade. Neste sentido, alinhar os indicadores de sustentabilidade da produção pode ser uma forma de suprir a demanda de mercado e da sociedade e ao mesmo tempo conservar o meio ambiente para as futuras gerações. O objetivo deste trabalho foi desenvolver indicadores ambientais de sustentabilidade que podem ser utilizados para avaliar os sistemas agrícolas de produção. Eles refletem o uso dos recursos naturais (solo, água e insumos), emissão de resíduos (gases, resíduos sólidos e qualidade da água) e impactos causados no ambiente (habitats, biodiversidade e espécies exóticas). O uso dos indicadores é uma forma simples e rápida de avaliar a sustentabilidade de um sistema de produção agrícola. A análise pode ser feita de forma *online* pelo preenchimento de um questionário fechado pelo produtor. Pode ser utilizado em estudos de caso de diversas regiões do país com diversas características pois possui uma abrangência em universal.

Palavras-chave: Agricultura. Emissão de resíduos. Indicadores. Impactos ambientais. Uso de recursos naturais. Objetivos do desenvolvimentos sustentável.

ABSTRACT

With the need to increase the productivity of food and consumer goods and at the same time conserve natural resources, it is necessary to combine concepts and techniques with agriculture that include the dimensions of sustainability. In this sense, aligning production sustainability indicators can be a way of meeting market and society demand and at the same time conserving the environment for future generations. The objective of this work was to develop environmental sustainability indicators that can be used to evaluate agricultural production systems. They reflect the use of natural resources (soil, water, and inputs), waste emission (gases, solid waste, and water quality) and impacts on the environment (habitats, biodiversity, and exotic species). The use of indicators is a simple and quick way to assess the sustainability of an agricultural production system. The analysis can be done online by filling out a questionnaire closed by the producer. It can be used in case studies of different regions of the country with different characteristics as it has universal coverage.

[I] Profa. Dra. da Faculdade Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. E-mail: ferfreitasborges@gmail.com

SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

Keywords: Agriculture. Wastes emissions. Indicators. Environmental impacts. Use of natural resources. Sustainable development goals.

Área do resumo: Sustentabilidade nos sistemas de produção.
Data de submissão: 18/10/2020.
Data de aprovação: 30/10/2020.

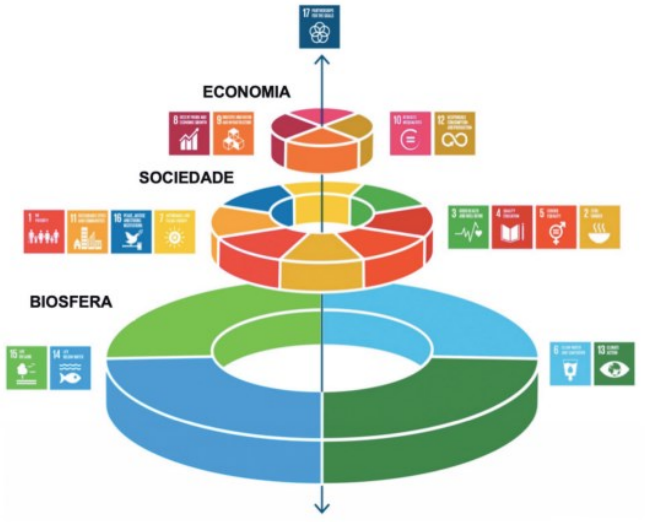
1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e o aumento da demanda de alimentos e produtos de origem vegetal e animal levaram a um aumento de uso dos recursos naturais. Diante das crises ambientais ocorridas atualmente e da necessidade de assegurar a disponibilidade de alimentos e de recursos para as próximas gerações, surgiu a necessidade de adequar os sistemas de produção de acordo com os preceitos da sustentabilidade. Este conceito está muito difundido atualmente devido aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015).

Tais preceitos visam, entre outros objetivos, garantir a segurança alimentar da população e tornar os sistemas produtivos mais sustentáveis e resilientes. Portanto, é necessário aumentar a produtividade dos alimentos e de bens de consumo e ao mesmo tempo conservar os recursos naturais. Isso é possível quando se alia conceitos e técnicas que contemplam as dimensões da sustentabilidade. Neste sentido, alinhar os indicadores de sustentabilidade da produção pode ser uma forma de suprir a demanda de mercado e da sociedade.

A sustentabilidade é pautada em três pilares: ambiental, social e econômico. Todos se inter-relacionam e se complementam. Há autores que consideram a dimensão ambiental a mais importante de todas, seguida da social e econômica (ROCKSTROM; CARL; SUKHDEV, 2016), pois sem os recursos naturais não é possível ter produção e consumo, trabalho e renda e, consequentemente, uma boa qualidade de vida da população.

Figura 1 - Diagrama os objetivos de desenvolvimento sustentável



Fonte: Adaptado de Rockstrom, Carl e Pavan (2016) Adaptado de Rockstrom, Carl e Pavan (2016), How food connects all the SDGs, Stockholm Resili- - ence Centre [online].

SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

Portanto, é necessário analisar os indicadores e avaliar a sustentabilidade dos sistemas de produção. O objetivo deste trabalho foi desenvolver indicadores ambientais de sustentabilidade que podem ser utilizados para avaliar os sistemas agrícolas de produção.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com o que foi desenvolvido anteriormente por Borges (2020), onde foram citados os dez indicadores da dimensão ambiental, dez da social e seis da econômica que poderiam ser utilizados para avaliar a sustentabilidade da agricultura, foram estabelecidos os parâmetros para se avaliar os indicadores ambientais.

