



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ALESSANDRO RODRIGUES DE LIMA BRANDÃO

**SUSTENTABILIDADE, CONSERVAÇÃO E INCENTIVO  
FISCAL NO ESTADO DO PARANÁ:  
O CASO DO IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE  
MERCADORIAS E SERVIÇOS ECOLÓGICO**

---

Londrina  
2023

ALESSANDRO RODRIGUES DE LIMA BRANDÃO

**SUSTENTABILIDADE, CONSERVAÇÃO E INCENTIVO  
FISCAL NO ESTADO DO PARANÁ:  
O CASO DO IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE  
MERCADORIAS E SERVIÇOS ECOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Emerson Guzzi Zuan Esteves

Londrina  
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

B819s Brandão, Alessandro Rodrigues de Lima .  
Sustentabilidade, conservação e incentivo fiscal no estado do Paraná: : o caso do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços ecológico / Alessandro Rodrigues de Lima Brandão. - Londrina, 2023.  
47 f. : il.

Orientador: Emerson Guzzi Zuan Esteves.  
Dissertação (Mestrado em Economia Regional) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Economia Regional, 2023.  
Inclui bibliografia.

1. Sustentabilidade - Tese. 2. Economia - Tese. 3. Meio ambiente - Tese. 4. Setor primário - Tese. I. Esteves, Emerson Guzzi Zuan . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Estudos Sociais Aplicados. Programa de Pós-Graduação em Economia Regional. III. Título.

CDU 33

ALESSANDRO RODRIGUES DE LIMA BRANDÃO

**SUSTENTABILIDADE, CONSERVAÇÃO E INCENTIVO  
FISCAL NO ESTADO DO PARANÁ:  
O CASO DO IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE  
MERCADORIAS E SERVIÇOS ECOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Emerson Guzzi Zuan  
Esteves  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Umberto Antonio Sesso Filho  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Profa. Dra. Patricia Pompemayer Sesso  
Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná –  
IDR

Londrina, 17 de fevereiro de 2023

## RESUMO

BRANDÃO, Alessandro Rodrigues de Lima. **Sustentabilidade, conservação e incentivo fiscal no estado do Paraná**: o caso do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços ecológico. 47 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

O ICMS Ecológico é uma ferramenta de gestão ambiental que foi implantada no Estado do Paraná no ano de 1991 com o objetivo de garantir a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável no Estado do Paraná por meio da PSA (Pagamento por Serviço Ambiental), ressalta-se que esses pagamentos são devidamente condicionados a manutenção de Unidades de Conservação, preservação de terras indígenas, e manutenção de mananciais de abastecimentos, o que torna essa ferramenta de gestão ambiental eficiente, uma vez que os municípios menos desenvolvidos e a região litorânea tende a aumentar as suas receitas em troca da preservação ambiental ocasionada pelo ICMS Ecológico, garantindo o aumento de recursos financeiros para a realização de investimentos nas áreas de maior necessidade do município, ao mesmo tempo em que se preserva o meio ambiente.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; economia; meio ambiente; setor primário; icms ecológico

## ABSTRACT

BRANDÃO, Alessandro Rodrigues de Lima. **Sustentabilidade, conservação e incentivo fiscal no estado do Paraná: o caso do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços ecológico.** 47 p. Dissertation (Master in Regional Economics) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

The Ecological ICMS is an environmental management tool that was implemented in the State of Paraná in 1991 with the objective of guaranteeing environmental preservation and sustainable development in the State of Paraná through the PSA (Payment for Environmental Service), it is emphasized that these payments are duly conditioned to the maintenance of Conservation Units, preservation of indigenous lands, and maintenance of supply sources, which makes this environmental management tool efficient, since the less developed municipalities and the coastal region tend to increase their revenues in exchange for the environmental preservation caused by the Ecological ICMS, guaranteeing an increase in financial resources for carrying out investments in the areas of greatest need in the municipality, while preserving the environment.

**Key words:** sustainability; economy and environment; primary sector.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Diagrama de Dispersão de Moran Variável 01 .....	34
<b>Figura 2</b> – Diagrama de Dispersão de Moran.....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Valor das Atividades Econômicas .....	23
<b>Gráfico 2</b> – Evolução das Atividades Econômicas.....	24
<b>Gráfico 3</b> – Valor da Produção em Bilhões.....	25
<b>Gráfico 4</b> – Participação dos Produtos Básicos em Termos Percentuais.....	26
<b>Gráfico 5</b> – Receita Gerada pela Exportação de Produtos Semimanufaturados .....	27
<b>Gráfico 6</b> – Participação em Termos de Percentuais dos Produtos Semifaturados.....	28

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Comparação dos Dados da Tecnologia Esteio com a Tecnologia Esplendor .....	19
<b>Quadro 2</b> – Composição do PIB do Estado do Paraná no Ano de 2019 .....	20
<b>Quadro 3</b> – Performance Econômica dos Setores da Economia Paranaense de 2012 a 2014 .....	20
<b>Quadro 4</b> – Performance Econômica dos Setores da Economia Paranaense de 2015 a 2017 .....	22
<b>Quadro 5</b> – Produtos Básicos .....	22
<b>Quadro 6</b> – Produtos Semifaturados .....	22
<b>Quadro 7</b> – Municípios com Maior Participação Percentual de ICMS Ecológico nos Impostos .....	30
<b>Quadro 8</b> – Cidades do Paraná que Mais Recebem ICMS Eco por Unidade de Conservação .....	31
<b>Quadro 9</b> – Cidades que Mais Recebem ICMS Eco por Fator Mananciais de Abastecimento .....	32

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 01</b> – Mapa do ICMS ECOLÓGICO/PR.....	36
<b>Mapa 02</b> – Fator Unidade de Conservação.....	37
<b>Mapa 03</b> – Fator Manancial.....	38
<b>Mapa 04</b> – Mapa de Agrupamento .....	39
<b>Mapa 05</b> – Mapa de Agrupamento Unidades de Conservação.....	40
<b>Mapa 06</b> – Fator Ambiental Mananciais de Abastecimento .....	41

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
Impactos Ambientais do Setor Primário no Estado do Paraná .....	16
Setor Primário na Economia Paranaense .....	20
A Economia Paranaense em Números .....	22
O ICMS Ecológico e a Importância da Preservação Ambiental.....	29
O ICMS Ecológico no Estado do Paraná .....	30
Metodologia.....	33
Matriz de Pesos Espaciais .....	33
O Uso do Diagrama de Dispersão de Moran.....	34
Resultados e Discussões .....	35
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44

## INTRODUÇÃO

O agronegócio, representado pelo setor primário, é de suma importância para o desenvolvimento a economia brasileira, gerando desenvolvimento e riquezas para o país e para o Estado do Paraná, como demonstra os dados de FECOMÉRCIO PR (2020).

O setor primário, no entanto, não se mostra apenas responsável pelos impactos econômicos, mas também se mostra responsável por impactos ambientais que precisam ser mitigados por meio de práticas adequadas no campo, visando um desenvolvimento sustentável como demonstram Prestes et al (2018) e Zanella e Lago (2017), deste modo há um desafio voltado para o setor primário, aumentar a produtividade de forma segura e sustentável.

A sustentabilidade parte de uma ideia de economia verde conforme Assad, Martins e Pinto (2012) e possui três pilares importantes onde são considerados as pessoas, o meio ambiente e a lucratividade, pois uma ideia sustentável deve considerar o meio ambiente, a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico, portanto deve ser uma ideia possível de ser aplicada, conforme apontam Zanella e Lago (2017).

Para a aplicação da ideia de uma economia verde, é válido ressaltar que existem técnicas importantes, que são as chamadas práticas conservacionistas, que por sua vez visam reduzir os impactos ambientais no campo, fornecendo deste modo, os meios necessários para se mitigar os problemas ambientais causados pelo setor primário, Verdum, Vieira e Caneppele (2016) apresentam algumas técnicas importantes para a mitigação dos impactos ambientais no setor primário.

As técnicas apresentadas por Verdum, Vieira e Caneppele (2016) se mostram importantes para reduzir os impactos e a degradação ambiental nas áreas de plantação ou de pastagem, visando reduzir o transporte de sedimentos para os leitos dos rios, e minimizar os impactos causados pelas voçorocas.

Produzir de forma sustentável é importante, deste modo é necessário preservar para produzir, para haver a produção sustentável, é necessário empregar as técnicas conservacionistas, bem como a tecnologia para preservar o meio ambiente Cavalheiro et al. (2018).

A preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável tem se mostrado um desafio para os produtores, levando em consideração o aumento da demanda global por alimentos e a pressão exercidas por mercados cada vez mais exigentes no que tange a sustentabilidade, deste modo um modelo de economia verde se faz necessário, conforme Assad, Martins e Pinto (2012).

O estudo tem como objetivo realizar um estudo espacial dos valores referentes ao ICMS ecológico, o estudo pretende identificar os clusters espaciais dos valores municipais de recebimentos do ICMS Ecológico, identificar os principais municípios recebedores do benefício fiscal, estimar a importância econômica, social e ambiental do benefício fiscal e fazer o uso de mapas elaborados com os dados de recebimento dos valores municipais, áreas de preservação (mata e mananciais), bem como listar os municípios que mais recebem ICMS Ecológico por Área de Preservação e Mananciais de Abastecimento.

### **Impactos Ambientais do Setor Primário no Estado do Paraná**

O setor primário possui um papel fundamental para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, no entanto, é necessário compreender que o setor primário é responsável direto por impactos ambientais significativos e um aumento da pressão sobre o meio ambiente, conforme Prestes et al. (2018) e Zanella e Lago (2016).

A sustentabilidade é um fator importante para a manutenção do setor primário, porém, conforme Silva (2012), esse é um desafio muito grande para o setor, uma vez que ele gera uma série de alterações no meio ambiente, seja por meio de desmatamento, ou por meio de alterações no solo, conforme Prestes et al. (2018).

Os impactos ambientais são diversos, Gomes (2019) aponta que um dos impactos causados pelo manejo inadequado do solo é a erosão que surge por meio da compactação do solo provocada por animais. Para Lima et al. (2011) e Luizão et al. (2006) os impactos vão além do surgimento de erosões, uma vez que os desmatamentos geram uma grande mudança nos ecossistemas.

Os problemas ambientais causados pelo setor primário são diversos, e afetam o solo, a água e o ar, seja pelo aumento na emissão de CO<sup>2</sup>, seja pelo uso indiscriminado de defensivos agrícolas, conforme Fauro, Toniol e Serra (2016) e Freitas e Andrade (2013).

Para Zenella e Lago (2016) a sustentabilidade no setor primário é um grande desafio, pois envolve três variáveis a serem analisadas, sendo elas “pessoas, planeta e lucros”. Deste modo destaca-se que o desenvolvimento sustentável deve ser viável economicamente e deve considerar a sociedade como um todo, preocupando-se com a qualidade de vida da população, e com o desenvolvimento econômico, visando a geração de renda e qualidade de vida, como demonstra Sachs (2008).

