

# INDICADORES DA SUSTENTABILIDADE E DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU/SP

*Data de aceite: 01/08/2023*

### **Leonardo França da Silva**

Universidade de Federal Viçosa  
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-9710-8100>

### **Victor Crespo de Oliveira**

Universidade Estadual Paulista  
Botucatu – São Paulo (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0003-2719-9972-5380>

### **Érika Manuela Gonçalves Lopes**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Montes Claros – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-7518-8955>

### **Ana Carolina Chaves Dourado**

Universidade Federal de Viçosa-  
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-1106-1349>

### **Isabely Cristina Lourenço dos Santos**

Universidade Federal de Viçosa  
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-6937-6810>

### **Rodrigo Sebastião Machado de Freitas**

Universidade Federal de Viçosa  
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0009-0005-0503-1505>

### **Nathalia Soares Barbosa**

Universidade Estadual Paulista  
Botucatu – São Paulo (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-7230-8245>

### **Matheus Mendes Reis**

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais  
(IFNMG)  
Januária - Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0003-2100-2438>

### **Fabiane de Fátima Maciel**

Universidade de Federal Viçosa  
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-7117-6965>

### **Irene Menegali**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Montes Claros – Minas Gerais (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0001-5323-4693>

### **Ariadna Faria Vieira**

Universidade Estadual do Piauí  
Uruçuí- Piauí (Brasil)  
<https://orcid.org/0000-0002-1185-4269>

**RESUMO:** No Brasil, as discussões com enfoque no tema da sustentabilidade têm ganhado notoriedade, principalmente após a ascensão do modelo agrícola convencional. A utilização de indicadores pode ser uma ferramenta essencial na avaliação e mensuração da sustentabilidade. Sendo assim, este estudo teve como objetivo identificar o índice de

sustentabilidade de sistema de produção de agricultores ligados a Associação de produtores rurais do Bairro Chaparral, Município de Botucatu. A metodologia utilizada se deu com base no modelo proposto por Oliveira (2007) e Santos (2013), os quais propuseram analisar a sustentabilidade em um agroecossistema com base em cinco indicadores; econômico, técnico agrônomo, manejo, ecológico e político institucional, obtendo ao final o índice de sustentabilidade de um determinado agrossistema. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, com questionários semi-estruturados, realizadas junto ao grupo de agricultores familiares do Bairro Chaparral, de forma presencial. Os resultados obtidos permitiram afirmar que o Bairro Chaparral é considerado sustentável, isto porque, apresenta um índice geral de sustentabilidade de 0,627, podendo ser considerado em um nível de sustentabilidade intermediária, onde o indicador “manejo” teve maior contribuição para a elevação do índice geral. Já o indicador “ecológico” foi o indicador que apresentou a menor contribuição (0,519) dentre os indicadores que compõem o Índice Geral de Sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura familiar; Desenvolvimento rural, Políticas públicas

**ABSTRACT:** In Brazil, discussions focusing on the issue of sustainability have gained notoriety, especially after the rise of the conventional agricultural model. The use of indicators can be an essential tool in the evaluation and measurement of sustainability. Therefore, this study aimed to identify the sustainability index of the production system of farmers linked to the Association of Rural Producers of Bairro Chaparral, Municipality of Botucatu. The methodology used was based on the model proposed by Oliveira (2007) and Santos (2013), who proposed to analyze sustainability in an agroecosystem based on five indicators; economic, technical, agronomic, management, ecological and political institutional, finally obtaining the sustainability index of a certain agrosystem. Data were collected through interviews, with semi-structured questionnaires, carried out with the group of family farmers in Bairro Chaparral, in person. The results obtained allowed us to state that the Chaparral neighborhood is considered sustainable, because it has a general sustainability index of 0.627, which can be considered at an intermediate level of sustainability, where the “management” indicator had a greater contribution to the increase in the general index. The “ecological” indicator was the indicator that presented the lowest contribution (0.519) among the indicators that make up the General Sustainability Index.

**KEYWORDS:** Family farming; Rural development, public policies

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, a agricultura familiar exerce um papel relevante não apenas na produção de alimentos, mas também na criação de empregos e renda. Além disso, a agricultura familiar apresenta vantagens ambientais, econômicas e sociais em relação aos outros sistemas de exploração (SOUZA, MELO E SOUZA, 2017). No desenvolvimento sustentável, em especial, no meio rural, a gestão de informações por meio de indicadores possibilita subsidiar ações adotadas por produtores rurais, permitindo as mudanças necessárias ao desenvolvimento sustentável, sendo possível mensurar a sustentabilidade através de avaliação, tornando-se fundamental para o aumento da produção juntamente com a

preservação ambiental (GOMES e MALHEIROS, 2012).

