



Sustentabilidade produtiva e Efeito Poupa-Florestas na agricultura: um comparativo internacional

Zenaide Rodrigues Ferreira

Professora Adjunta do Ibmec/DF

Pesquisadora Associada no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)



NE²AGRO

Núcleo de Estudos de Economia Agropecuária

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA

19 de Setembro de 2024

Brasília - DF

Origem do Trabalho

- Trabalho publicado como **Texto para Discussão** (nº 2980) pelo Ipea/2024;
- Surge de uma demanda para elaboração de indicadores comparáveis de sustentabilidade da agricultura brasileira;
- Busca de entender e interpretar as implicações das mudanças estruturais ocorridas na agricultura brasileira nas projeções futuras ao longo, particularmente, das últimas três décadas, considerando as exigências no âmbito da segurança alimentar e da sustentabilidade.
- Para além dos ganhos econômicos, uma agropecuária mais produtiva, com o uso eficiente da terra e dos demais recursos produtivos, consiste em uma alternativa para mitigar os problemas relacionados à sustentabilidade ambiental.

Objetivo

- Considerando a centralidade dos principais países produtores e exportadores de produtos agropecuários do mundo, é importante identificar as economias que estão de fato comprometidas com o aspecto sustentável de sua produção.
- Objetivo: elaborar dois indicadores comparativos de sustentabilidade produtiva na agricultura.
 - Indicador 1 - baseado no Efeito Poupa-Floresta.
 - Indicador 2 - baseado no crescimento da produtividade total dos fatores (PTF), incluindo as emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Tabela 1 - Estatísticas do comércio internacional do setor agropecuário para os dez principais países agroexportadores (2021).

Países	Exportações		Importações		Balança comercial		Exportações Agro no total exportado (%)	Importações Agro no total importado (%)	Participação no PIB (%)	
	Agro ¹	Rank	Agro ¹	Rank	Agro ¹	Rank			Exp. Agro	Imp. Agro
EUA	173,7	1	172,4	2	1,3	32	9,9	5,9	0,7	0,7
Holanda	114,0	2	78,6	4	35,4	2	13,6	10,4	11,3	7,8
Brasil	101,6	3	12,4	34	89,2	1	36,1	5,3	6,3	0,8
Alemanha	87,1	4	104,9	3	-17,8	174	5,3	7,4	2,0	2,5
França	76,5	5	63,7	7	13,0	15	13,1	8,9	2,6	2,1
Espanha	63,5	6	39,5	10	24,0	5	16,6	9,5	4,4	2,8
China	54,6	7	157,9	1	-103,4	179	3	9	1	1
Itália	59,4	8	49,1	8	10,3	14	9,7	8,8	2,8	2,3
Canadá	58,9	9	40,1	9	18,9	10	11,6	8,0	3,0	2,0
Bélgica	50,9	10	44,2	11	6,7	16	9,3	8,7	8,6	7,4



Método Analítico: Efeito Poupa-Florestas

- Utilizado para a medir a área poupada de terras como uma função do avanço tecnológico. Para tanto, é preciso computar a produtividade parcial da terra (1) e a produtividade parcial da pecuária (2).
- (1) $A_a = \frac{P}{L}$, em que P é a produção e L é a área plantada;
- (2) $A_l = G \cdot S$, em que G é o peso carcaça do animal e S é a taxa de lotação.
 - ❖ O **peso carcaça** é calculado pela produção dividida pelo efetivo de animais.
 - ❖ A **taxa de lotação** é calculada pelo efetivo de animais dividido pela área de pastagem.

$$\text{Efeito Poupa-Floretas} = EPF_i = \left(\frac{P_{i1}}{A_{i0}} \right) - L_{i1}$$