O conceito de desenvolvimento sustentável surge da necessidade de preservar para produzir, gerando deste modo um tema importante para a economia, pois o desenvolvimento sustentável deve atender as necessidades ambientais e sociais como destaca Silva et al. (2012). Assad, Martins e Pinto (2012) destacam a importância do desenvolvimento da economia verde para o crescimento econômico sustentável e ambientalmente responsável, destacando a importância da economia verde para a redução das desigualdades sociais.

O conceito de economia verde está relacionado com um modelo econômico que considera o desenvolvimento social e ambiental, mitigando os impactos ambientais e as dificuldades sociais existentes, melhorando a qualidade de vida da população, conforme PNUMA (2011).

Para que seja adotado um modelo econômico ambientalmente responsável, faz-se necessária a adoção de práticas de manejo responsáveis por um meio ambiente saudável, deste modo, é importante que sejam adotadas práticas de um manejo correto, minimizando possíveis danos ao meio ambiente, um manejo inadequado pode gerar danos ao meio ambiente, conforme Verdum, Vieira e Caneppele (2016).

O manejo inadequado do solo pode gerar um aumento no transporte de sedimentos para os rios e no surgimento de voçorocas nas propriedades rurais, prejudicando o uso do solo, segundo Verdum, Vieira e Caneppele (2016) a água da chuva que incide diretamente sobre o solo cai com muita energia, compactando o solo

e causando o chamado efeito splash, a água por sua vez realiza o transporte dos sedimentos, causando deste modo as erosões.

Uma economia sustentável no campo depende de técnicas sustentáveis e de um manejo apropriado, que vise reduzir os impactos ambientais nas propriedades, conforme demonstra Verdum, Vieira e Caneppele (2016).

Verdum, Vieira e Caneppele (2016) apresentam algumas técnicas importantes para um manejo apropriado, na área rural, dentre essas técnicas apresentadas é possível destacar as técnicas conservacionistas como o valetamento, sulcos em nível e as banquetas individuais dentre outras técnicas importantes para a redução dos impactos ambientais causados pelo setor primário.

As práticas conservacionistas são de fundamental importância para a sustentabilidade no campo, para Gomes (2019) as boas práticas no campo e o melhor uso da terra podem ser mais interessantes que um aumento massivo na fronteira agrícola, uma vez que com as práticas conservacionistas é possível melhorar a produção do campo e minimizar os impactos nocivos ao meio ambiente.

A conservação do meio ambiente também depende de outros fatores, como por exemplo da aplicação de novas tecnologias e de inovação para o campo, como apontam Elias (2006), e Junior & Luvizotto (2013).

O desenvolvimento tecnológico é um fator importante para no que tange o desenvolvimento sustentável, pois ela abarca desde o desenvolvimento de maquinários, até mesmo a criação de novos tipos de grãos que podem gerar uma maior receita, e um impacto ambiental menor no meio ambiente, Silva (2016) analisa em seu trabalho o desenvolvimento de grãos de feijão BRS Esteio da Embrapa, e ao longo do trabalho foi demonstrado que o mesmo é responsável por um aumento na lucratividade e uma redução nos impactos ambientais, pois exige um uso menor de combustíveis fósseis e uma quantidade menor de defensivos agrícolas, na medida em que dobra o lucro do agricultor em relação ao modelo anterior, conforme Silva (2016). O quadro a seguir mostra uma comparação da tecnologia do BRS Esteio em comparação com a tecnologia anterior, apresentando o percentual de fertilizantes utilizados em cada uma das tecnologias e os lucros obtidos com o uso de ambas as tecnologias.

**Quadro 1-** Comparação dos dados da Tecnologia Esteio com a Tecnologia Esplendor.

Indicadores	Tecnologia	
	BRS Esplendor (Partic. %)	BRS Esteio (Partic. %)
I. Custos dos fatores agregados de produção:		
Insumos (R\$ ha-1)	1.457,80 (55,92%)	1.566,67 (50,92%)
Máquinas/implementos (R\$ ha-1)	539,005 (20,68%)	539,00 (17,52%)
Serviços (R\$ ha-1)	303,80 (11,65%)	534,80 (17,38%)
II. Resultado econômico:		
Produtividade (Kg ha-1)	2.100	2.700
Receita total (R\$ ha-1)	3.500,00	6.075,00
Custo total (R\$ ha-1)	2.606,87	3.076,48
Relação benefício/custo <sup>1</sup>	1,34	1,97

Fonte: Elaboração Própria com base em Silva (2016)

O quadro em questão aponta para alguns dados muito importantes, nota-se que a nova tecnologia possui uma capacidade maior de retorno econômico para o produtor, na medida em que reduz o percentual de insumos utilizados, e aumenta o custo-benefício, aponta Silva (2016).

A produção de tecnologia não demanda apenas grãos diferenciados, mas toda uma gama de medidas importantes para a preservação do meio ambiente e o aumento da produtividade, com a finalidade de gerar um aumento de receitas, visando atender a necessidade global do desenvolvimento de uma economia verde, Muñoz & Benavides (2010) apresentam em seu trabalho os bons resultados dos fertilizantes biológicos, como uma saída para a redução dos fertilizantes químicos, mitigando deste modo os impactos e as pressões sobre o meio ambiente, uma vez que os fertilizantes químicos acabam sendo transportados para os rios junto com os sedimentos e acabam com contaminar o solo, como relata Ribeiro (2016) e Silva (2012).

O setor primário tem se mostrado importante para o desenvolvimento econômico no Estado do Paraná e para o desenvolvimento brasileiro, necessitando de políticas públicas que gerem o incentivo para as práticas sustentáveis e conservacionistas para que seja possível atender as necessidades internacionais de uma política sustentável, fornecendo ao Brasil e ao Estado do Paraná um fortalecimento de uma economia verde.

## O Setor Primário na Economia Paranaense

O setor primário é um dos pilares mais importantes da economia paranaense, sendo de grande peso na participação no PIB do Estado, sendo o terceiro setor de maior peso na economia paranaense, conforme demonstra IPARDES (2019).

A importância do setor primário se faz presente também por intermédio da força da agropecuária no Estado do Paraná, conforme demonstra FECOMÉRCIO PR (2020) onde a agropecuária apresenta um papel de destaque, ficando com a terceira maior participação no PIB do Estado. O quadro 02 apresenta a composição do PIB do Paraná no 4º trimestre de 2019.

**Quadro 02-** Composição do PIB do Estado do Paraná no ano de 2019

ATIVIDADE	VALOR (R\$ MILHÕES)
Agropecuária	36.561
Indústria	104.654
Serviços	251.943
Valor Adicionado	393.158
Impostos	58.732

Fonte: FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

A agropecuária tem apresentado um papel importante na economia do Estado do Paraná o longo dos anos, como demonstra FECOMÉRCIO PR (2020). O quadro 03 apresenta o desenvolvimento da agropecuária no Estado do Paraná entre os anos de 2012 e 2014, conforme os dados de FECOMÉRCIO PR (2020).

**Quadro 03-** Performance Econômica dos Setores da Economia Paranaense de 2012 a 2014

ATIVIDADES	Ano de 2012		Ano de 2013		Ano de 2014	
	Valor corrente	% sobre o ano anterior	Valor corrente	% sobre o ano anterior	Valor corrente	% sobre o ano anterior
AGROPECUÁRIA	22.230	7,21	29.915	34,57	28.600	-4,4
INDÚSTRIA	64.971	4,78	74.996	15,43	75.758	1,02
SERVIÇOS	155.727	14,41	182.767	17,36	196.748	7,65

Fonte: FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

Os dados apresentados pela FECOMÉRCIO PR (2020) apresentam também informações referentes aos anos entre 2015 e 2017 para a realização de uma análise completa, esses dados estão disponíveis no quadro a seguir.

**Quadro 04-** Performance Econômica dos Setores da Economia Paranaense de 2015 a 2017

Atividades	Ano de 2015		Ano de 2016		Ano de 2017	
	Valor corrente	% sobre o ano anterior	Valor corrente	% sobre o ano anterior	Valor corrente	% sobre o ano anterior
AGROPECUÁRIA	29.398	2,79	34.670	17,94	34.454	-0,62
INDÚSTRIA	83.080	9,66	90.308	8,7	92.778	2,74
SERVIÇOS	214.153	8,85	230.069	7,43	237.659	3,3

Fonte: FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O setor primário é importante para as exportações no Estado do Paraná, como demonstram os quadros a seguir elaborado com base nos dados do FECOMÉRCIO PR (2020). O quadro a seguir mostra os dados referentes as exportações dos produtos básicos no ano de 2018.

**Quadro 05-** Produtos Básicos

Produtos	US\$ - Bilhões	Variação %	Participação %
Soja	5,21	25,8	26
Carne de frango	2,29	-1,4	11
Farelo de soja	1,29	18,8	6,5
Milho em grão	0,195	-58,3	0,98
Carne de suínos	0,179	-11,2	0,9

Fonte: FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O quadro 05 apresenta os principais produtos básicos exportados pelo Estado do Paraná segundo o FECOMÉRCIO PR (2020), apresentando os dados de quanto cada produto gera em bilhões, e a participação de cada produto na exportação de produtos do setor primário. O quadro 06 apresenta os dados referentes aos produtos semimanufaturados, e os dados referentes a exportação e a participação de cada um dos produtos, conforme mostra o quadro abaixo.

#### **Quadro 06- Produtos Semimanufaturados**

Produtos	US\$ - Bilhões	Variação %	Participação %
Celulose	0,716	29,5	3,6
Açúcar	0,653	-32,8	3,3
Óleo de soja	0,394	0	2
Madeiras serradas	0,24	19,9	1,2
Couros e pele	0,155	-36,5	0,78

Fonte: FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomercio.pr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O setor primário tem se mostrado importante para a economia do Estado do Paraná, conforme demonstra FECOMERCIO PR (2020), porém é necessário demonstrar ao setor primário a importância de práticas sustentáveis no campo, pois dessa forma é possível garantir um desenvolvimento sustentável e a execução de uma proposta de economia verde, pensando nos lucros e meio ambiente.

As políticas públicas são importantes para a implementação de uma economia verde, e deste modo é possível observar que conscientizar o produtor rural sobre a importância da utilização de práticas sustentáveis no campo é importante, porém não é o único fator decisivo no que se relaciona a preservação do meio ambiente, uma vez que é preciso demonstrar para o poder público a eficiência econômica e ambiental de políticas públicas voltadas ao meio ambiente.