Trazendo esta temática para o cenário estadual, qual seja o estado de São Paulo, este tem uma grande representatividade no cenário agrícola nacional. Ressalta-se que o estado também enfrenta os problemas relacionados a agricultura familiar, além dos desafios no que tangem a organização, e a comercialização dos produtos (DEL FIORI, 2017). Levando para o âmbito municipal, o município de Botucatu foco deste estudo, localiza-se na região centro oeste do estado de São Paulo conhecido por seu papel de destaque por fornecer produtos orgânicos, bem como participante de algumas cadeias produtivas do agronegócio paulista. A cidade de Botucatu é inclusive pioneira na produção biodinâmica do País. Ressalta-se, assim, que a comercialização de hortaliças na região tem grande expressão econômica, tanto para os meios de cultivo convencional quanto o orgânico de produção (SILVA 2019; CAMPOS, 2018).

Se tratando deste escopo, surge a necessidade de realizar estudos visando aferir os impactos sociais, econômicos, e ambientais na vida destes agricultores no município de Botucatu, criando, dessa forma, gradientes de sustentabilidade. Para tanto, o objetivo geral do presente estudo foi de analisar o nível de sustentabilidade da produção agrícola de agricultores familiares ligados à associação dos produtores rurais do bairro do Chaparral e região - Botucatu/SP, por intermédio da estruturação de um índice de sustentabilidade pautado em cinco indicadores de sustentabilidade, sendo eles: econômico, técnico agrônomo, manejo, ecológico, político institucional.

## **2 | MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A pesquisa foi conduzida no município de Botucatu no ano de 2019 (Figura - 1). Trata-se, de um município brasileiro que se encontra localizado na região centro-oeste do estado de São Paulo, com latitude sul de 22°53'09, longitude oeste de 48°26'42". O acesso se dá pelas rodovias Marechal Rondon e Castelo Branco.

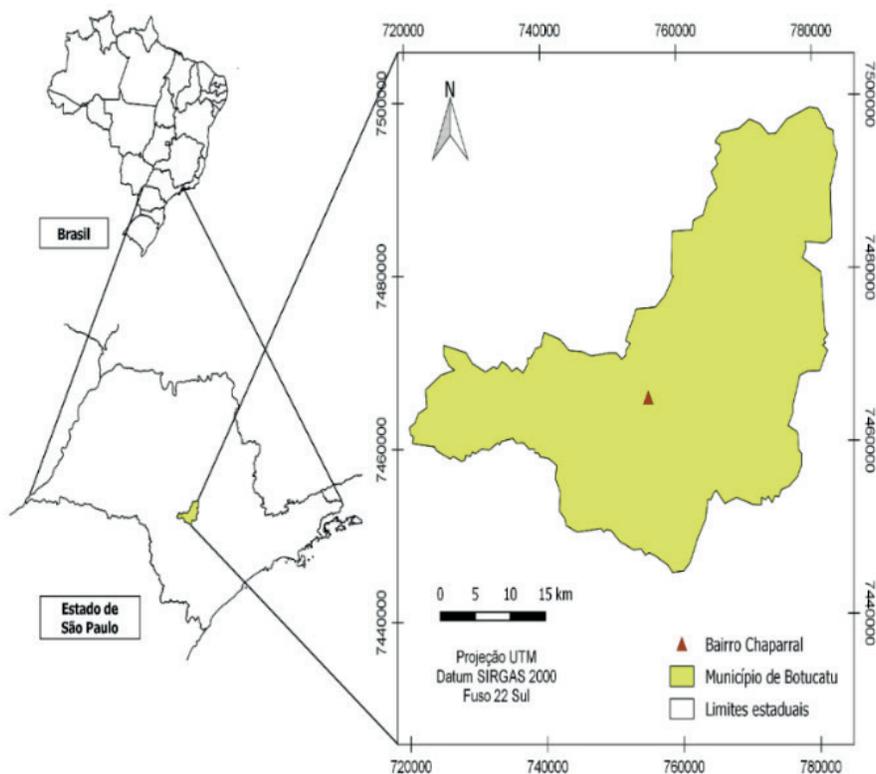


Figura 1 – Localização da área de estudo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Município é caracterizado pelo seu clima ameno, com temperaturas médias de 15 ° C, no período de inverno e 25 ° C no verão. O clima local é classificado como Subtropical Úmido, e a classificação Köppen é do tipo Cwa– Clima Subtropical Úmido (CEPAGRI, 2019). Botucatu está inserido entre as bacias dos rios Tietê, ao norte e Pardo, ao sul, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). Botucatu tem uma população de 144.820 habitantes, com uma população rural de 4 %, ou seja, 5.794 mil habitantes. Conforme o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS) e por Campos (2018), o território do município Botucatu é dividido em nove setores rurais compostos por 17 bairros (Figura 3): 1 – Vitoriana, Rio Bonito, Mina, Oiti; 2 – Pátio 8, Morro do Peru; 3 – Demétria, Alto Capivara; 4 – Colônia Santa Marina; 5 – Baixada Serrana, Piapara; 6 – Bairro dos Mouras, Araquá; 7 – Monte Alegre; 8 – Faxinal; 9 – Chaparral, Rubião Junior.

