

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-
FLORESTA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.**

**Leonardo Fagundes Lourenço
Nº de matrícula: 1521607**

Orientador: Juliano Assunção

Dezembro de 2022

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-
FLORESTA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.**

**Leonardo Fagundes Lourenço
Nº de matrícula: 1521607**

Orientador: Juliano Assunção

Dezembro de 2022

"Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor".

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

Agradecimentos

A única forma de você perder é se você desistir. Se você for dedicado e trabalhar arduamente, você consegue concluir sua jornada, seja ela qual for.

Primeiramente, quero agradecer a Deus pela vida, pela saúde e pelas oportunidades. Sou falho e cometo erros, mas é com fé em Deus que concluo mais esse ciclo — a faculdade de economia.

À família e aos amigos agradeço pelos suportes nos momentos difíceis. Aos meus pais sou grato pela educação e pelos princípios que me ajudam a ser um homem de bons valores.

Aos professores e as professoras agradeço por tudo me ensinaram em suas aulas. Aprendi bastante na faculdade de economia, uma faculdade que tem um departamento excelente com professores maravilhosos.

Não poderia deixar de agradecer as ótimas aulas dos professores do ciclo básico de matemática da PUC. Foram muitas dúvidas esclarecidas que me prepararam para a faculdade de economia.

Aos ex-monitores e as ex-monitoras agradeço pela disposição em me ajudar. Seja nas salas de aula ou nas plataformas à distância, as monitorias são muito importantes para fixação de conteúdo e para o desenvolvimento pessoal do aluno.

Por fim, gostaria de agradecer aos colegas de curso. Uns conheci mais, outros menos, mas todos de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Enfim, meus mais sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1.Introdução e motivação.....	7
2. Desenvolvimento econômico sustentável.....	8
3. Metodologia e dados.....	12
4.O que é a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e quais são os seus benefícios	15
5. A integração lavoura-pecuária-floresta para 2030.....	18
6. Financiamentos	20
6.1 PRONAF.....	20
6.2 Programa ABC.....	20
7. Tendências de crescimento da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e a diminuição do carbono lançado na atmosfera.....	21
8. Regressões: análise empírica e suas conclusões.....	26
9. Considerações Finais.....	35
10.Referências bibliográficas.....	36

Lista de gráficos, imagens e tabelas (em ordem cronológica)

- ✓ Gráfico 1: A Curva de Kuznets Ambiental, pág. 8
- ✓ Gráfico 2: crescimento econômico, pág. 9
- ✓ Gráfico 3: investimento I, pág.10
- ✓ Gráfico 4: investimento II, pág.10
- ✓ Tabela 1: relação área por hectare, pág. 13
- ✓ Tabela 2: resumo descritivo da ILPF em 2021, pág. 13
- ✓ Tabela 3: crescimento em ILPF, pág. 14
- ✓ Imagem 1: ilustração sobre áreas integradas , pág. 15
- ✓ Imagem 2: benefícios ambientais , pág. 16
- ✓ Imagem 3: benefícios sociais , pág. 17
- ✓ Imagem 4: benefícios econômicos, pág. 17
- ✓ Imagem 5: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) por regiões , pág. 18
- ✓ Gráfico 5: tendência de crescimento da área integrada , pág. 19
- ✓ Tabela 4: sequestro anual de carbono do solo de acordo com o uso e cobertura da terra no Brasil (com base em Lal et al., 2018)”, pág. 21/22
- ✓ Tabela 5: cenários de aumento de área no território brasileiro ao longo dos últimos anos , pág. 23
- ✓ Gráfico 6: área integrada I, pág. 23
- ✓ Gráfico 7: área integrada II , pág. 24
- ✓ Gráfico 8: área integrada III , pág. 24
- ✓ Gráfico 9: área integrada IV, pág. 25
- ✓ Tabela de regressões, pág.28
- ✓ Gráfico 10: relação área/renda per capita, pág. 32
- ✓ Gráfico 11: relação área/educação, pág. 32
- ✓ Gráfico 12: relação área/educação/PIB Agro, pág. 33
- ✓ Gráfico 13: relação área/educação/IDH, pág. 33

1. Introdução e motivação

Atualmente, vivemos numa sociedade que enfrenta sérios desafios ecológicos, tais como desmatamento, poluição de rios, incêndios florestais e crises hídricas.¹ Se somarmos todos esses problemas a modelos de produção rural agrícolas antigos (baseados em cultivo intensivo que desperdiça recursos), podemos aumentar a escassez de recursos e fomentar uma crise ambiental.

Desta maneira, o objetivo desta obra acadêmica é fazer uma análise dos dados sobre a integração lavoura-pecuária-floresta, um modelo de produção rural que reúne agricultura, pecuária e espécies florestais dentro de uma mesma área produtiva e que promove a produção econômica limpa.

Nosso intuito é explicar o perfil dos municípios que mais avançaram em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), explicando a correlação das variáveis e a característica dos municípios que mais cresceram em área.

Estudar o perfil dos municípios que mais cresceram em integração lavoura-pecuária-floresta é importante porque mostra onde é necessário fazer investimentos para promover o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental dentro do Brasil.

Ao longo da obra, os dados mostram que há crescimento da integração lavoura-pecuária-floresta desde as últimas décadas. De fato, o crescimento da produção em integração lavoura-pecuária-floresta mostra-se positivo porque ela captura o carbono que polui o meio ambiente e faz aumentar do volume do PIB, gerando emprego e renda.

¹ <https://www.metropoles.com/brasil/meio-ambiente-brasil/incendios-florestais-tem-alta-de-80-em-2022-aponta-monitor-do-fogo> ; <https://www.brasildefato.com.br/2022/10/19/mata-atlantica-desmatamento-cresce-e-aumenta-vulnerabilidade-a-novas-cries-hidricas>; <https://monitormercantil.com.br/o-desafio-ambiental-do-estado-brasileiro/>

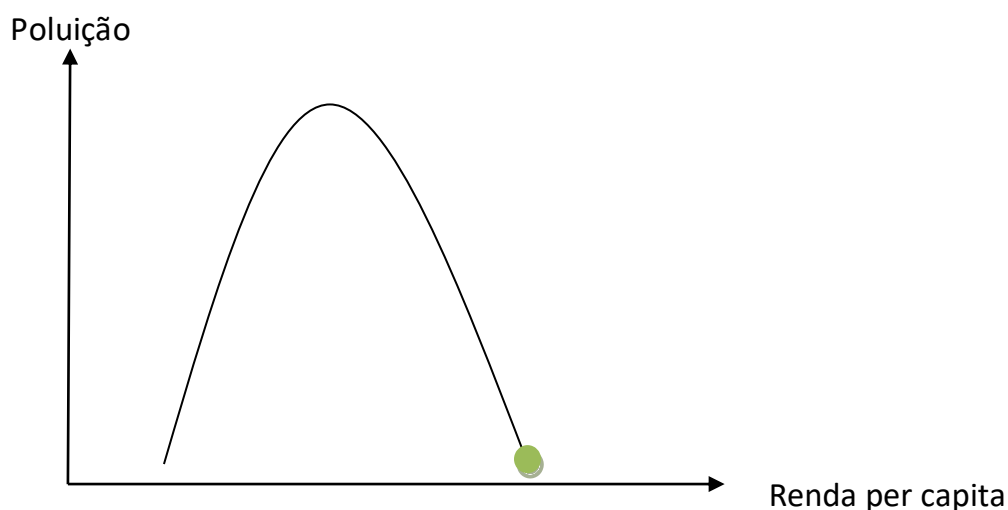
2. Desenvolvimento econômico sustentável

Já em 2022, a economia do Brasil apresenta sinais de recuperação. O PIB deve crescer junto com as exportações e a inflação tende a diminuir. Sem dúvidas, isso é uma resposta positiva ao novo cenário pós-pandêmico do COVID-19.²

Nesse sentido, a política ambiental tem a capacidade de fazer avanços, assim como a política econômica. Para nós, isso é feito quando a política macroeconômica subsidia condições para que o mercado internalize os custos da degradação ambiental. É neste contexto que podemos nos remeter à Curva de Kuznets Ambiental, vista no gráfico 1.

Acreditamos que à Curva de Kuznets Ambiental dá uma correta sinalização econômica ao mercado porque promove uma boa relação de custo-benefício na economia, com menos poluição e maior renda, o que a economia de países com metas ambientais deseja.

Gráfico 1: A Curva de Kuznets Ambiental.



FONTE: Romeiro, Ademar Ribeiro, Paper, Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico ecológica, Estudos avançados 26 (74), 2012.

Observe, acima, que à medida que a renda per capital aumenta, a poluição cresce, mas só até o ponto de máximo da função. Após, vemos que a qualidade ambiental cresce, porque o grau de poluição diminui e o bem estar vai aumentando por causa dos aumentos na renda per capita.