#### **A Economia Paranaense em Números**

Os impactos ambientais, no que tange a produção do campo, são, de fato inevitáveis, porém constata-se que esses impactos podem ser mitigados de forma

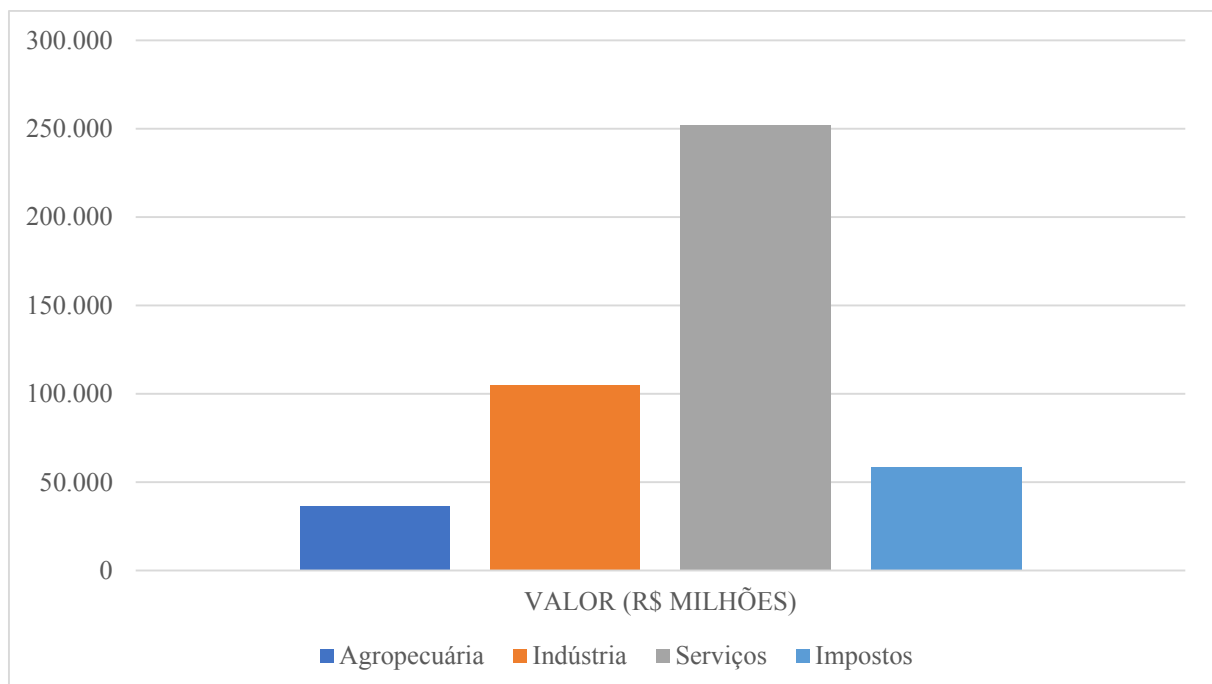
significativa por meio de técnicas conservacionistas, conforme demonstra Verdum, Vieira e Caneppele (2016).

A sustentabilidade tem se mostrado um desafio a ser devidamente superado por meio de técnicas de manejo apropriado, para que seja possível haver uma economia voltada a produção sustentável como demonstram Verdum, Vieira e Caneppele (2016) Silva (2012) e Prestes (2018).

A ideia de uma economia verde baseia-se na necessidade de se preservar para produzir, focando-se em reduzir os impactos ambientais, para que se possa garantir a participação dos produtos primários brasileiros em mercados cada vez mais exigentes, conforme Assad, Martins & Pinto (2012). Preservar e produzir logo não é parte de uma dicotomia, pois é possível produzir e preservar o meio ambiente, para isso faz-se necessário realizar o manejo correto do solo, conforme demonstram Verdum, Vieira e Caneppele (2016) Silva (2012) e Prestes et al. (2018).

O setor primário tem se mostrado importante para a economia do Estado do Paraná a medida em que gera receita e contribui para o desenvolvimento econômico do Estado, o Gráfico 01 mostra o valor das atividades econômicas em milhões.

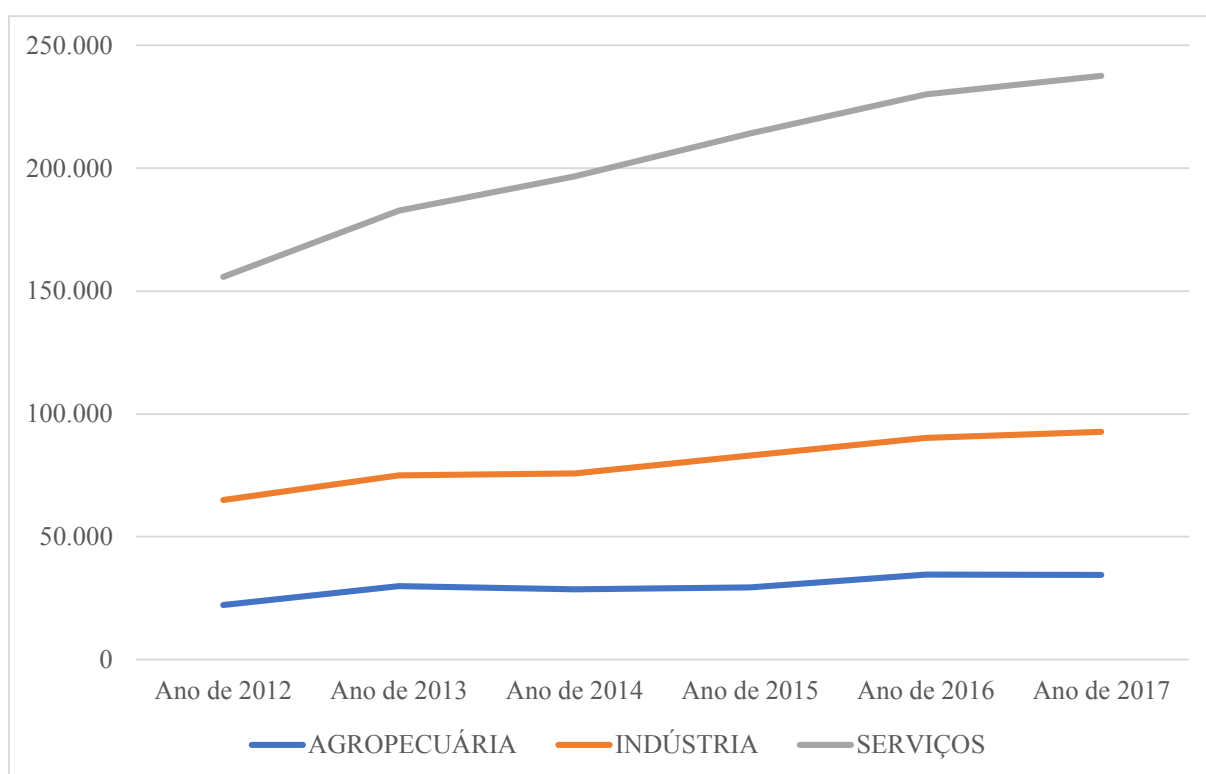
Gráfico 01- Valor das Atividades Econômicas



Fonte: Elaboração própria com base em FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O gráfico 01 apresenta as atividades econômicas e as receitas geradas em milhões de reais no ano de 2019, e em uma análise do gráfico é notável que o setor da agropecuária foi o quarto setor que mais influenciou na economia paranaense no ano de 2019, gerando uma receita um pouco inferior a receita gerada pelos impostos, conforme FECOMÉRCIO PR (2020). O gráfico 02 apresenta a evolução das atividades econômicas ao longo dos anos entre 2012 e 2017.

#### GRÁFICOS 02-Evolução das Atividades Econômicas

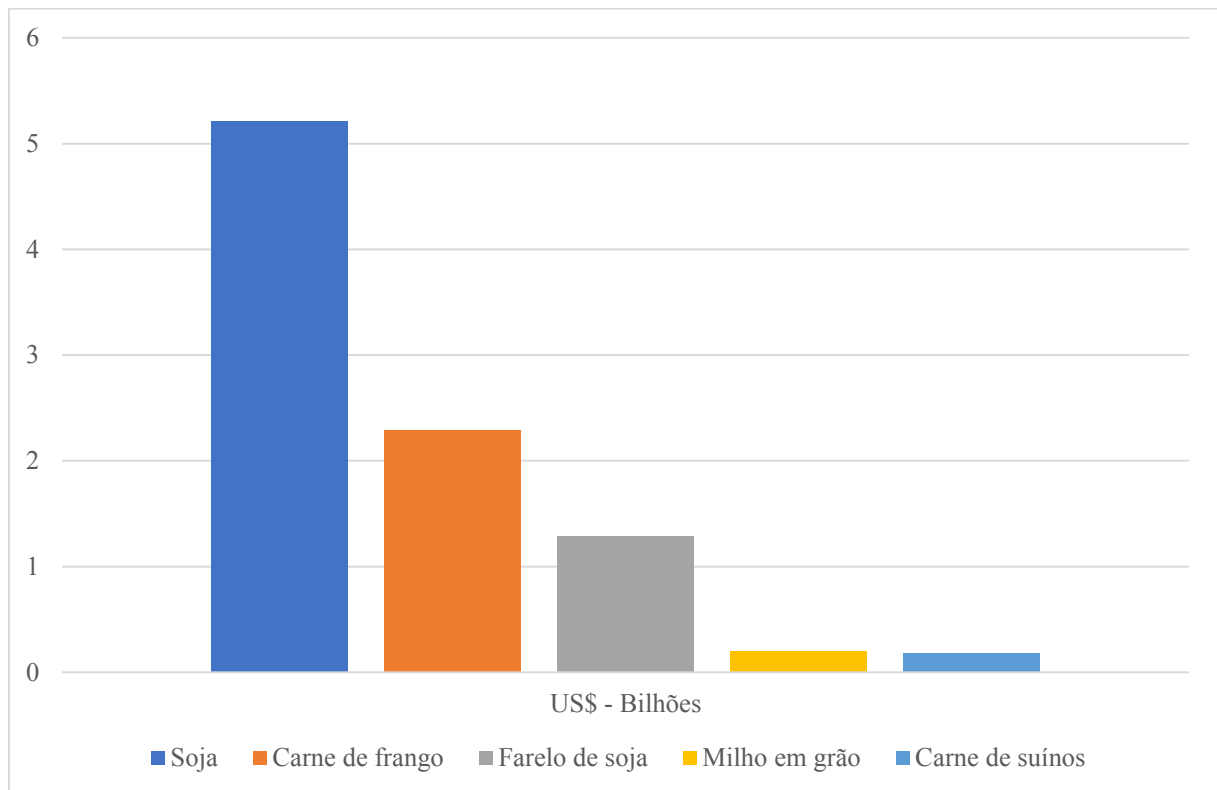


Fonte: Elaboração própria com base em FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O gráfico 02 demonstra o desenvolvimento dos setores da economia dentre um recorte temporal de 05 anos entre os anos de 2012 e 2017, por meio do gráfico apresentado é possível notar que o setor da agropecuária passou por uma pequena oscilação, crescendo entre os anos de 2012 e 2013, passando por uma pequena queda entre os anos de 2013 e 2014, voltando a crescer entre os anos de 2015 e 2016, e se mantendo no patamar entre os anos de 2016 e 2017, conforme FECOMÉRCIO PR (2020).