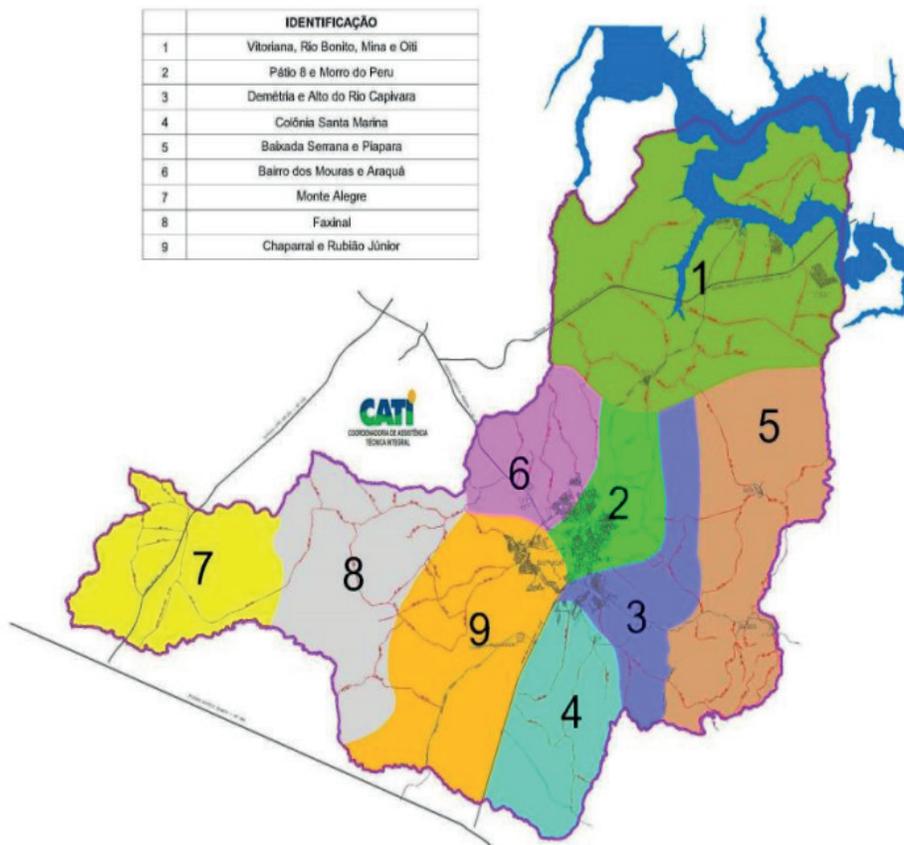


Figura 2 – Destaque para o Município e a identificação dos 9 Setores

Fonte: CMDRS, 2010; CAMPOS, 2018.

## 2.2 CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA QUALI-QUANTITATIVA

O desenvolvimento desta pesquisa foi de caráter exploratório. Cervo e Bervian (2002) e Gil (2007) enfatizam que esta metodologia tem como objetivo principal auxiliar na formulação de idéias e hipóteses visando um determinado resultado. Sendo assim, a opção pelo estudo exploratório foi baseada na possibilidade de levar em consideração diversos aspectos de um problema inicial, colocando em evidência o tema proposto. Trata-se também de uma pesquisa descritiva, que busca descrever as particularidades de um determinado fenômeno. Quanto ao tipo, optou por um estudo de caso, conforme Gil (2007), define o estudo de caso pela seleção de “objeto de pesquisa restrito”, com o objetivo de aprofundar-lhe em determinados aspectos e situações.

Os dados primários de campo foram obtidos a partir de entrevistas semi estruturadas junto aos produtores rurais do bairro Chaparral. As entrevistas ocorreram de forma presencial, o que permitiu maior interação dos familiares no momento da entrevista, sendo

antecipadamente combinadas via contato telefônico, ou agendamento prévio. Ao todo foram entrevistados 22 agricultores familiares pertencentes ao bairro Chaparral do Município de Botucatu. Neste estudo, foi aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para todos os agricultores entrevistados. Dessa forma, houve o consentimento dos mesmos em disponibilizar as informações levantadas na entrevista.