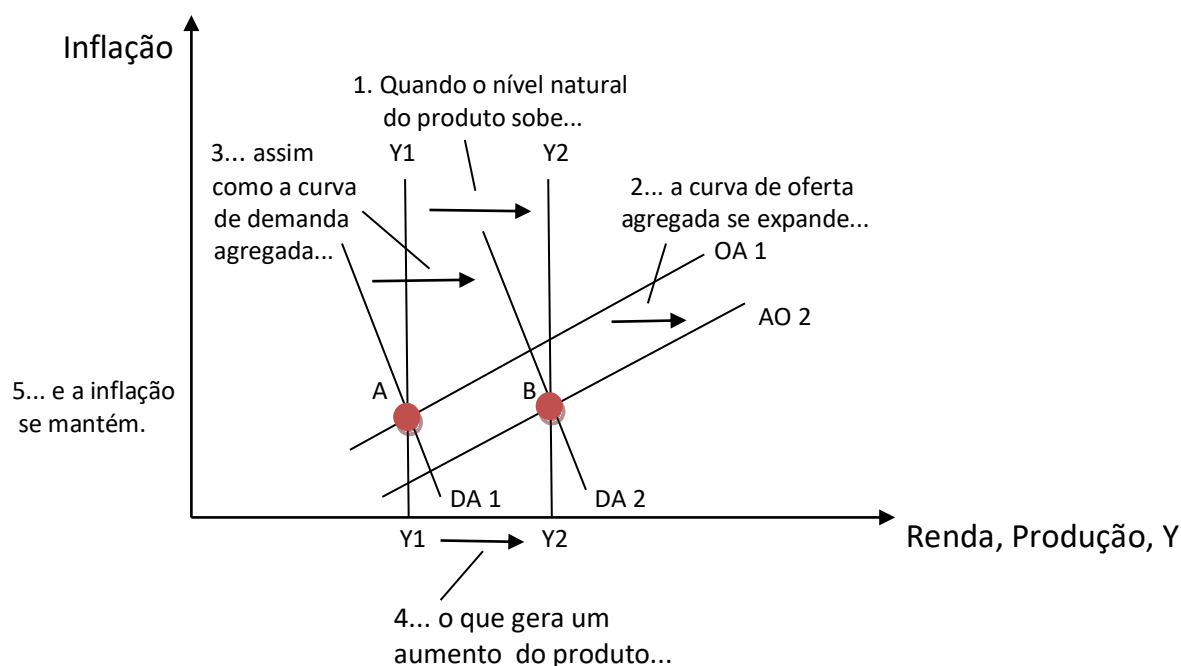
² <https://www.seudinheiro.com/2022/itau/economia-itau-melhora-projecoes-para-pib-e-inflacao-no-brasil-em-2022-lils/> e <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-07/fmi-melhora-projecao-para-crescimento-do-pib-do-brasil-em-2022>

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Note que ao término da função temos o ponto ótimo (em verde), que é o objetivo do desenvolvimento sustentável e da integração lavoura-pecuária-floresta — promover crescimento econômico com sustentabilidade ambiental.

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é promissora no sentido de que aumenta a produção limpa no mercado, fazendo crescer o produto final da economia, aumentando a renda e não poluindo a atmosfera. Isso pode ser visto macroeconomicamente, num exercício que propomos abaixo. Apenas vamos supor um choque endógeno de oferta que aumente o nível do produto natural (pode ser um aumento nos preços dos combustíveis).

Gráfico 2: crescimento econômico



FONTE: Mankiw, N.Gregory, Macroeconomia; tradução Ana Beatriz Rodrigues, 8ª edição, Rio de Janeiro, LTC 2015, com pequenas modificações feita pelo aluno.

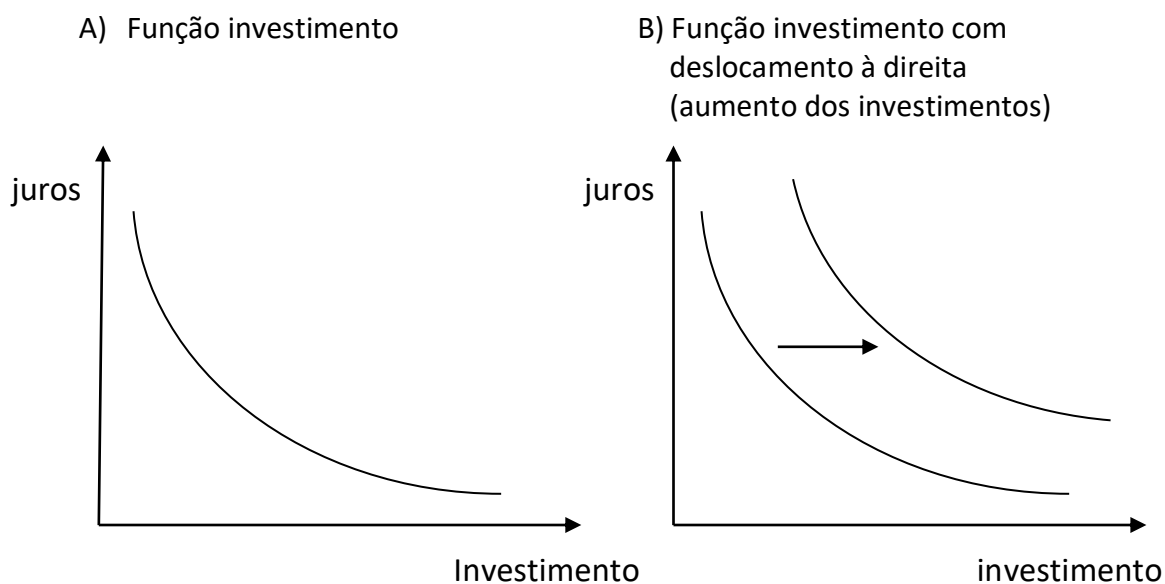
Conforme acima, as curvas de oferta e demanda agregada se expandem. Mas por que isso acontece? Dada uma redução na taxa de juros pelo COPOM, há estímulos às empresas para tomar mais empréstimos a investimentos, o que estimula a oferta e faz a curva de oferta ir de OA1 para OA2.

Todavia, observe que a demanda cresce porque como os custos estão menores à oferta, logo, os preços finais são menores ao consumidor, o que impacta em maior volume vendas e faz crescer o produto final (e observe que tudo isso acontece com inflação mantida fixa).

Abaixo, pode-se ver o reflexo disso na função investimento, de A para B, no gráfico 3.

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

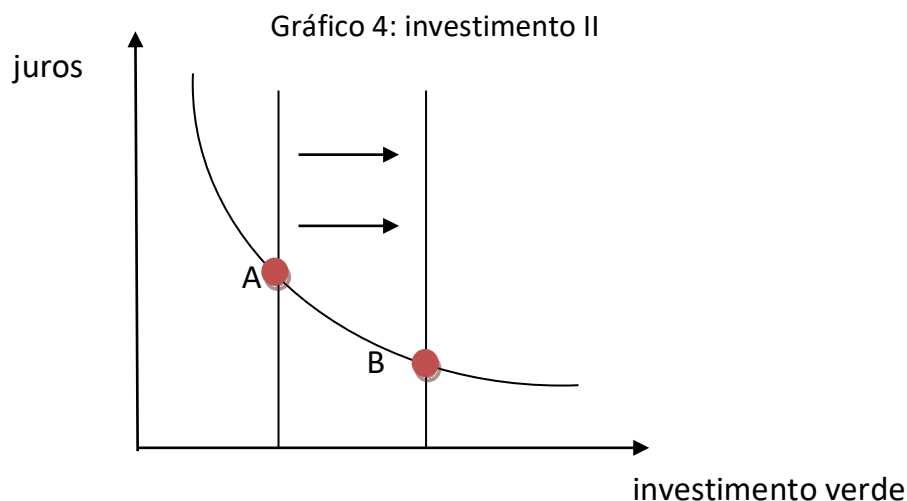
Gráfico 3: investimento I



FONTE: Mankiw, N.Gregory, Macroeconomia; tradução Ana Beatriz Rodrigues, 8ª edição, Rio de Janeiro, LTC 2015, modelo adaptado pelo aluno.

O aumento do investimento, no gráfico 3, se dá quando há o deslocamento da curva de investimento da esquerda para a direita. De “a” para “b”, note que as taxas de juros estão menores ao produtor rural da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Com taxas de juros menores, o produtor rural contrai mais empréstimos para investimentos limpos. Isso faz o produto final crescer.

Neste sentido, parece ser coerente deduzir que expandir a oferta de crédito dos bancos comerciais aos produtores da integração lavoura-pecuária-floresta promove o crescimento econômico verde e sustentável. Construímos o gráfico 4, abaixo, que mostra como isso pode ser feito



FONTE: Mankiw, N.Gregory, Macroeconomia; tradução Ana Beatriz Rodrigues, 8ª edição, Rio de Janeiro, LTC 2015, adaptado pelo aluno.

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

No gráfico 4, vemos que a expansão da oferta de crédito verde à rede integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é mais barata ao produtor rural, o que implica em maior demanda por investimento. Com isso, o produtor vai ter mais dinheiro para comprar máquinas para produção limpa e para investir em treinamento de pessoal qualificado. Isso é feito do ponto A para o ponto B, na figura 4. Veja que no ponto A o investimento verde é menor e mais caro, enquanto no ponto B o investimento verde é maior e mais barato.

Desta maneira, acreditamos que o aumento do investimento na integração lavoura-pecuária-floresta ajuda aumentar a produção final da economia, além de ser benéfico para criar uma matriz econômica limpa. Portanto, entendemos que a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável, a base de uma produção rural verde e integrada, pode ajudar a sanar os problemas da produção ineficiente e da poluição ambiental.

3. Metodologia e Dados.

Como o objetivo é ser científico, são feitas conclusões a base de pesquisas científicas, livros e em análise de dados. Ao longo da obra, são usadas informações com base em fontes da rede ILPF, do IBGE e papers de autorea.com.³

Os dados são sempre sobre áreas que produzem a base de modelos integrados. No site <https://www.redeilpf.org.br/>, as informações são do ano de 2017, mas há projeções até 2030 sobre as tendências de crescimento da área de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

Vê-se que entre os anos de 2005 e 2022, o comportamento da área é no sentido de crescimento linear ao longo do tempo. A metodologia visa explicar a razão desse crescimento e fazer a correlação das variáveis. Para explicar, são feitas estimações através do método de MOQ (mínimos quadrados ordinários) de 4 variáveis exógenas: renda per capita, educação, índice de desenvolvimento humano (IDH) e PIB Agro.

São usadas pesquisas sobre o crescimento da área a partir da plataforma ABC, da rede ILPF e do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). É importante ressaltar que as previsões de crescimento são com base em modelos matemáticos e estatísticos, feitas através das regressões com corte transversal em 2006 e em 2017.

O site <https://www.redeilpf.org.br/> indica previsões de 17,43 milhões de hectares de área estimada sobre a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) no Brasil já em 2020/2021, o que equivale a 8.35% da área agropecuária atual.⁴ Na figura 6, na próxima página, é possível ver as estimativas atuais com base nos dados da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) até 2021.

³ Os links para acesso das informações estão disponíveis em <https://redeilpf.org.br/> e em <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>.