O setor primário no Estado do Paraná possui alguns produtos de destaque, conforme apresenta o gráfico 03. O gráfico 03 mostra alguns produtos básicos cujo a produção se destacou no Estado do Paraná, conforme FECOMERCIO PR (2020).

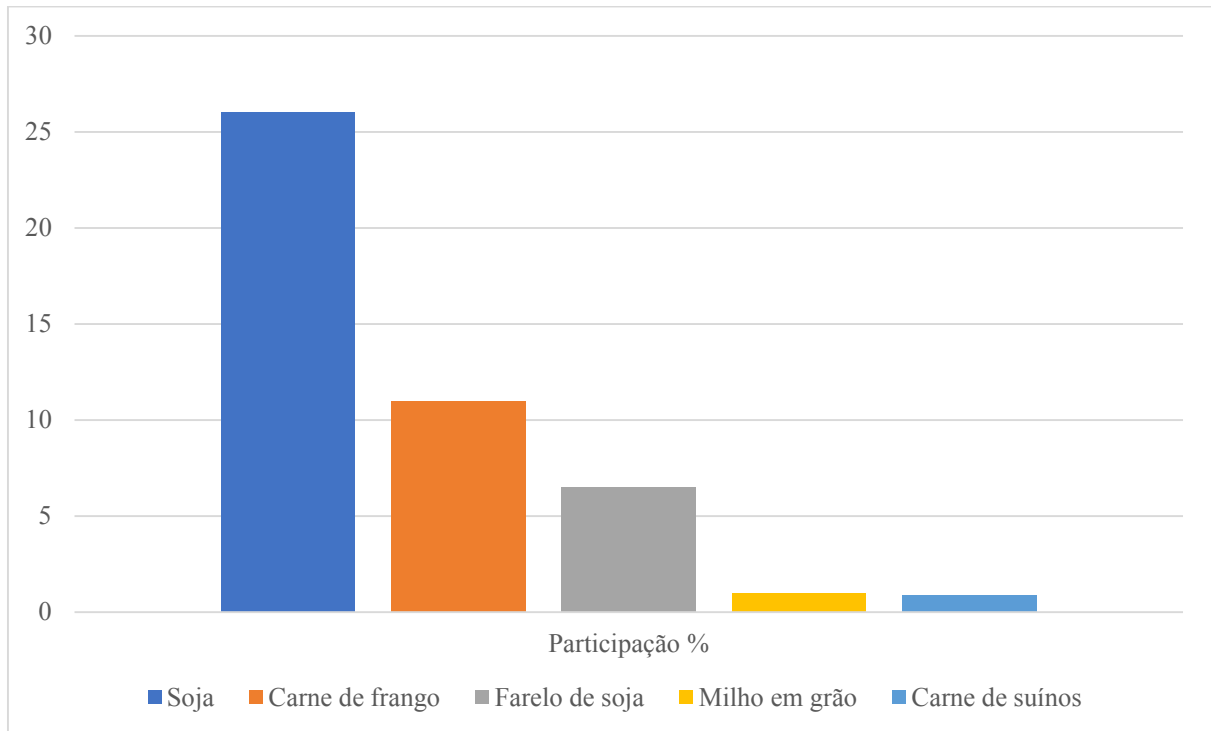
Gráfico 03- Valor da Produção em Bilhões



Fonte: Elaboração própria com base em FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomercio.pr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

Em uma análise do gráfico 03 é possível observar as cinco produções de maior valor aquisitivo entre os produtos básicos no Estado do Paraná, com o destaque para a produção de soja, que rendeu ao PIB do Estado mais de 5 bilhões de dólares, seguido pela produção de frango, que gerou ao PIB do Estado do Paraná uma receita em torno de 2 bilhões de dólares ao Estado. Por outro lado, o gráfico mostra também que o milho em grão e a carne de suínos geraram ao Estado uma receita inferior a 1 bilhão de dólares cada. O gráfico 04 apresenta o percentual de participação de cada um dos produtos na receita gerada por produtos primários.

Gráfico 04- Participação dos Produtos Básicos em Termos Percentuais

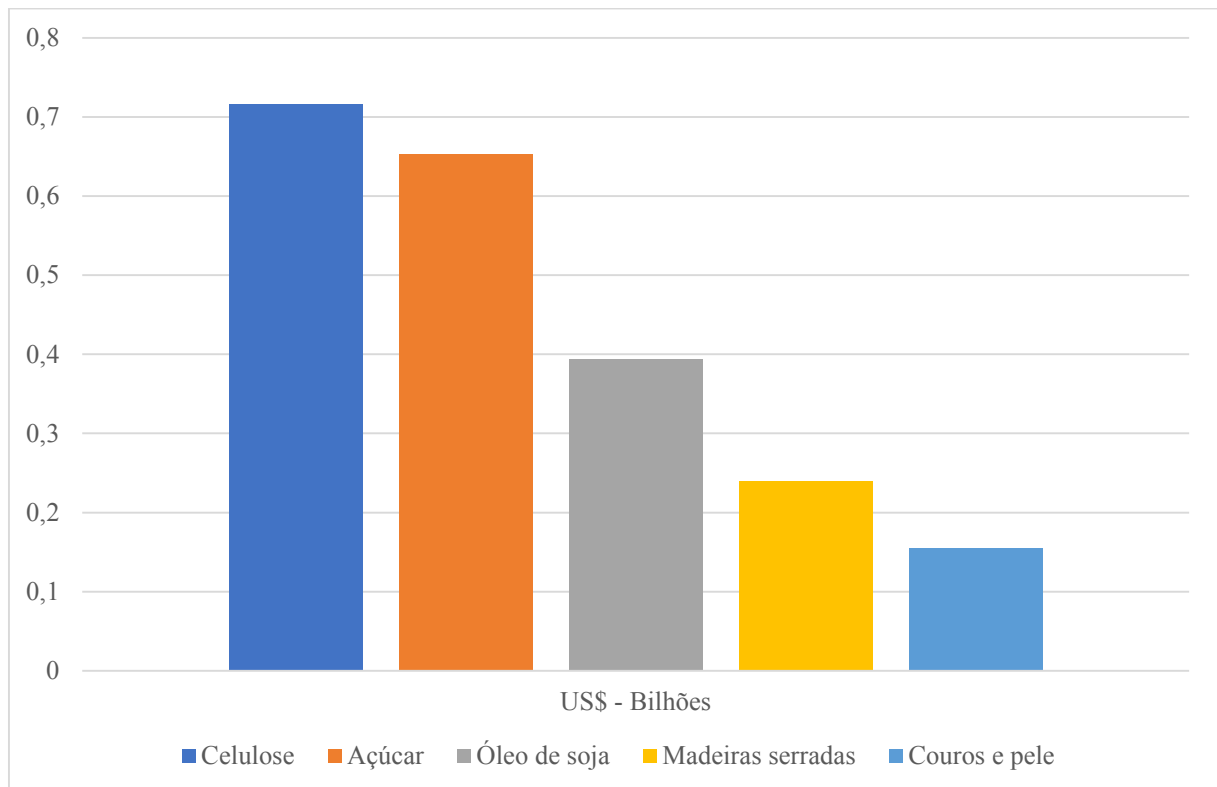


Fonte: Elaboração própria com base em FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O gráfico em questão apresenta os dados referentes ao percentual de participação dos principais produtos primários no que tange a exportação por fator agregado, com um destaque para a soja, que tem uma participação de 26%, seguido da exportação do frango, que possui uma participação de 11%. Vale também destacar a participação do farelo de soja, que é superior a 5% das exportações de produtos primários no Estado, contribuindo para a geração de renda do Estado.

Os dados apresentados por FECOMÉRCIO (2020) também apresentam a produção dos bens semimanufaturados, considerando a receita gerada pela produção destes bens, bem como a participação dos mesmos no que tange a exportação destes produtos, conforme demonstra o gráfico 05.

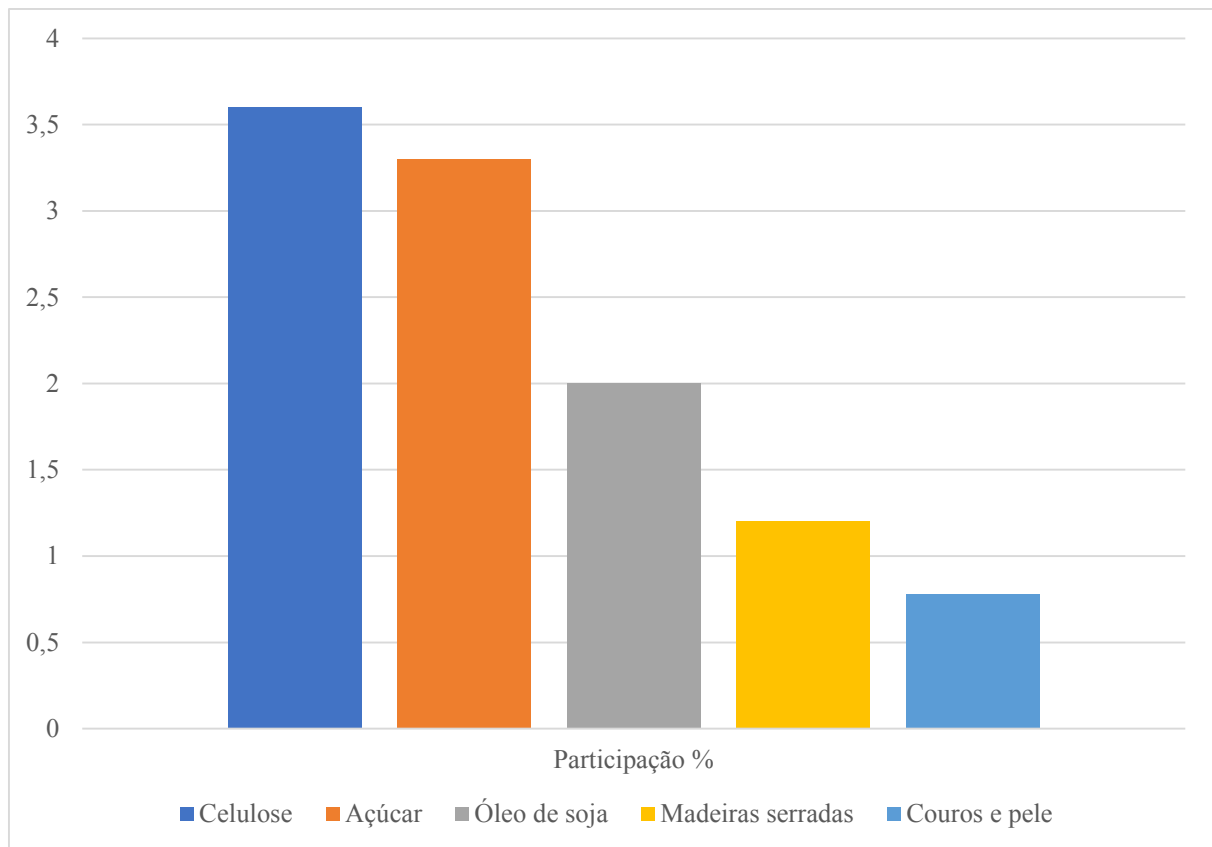
Gráfico 05- Receita Gerada pela Exportação de Produtos Semimanufaturados