### 2.3 ANÁLISE DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE

O método para o cálculo do índice de sustentabilidade segue Oliveira (2007) e Santos e Cândido (2013), que desenvolveram um modelo que se propõe a encontrar um índice para os indicadores e variáveis por intermédio da atribuição de pesos (zero e um). O autor Dias (2011), preconiza que, para ser um indicador ideal, o índice de sustentabilidade deve alertar sobre os problemas futuros, antes que eles se tornem graves, ou seja, também trata-se de indicar o que deve ser levado em consideração na resolução de um determinado problema.

Simultaneamente, utilizou-se a metodologia de Khan e Silva (2005), por meio da qual se enquadra os respectivos resultados dos índices em níveis Baixo, Médio e Alto. Esta classificação é adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e busca demonstrar a atual situação dos agricultores quando estudados sob ponto de vista de sustentabilidade (OLIVEIRA, 2007; SANTOS; CÂNDIDO 2013; KHAN, SILVA, 2005). Desta forma, visando analisar o índice de sustentabilidade dos produtores rurais do Bairro Chaparral os seguintes passos foram adotados, conforme preconizado por Oliveira (2007):

1. Organização das variáveis que compõem cada indicador;
2. Atribuição de escore de cada variável, que assumiram valores de 0 ou 1;
3. O somatório de cada indicador e a média dos mesmos resulta no Índice de Sustentabilidade.

### 2.4 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE (IS)

Para calcular o Índice de Sustentabilidade em cada propriedade, consequentemente levou-se em consideração a média dos efeitos de vários indicadores. Oliveira (2007), neste contexto preconiza que a contribuição de cada variável “i” em determinado estabelecimento “j” na determinação do indicador “k” é dada pela equação (Oliveira 2007):

$$C_{ijk} = \frac{E_{ijk}}{E_{ik\max}} \quad (1)$$

Onde:

**Eijk**- Escores das variáveis “i” do indicador “k” na propriedade “j” Si máx- Valor máximo da i-ésima variável.

A contribuição média de “m” variáveis, em determinado estabelecimento “j” na determinação do indicador “k” e determinada pela equação (Oliveira 2007):

$$C_{jk} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{ijk} \quad (2)$$

O valor do indicador “k” é obtido da seguinte forma (Oliveira 2007):

$$C_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{jk} \quad (3)$$

Descrevem;

**i** = 1,2, m número de variáveis.

**j** = 1,2, n número de produtores entrevistados.

**k** = 1,2, f número de indicadores.

O Índice de Sustentabilidade é então obtido através de (Oliveira 2007):

$$IS = \frac{1}{F} \sum_{k=1}^F (C_k) \quad (4)$$

A classificação do indicador de sustentabilidade pautado na média dos indicadores econômico, técnico-agronômico, manejo, ecológico e político–institucional é similar ao que a ONU (1994) adota para o Índice de Desenvolvimento Humano. Neste caso, a variação do índice considerado é de zero (ausência sustentabilidade) a um (total sustentabilidade), conforme apresentado na Tabela 1:

<b>Indicador</b>	<b>Variável</b>	<b>Resposta</b>	<b>Peso</b>
<b>Indicador Econômico</b>	Principal Atividade econômica é agrícola	sim	1
		não	0
	Atividade agrícola é feita na própria propriedade	não	0
		sim	1
	Renda familiar é resultante apenas da agricultura	não	0
		sim	1
	Há um controle dos custos de suas atividades	não	0
		sim	1
	É agricultor permanente	não	0
		sim	1
<b>Indicador Técnico Agrônomo</b>	Anos de trabalho com agricultura	< 5 anos	0
		5 - 10 anos	1
	Anos de trabalho com agricultura orgânica	< 2 anos	0
		2 -- 5 anos	1
	Os produtos recebem algum tipo de certificação	não	0
		sim	1
	Treinamento para trabalhar com agricultura	não	0
		sim	1
	Utilização de mecanização agrícola	não	0
		sim	1
Usa prioritário de mecanização para o preparo do solo	não	0	
	sim	1	
<b>Indicador Manejo</b>	Rotação de cultura	não	0
		sim	1
	Utilização de Consórcio	não	0
		sim	1
	Adubação verde	não	0
		sim	1
	Faz Adubação orgânica (esterco)	não	0
		sim	1
	utilização de semente selecionada	não	0
		sim	1
Controle de invasoras	não	0	
	sim	1	
Uso de variedades resistentes	não	0	
	sim	1	
Uso de estufa	não	0	
	sim	1	
Irrigação	não	0	
	sim	1	
Controle de doenças com produtos (práticas orgânicas)	não	0	
	sim	1	