⁴ https://www.redeilpf.org.br/images/ILPF_em_Numeros-Safra.pdf

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

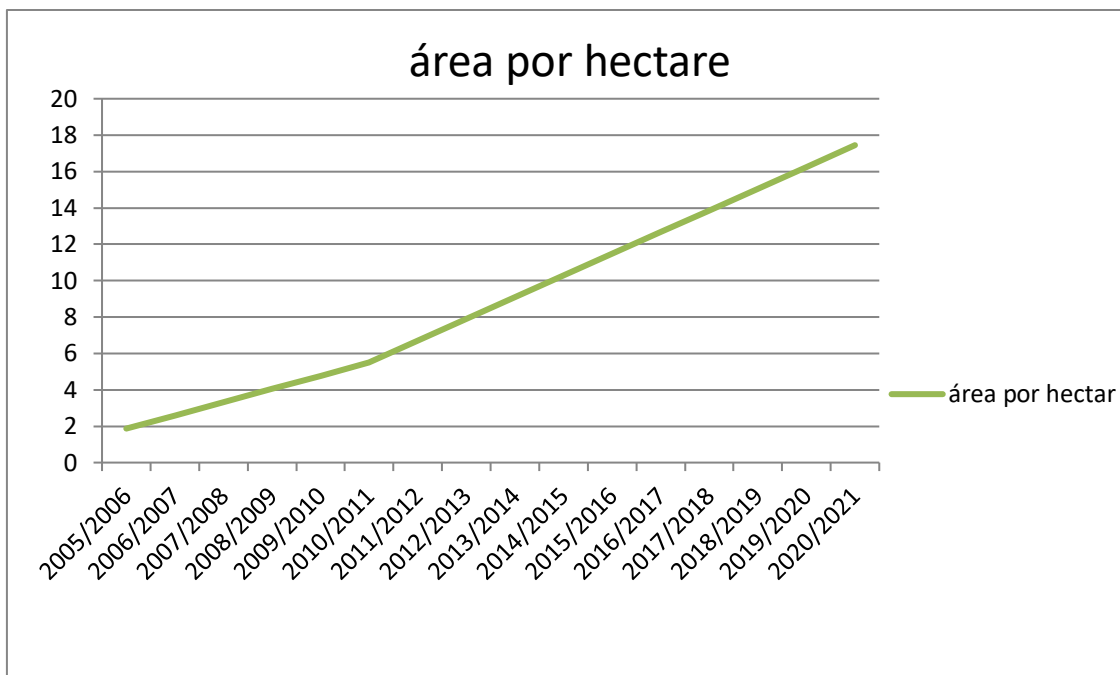


Tabela 1: relação área por hectare (construído pelo aluno conforme dados disponíveis em <https://redeilpf.org.br/images/ILPF em Numeros-Safra.pdf>)

área por hectare	
Média	8,93
Erro padrão	1,28
Mediana	8,49
Modo	#N/D
Desvio padrão	5,10
Variância da amostra	26,03
Curtose	-1,28
Assimetria	0,24
Intervalo	15,58
Mínimo	1,87
Máximo	17,45
Soma	142,83
Contagem	16,00
Maior(1)	17,45
Menor(1)	1,87
Nível de confiança(95,0%)	2,72

Tabela 2: Resumo descritivo dos dados da ILPF em 2021 (construída pelo aluno conforme dados disponíveis em <https://redeilpf.org.br/images/ILPF em Numeros-Safra.pdf>).

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

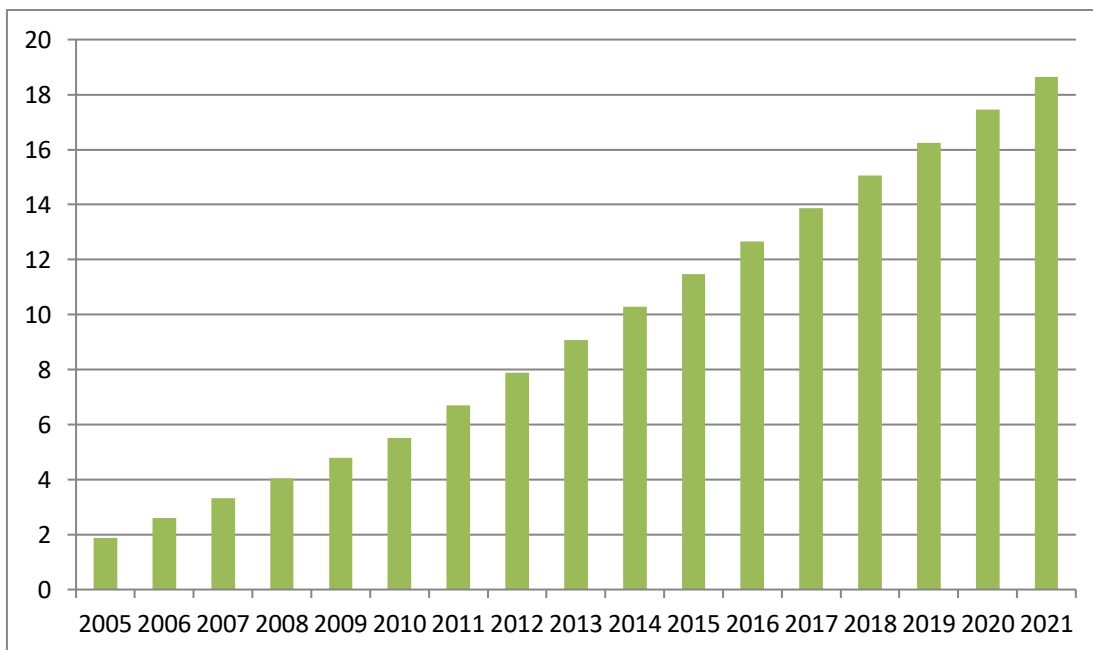


Tabela 3: crescimento em ILPF (construída pelo aluno, conforme dados disponibilizados em [https://redeilpf.org.br/images/ILPF em Numeros-Safra.pdf](https://redeilpf.org.br/images/ILPF_em_Numeros-Safra.pdf))

Assim, depreende-se logicamente que o impacto de políticas públicas limpas focadas em desenvolvimento sustentável, além do lucro econômico, é o que vem estimulando os avanços em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Seja por fazer a reinserção de áreas de pastagens degradadas ou através da captura do carbono lançado na atmosfera, o crescimento em integração lavoura-pecuária-floresta traz benefícios, porque ajuda o Brasil a promover a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento econômico.

4. O que é a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e quais são os seus benefícios.

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é um modelo de produção rural que reúne diferentes monoculturas (agrícola, pecuária e florestal) dentro de uma mesma área produtiva. As espécies de cultivo podem ocorrer de forma consorciada, em rotação ou em sucessão, de modo a integrar os componentes produtivos, o que gera benefícios à produção rural.

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) pode ser adotada de diferentes formas, com inúmeras culturas e se adéqua as diferentes regiões e climas brasileiros, de norte a sul, e pode ser adotado por pequenos, médios e grandes produtores.

Por fazer a integração de diferentes monoculturas em uma mesma área, a ILPF consegue fazer com que diferentes espécies culturais, animais e florestais se combinem de modo a ajudar o produtor rural a ter mais lucro, a preservar o ecossistema e a manter a biodiversidade no planeta preservada.

Dentre os modelos de integração estão a integração lavoura-pecuária (sistema agropastoril), a integração pecuária-floresta (sistema silvipastoril), a integração lavoura-floresta (sistema silviagrícola) e a integração lavoura-pecuária-floresta (sistema agrossilvipastoril).

Cada uma dessas espécies de integrações é sustentável porque reúne diferentes combinações de produção que dão tempo para que os recursos naturais se regenerem até a próxima produção.

Abaixo vemos um resumo ilustrativo sobre áreas integradas.



Imagem 1: ilustração sobre áreas integradas (Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>)

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Todos os modelos supracitados intensificam a produção rural, pois se valem da adoção de técnicas integradas que aumentam a produtividade e racionalizam o uso da terra, das árvores e da água. O objetivo é reduzir o desmatamento, praticar a preservação ambiental e crescer economicamente.

Já dentre os benefícios da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) estão à otimização da produção rural, a intensificação da ciclagem de nutrientes no solo e a redução da desigualdade social, o que permite fazer a manutenção da biodiversidade e praticar a sustentabilidade do agronegócio.

Outro benefício da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é que ela produz impacto direto no fluxo de caixa do agronegócio, reduzindo o custo, aumentando a renda e permitindo maior capitalização.

Há também aumentos nos retornos de escala, o que impacta na melhoria do regime de concorrência e torna os preços mais acessíveis ao consumidor final.

Já do ponto de vista social também há benefícios. A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) promove a criação de mais empregos rurais e maior oferta de mão de obra treinada, mais qualificada.

Abaixo, podemos ver três quadros ilustrativos sobre os benefícios ambientais, sociais e econômicos da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).



Imagem 2: benefícios ambientais (Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>)

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.



Imagem 3: benefícios sociais (Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>)

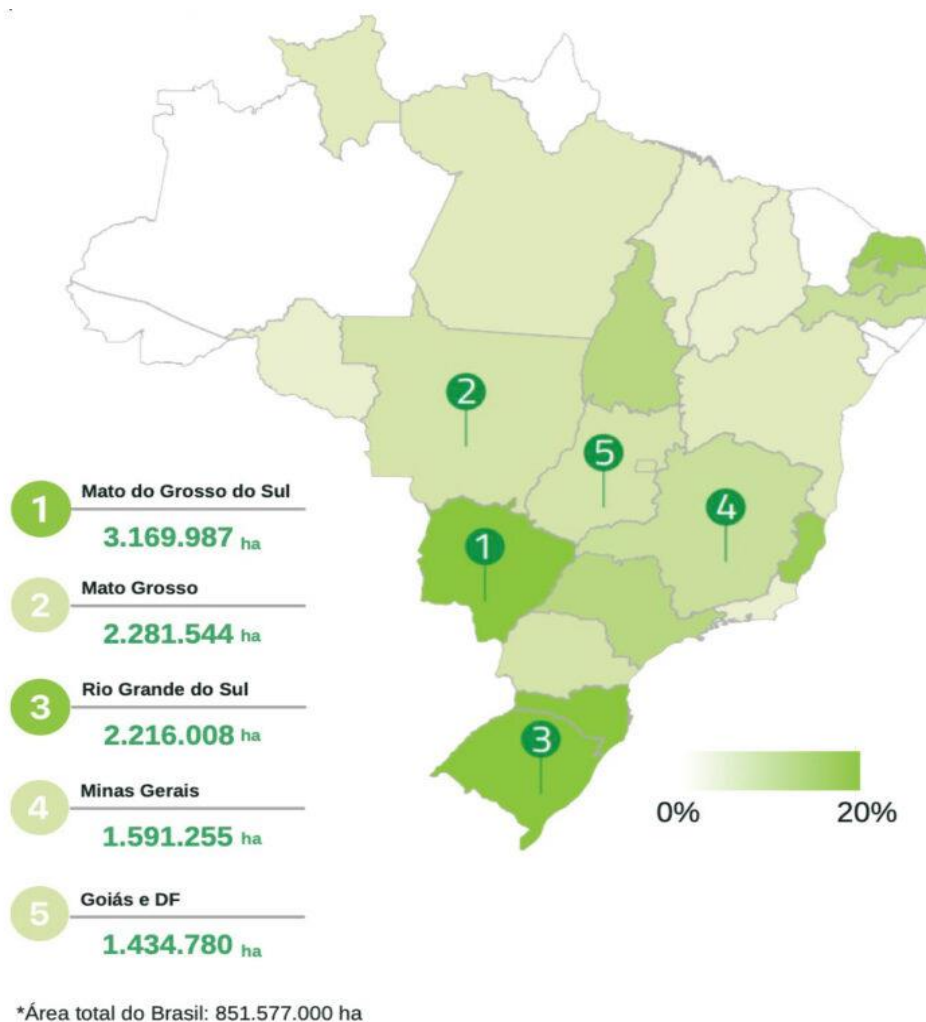


Imagem 4: benefícios econômicos (Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>)