Fonte: Elaboração própria com base em FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomercio.pr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

Em relação aos produtos semimanufaturados, é importante fazer um destaque para a exportação da celulose, cuja receita se aproxima de 0,716 bilhões de dólares ficando em primeiro lugar, sendo seguido de perto pela exportação de açúcar, que atingiu o valor de 0,653 bilhões de dólares. O óleo de soja também atingiu um valor expressivo, ficando com a terceira maior receita gerada entre os produtos semimanufaturados, sendo essa receita um total de 0,394 bilhões de dólares. Os dados apresentados pelo FECOMÉRCIO PR (2020) apresentam também os dados referentes ao percentual de participação dos produtos semimanufaturados apresentados no gráfico 05, essas informações serão apresentadas no gráfico a seguir, onde será possível analisar os dados apresentados pelo FECOMÉRCIO PR (2020).

Gráfico 06-Participação em Termos Percentuais dos Produtos Semimanufaturados



Fonte: Elaboração própria com base em FECOMÉRCIO PR (2020) Disponível em: <https://www.fecomercio.pr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>

O gráfico mostra alguns dados muito importantes para a compreensão da importância dos produtos semimanufaturados para as exportações, por meio do gráfico é possível destacar que dentre os produtos semimanufaturados a celulose possui a maior participação em termos percentuais nas exportações em relação aos produtos semimanufaturados, com uma participação de aproximadamente 3,6% seguido pelo açúcar com uma participação de 3,3% e pelo óleo de soja com uma participação de 2%, conforme mostra o gráfico baseado nos dados de FECOMÉRCIO PR (2020).

## **O ICMS ecológico e a importância da preservação ambiental**

O ICMS ecológico tem se mostrado uma política pública muito importante para a preservação do meio ambiente, pois gera uma receita maior para os menores municípios, para Sousa, Nakajima e Oliveira (2011) foi o resultado de uma busca por uma política de gestão ambiental eficiente, que pudesse atender de uma melhor forma as necessidades básicas das regiões.

O ICMS ecológico possui algumas bases fundamentais, que demonstram o porquê ele é importante para a economia e para a preservação do meio ambiente e para o crescimento econômico dos municípios, para Fiuza (2004) o ICMS ecológico é baseado na política de preservação e de compensação, deste modo os municípios recebem uma verba importante em troca da preservação ambiental.

Para Sousa, Nakajima e Oliveira (2011) os princípios do ICMS ecológico servem para garantir a preservação do meio ambiente, e garantir uma receita que possa ser investida nas áreas de maiores carências dos municípios.

O ICMS ecológico se mostra importante para a preservação do meio ambiente, pois demonstra que as florestas devidamente preservadas também se tornam fonte de geração de riquezas, para Brito e Marques (2017) o ICMS ecológico tornou-se possível, pois o Estado também possui propriedades e terras, o que tornou possível neste contexto a cobrança do PSA (Pagamento por Serviços Ambientais).

O ICMS Ecológico possui um peso econômico a ser considerado e a sua eficiência deve ser medida com base em indicadores, que demonstrem o quanto cada município preservou e melhorou nos cuidados referentes a área ambiental, para que os governos do Estado possam efetuar o pagamento do PSA de forma equilibrada e eficiente, conforme apontam Brito e Marques (2017). Portanto para uma melhora naquilo que tange a gestão do ICMS ecológico, é necessário que haja uma série de indicadores que possam apresentar dados concretos do quanto cada município preservou.

## O ICMS Ecológico no Estado do Paraná

O ICMS Ecológico surgiu no Estado do Paraná no ano de 1991 para dar uma resolução plausível para as restrições no uso e ocupação do solo, uma vez que essa restrição implica na redução da área que poderia ser utilizada para outras produções, deste modo nota-se a importância econômica das compensações financeiras para os municípios, conforme apontam Sousa, Nakajima e Oliveira (2011).

O sistema de compensação financeira exercido por meio de pagamento por serviço ambiental tem se apresentado como uma importante solução ambiental como demonstra Nascimento, Bellen, Borgert e Nascimento (2011) pelos critérios utilizados em relação a análise ambiental, bem como pela questão econômica, uma vez que alguns municípios recebem um grande aumento no valor de suas receitas.

O ICMS Ecológico de acordo com Nascimento, Bellen, Borgert e Nascimento (2011) é uma forma de remanejamento de tributos em troca da proteção ambiental. O ICMS Ecológico, dessa forma é uma ferramenta capaz de aumentar a receita dos municípios do Estado do Paraná que possuem em seu território um dos fatores ambientais exigidos para a existência da compensação ambiental. Um fator importante a ser destacado, é que em alguns municípios o ICMS Ecológico é responsável por duplicar a receita, conforme destaca o quadro a seguir.

### **Quadro 07-** Municípios com Maior Participação Percentual de ICMS Ecológico nos Impostos

Localidade	Percentual ICMS Eco nos impostos (%)
Mato Rico	150,2
São Jorge do Patrocínio	143,7
Guaraqueçaba	119,2
Alto Paraíso	105,8
Campina do Simão	71,1
Fernandes Pinheiro	59,6
São Pedro do Paraná	55,0
São Manoel do Paraná	48,3
Santo Antônio do Paraíso	46,2
Tuneiras do Oeste	46,2
Flor da Serra do Sul	45,2
Porto Barreiro	44,0
Nova América da Colina	40,8

Campo Magro	39,9
Nova Tebas	38,2
Diamante do Norte	35,6
Porto Rico	35,3
Inácio Martins	31,0
Serranópolis do Iguaçu	30,2
Espigão Alto do Iguaçu	28,3
Diamante D'Oeste	28,0
Reserva do Iguaçu	28,0
Corumbataí do Sul	26,2
Piraquara	26,2
Barbosa Ferraz	24,5
Querência do Norte	22,6
Ramilândia	21,7

Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

Para haver a devida aplicação do ICMS ecológico no Estado do Paraná, 5% dos recursos do ICMS repassado aos municípios são referentes ao ICMS Ecológico, deste percentual, metade é destinado aos municípios que possuem corpos hídricos que sirvam para o abastecimento de habitantes de outros municípios, a outra metade é destinada aos municípios que possuem Unidades de Conservação em seu território, áreas de terras indígenas e as Áreas Especiais de Uso Regulamentado, conforme Paraná (2022). Os quadros que se seguem apresentam as cidades que mais recebem ICMS Ecológico por meio dos fatores ambientais Unidades de conservação e Mananciais de Abastecimento.

**Quadro 08 – Cidades do Paraná que mais recebem ICMS Eco por Unidade de Conservação**

Localidade	ICMS Ecológico - Fator Ambiental – UC (R\$ 1000000,00)
São Jorge do Patrocínio	11
Alto Paraíso	6
Céu Azul	5
Guaraqueçaba	5
Antonina	5
Serranópolis do Iguaçu	5
Altônia	4
Matelândia	4

Turvo	4
Tuneiras do Oeste	4
Inácio Martins	4
Mato Rico	4
Diamante do Norte	4
Foz do Iguaçu	3
Querência do Norte	3
Curitiba	3
Adrianópolis	3
Barbosa Ferraz	3
Clevelândia	3
Cianorte	3

Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

**Quadro 09-** Cidades que mais recebem ICMS Eco pelo Fator Mananciais de Abastecimento

Localidade	ICMS Ecológico - Fator Ambiental - Mananciais de Abastecimento (R\$ 1000000,00)
Piraquara	31
Campo Magro	15
São José dos Pinhais	11
Cambé	10
Castro	9
Carambeí	7
Quatro Barras	7
Campo Largo	6
Arapongas	6
Rolândia	6
Santa Terezinha de Itaipu	5
Pinhais	5
Almirante Tamandaré	4
Mariópolis	4
Flor da Serra do Sul	4
Fernandes Pinheiro	3
Mandaguari	3
Campina Grande do Sul	3
Londrina	3
Planalto	3

Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

O ICMS Ecológico tem se mostrado uma ferramenta de gestão importante para gerar receita aos municípios e para preservar o meio ambiente, garantindo desse modo o desenvolvimento econômico, social e a sustentabilidade por meio do PSA (Pagamento por Serviço Ambiental).

## **Metodologia**

A metodologia utilizada ao longo do capítulo foi a econometria espacial, uma vez que esta metodologia permite uma análise espacial, onde é possível observar as cidades que mais recebem o ICMS ecológico, e as que menos recebem deste PSA.

Para a implementação da metodologia foi utilizado o GEODA, o que possibilitou a elaboração de mapas e gráficos que pudessem demonstrar o agrupamento existente entre as cidades que recebem um valor significativo de ICMS Ecológico para uma melhor análise espacial.

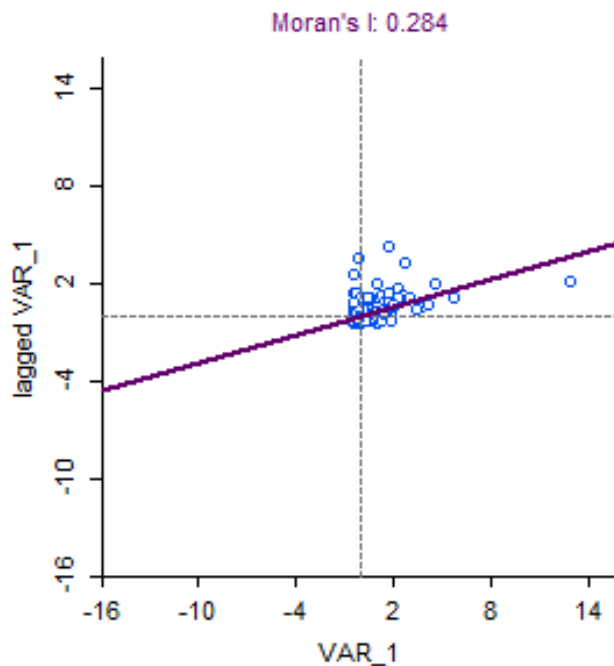
## **Matriz de Pesos Espaciais**

Para uma análise a respeito da vizinhança, foi necessário fazer o devido uso da matriz de pesos espaciais, em uma análise completa da vizinhança, é possível por meio deste método chegar a uma análise precisa a respeito das características sociais e econômicas, conforme Favre, Neves e Parré (2016). Para a realização da análise o método convencional utilizado para gerar os pesos espaciais foi o método rainha disponibilizado pelo Geoda.