<b>Indicador Ecológico</b>	Presença de área de preservação permanente	não	0
		sim	1
	Uso de agrotóxico	não	0
		sim	1
	Uso de fertilizantes químicos	sim	0
		não	1
	Controle natural das pragas e doenças	não	0
		sim	1
	Planta a mesma cultura	sim	0
		não	1
	Utilização de práticas de conservação do solo	não	0
		sim	1
Reciclagem de resíduos	não	0	
	sim	1	
<b>Indicador Político-Institucional</b>	Recebimento de assistência técnica ou financeira do Governo (Federal, Estadual) para incentivar esta atividade	não	0
		sim	1
	Recebimento de assistência da CATI-SP	não	0
		sim	1
	Difusão de Tecnologia	não	0
		sim	1
	Visita ou recebe visitas de outros produtores que utilizam o mesmo método agrícola	não	0
		sim	1

Tabela 1. Tabela dos atributos que confere o Índice de sustentabilidade

Fonte: Oliveira, 2007

Classificação	Intervalo	Categoria
Baixa	$0,0 < IS \leq 0,5$	Insustentável
Média	$0,5 < IS \leq 0,8$	Sustentabilidade Intermediária
Alta	$0,8 < IS \leq 1,0$	Sustentável

Tabela 2. Classificação dos Índices de Sustentabilidade

Fonte: Khan e Silva (2005), Oliveira (2007) Santos e Cândido (2013).

## 2.5 INDICADORES QUE COMPÕEM O IS

Van Bellen (2002) e Romagnolli (2010) revelam que o objetivo principal de um indicador é associar e quantificar informações, buscando deixar sua relevância mais evidente. Neste caso, as informações são simplificadas, o que favorece o processo de comunicação. Dias (2011), afirma que os indicadores são vistos como ferramentas que são compostas por uma ou mais variáveis que, quando agrupadas, demonstram um significado de um determinado fenômeno. Estes indicadores são ferramentas imprescindíveis para auxiliar e orientar o acompanhamento e progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.

## 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 INDICADOR ECONÔMICO

O indicador econômico resultou em 0,612. Este valor demonstra que os produtores do bairro Chaparral enquadram-se a em uma sustentabilidade média. Cerca de 60% dos entrevistados relataram dificuldade na gestão de controle de custos nas atividades agrícolas, que interferiu negativamente sob o índice de sustentabilidade. Neste caso, para que ocorra o aumento da produção, torna-se necessário ajustes que devem ser feitos pelos produtores. Sendo assim, o aumento de produção implica em uma série de medidas que devem ser tomadas pelos agricultores, tais como a abertura de novos mercados para escoamento da produção agrícola, ampliação e inserção na política de crédito agrícola e adesão a novas políticas públicas que contemplem agricultores familiares (OLIVEIRA, 2007. SANTOS;CÂNDIDO, 2013).

### 3.2 INDICADOR TÉCNICO – AGRONÔMICO

Por intermédio dos resultados obtidos na pesquisa, observou-se que a variável “anos de trabalho com a agricultura”, teve a maior contribuição para elevação do índice “técnico-agronômico”, verificando-se que 80% dos agricultores trabalham há mais de dez anos com agricultura, sendo uma atividade herdada de seus familiares e transmitida para seus filhos (OLIVEIRA,2007; SANTOS; CÂNDIDO, 2013).

A variável “anos de trabalho com agricultura orgânica” não apresentou contribuição significativa para a elevação do índice, sendo que 47% dos produtores relataram utilizar de técnicas orgânicas a menos de 5 anos. Em relação à variável “certificação dos produtos orgânicos”, 47% dos produtores têm algum tipo de certificação sendo todas realizadas pelo IBD. Um aspecto importante no processo de certificação é a relação de confiança entre os agricultores e consumidores que se estabelece pelo próprio contato face a face (produtor-consumidor) (OLIVEIRA, 2007).

Em relação à variável “treinamento para trabalhar com agricultura”, 47% dos produtores relataram que receberam algum tipo de conhecimento técnico agrônomo, sendo oferecidos pela: Casa da Agricultura do Município de Botucatu, Senar, São Paulo e Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista (FCA-UNESP). As variáveis “utilização de mecanização agrícola” e “uso prioritário de mecanização para o preparo do solo” tiveram contribuição significativa para elevação do índice, sendo que 86% dos produtores utilizam essas tecnologias em algum momento durante o processo produtivo. De modo geral, o indicador “técnico-agronômico”, apresentou sustentabilidade em grau médio, obtendo o índice de 0,568 resultado este inferior ao encontrado por Oliveira (2007), que em seus estudos sobre sustentabilidade com agricultores orgânicos

no município de Ibiapaba estado do Ceará, obteve o índice de 1, e por Santos e Cândido (2013), que obteve resultado de 0,625, em estudos sobre sustentabilidade de agricultores familiares no Município de Lagoa Seca – Paraíba.