É fato, então, que há benefícios da integração lavoura-pecuária-floresta não só para o crescimento econômico do país, mas também no contexto social e ambiental, o que faz a integração lavoura-pecuária-floresta ser um modelo de produção seguro para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira.

5. A integração lavoura-pecuária-floresta para 2030.

De acordo com uma pesquisa realizada por *Polidoro et al. (2020)*⁵, a rede ILPF já conta com aproximadamente 17.430.000 hectares. Abaixo podemos ver os resultados regionalizados.



17,43 milhões de hectares é a área estimada com ILPF no Brasil

Imagem 5: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) por regiões

(Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>)

⁵ Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>
<https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Um aspecto positivo da integração lavoura-pecuária-floresta é ajudar o Brasil a atingir a meta ambiental de redução das emissões de carbono até 2030.

A meta de baixa emissão de carbono de 2009 era de aumentar em 4 milhões de hectares a área com ILPF em todo o país.⁶

Já entre 2010 e 2015, o aumento foi de 5,9 milhões de hectares, o que absorve 21,8 milhões de toneladas de CO₂.⁷

Para 2030, a rede ILPF tem como alvo atingir 35 milhões de hectares, o que vai ajudar na meta de redução das emissões de carbono de 50% assinados pelo Brasil em Glasgow.⁸

Observe essas informações no gráfico abaixo.

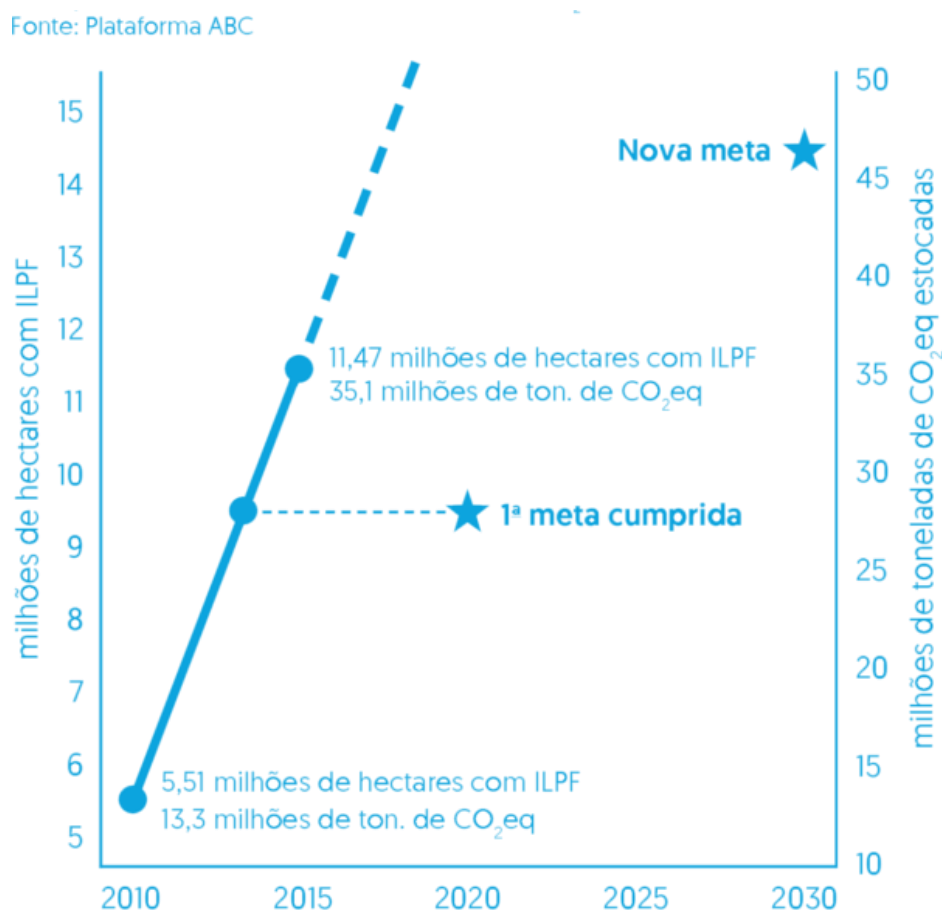


Gráfico 5: tendência de crescimento da área integrada
(Fonte: <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>)

⁶ <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>

⁷ <https://redeilpf.org.br/ilpf-em-numeros/>

⁸ <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2021/10/em-nova-meta-brasil-ira-reduzir-emissoes-de-carbono-em-50-ate-2030>

6. Financiamentos

Para promover a integração lavoura-pecuária-floresta e a sustentabilidade, são necessários investimentos no setor rural limpo. Para isso, o produtor pode conseguir formas de financiamento com bancos de investimento.

Todavia, alguns pontos importantes devem ser observados para acesso ao crédito, como as condições climáticas da propriedade, a existência de mercado, a logística para escoamento da safra, insumos limpos e disponibilidade de mão-de-obra qualificada.

Presentes esses requisitos, o produtor pode recorrer a linhas de crédito, tais como o PRONAF e o Programa ABC, que é visto adiante.

6.1 PRONAF

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) é o projeto que tem como objetivo financiar produtores rurais.

Existem diferentes espécies de Pronaf, todos, em sua maioria, voltados ao financiamento aos itens de custeio da atividade agrícola, tais como a compra de máquinas, ferramentas e equipamentos.

Atualmente, há disponível um subprograma do Pronaf — o Pronaf ABC+ Agroecologia, que se trata de um financiamento familiar que fomenta a produção agroecológica e orgânica (não poluente).

6.2 Programa ABC

O Programa ABC foi criado pelo Governo Federal e tem abrangência nacional. O objetivo é promover o acesso ao crédito rural. Para isso, é dado crédito para comprar tecnologias de sustentáveis.

A taxa de juros do Programa ABC é por volta de 7% ao ano e o valor máximo de financiamento é de R\$ 5 milhões por produtor, ou de R\$ 150 milhões para financiamentos coletivos.⁹

Para ter acesso ao crédito, basta o produtor procurar um agente financeiro e obter informações sobre o crédito e reunir as documentações necessárias a proposta.

⁹ <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/programa-abc>

7. Tendências de crescimento da ILPF e a diminuição do carbono lançado na atmosfera.

O impacto das políticas de acesso crédito supracitados tem promovido avanços na produção verde da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). No território brasileiro, isso se dá com aumento da área de produção integrada.

Nesse contexto, a ILPF se mostra de suma importância porque faz o sequestro anual de carbono do solo brasileiro, o que torna a agricultura brasileira uma das mais sustentáveis do planeta.

Nas próximas páginas, são mostrados gráficos e tabelas que mostram o crescimento da ILPF e seus benefícios no território brasileiro. Observe que esse crescimento é anual e linear.

Abaixo, note a capacidade de absorção do sequestro anual de carbono do solo no brasileiro na primeira tabela.

Uso e cobertura da terra	Área total	Área selecionada	Sequestro anual de SOC	Sequestro anual de SOC	Sequestro anual de SOC	Sequestro anual de SOC
			Avaliar	Avaliar	Potencial Técnico	Potencial Técnico
			min	máximo	min	máximo
			<i>t ha⁻¹</i>	<i>t ha⁻¹</i>	<i>milhão de toneladas</i>	<i>milhão de toneladas</i>
Culturas anuais	55,6	22,8	0,1	1,0	2,28	22,76
Plantações de cana-de-açúcar	9,2	4,6	0,1	1,0	0,46	4,59
Pastagens naturais	47,3	33,1	0,3	0,4	9,94	13,25
Pastagens degradadas	63,7	63,	0,05	0,75	3,19	47,81

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Áreas de proteção ambiental	41,7	12,5	0,5	1,0	6,26	12,52
Terrenos destinados a assentamentos	88,4	44,2	0,5	1,0	22,10	44,21
Áreas de <i>quilombolas</i>	2,7	0,8	0,5	1,0	0,41	0,82
TOTAL					44,63	145,95

Tabela 4: Potencial de sequestro anual de carbono do solo de acordo com o uso e cobertura da terra no Brasil (Fonte: Lal et al., 2018, disponível em <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>).¹⁰

Os resultados acima se dão após o uso de políticas e planos de órgãos brasileiros que estimulam o crescimento da produção sustentável no solo brasileiro.

Nas próximas páginas, note a extensão da área integrada hoje e a tendência de aumento até 2030 em três cenários analisados. Em seguida, veja os diferentes gráficos e suas evoluções em integração lavoura-pecuária-floresta nos últimos anos, em especial, a partir da década de 1990.