## O Uso do Diagrama de Dispersão de Moran

O diagrama de dispersão de Moran é importante para o aprofundamento da análise de dados, considerando que, possibilita a análise da autocorrelação traduzida em um mapa, conforme aponta Almeida (2012). A figura a seguir apresenta o gráfico de dispersão de Moran relacionado a variável 01.

**Figura 01** – Diagrama de Dispersão de Moran Variável 01



Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

O diagrama de Moran é caracterizado por fornecer valores lineares como Alto-Alto, Alto-Baixo, Baixo-Baixo e Baixo-Alto, conforme Favre, Neves e Parré (2016) e Neves, Esteves, Camara, Sesso Filho e Brene (2014). A figura 1 apresenta como funciona a dispersão do diagrama de Moran.

**Figura 02 – Diagrama de Dispersão de Moran**

BA	AA
BB	AB

Fonte: Neves, Esteves, Camara, Sesso Filho e Brene (2014) Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262672488>

A estatística de Moran é devidamente dada por meio da seguinte fórmula, como explica Neves, Esteves, Camara, Sesso Filho e Brene (2014).

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Pode-se afirmar que o diagrama também pode ser dado de forma matricial por meio da seguinte fórmula matemática.

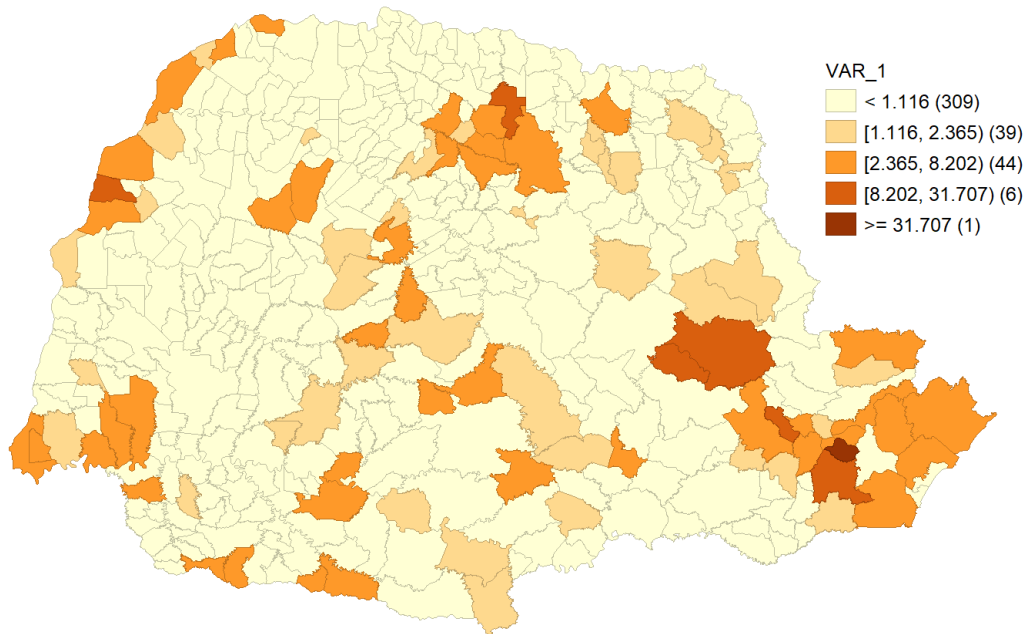
$$I = \frac{n z' W z}{S_0 z' z}$$

Em uma breve explicação a respeito dos cálculos, é possível compreender que o n representa o número de regiões, enquanto z representa os valores das variáveis, enquanto Wz representa os valores médios das variáveis relacionadas aos vizinhos próximos. Os dados de determinada região “i” e da região “j” estão representados como Wij. A respeito as equações, tem-se ainda um ponto importante a ser devidamente explicado, pois o elemento  $S_0$  representa a soma, ressaltando a importância de se somar todos os elementos da matriz de pesos especiais do elemento W, como explicam Neves, Esteves, Camara, Sesso Filho e Brene (2014).

## Resultados e discussões

O ICMS ecológico tem se mostrado importante para o desenvolvimento sustentável no Estado do Paraná, gerando receita aos municípios ao passo que estes preservam o meio ambiente.

Mapa 01- Mapa do ICMS ECOLÓGICO PR



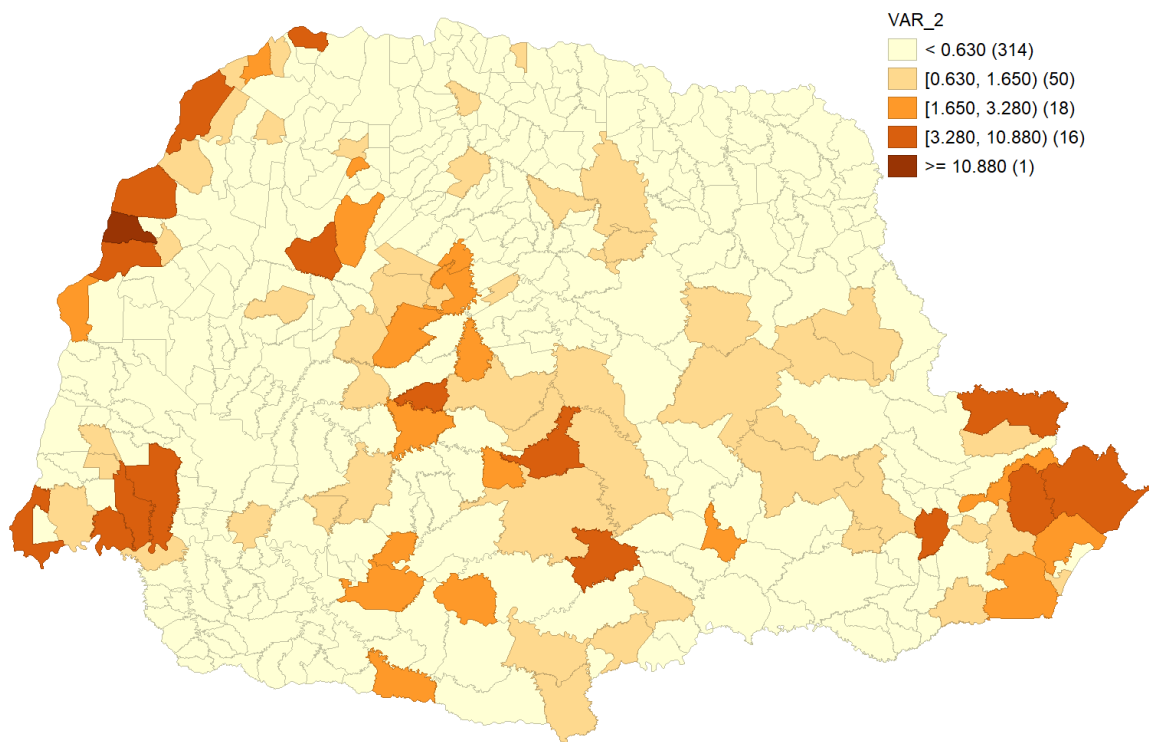
Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

O mapa do ICMS ECOLÓGICO PR apresenta o mapeamento dos municípios que recebem este incentivo financeiro para preservar o meio ambiente. Em tons mais claros estão as cidades que menos recebem o recurso financeiro do ICMS Ecológico, e em tons mais escuros estão as cidades que mais se beneficiam do recurso financeiro do ICMS Ecológico no Estado do Paraná.

As cidades destacadas pelo mapa do ICMS ECOLÓGICO PR se enquadram no grupo das cidades aptas para receber o incentivo financeiro, atendendo deste modo aos requisitos exigidos pela legislação paranaense, conforme Paraná (2022).

A distribuição do ICMS ecológico também pode ser demonstrada por meio dos recursos enviados por meio do fator ambiental unidade de conservação, onde as cidades que possuem uma unidade de conservação em seu território recebem um recurso financeiro para compensação financeira. O mapa a seguir apresenta as cidades que mais recebem o ICMS ecológico por meio do fator Unidade de Conservação.

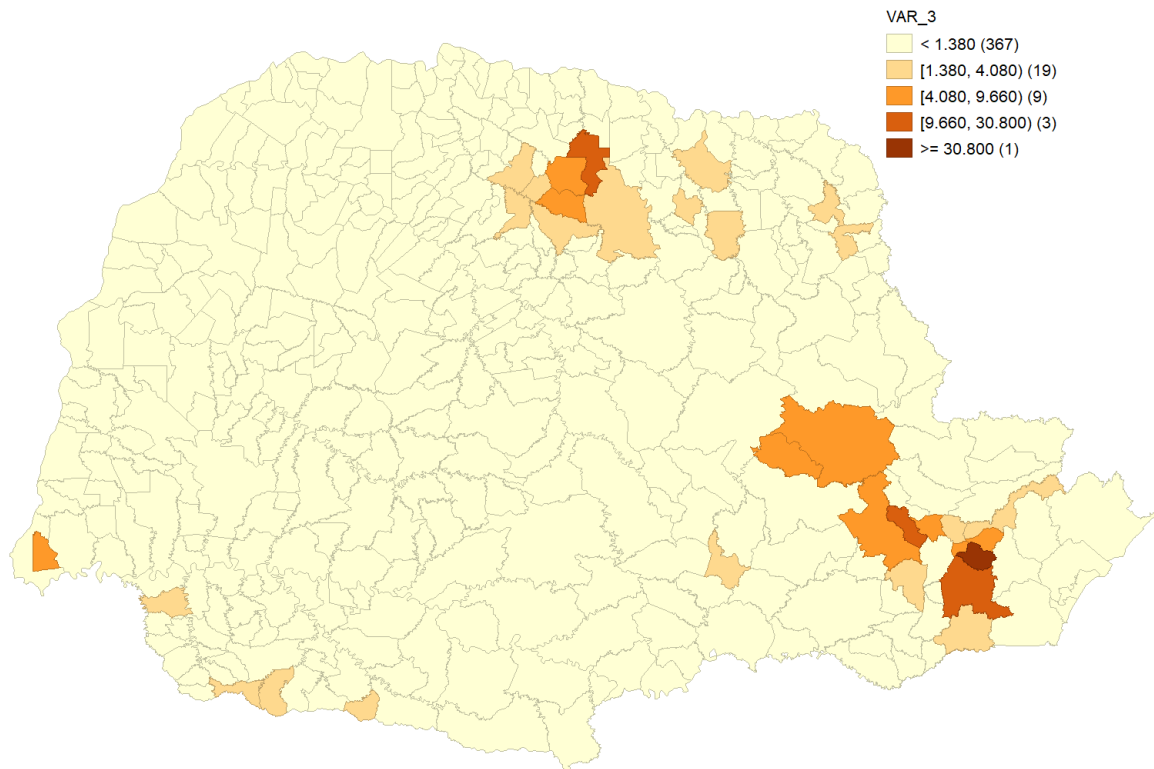
## Mapa 02 – Fator Unidade de Conservação



Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

O mapa 02 destaca as cidades que mais recebem recursos do ICMS ecológico pela existência de unidades de conservação em seu território. As cidades que estão em tons mais claros são as que menos recebem os recursos financeiros provenientes do ICMS ecológico pelo fator Unidade de Conservação. Além do fator Unidade de Conservação, é possível avaliar também a variável mananciais que abastecem outros municípios. O mapa a seguir apresenta a distribuição dos recursos do ICMS Ecológico por meio do fator mananciais de abastecimento.