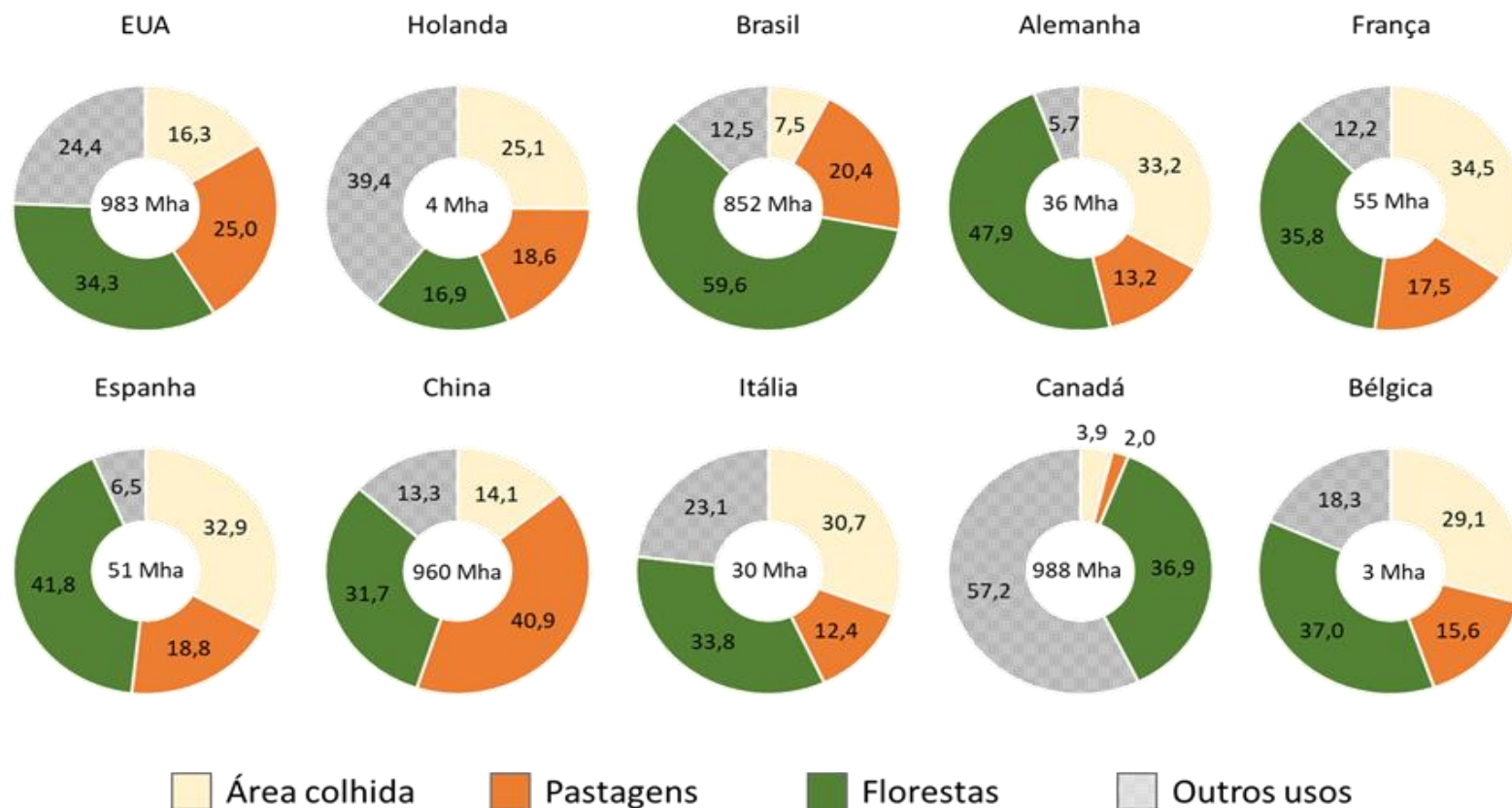
Método Analítico: Produtividade com Emissões de GEE