¹⁰ Estudo disponível em https://d197for5662m48.cloudfront.net/documents/publicationstatus/33998/preprint_pdf/e2e9d99ec69cb70e4f6001e76a7affab.pdf

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2015	11,47	11,47	11,47	2023	17,23	19,15	20,99
2016	19/12	12,43	12,66	2024	17,95	20,11	22,18
2017	12,91	13,39	13,85	2025	18,67	21,07	23,37
2018	13,63	14h35	15,04	2026	19,39	22,03	24,56
2019	14h35	15,31	16,23	2027	20,11	22,99	25,75
2020	15,07	16,27	17,42	2028	20,83	23,95	26,94
2021	15,79	17,23	18,61	2029	21,55	24,91	28,13
2022	16,51	18,19	19,8	2030	22,27	25,87	29,32

Tabela 5: cenários de aumento de área em ILPF no território brasileiro (fonte: <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>)¹¹

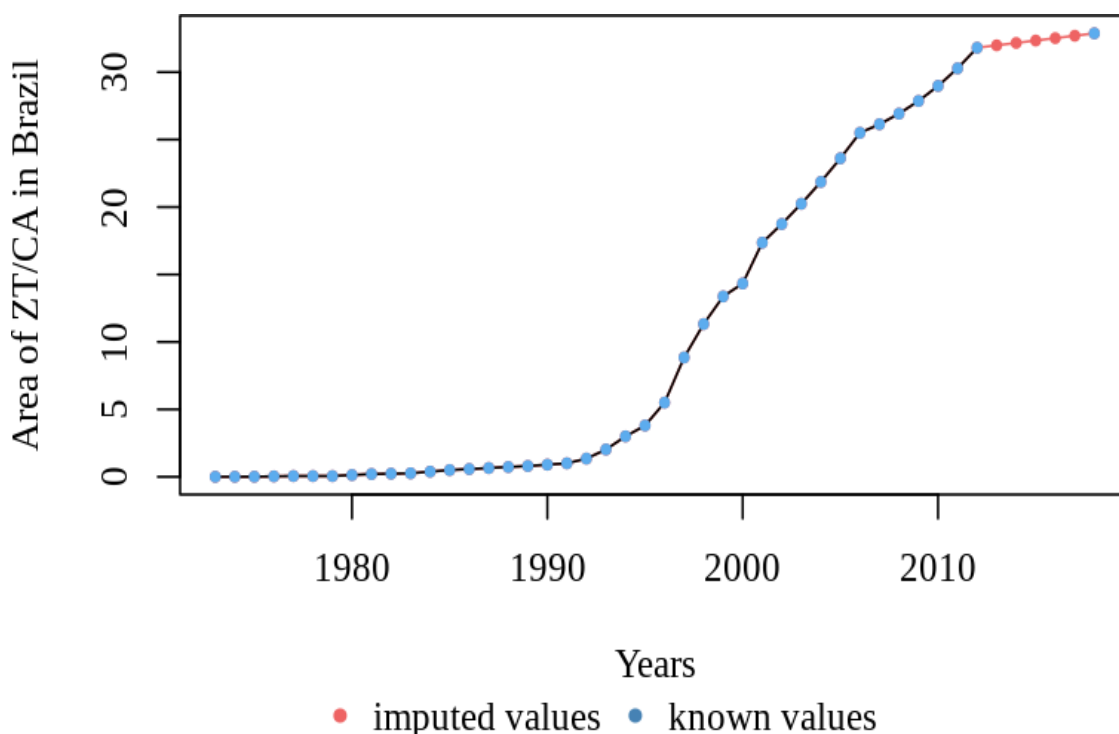


Gráfico 6: área integrada I (fonte: <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>)

¹¹

https://d197for5662m48.cloudfront.net/documents/publicationstatus/33998/preprint_pdf/e2e9d99ec69cb70e4f6001e76a7affab.pdf

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

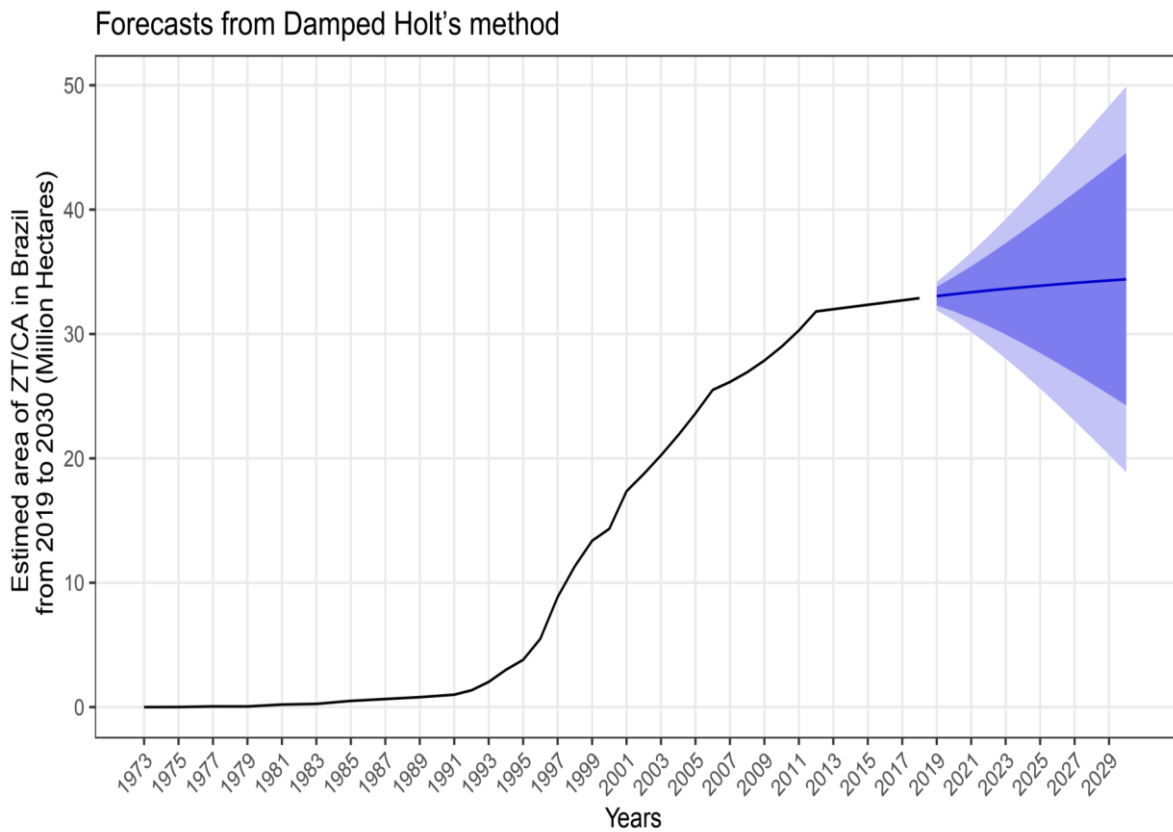


Gráfico 7: área integrada II

(Fonte: <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>)

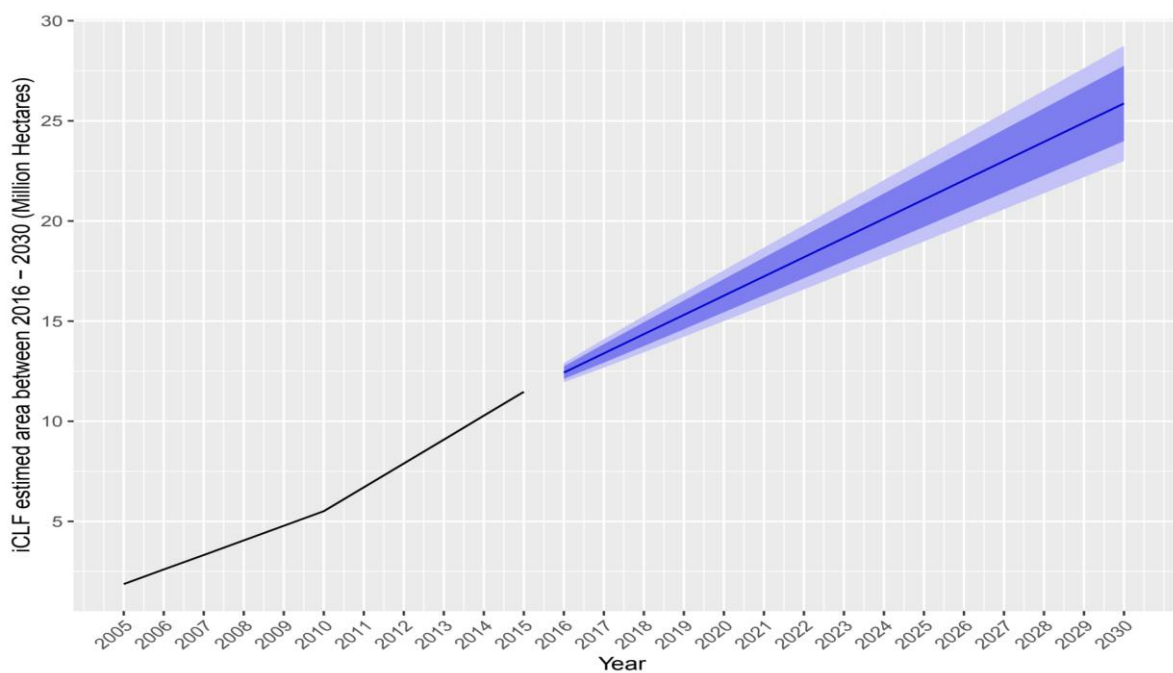


Gráfico 8: área integrada III

(Fonte: <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>)