### Mapa 03- Fator Manancial



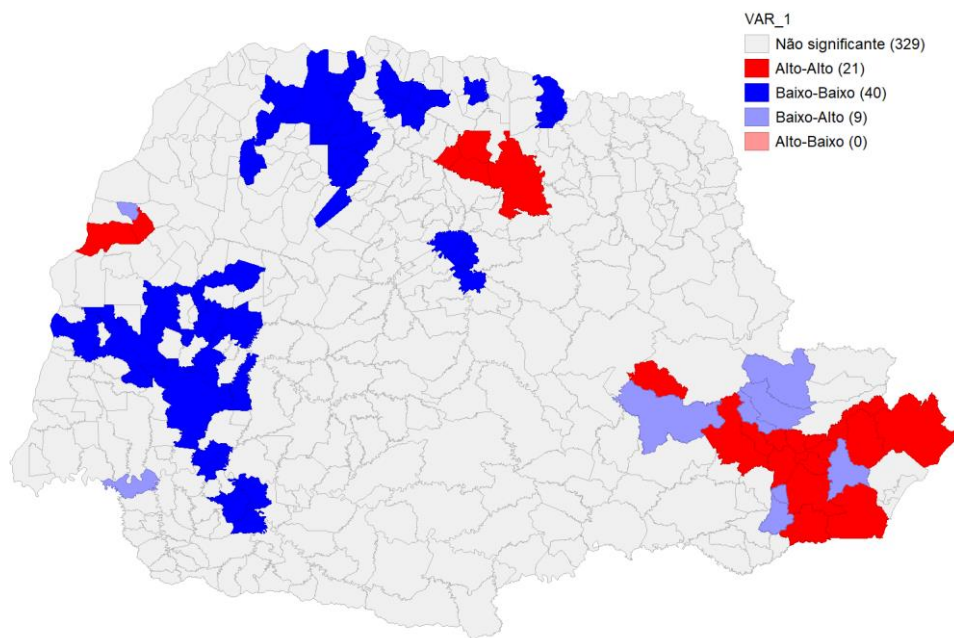
Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

O mapa 03 apresenta os dados referentes a distribuição dos recursos do ICMS ecológico voltados a distribuição de recursos por meio do fator mananciais de abastecimento. O mapa destaca os municípios que mais se beneficiaram deste recurso por meio da existência desta variável na distribuição dos recursos voltados ao PSA.

O ICMS Ecológico mostra-se importante quando se trata de uma ferramenta de política pública ambiental e econômica, uma vez que possibilita o desenvolvimento sustentável dos municípios que se beneficiam do recurso financeiro do ICMS ecológico, pois estes municípios recebem o PSA para que sejam mantidos preservados em seus territórios mananciais que abastecem outras cidades, terras indígenas e unidades de conservação, protegendo deste modo o meio ambiente e a natureza, ao mesmo tempo em que recebem incentivos econômicos, que possibilitam a preservação ambiental e viabilizam os investimentos econômicos dos municípios.

Sobre o ICMS ECOLÓGICO no Estado do Paraná é possível fazer algumas análises precisas e muito importantes para a compreensão de como é distribuído o recurso no Estado, tendo em vista a possibilidade de se mapear as regiões que mais são influenciadas por ele. O mapa a seguir apresenta dados referentes ao agrupamento das cidades que recebem muito ou pouco no tangente ao ICMS ecológico.

Mapa 04- Mapa de Agrupamento



Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

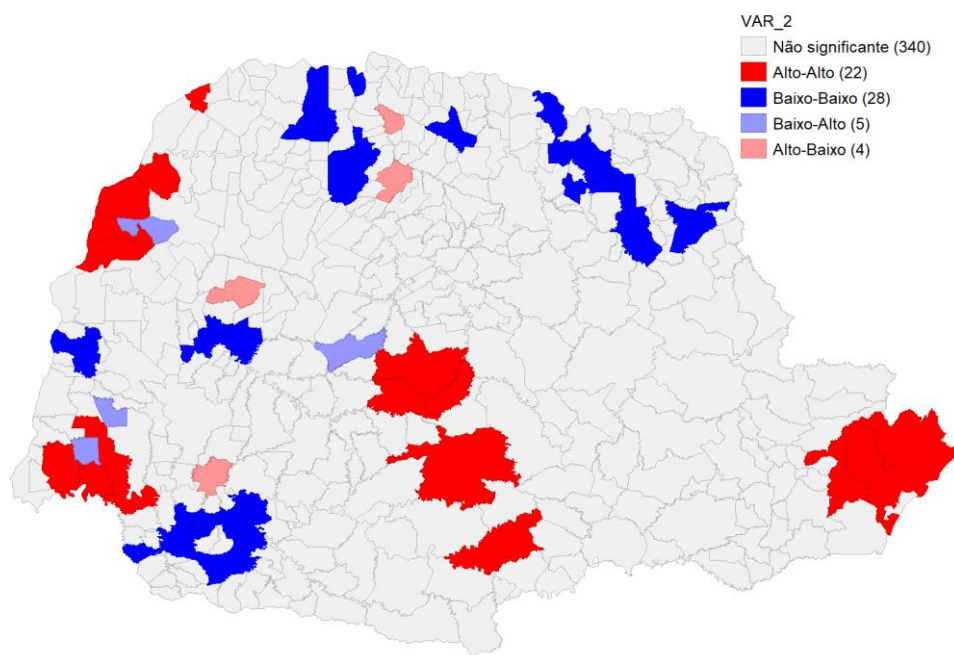
O mapa 04 demonstra de forma consistente algumas informações importantes para a entendermos melhor a distribuição do ICMS ecológico, um exemplo disso é que o mapa destaca que a maioria dos municípios que recebem um valor significativo de PSA estão próximos a outros municípios que recebem muito recurso do ICMS Ecológico, estando estes municípios destacados em cor vermelha.

O mapa aponta que de forma semelhante, os municípios que recebem um valor de ICMS Ecológico pouco significativo, em sua maioria estão agrupados próximos a outros municípios que recebem pouco ICMS Ecológico, estando estes municípios

destacados na cor azul. O gráfico aponta também uma outra informação muito importante, pois destaca em azul claro alguns municípios que recebem pouco ICMS Ecológico, mas que estão próximos aos municípios que recebem uma quantidade significativa de PSA.

A análise pode ser realizada considerando também os fatores ambientais Unidades de Conservação, e Mananciais de Abastecimentos para que seja possível compreender melhor a distribuição de PSA no Estado do Paraná de acordo com os critérios exigidos pela legislação paranaense. O mapa a seguir apresenta os dados referentes ao pagamento de PSA de acordo com o fator ambiental Unidades de Conservação.

Mapa 05- Mapa de Agrupamento Unidades de Conservação



Fonte: Elaboração Própria com base em IPARDES 2019 Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

O mapa 05 apresenta alguns dados muito importantes, pois destaca em vermelho os municípios que recebem um valor significativo de ICMS Ecológico pelo fator ambiental Unidade de Conservação.

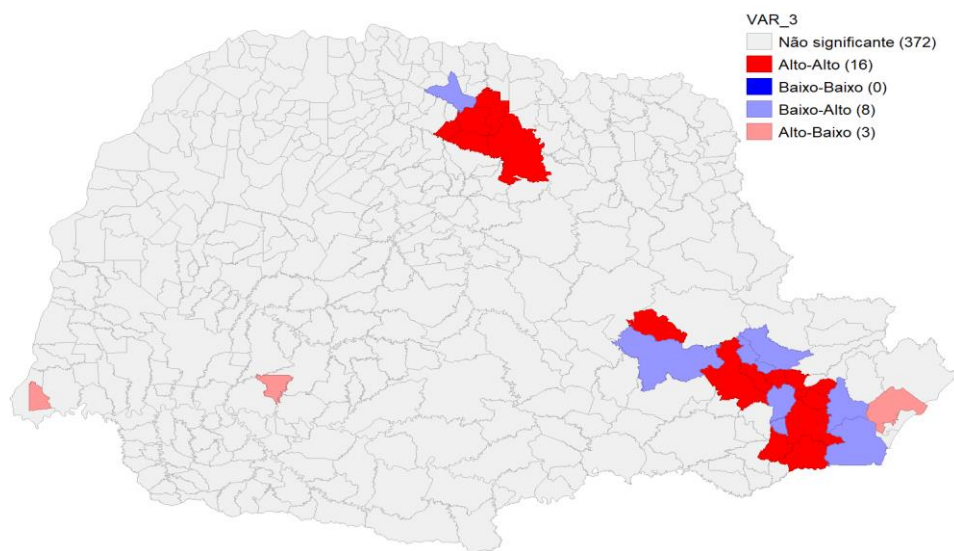
O mapa 05 demonstra que 22 dos municípios que recebem um valor alto de ICMS Ecológico estão próximos a outros municípios que recebem um valor considerável de PSA, de forma semelhante, os municípios que recebem um valor pouco significativo de ICMS Ecológico estão em sua maioria, próximos a outros municípios que recebem um valor de pouco significativo de PSA.

O mapa destaca também que há 04 municípios que recebem muito ICMS Ecológico pelo fator ambiental unidades de conservação, mas que estão agrupados próximos de municípios que recebem pouco PSA considerando apenas este fator ambiental.

O mapa destaca em azul claro, 05 municípios que recebem pouco ICMS ecológico por meio do fator Unidades de Conservação, mas que se encontram agrupados próximos aos municípios que recebem um valor significativo de PSA considerando o fator ambiental em destaque.

O mapa a seguir faz uma análise considerando o fator ambiental Mananciais de Abastecimento, para que seja possível ter uma melhor compreensão a respeito dos municípios que recebem o ICMS Ecológico por este fator ambiental.