A metodologia proposta envolve a pesquisa descritiva quali-quantitativa, onde os indicadores propostos são descritos e podem ser utilizados para avaliar a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas.

Estes indicadores foram criados baseados em metodologias utilizadas em outras atividades produtivas, como a aquicultura e, também, no que foi desenvolvido no Brasil pelo IBGE. Eles refletem o uso dos recursos naturais (solo, água e insumos), emissão de resíduos (gases, resíduos sólidos e qualidade da água) e impactos causados no ambiente (habitats, biodiversidade e espécies exóticas).

Cada indicador é pontuado para formar um subíndice que, posteriormente, formam um índice que resulta na análise de sustentabilidade. O índice varia de zero a um, onde quanto mais próximo de zero mais insustentável e quanto mais próximo de um mais sustentável é o sistema de produção. Após a obtenção do índice, é gerado um gráfico do tipo radar, o qual facilita a visualização das pontuações dos subíndices.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cada bloco de indicadores criados refletem um quesito ambiental e, de acordo, com as condições apresentadas em cada um deles o resultado será mais ou menos sustentável (Quadro 1).

Quadro 1 - Determinação dos indicadores de sustentabilidade

Diretrizes propostas para Agricultura	
Indicadores da Dimensão Ambiental	
Uso de recursos naturais	Uso de insumo químicos
	Uso do solo
	Risco de erosão
	Uso da água
Emissão de resíduos	Alterações da água
	Emissão de gases poluentes
	Resíduos gerados
	Manutenção de habitats

Impactos no ambiente	Conservação da diversidade biológica
	Introdução de espécies exóticas

Fonte: Borges (2020)

Segundo Caporal e Costabeber (2003) a modernização da agricultura exige que os princípios de manejo dos recursos naturais e a seleção de tecnologias usadas no processo produtivo sejam o resultado de uma nova forma de aproximação e integração entre a Ecologia e a Agronomia.

A agricultura moderna está associada a primeira revolução agrícola, a qual na época utilizava a rotação de culturas com forragens para alimentação animal e empregava as plantas leguminosas para fixar nitrogênio no solo. Estas técnicas levaram a intensificação do uso da terra e o padrão produtivo da agricultura moderna foi incrementado pelas inovações tecnológicas, como os adubos químicos. Mais tarde, com a revolução verde houve a substituição dos métodos tradicionais com o padrão de alta produtividade, com o uso dos agrotóxicos, da engenharia genética e da mecanização (EHLERS, 2017).

De acordo com a OCDE, a expansão agrícola acarretou um aumento do consumo de energia e pressões ambientais e o Brasil necessita assegurar o uso sustentável de seu patrimônio ambiental (CEPAL, 2016). Neste sentido os indicadores desenvolvidos visam gerenciar o uso dos recursos naturais, do lançamento de poluentes e do controle de seus impactos no ambiente, de forma a garantir a sustentabilidade da produção agrícola (Quadro 2).

Quadro 2 - Detalhamento dos indicadores ambientais

Indicadores da Dimensão Ambiental para Agricultura	
Uso de insumo químicos	Utiliza ou não agrotóxicos, fertilizantes e transgênicos e qual o percentual da área.
Uso do solo	Tipo de sistema adotado na produção: agroflorestal, orgânico, natural, policultura, rotação de culturas integrado com criação de animais, monocultura.
Risco de erosão	
Uso da água	Tipo de manejo empregado: cobertura vegetal, máquinas agrícolas, curva de nível ou terraço.
Alterações da água	
Emissão de gases poluentes	Sistema de irrigação adotado: reuso, gotejo, micro aspersor, canhão, pivô.
Resíduos gerados	
Manutenção de habitats	Métodos de captação da água utilizada para irrigação: reuso, açude, poços.
Conservação da biodiversidade	Emissão de gases por maquinários agrícolas, fertilizantes nitrogenados, queimadas, produção de bioenergia.
Introdução de espécies exóticas	Resíduos orgânicos ou inorgânicos: compostagem, reuso, reciclagem, logística reversa ou queima.
	Atendimento ao Código Florestal: áreas de reserva legal e preservação permanente, plano de regularização ambiental e cadastro ambiental rural.
	Monitoramento de fauna: de 1 a 50 espécies de animais

SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

	silvestres avistados. Espécies vegetais utilizadas na produção agrícola: percentuais de espécies nativas e exóticas.

Fonte: elaborado pela autora (2020)

5 CONCLUSÃO

O uso dos indicadores é uma forma simples e rápida de avaliar a sustentabilidade de um sistema de produção agrícola. A análise pode ser feita de forma *online* pelo preenchimento de um questionário fechado com múltiplas escolhas, em que o produtor responde sobre as características produtivas e técnicas utilizadas na propriedade. Pode ser utilizado em estudos de caso de diversas regiões do país com diversas características pois possui uma abrangência em universal. Indicadores das dimensões social e econômica devem ser incorporados à avaliação para que atenda os três pilares da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BORGES, F. F. Certificação ambiental e indicadores de sustentabilidade da agricultura. **Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal (SP), v. 12, n. 1, p. x-x, 2020.**

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Ciência & ambiente**, v. 1, n. 27, p. 153-165, 2003.

CEPAL, N. U. et al**. OCDE-Avaliações de Desempenho Ambiental: Brasil 2015**. 2016.

EHLERS, Eduardo. **O que é agricultura sustentável**. Brasiliense, 2017.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf. Acesso em 02 de abril de 2020.
ROCKSTROM, JOHAN, CARL FOLKE E PAVAN SUKHDEV. **How food connects all the SDGs.** Stockholm Resilience Centre, [online], 2016.