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

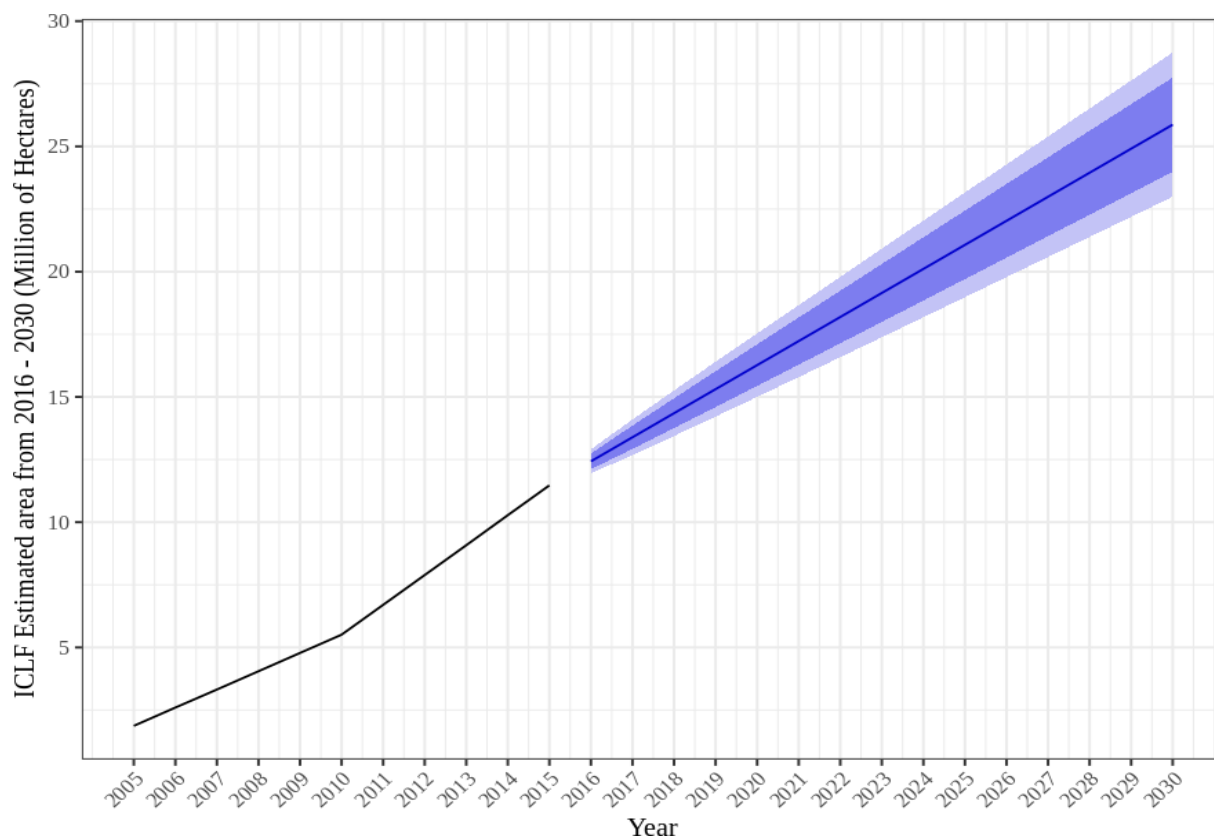


Gráfico 9: área integrada IV

(Fonte: <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>)

Como se vê, há previsão de crescimento da área integrada na agricultura do Brasil, o que proporciona uma evolução no desenvolvimento econômico. As consequências dessas ações são benéficas para o meio ambiente porque a produção rural integrada regenera áreas degradadas, reutiliza insumos sem desperdício e faz a captura do carbono na atmosfera no momento de produção rural.

8. Regressões: análise empírica e suas conclusões.

O objeto das nossas regressões são dados sobre a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Em especial, são usados dados sobre a modalidade agropecuária, isto é, a integração ILP (integração agropastoril). O método utilizado nas regressões é o de Mínimo dos Quadrados Ordinários (MQO).

O objetivo é analisar o perfil dos municípios que mais avançaram em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), explicando a correlação da área, a variável dependente, com as demais variáveis exógenas explicativas selecionadas: renda per capita, educação, índice de desenvolvimento humano (IDH) e o PIB Agro.

Para cada variável é escolhido um período exato de tempo, sempre o mais próximo possível do período inicial da variável dependente (2006). A variável dependente é sempre a área.

Os dados supracitados são municipais e de corte transversal, logo, diferem tão somente no espaço porque o universo temporal é sempre 2010 (para IDH, educação e renda média) e 2006 (para PIB Agro). Assim, assumi-se que os municípios contidos na regressão seguem a mesma curva de crescimento e assumem perfis de crescimento dentro de um mesmo padrão (mesma média e variância).

Para todas as regressões, foram removidas da análise de dados os municípios com informações inexistentes/sem dados para quaisquer das 5 variáveis. Por isso, as observações contêm aproximadamente 3.500 municípios, ao invés dos 5.568 municípios brasileiros.

Os coeficientes das variáveis estimados por MQO (Mínimo dos Quadrados Ordinários) não excluem outras variáveis relevantes que explicam o crescimento da área integrada no Brasil. Estes coeficientes são o que mensuram o grau de correlação da área com as demais variáveis (educação, renda per capita, PIB Agro e IDH).

A variável área está em hectares e é referente aos anos de 2006 e 2017. São usados as tabelas 854 e 6882 do IBGE como fonte de dados para a construção da variação da área.¹² Os dados são mensurados através da variação de crescimento entre 2006 e 2017. Faz-se o ano final menos o ano inicial (2017–2006). A diferença, em módulo, é o crescimento da área em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).¹³

Já a variável renda per capita está em reais é referente ao ano de 2010. A renda per capita mensura o valor do rendimento nominal médio mensal domiciliar per capita

¹² Fonte de dados: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/854> e <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6882> ;

¹³ Os dados deste trabalho também podem ser acessados através dos seguintes links: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017> e <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/dados-sobre-medio-produtor-mapa-em-2006>.

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

das pessoas com 10 anos ou mais de idade. A fonte de dados utilizada na regressão é a tabela 3974 do IBGE.¹⁴

A variável educação tem como fonte de dados a tabela 1383 do IBGE e refere-se a taxa de alfabetização das pessoas com 10 anos ou mais de idade. A educação é mensurada no formato percentual (%) e o ano de referência é 2010.¹⁵

A variável IDH (índice de desenvolvimento humano) foi obtida através do site Atlas e é referente ao ano de 2010.¹⁶

A variável PIB Agro refere-se a participação do valor adicionado bruto a preços correntes da modalidade agropecuária ao valor adicionado total no formato percentual (%). O ano de referência é 2006 e a fonte de dados é a tabela 5938 do IBGE.¹⁷

São realizadas 6 regressões no modelo linear. A primeira regressão é simples e é regredida a renda per capita; a segunda regressão é multivariada e tem-se por regressores a educação e o IDH; a terceira é uma regressão multivariada onde são utilizados todas as variáveis exógenas: educação, IDH, renda per capita e PIB Agro; a quarta regressão tem apenas duas variáveis como regressores, renda per capita e PIB Agro; a quinta regressão é simples e tem como regressor a variável educação; por último, a sexta regressão é multivariada e são regredidos 3 variáveis, educação, PIB Agro e renda per capita.

Abaixo, veja a tabela de regressões com os coeficientes estimados para cada modelo. Observe a estimação dos coeficientes padronizados em cada regressão (grifados de amarelo).

¹⁴ Fonte de dados: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3974>

¹⁵ Fonte de dados: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1383>

¹⁶ Fonte de dados: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha> e <https://www.undp.org/pt/brazil/idhm-munic%C3%ADpios-2010>;

¹⁷ <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5938>

Tabela de regressões. O efeito das variáveis sobre o perfil dos municípios.

Variáveis	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3	Regressão 4	Regressão 5	Regressão 6
Renda per capita	0.09425139		0.2716612	0.1008102		0.03972916
Educação		0.3303978	0.2558540		0.1100512	0.07396042
IDH		-0.2492829	-0.4210743			
PIB Agro			0.1180509	0.1498198		0.14542510
Intercept	Estimate: 43132.88, Std. Error: 4862.68, t value: 8.870, Pr(> t): < 2e-16 ***	Estimate: -28756.2, Std. Error: 20124.1, t value: -1.429, Pr(> t): 0.153	Estimate: 165664.68, Std. Error: 38199.58, t value: 4.337, Pr(> t): 1.49e-05 ***	Estimate: 11378.477, Std. Error: 5945.706, t value: 1.914, Pr(> t): 0.0557	Estimate: -61724, Std. Error: 19707, t value: -3.132, Pr(> t): 0.00175 **	Estimate: -58801.23, Std. Error: 28319.15, t value: -2.076, Pr(> t): 0.0379 *
Coefficient (Renda per capita)	Estimate: 50.54, Std. Error: 8.94, t value: 5.653, Pr(> t): 1.7e-08 ***		Estimate: 145.66, Std. Error: 21.14, t value: 6.890, Pr(> t): 6.55e-12 ***	Estimate: 54.054, Std. Error: 8.848, t value: 6.109, Pr(> t): 1.11e-09 ***		Estimate: 21.30, Std. Error: 15.66, t value: 1.361, Pr(> t): 0.1737
Coefficient (Educação)		Estimate: 4643.6, Std. Error: 496.9, t value: 9.345, Pr(> t): < 2e-16 ***	Estimate: 3595.89, Std. Error: 502.14, t value: 7.161, Pr(> t): 9.67e-13 ***		Estimate: 1547, Std. Error: 234, t value: 6.611, Pr(> t): 4.38e-11 ***	Estimate: 1039.47, Std. Error: 410.12, t value: 2.535, Pr(> t): 0.0113 *
Coefficient (IDH)		Estimate: -451716.1, Std. Error: 64068.5, t value: -7.051, Pr(> t): 2.13e-12 ***	Estimate: -763012.93, Std. Error: 88217.23, t value: -8.649, Pr(> t): < 2e-16 ***			

Coefficient (PIB Agro)			Estimate: 1095.01, Std. Error: 155.03, t value: 7.063, Pr(> t): 1.95e-12 ***	Estimate:138 9.692, Std. Error: 153.072, t value: 9.079, Pr(> t): < 2e-16 ***		Estimate:- 1348.93, Std. Error: 153.80 t value: 8.771, Pr(> t): <2e-16 ***
Residual standard error	128600 on 3565 degrees of freedom	127500 on 3564 degrees of freedom	125700 on 3562 degrees of freedom	127100 on 3564 degrees of freedom	128300 on 3565 degrees of freedom	127000 on 3563 degrees of freedom
Residuals	Min: -141531 1Q: -52859 Median: -37623 3Q: -406 Max: 2351402	Min:-129842 1Q: -55709 Median: -32489 3Q: 3496 Max: 2304849	Min: -180329 1Q: -52802 Median: -27525 3Q: 5614 Max: 2250554	Min: -153192 1Q: -50349 Median: -31655 3Q: 1676 Max: 2300065	Min: -89720 1Q: -55135 Median: -35527 3Q: 466 Max: 2344498	Min: -135798 1Q: -52101 Median: -0317 3Q: 1337 Max: 2296907
Multiple R-squared	0.008883	0.0257	0.05292	0.03129	0.01211	0.03303
Adjusted R-squared	0.008605	0.02515	0.05186	0.03074	0.01183	0.03222
F-statistic	31.95 on 1 and 3565 DF	47.01 on 2 and 3564 DF	49.76 on 4 and 3562 DF	57.55 on 2 and 3564 DF	43.71 on 1 and 3565 DF	40.57 on 3 and 3563 DF
p-value	1.70E-05	< 2.2e-16	< 2.2e-16	< 2.2e-16	4.39E-08	< 2.2e-16