- Resume em medir a produtividade total dos fatores (PTF) considerando a evolução das emissões de GEE como um *input* negativo. Avalia como os países, por meio da modernização de seus sistemas produtivos, obtiveram maior produtividade aliada à redução dos níveis de emissão de poluentes.
- Produção por emissão: $P/E = f(L, K, W, I)$
- Por esse entendimento, então: $G_P - G_E = G_I + G_{PTF}$

$$\text{PTF com emissões} = G_{PTF} = G_P - (G_I + G_E)$$

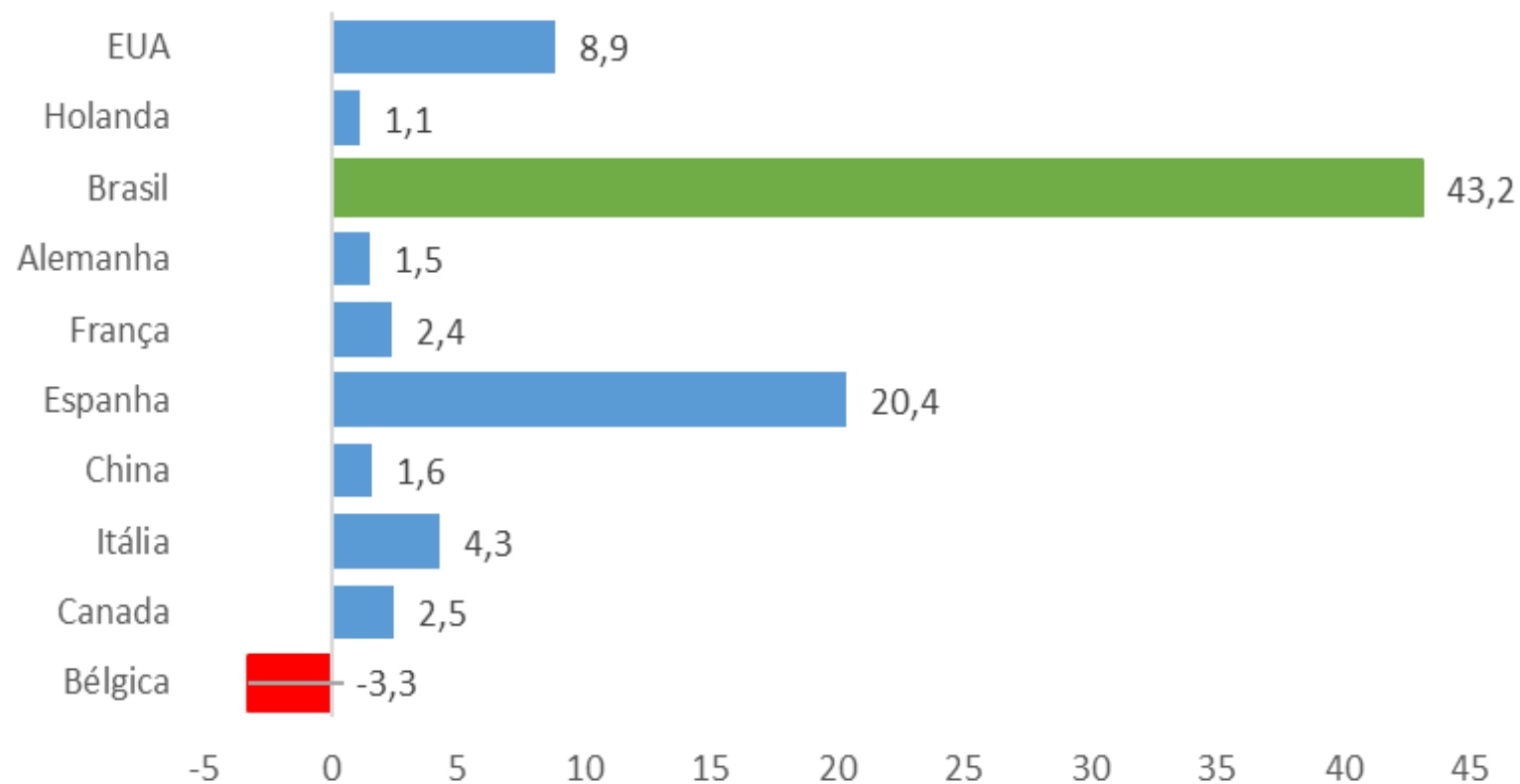
Discussão dos Resultados

Gráfico 2: Participação percentual (%) do uso da terra em agricultura, pecuária e florestas em relação à área territorial (milhões de hectares – Mha) dos países selecionados (2020).