### 3.3 INDICADOR MANEJO

Ao analisar as dez variáveis que correspondem ao indicador “manejo”, apenas três contribuíram negativamente, sendo elas: “não utilizar estufas”; o “controle de doenças por meio de práticas orgânicas”, e “não realizar adubação verde”. Em relação às variáveis “adubação verde” e “controle de doenças por meio de práticas orgânicas”, enfatiza-se que 53% dos agricultores atuam com práticas convencionais, sendo que 47% destes realizam técnicas orgânicas durante o processo produtivo.

Entre as variáveis que obtiveram expressividade no indicador “manejo”, ressalta-se, que 100% dos produtores utilizam a prática de rotação de cultura tendo como principal objetivo o equilíbrio da produtividade e a conservação do solo. Considera-se, que todas as unidades de produção são caracterizadas como “pequenas extensões de terra”, observa-se então a necessidade de implantação de mais de uma cultura agrícola, como uma garantia de produção agrícola e conseqüente renda (SANTOS; CÂNDIDO, 2013).

Sendo 80 % dos produtores utiliza plantio consorciado, fato que fortalece o cultivo de plantas diferentes na mesma área de consórcio (realizam adubação orgânica, com esterco bovino, proveniente do próprio sítio. Em relação à variável “utilização de estufa”, 53 % dos produtores não a utilizam devido ao alto custo desse equipamento, o que torna inviável a sua aquisição. Outro fator relacionado a não utilização se dá com os produtores que cultivam as plantas medicinais, uma vez que não há necessidade de estufa para produção sendo cultivada, portanto, em campo.

Em relação à variável irrigação, cerca de 86% utilizam o sistema durante o processo produtivo sendo realizada de três formas: aspersão, gotejamento e irrigação superficial, dependendo da disponibilidade de água. O índice de manejo obteve o resultado 0,7411 enquadrando-se no intervalo de  $0,5 < ICS \leq 0,8$ , que resulta em uma sustentabilidade intermediária. Nota-se, que a maioria das variáveis contribuiu positivamente para o índice de sustentabilidade.

### 3.4 INDICADOR ECOLÓGICO

Pode-se constatar, a partir dos resultados da pesquisa, que as variáveis “área de preservação” e “uso de agrotóxico e fertilizantes químicos”, foram as de menor contribuição para a elevação do índice Ecológico. Somente 47% dos produtores têm Área de Preservação Permanente (APP) em suas propriedades. Fernandes et al., (2015) e Coutinho et al., (2013), enfatizam a importância do uso de área de preservação permanente para o alcance

do desenvolvimento sustentável.

Os autores afirmam que as áreas de preservação têm um papel importante na estabilidade geológica local, na manutenção da biodiversidade e o do fluxo gênico de fauna e flora, além de assegurar o bem estar das populações humanas. Em relação às variáveis “uso de agrotóxico” e de “fertilizantes químicos”, ressalta-se que cerca de 53% dos produtores realizam o cultivo agrícola pelo meio convencional de produção.

Segundo Lopes e Lopes (2011), o sistema dito como “convencional” visa o aumento produtividade agrícola, apresentando significativa dependência de insumos externos (pesticidas, fertilizantes solúveis, máquinas e combustíveis). Este manejo provoca um desequilíbrio ecológico, que pode alterar os processos de auto regulação de pragas agrícolas, diminuindo a capacidade de regeneração dos agroecossistemas diante as adversidades climáticas, e por fim desregula a estabilidade, flexibilidade, resiliência e equidade dos agroecossistemas.

As variáveis “utilização de práticas de conservação do solo” e “reciclagem de resíduos” tiveram participação significativa na composição do índice de sustentabilidade. Sendo que 93% (14 agricultores) dos produtores responderam que realizam algum tipo de prática de conservação do solo sendo a principal mencionada o plantio em curva de nível. Macedo et al., (2009) garantem que o plantio em nível utilizado em estabelecimentos agrícolas de cunho familiar, é capaz de evitar a perda de solo por erosão, auxilia no escoamento da água da chuva o que evita deslizamento e permite melhor infiltração da água.

A “reciclagem dos resíduos” é uma técnica utilizada por 86% dos produtores, sendo a compostagem a mais utilizada. Esta técnica segundo WU et al., (2014), consiste na estabilização da matéria orgânica, advinda de galhos, folhas, entre outros resíduos. Em relação às variáveis “controle natural de pragas e doenças”, “planta a mesma cultura”, 53% dos produtores entrevistados realizam estas práticas agrícolas.

O índice ecológico, apresentou sustentabilidade intermediária, com valor de 0,519 ( $0,5 < ICS \leq 8$ ), nota-se que as variáveis, “área de preservação”, “uso de agrotóxicos”, “uso de fertilizantes químicos”, foram as que mais contribuíram negativamente na elevação do índice.