Legenda sobre a tabela de regressões.

	equação
Regressão 1	Área = $\beta_0 + \beta_1$ renda per capita + ϵ
Regressão 2	Área = $\beta_0 + \beta_2$ educacao + β_3 IDH + ϵ
Regressão 3	Área = $\beta_0 + \beta_1$ renda per capita + β_2 educacao + β_3 IDH + β_4 PibAgro + ϵ
Regressão 4	Área = $\beta_0 + \beta_1$ renda per capita + β_4 PibAgro + ϵ
Regressão 5	Área = $\beta_0 + \beta_2$ educacao + ϵ
Regressão 6	Área = $\beta_0 + \beta_1$ renda per capita + β_2 educacao + β_4 PibAgro + ϵ

Observações: β_0 é a constante de cada modelo de regressão; $\beta_x(x=1,2,3,4,5,6)$ é o coeficiente estimado por MQO da variável X (X=renda per capita, educação, índice de desenvolvimento humano (IDH), PibAgro); X é a variável independente que explica a variável dependente “Área”; ϵ , é o termo de erro; a variável “Área” é a diferença de área entre os anos de 2006 e 2017, por hectare, da modalidade agropastoril; a variável “renda per capita” é o valor do rendimento nominal médio mensal domiciliar per capita das pessoas de 10 anos ou mais de idade no ano de 2010; a variável “educação” é taxa (%) de alfabetização das pessoas de 10 anos ou mais de idade no ano de 2010; a variável “IDH” é o Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios brasileiros no ano de 2010; a variável “PibAgro” é a participação (%) do valor adicionado bruto a preços correntes da modalidade agropastoril no valor adicionado bruto total em 2006. Sobre as probabilidades: 0 ‘***’, 0.001 ‘**’, 0.01 ‘*’, 0.05 ‘.’, 0.1 ‘.’, 1.

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Como se vê na regressão 1, ao utilizarmos as 3.565 observações (municípios), o resultado da regressão mostra que o efeito da renda per capita sobre o crescimento da área em ILPF é de, em média, 9,5%. Na regressão 2, os resultados mostram que o efeito da educação e do IDH sobre o crescimento da área em ILPF foi de, em média, 33% para a educação e de, em média, 25% (negativos) para o IDH.

Na regressão 3, onde utilizamos todas variáveis exógenas, o resultados da regressão mostra que o efeito médio de cada variável sobre a área foi de 25,5% para a educação, 42% negativo para o IDH, 27% para a renda per capita e 12% para o PIB Agro. Na regressão 4, o efeito médio sobre a área foi de 10% para a renda per capita e 15% para o PIB Agro.

O resultado da regressão 5 mostra que o efeito médio da educação sobre os aumentos da área em ILPF foi de 11%. Já na regressão 6, os resultados mostram que o efeito sobre os avanços em ILPF foi de 7% para a educação, 14,5% para o PIB Agro e 4% para a renda per capita. Tudo em média.

Analisar a renda per capita como variável em nossas regressões é importante porque a renda per capita ajuda a mensurar o grau de pobreza (ou riqueza) dos municípios que mais cresceram em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). No contexto econômico, efeito renda mede a variação do poder de compra do consumidor em razão dos preços dos bens e serviços praticados no mercado.

Ainda sobre a renda per capita, tem-se que em 2010 (ano dos dados escolhidos para nossa regressão) a renda per capita no Brasil era de R\$ 688,00, enquanto o salário mínimo era de R\$ 510,00. Em 2010, uma família era considerada pobre com renda per capita de até R\$ 140,00.¹⁸ Desta forma, os resultados das nossas regressões mostram que a variável renda sempre produz efeito sobre o crescimento em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF): em média 10% para as regressões 1 e 4 e 27% para a regressão 3. Posto esses resultados, inferimos que os municípios com maior renda tem maior capacidade de crescimento em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), dado que a renda influencia na área.

A educação também mostra ser uma variável capaz de promover o crescimento integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). É até razoável pressupor essa hipótese, mesmo antes dos resultados das regressões, porque a educação constrói a mão de obra qualificada que é capaz de operar novas tecnologias, o que faz aumentar a produtividade dos trabalhadores.

¹⁸ <https://www.infomoney.com.br/consumo/censo-2010-metade-da-populacao-tem-rendimento-per-capita-de-ate-r-375/> e <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/3397/6154/6440#:~:text=A%20pobrez a%20unidimensional%20%C3%A9%20em,140%2C00%20era%20considerada%20pobre>

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Em nossas regressões, os resultados mostram que a educação produz efeito positivo nos avanços em ILPF, seja de 33%, em média, como na regressão 2, ou de 25%, em média, como na regressão 3.

O índice de desenvolvimento humano (IDH) é a variável que explica o padrão de riqueza das pessoas em determinado local. O índice de desenvolvimento humano reflete (IDH) aspectos sociais e econômicos da sociedade, tais como saúde, renda per capita e educação. Neste trabalho, o índice de desenvolvimento humano (IDH) é utilizado porque produz efeito na área, o que reflete os avanços em integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil.

Pelos resultados das nossas regressões, temos que o índice de desenvolvimento humano tem efeito negativo sobre a área de menos 25% (em média, conforme regressão 2), e menos 42% (em média, conforme regressão 3). Em nossas regressões, acredita-se que o efeito negativo do estimador se dê, talvez, por questões de colinearidade não perfeita, isto é, correlação entre variáveis independentes. Como em nossas regressões são usadas variáveis exógenas como educação e renda per capita, e o IDH mensura estas duas variáveis, além da saúde, pode haver correlação entre IDH com educação e renda per capita, o que pode afetar o estimador do IDH nas regressões 2 e 3, produzindo, conseqüentemente, um coeficiente negativo (e viesado) sobre o efeito na área.

O PIB Agro é variável que considera o volume a preços reais do agronegócio na economia brasileira. Em nossas regressões, o PIB Agro é responsável pelo crescimento da área em ILPF na proporção, em média, de 11% (regressão 3) e 14% (regressões 4 e 6). Logo, parece razoável crer que dado o efeito positivo do PIB Agro no aumento da área, quanto maior o investimento para aumentar o volume do PIB Agro maior serão os avanços em integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil.

Nas próximas páginas, colocamos alguns gráficos de regressões e suas equações. Observe o comportamento linear entre as variáveis num gráfico, ao invés de numa tabela com coeficientes. Note a correlação positiva entre as variáveis analisadas.

Gráfico 10: relação área/renda per capita.

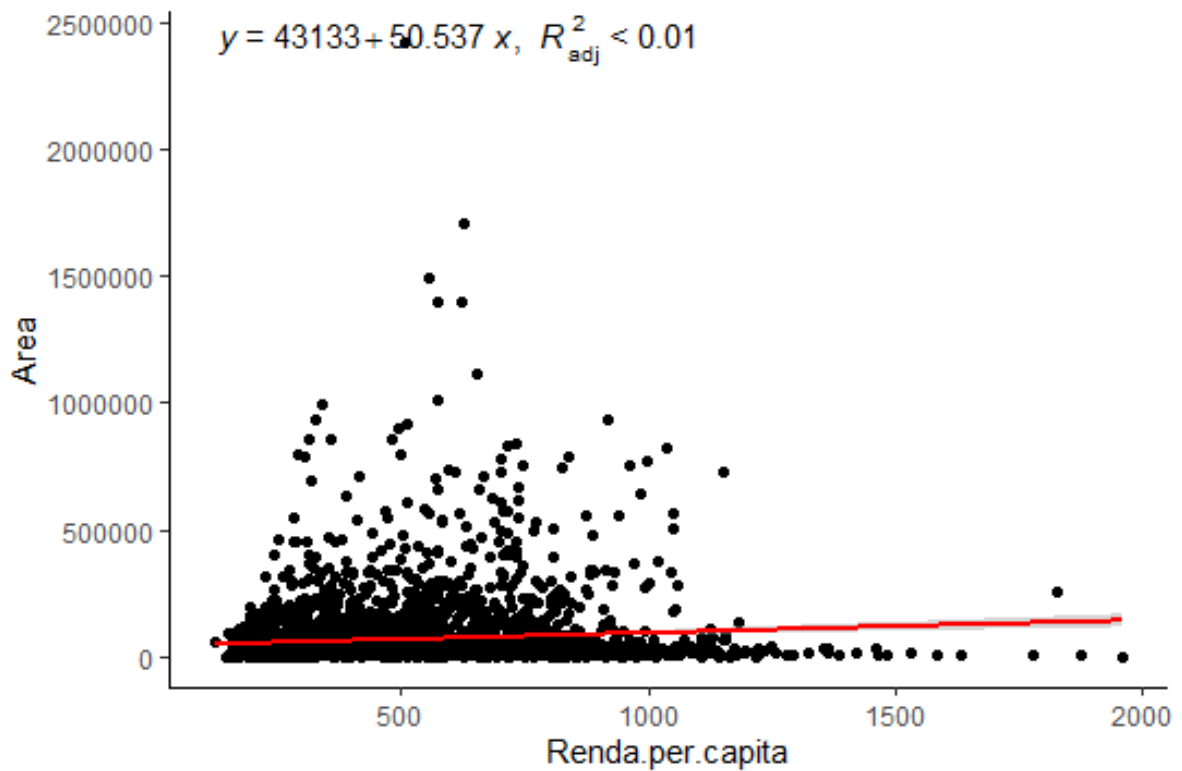
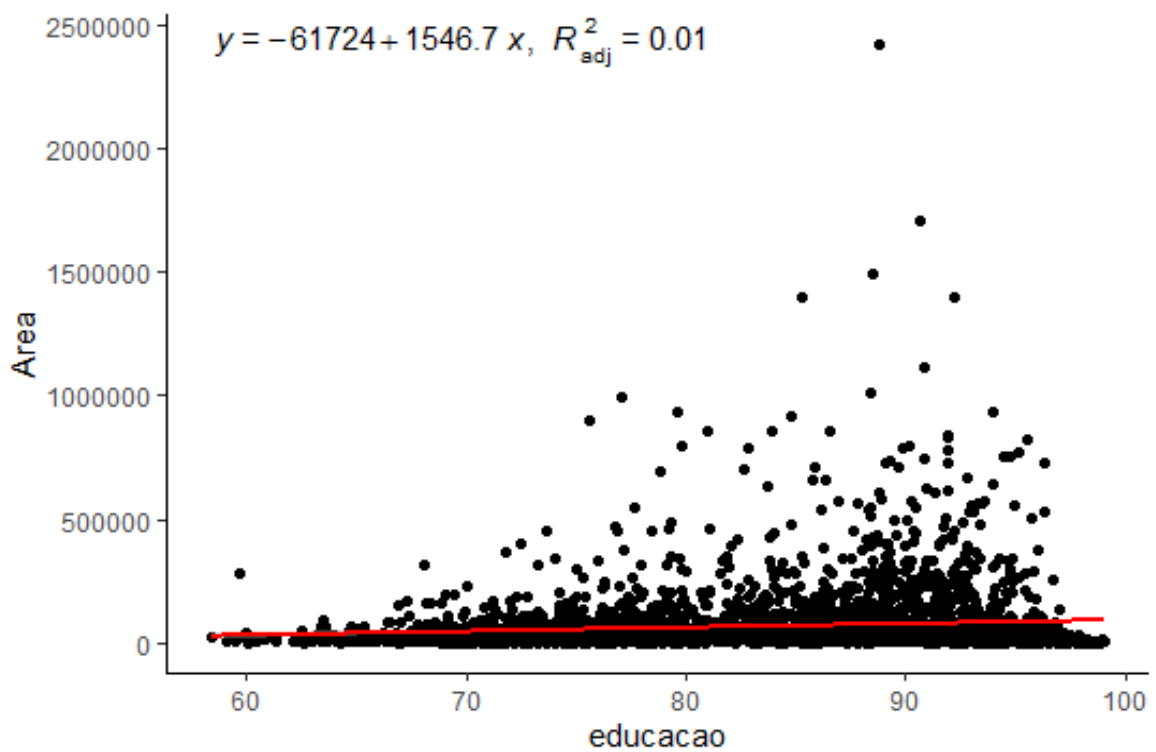