Discussão dos Resultados

Gráfico 3: Parcela do Efeito Poupa-Florestas (%) nos países selecionados: contribuições agropecuárias no ano de 2020.



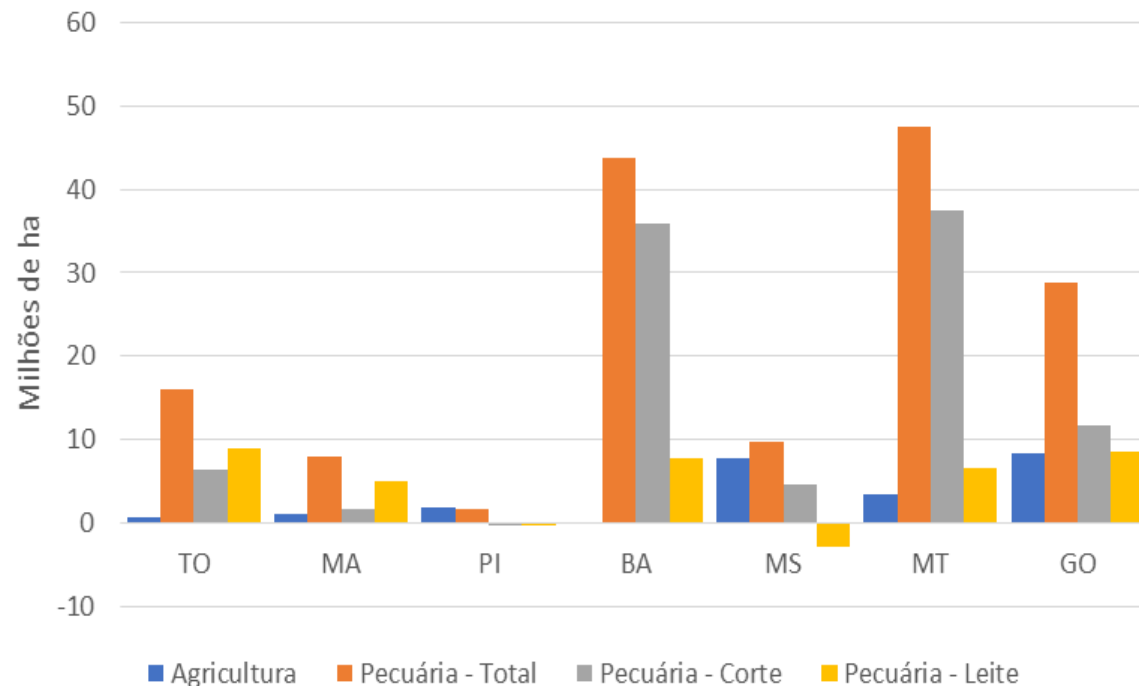
Se o Brasil tivesse que produzir a atual quantidade de alimentos com a tecnologia de 1990, seria necessário ocupar mais de 366 milhões de hectares, ou o equivalente a 43% do território nacional.

Discussão dos Resultados: UM ADENDO

- O cálculo do EPF foi aplicado em um estudo feito por Ramos (2023) da “Gerência de Estudos Ambientais e Agronegócio” do Instituto Mauro Borges (IBM) de Goiás, considerando as seguintes unidades territoriais: Brasil, Centro-Oeste e Matopiba.
- O EPF foi calculado para as atividades agrícola e pecuária (bovina e leiteira) utilizando dados do IBGE considerando o período de 2000 à 2020. Os principais resultados podem ser resumidos nos seguintes tópicos:
 - **Resultados gerais do EPF:** As atividades produtivas analisadas (pecuária e agricultura) geraram resultados positivos para o Brasil entre 2000 e 2020.
 - **Desempenho da pecuária e agricultura:** A pecuária (118,5 milhões ha) superou a agricultura (8,8 milhões ha), com a pecuária de corte (152,2 milhões ha) superando a pecuária leiteira.