### 3.5 INDICADOR POLÍTICO INSTITUCIONAL

Verificou-se, que 33% dos entrevistados têm acesso ao crédito rural que se dá via Pronaf – Agroecologia. Esta linha fomenta financiamentos de investimentos em sistemas de produção de cunho agroecológico ou orgânico, financiando os custos relativos à implantação até a manutenção do empreendimento agrícola. Diante desse fato, esta variável foi a que apresentou menor interferência no índice Político – Institucional. Santos (2013), Fialho et al., (2008), preconizam que para que ocorra o fortalecimento de atividades

agrícolas no âmbito da agricultura familiar, torna-se imprescindível que políticas públicas de âmbito Federal, Estadual e/ou Municipal sejam direcionadas a estes produtores.

Com relação à “assistência técnica da CATI – SP”, observou-se que 73% dos entrevistados recebiam assistência técnica local. Este valor é superior ao encontrado por Oliveira (2007), em seus estudos sobre sustentabilidade com produtores orgânicos no Ceará e na Paraíba. Oliveira (2007), verificou que somente um produtor de um grupo amostral composto por 12 agricultores recebiam assistência técnica. Sendo assim, a assistência técnica local (Município de Botucatu) se mostrou eficiente, atendendo maior parte dos agricultores em estudo.

Desta forma, Souza et al., (2015) garantem que a assistência técnica desempenha grande importância para pequenos produtores rurais, auxiliando nas atividades rurais do cotidiano. Dias (2008), enfatiza a relevância do serviço de assistência no que diz respeito a inovação produtiva e garante que esses serviços estão interligados a mudanças significativas nos sistemas de produção agropecuária.

Segundo dados da pesquisa, demonstrou que cerca de 53% (oito produtores) dos produtores rurais já fizeram algum curso para trabalhar da melhor forma com agricultura. A maior parte dos cursos realizados pelos produtores foram oferecidos pelo SENAR – SP, pela Faculdade de Ciências Agrônomicas – da UNESP- Botucatu. Outro fato é que 87% dos entrevistados já realizaram visitas em propriedades que têm o meio de produção igual ou semelhante.

O indicador político-institucional, demonstrou que os agricultores do bairro Chaparral são assistidos com assistência local. Sendo assim, este indicador obteve o índice de 0,697 valor superior ao encontrado por Santos e Cândido (2013) e Oliveira (2007). Verifica-se que a maioria das variáveis contribuiu positivamente para o alcance do índice de sustentabilidade. Este valor reflete em sustentabilidade intermediária. Nesse sentido, Santos e Cândido (2013) e Oliveira (2007), observaram que para ocorrer a elevação deste índice seria fundamental a implantação política públicas, quer seja em âmbito Federal, Estadual e/ou Municipal, de modo a promover a agricultura familiar.

### **3.6 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE**

Com base em todos resultados encontrados a partir das análises individuais de cada Índice de Sustentabilidade, ao qual integra o modelo proposto por Oliveira (2007), foi possível visualizar com maior facilidade, as principais causas que contribuíram para o resultado do Índice Geral de Sustentabilidade dos Produtores Rurais do Bairro Chaparral, localizado em Botucatu, estado de São Paulo. Na Tabela 3, apresenta-se o índice geral de sustentabilidade dos produtores rurais do Bairro Chaparral, correspondente à média de todos os indicadores que compõe.

Indicadores Individuais	Índice Sustentabilidade Geral do Bairro Chaparral
Econômico	0,612
Técnico – Agrônômico	0,568
Manejo	0,741
Ecológico	0,519
Político – Institucional	0,697
Índice de Sustentabilidade Geral	0,627

Tabela 3 – Índices individuais obtidos nos respectivos indicadores

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Observa-se que todos os indicadores contribuíram positivamente para o Índice de Sustentabilidade Geral. Entretanto, o índice que teve maior participação foi o “Manejo” (0,741), onde os agricultores realizam práticas de conservação do solo, rotação de cultura, e reciclagem de resíduos provenientes das atividades agrícolas.