Gráfico 11: relação área/educação



Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

Também são plotados gráficos em 3D. Em gráficos 3D, note que há pontos sobre o plano e outros fora do plano. Os pontos sobre o plano representam a previsão do modelo. Os pontos fora do plano são os erros de previsão, chamados de resíduos. Os pontos encostados no plano representam os acertos de previsão do modelo, o que é o esperado em modelos de previsão econométricos. Veja abaixo.

Gráfico 12: Relação área/educação/PIBAgro.

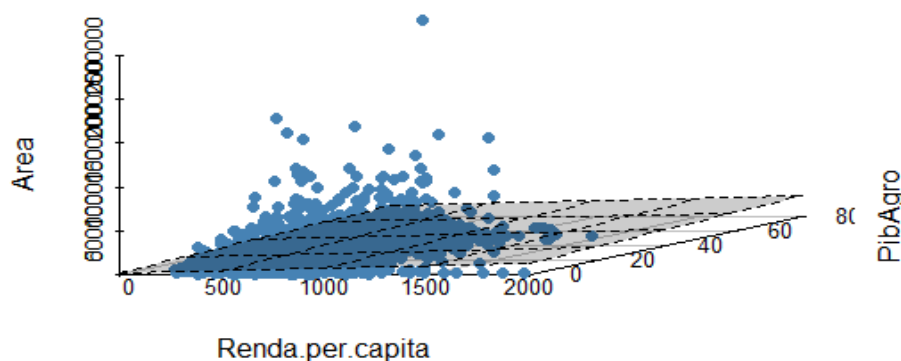
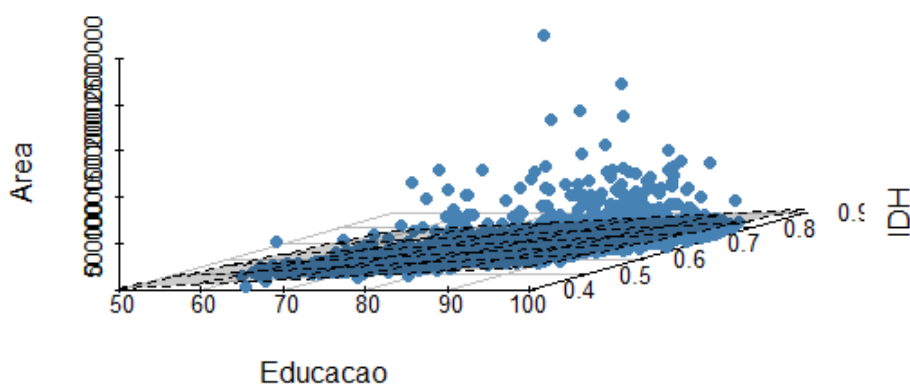


Gráfico 13: relação área/educação/IDH.



Em face de todo o exposto, conclui-se que o perfil dos municípios que mais avançaram em integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) são daqueles que tem melhores resultados em educação, renda per capita, IDH e PIB Agro. Isto se dá pelo grau de correlação existente entre as variáveis exógenas e a área. Acredita-se ser

Desenvolvimento Econômico e Práticas de Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Território Brasileiro.

crível concluir assim porque as variáveis exógenas produzem efeito na variável área, a variável que mostra o tamanho do crescimento em integração lavoura-pecuária-floresta. Posta essa conclusão, é racional inferir que uma maneira de estimular o crescimento em integração lavoura-pecuária-floresta é fazer investimentos nas 4 variáveis exógenas. É o efeito da educação, da renda per capita, do PIB Agro e do IDH que faz com que haja crescimento da área em integração lavoura-pecuária-floresta.

Portanto, a análise de dados e as previsões de crescimento presentes nesta obra mostram o quão significativa é a integração lavoura-pecuária-floresta para questões de desenvolvimento econômico e práticas de sustentabilidade ambiental. Do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, o crescimento da área em integração lavoura-pecuária-floresta limpa o meio ambiente degradado, revertendo os resíduos da degradação lançados na atmosfera. Já do ponto de vista econômico, os avanços em integração lavoura-pecuária-floresta aumenta o volume do PIB no território brasileiro, agregando mais renda e gerando mais empregos.

9. Considerações finais

O Brasil possui uma meta ambiental ambiciosa a cumprir que foi pactuada na COP26. Conforme ratificado, o Brasil prometeu reduzir até 2030 metade de suas emissões de CO² e zerar o desmatamento até 2028.¹⁹ Assim, este trabalho tem como fim ajudar promover o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental através da análise em integração lavoura-pecuária-floresta.

Acreditamos que investir em produção limpa seja crucial na economia brasileira contemporânea, e os resultados das nossa regressões sobre os efeitos das variáveis exógenas sobre o crescimento da área integrada são neste sentido: apoiar o desenvolvimento econômico sustentável. Essa é a contribuição central desta obra.

É interessante destacar que já nas últimas décadas o crescimento da área de produção integrada vem aumentando consideravelmente desde o início dos anos 2000. Por exemplo, só de 2005 até 2015, nota-se um aumento da área integrada em aproximadamente 10 milhões de hectares. Já em 2022, tem-se aproximadamente 22 milhões de hectares de área integrada em produção. Para 2030, as previsões apontam que teremos aproximadamente 30 milhões de hectares de área.²⁰

Fruto da construção de uma política macroeconômica ambiental limpa e consciente, a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) vem mostrando que o Brasil tem potencial de crescer ainda mais, tornando-se uma expectativa promissora quanto a práticas de sustentabilidade ambiental e de desenvolvimento econômico.

¹⁹ <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59065366>

²⁰ Estudo publicado por pesquisadores da www.authorea.com e que pode ser acessado através do link <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>.

10. Referências Bibliográficas.

- ✓ <https://redeilpf.org.br/>
- ✓ <https://www.authorea.com/doi/full/10.22541/au.158750264.42640167>
- ✓ https://d197for5662m48.cloudfront.net/documents/publicationstatus/33998/preprint_pdf/e2e9d99ec69cb70e4f6001e76a7affab.pdf
- ✓ <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>
- ✓ Mankiw, N.Gregory, Macroeconomia; tradução Ana Beatriz Rodrigues, 8ª edição, Rio de Janeiro, LTC 2015.
- ✓ Romeiro, Ademar Ribeiro, Paper, Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico ecológica, Estudos avançados 26 (74), 2012.
- ✓ Jones, Charles. I e Vollrath, Dietrich, (2014). Introdução à Teoria do Crescimento Econômico. Editora Campus.
- ✓ Veloso, Fernando; Ferreira, Pedro Cavalcanti; Giambiagi, Fabio; Pessoa, Samuel De Abreu; Desenvolvimento Econômico — uma perspectiva brasileira, 2013, Elsevier Editora Ltda.
- ✓ Grubba, Leilane Serratine; Corrêa, Angélica da Silva; Monteiro, Kimberly Farias. Desenvolvimento Sustentável nas Sociedades Contemporâneas, editora Fi, 2019;
- ✓ Santos, Thauan; Santos, Luan; Economia do meio ambiente e da energia, LTC, 2018.
- ✓ Sanchez, Luiz Enrique . Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Oficina de Textos, 2ª edição, atualizada e ampliada, 2013.
- ✓ May, Peter; Lustosa, Maria Cecilia; Vinha, Valé. Economia do Meio Ambiente. Editora campus, Elsevier, 2010.
- ✓ Guevara, Arnoldo J. de H. ET AL. Consciência e Desenvolvimento Sustentável nas Organizações. Editora Elsevier, 2008, 1ª edição.