Mapa 06 – Fator Ambiental Mananciais de Abastecimento



O mapa 06 apresenta em vermelho os 16 municípios que recebem um valor significativo de ICMS Ecológico que estão próximos a outros municípios que recebem um alto valor de PSA, considerando o fator ambiental Mananciais de Abastecimento.

O mapa não apresenta municípios que recebem pouco ICMS Ecológico por meio deste fator que estejam agrupados entre si, deste modo, todos os municípios que recebem um valor de ICMS Ecológico pouco significativo, considerando o fator Mananciais de Abastecimento, estão próximos aos municípios que recebem valores significativos.

Há também um destaque para os municípios que recebem muito ICMS Ecológico, mas que estão agrupados com municípios recebem um valor não significante, estando estes municípios destacados em vermelho claro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou a importância de políticas de preservação ambiental, com uma análise a respeito do PSA como uma forma de gerar receita para os municípios com menor renda.

A análise dos clusters demonstra que a região litorânea e as regiões menos desenvolvidas passam a receber um valor significativo de ICMS Ecológico, o que torna essa política pública uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável.

O ICMS Ecológico possibilita a manutenção dos recursos naturais, preservando a qualidade do solo e a qualidade da água, uma vez que o PSA é pago aos municípios que preservam os recursos naturais, tanto no fator recursos hídricos de abastecimento quanto no fator Unidade de Conservação.

O estudo demonstra que uma economia sustentável é possível, e que é necessário que haja políticas públicas direcionadas a preservação do meio ambiente, preservando a qualidade do solo e dos recursos hídricos, garantindo a qualidade de vida da população nos próximos anos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. **Econometria Espacial Aplicada**, Editora Alínea, Campinas SP, 2012.  
 ANSELIN, L. **Local Indicators of Spatial Association (LISA)**, Geographical Analysis, V. 27, 1995.

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

BRITO, Rosane de Oliveira; MARQUES, Cícero Fernandes. PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: uma análise do icms ecológico nos estados brasileiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, v. 1, n. 49, p. 357-384, Não é um mês valido! 2017. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8247/1/ppp\\_n49\\_pagamento.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8247/1/ppp_n49_pagamento.pdf). Acesso em: 22 out. 2022.

CAVALHEIRO, Diego da Silva *et al.* A Tecnologia da Informação no Agronegócio: uma revisão bibliográfica. **XVIII Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão**, [S.l], p. 1-17, 10 nov. 2018. Educ. <http://dx.doi.org/10.18226/610001/mostraxviii.2018.18>.

ELIAS, D. Agronegócio e desigualdades socioespaciais. In. ELIAS, D., PEQUENO, R. Difusão do agronegócio e novas dinâmicas socioespaciais. 1a. ed. Fortaleza: BNB. 2006, p. 25-82.

FAURO, Janice Costa da Silva; TONIOL, Fernanda Perdigão da Fonseca; SERRA, Elpídio. TÉCNICAS AGRÍCOLAS, PRESERVAÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ. **Raega: O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 36, n. [], p. 302-321, abr. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/43667>. Acesso em: 05 ago. 2022.

FAVRO, J. ; NEVES, C. ; Parré, J.L. . FUNÇÃO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: UMA ANÁLISE ESPACIAL PARA O ESTADO DO PARANÁ EM 2010.. In: XXXI Semana do Economista: Economia, política e instituições: fundamentos da crise brasileira, 2016, Maringá. Anais da XXXI Semana do Economista: Economia, política e instituições: fundamentos da crise brasileira Universidade Estadual de Maringá, 2016. v. 21.

FECOMERCIO PR (Paraná). **Economia do Paraná**. Curitiba: Sesc, 2020. Disponível em: <https://www.fecomerciopr.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Analise-do-Paran%C3%A1-Mar%C3%A7o.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.

FREITAS, Irene Massaranduba de; ANDRADE, Áurea de Andrade Viana. OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE UBIATÁ-PR. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor Pde**: Artigos, Paraná, v. 1, n. [], p. 1-23, jan. 2013. Disponível em:

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unicentro\\_port\\_pdp\\_serli\\_rech\\_moleta.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_port_pdp_serli_rech_moleta.pdf). Acesso em: 05 ago. 2022.

FIUZA. Anete Pinto Fiúza. ICMS Ecológico – Um Instrumento para a Gestão Ambiental. Disponível em: Acesso em: 16 fev. 2009.

GOMES, Cecília Siman. IMPACTOS DA EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO NA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS. **Cadernos do Leste**, Belo Horizonte, v. 19, n. 19, p. 63-78, Não é um mês valido! 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/caderleste/article/view/13160>. Acesso em: 05 ago. 2022.

IPARDES. **Anuário Estatístico do Paraná**. Curitiba: IparDES, 2019. Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/anuario\\_2019/4economia/tab4\\_5\\_1.htm](http://www.ipardes.gov.br/anuario_2019/4economia/tab4_5_1.htm). Acesso em: 21 jul. 2021.

IPARDES. **ICMS Ecológico**. 2019. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso em: 19 dez. 2022.

LIMA, S.S et al. Atributos químicos e estoques de carbono e nitrogênio em argissolo vermelho-amarelo sob sistemas agroflorestais e agricultura de corte e queima no norte do Piauí. *Rev. Árvore* vol.35 no.1 Viçosa Jan./Feb. 2011.

LUIZÃO, F. J. et al. (Eds). *Sistemas Agroflorestais: bases para o desenvolvimento sustentável*. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006. p.87-100.

MUÑOZ, Juan Sebastián Carvajal; BENAVIDES, Adriana Consuelo Mera. Fertilización biológica: técnicas de vanguardia para el desarrollo agrícola sostenible. **Producción + Limpia**, Caldas, v. 5, n. 2, p. 78-96, jul. 2010. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552010000200007#:~:text=La%20fertilizaci%C3%B3n%20biol%C3%B3gica%20se%20basa,nutrientes%20en%20la%20rizosfera%2C%20producir](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552010000200007#:~:text=La%20fertilizaci%C3%B3n%20biol%C3%B3gica%20se%20basa,nutrientes%20en%20la%20rizosfera%2C%20producir). Acesso em: 05 ago. 2022.

NEVES, Cleverson; ESTEVES, Emerson Guzzi Zuan; CAMARA, Márcia Regina Gabardo da; SESSO FILHO, Umberto Antonio; BRENE, Paulo Rogério Alves. **ANÁLISE GEOGRÁFICA-TEMPORAL DO ÍNDICE DE GINI NOS MUNICÍPIOS DE SANTA CATARINA, 2000 E 2010**: uma abordagem exploratória de dados espaciais. *UMA ABORDAGEM EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS*. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262672488\\_ANALISE\\_GEOGRAFICA-TEMPORAL\\_DO\\_INDICE\\_DE\\_GINI\\_NOS\\_MUNICIPIOS\\_DE\\_SANTA\\_CATARINA\\_2000\\_E\\_2010\\_UMA\\_ABORDAGEM\\_EXPLORATORIA\\_DE\\_DADOS\\_ESPACIAIS](https://www.researchgate.net/publication/262672488_ANALISE_GEOGRAFICA-TEMPORAL_DO_INDICE_DE_GINI_NOS_MUNICIPIOS_DE_SANTA_CATARINA_2000_E_2010_UMA_ABORDAGEM_EXPLORATORIA_DE_DADOS_ESPACIAIS). Acesso em: 01 fev. 2022.

PARANÁ. INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **ICMS Ecológico por Biodiversidade**. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/ICMS-Ecologico-por-Biodiversidade>. Acesso em: 22 out. 2022.

PENUMA (Brasil). **Rumo a uma economia VERDE:** caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza síntese para tomadores de decisão. Brasil: Pnuma, 2011. 52 p. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2514705/mod\\_resource/content/1/economia\\_verde\\_pnuma.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2514705/mod_resource/content/1/economia_verde_pnuma.pdf). Acesso em: 05 ago. 2022.

PRESTES, Andréia Ferreira *et al.* Impacto do agronegócio no desenvolvimento sustentável paranaense. **Revista de Política Agrícola**, Brasil, v. 27, n. 03, p. 114-130, jul. 2018. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1448>. Acesso em: 05 ago. 2022.

RIBEIRO, Armênio Marques. **POLUIÇÃO DO SOLO AGRÍCOLA E FONTES HÍDRICAS PELO USO INCORRETO DE AGROTÓXICOS E FERTILIZANTES.** Paranaíba: Governo do Estado do Paraná, 2016.

SACHS, I. Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SILVA, D.B. Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. *Revista Comunicação & Mercado/UNIGRAN*, v.1, p.23-34, 2012. Disponível em: . Acesso em: 05 ago. 2022.

SILVA, Wilson Tadeu Lopes da *et al.* Contaminação do solo: aspectos gerais e contextualização na química ambiental. **Embrapa**, São Carlos, v. [S.l.], n. [S.l.], p. 1-32, jan. 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/233463009\\_Contaminacao\\_do\\_solo\\_aspectos\\_gerais\\_e\\_contextualizacao\\_na\\_quimica\\_ambiental](https://www.researchgate.net/publication/233463009_Contaminacao_do_solo_aspectos_gerais_e_contextualizacao_na_quimica_ambiental). Acesso em: 05 ago. 2022.

SILVA, Osmira Fátima da; WANDER, Alcidio Elenor; GONZAGA, Augusto Cesar de Oliveira; MAGALHÃES, Helio Augusto. IMPACTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DA CULTIVAR DE FEIJÃO-COMUM BRS ESTEIO, NO ESTADO DO PARANÁ, 2014/2015\*. **Embrapa**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 264-276, jul. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1059059/impacto-socioeconomico-e-ambiental-da-cultivar-de-feijao-comum-brs-esteio-no-estado-do-parana-20142015>. Acesso em: 05 ago. 2022.

SOUSA, R M C; NAKAJIMA, N y; OLIVEIRA, E B. ICMS ECOLÓGICO: instrumento de gestão ambiental. **Perspectiva**, Erechim, v. 129, n. 35, p. 27-43, mar. 2011. Disponível em: [https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/129\\_152.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/129_152.pdf). Acesso em: 22 out. 2022.

VERDUM, Roberto; VIEIRA, Carmem Lucas; CANEPPELE, Jean Carlo Gessi. **MÉTODOS E TÉCNICAS PARA O CONTROLE DA EROSIÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO.** Porto Alegre: Ufgrs, 2016. 54 p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189684/001007309.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 ago. 2022.

ZANELLA, Tamara Pereira; LAGO, Sandra Mara Stocker. A PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE A SUSTENTABILIDADE NO AGRONEGÓCIO: um recorte

temporal entre 2005 e 2015. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 356-370, 19 abr. 2017. Revista Organizações Rurais & Agroindustriais (OR&A). <http://dx.doi.org/10.21714/2238-68902016v18n4p356>.