Em contrapartida, os indicadores que obtiveram a menor contribuição para integralização do índice de sustentabilidade foi o “Ecológico” (0,519) e o “Técnico Agrônômico” (0,568). Assim sendo, nota-se, que os agricultores do Bairro Chaparral, tem um Índice Geral de Sustentabilidade de 0,627, que corresponde uma sustentabilidade intermediária, considerado o intervalo  $0,5 < IS \leq 0,8$  de acordo com a ONU (1994).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível determinar que os processos agrícolas que vêm sendo praticados pelos agricultores do Bairro Chaparral, podem ser considerados sistemas sustentáveis de produção, apresentando um índice geral de sustentabilidade de 0,627, sendo classificado como “sustentabilidade intermediária” onde os intervalos estão entre  $0,5 < IS \leq 0,8$ . Alguns dos indicadores tais como: “Ecológico” e “Técnico Agrônômico” (apresentaram menores coeficientes), poderiam ter melhor contribuição no Índice Geral de Sustentabilidade. Já o indicador Manejo teve uma boa contribuição significativa, sendo que os agricultores que residem no Bairro Chaparral têm comumente na realização das suas práticas técnicas de rotação de culturas, utilização de consórcio, uso de irrigação, que contribuem para a sustentabilidade de maneira geral, os produtores do Bairro Chaparral, apresentam índices que viabilizam o alcance da sustentabilidade em suas atividades.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, M. G. **Análise da diversidade dos sistemas de produção na horticultura no contexto do desenvolvimento do município de Botucatu – SP**. 130 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018.

CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Projeto de Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária - LUPA 2007/2008**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo, IEA, CATI, SAA, 2009.

CEPAGRI METEOROLOGIA UNICAMP. Clima dos Municípios Paulistas. Disponível em: <<https://www.cpa.unicamp.br/graficos>>. Acesso em: 09 Maio. 2023.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

DEL FIORI, DIOGO. Agricultura familiar no estado de são paulo: caracterização e problemas. **NEXOS ECONÔMICOS**, v. 10, p. 83, 2017.

DIAS, M. M. Políticas públicas de extensão rural e inovações conceituais: limites e potencialidades. *Revista Perspectivas em Políticas Públicas*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.101-114, 2008.

DIAS, R. **Gestão ambiental responsabilidade social e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2011.

FERNANDES, F. H. S.; MOREIRA, A. A.; COSTA, A. O.; NERY, C. V. M. **Delimitação das áreas de preservação permanente no município de Monte Azul/MG**. *Revista Monografias Ambientais*, Santa Maria, v.14, n.1, p.154-165, 2015.

FIALHO, MARCO A. VERARDI; WAQUIL, PAULO DABDAB. DESENVOLVIMENTO RURAL: Concepções e Referências Para a Proposição de Políticas Públicas de Desenvolvimento nos Territórios Rurais. **Revista Extensão Rural**, DEAER/CPGExR CCR – UFSM, Ano XV, Porto Alegre, RS. Jan – Jun de 2008

GOMES, P. R.; MALHEIROS, T. F. Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio na discussão da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 8, n. 2, p. 151-169, 2012

KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R.; Capital social das comunidades beneficiadas pelo Programa de Combate à Pobreza Rural -PCPR/Projeto São José -PSJ - Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília-DF, v. 43, n. 1, p. 101-117, 2005.

LOPES, P.R.; LOPES, K.C.S.A. Sistemas de produção de base ecológica - a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v.4, n.1, 2001. Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/redd/article/view/5047/4185>>. Acesso em: 01 Maio. 2023.

MACEDO, J. R.; CAPECHE, C. L.; MELO, A. S. **Recomendação de manejo e conservação de solo e água**. Niterói: EMBRAPA/Programa Rio Rural, 2009.

OLIVEIRA, A.F.S. **A sustentabilidade da agricultura orgânica familiar dos produtores associados à APOI (Associação dos Produtores Orgânicos da Ibiapaba-CE)**. 2007. 97f. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Ceará.

ROMAGNOLLI, R. **Metodologia preliminar de avaliação ambiental, com base no ciclo da água, aplicada ao planejamento urbano em municípios de pequeno porte no norte do Paraná**. 2010. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

SANTOS, J. G.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade e agricultura familiar: um estudo de caso em uma associação de agricultores rurais. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 69-85, 2013.

SILVA, H. E. R. **Sustentabilidade de sistemas de produção de hortaliças em propriedades rurais de Botucatu e região**. 2019.97 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019.

SOUSA, W. D.; MELO, F.K.E.; SOUSA, E.P. Sustentabilidade da agricultura familiar no município de Barro –CE. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.6, n.2, p.302-327, 2017.

SOUZA, J. T. A.; FARIAS, A. A.; CORREIA, F. G.; COSTA, C. A. G.; OLIVEIRA, S. J. C. Associativismo, assistência técnica e extensão rural como políticas públicas para a geração de desenvolvimento sustentável na agricultura familiar em Taperoá-PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.8, n.2, p.303-308, 2015.

VAN BELLEN, HANS MICHAEL. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

WU, T.Y.; LIM, S.L.; LIM, P.N.; SHAK, K.P.Y. Biotransformation of biodegradable solid wastes into organic fertilizers using composting or/and vermicomposting. **Chemical Engineering Transactions**, v.39, n.1, p.1579-1584, 2014.