Discussão dos Resultados: UM ADENDO

- **Desempenho agrícola no Centro-Oeste:** Os estados do Centro-Oeste, exceto o DF, tiveram as maiores poupanças de área na atividade agrícola, com média de 6,6 milhões ha, comparado a 1,1 milhões ha em outras regiões.
- **Destaques na pecuária:** A pecuária de corte gerou maiores poupanças em Bahia, Mato Grosso e Goiás (média de 28,3 milhões ha), enquanto a pecuária leiteira se destacou no Matopiba (exceto Piauí) e Goiás (média de 7,5 milhões ha).



Fonte: Elaborado com base no trabalho de RAMOS, E. B. T. (2023)

- O EPF revela contribuições importantes do avanço tecnológico. Indiretamente, a adoção de tecnologias contribuiu para evitar o desmatamento, que interfere nas emissões geradas pelas mudanças no uso da terra.

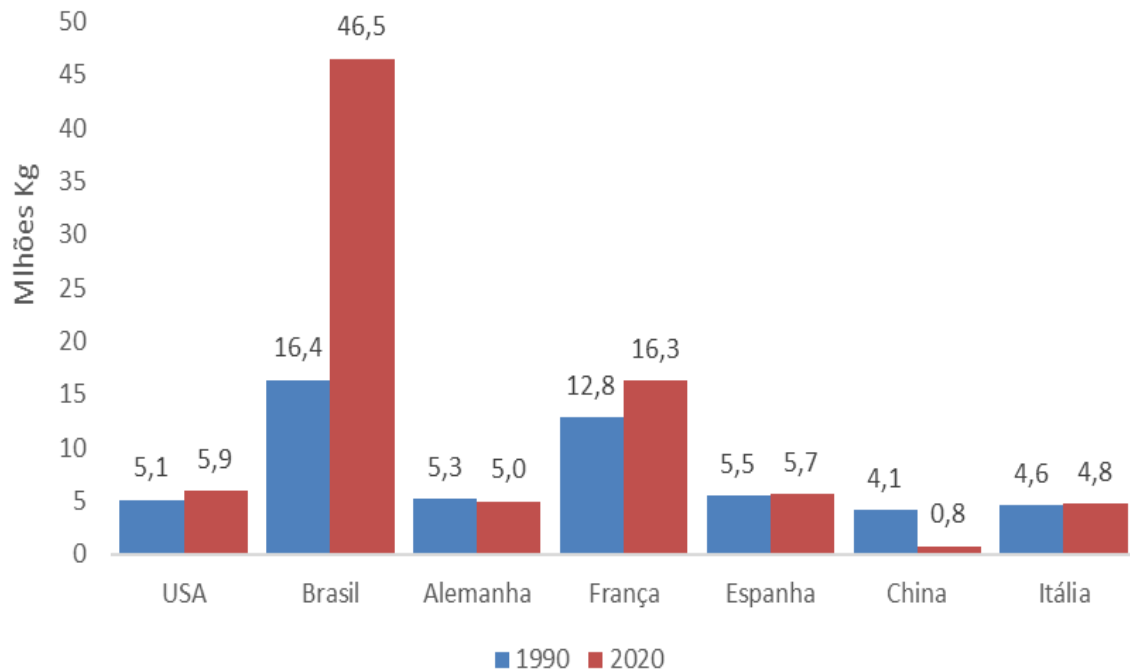
País	Emissão Total de GEE (Mt CO2 eq)	Participação (%) por setor de emissão de GEE				
		Agricultura	Energia	Processos industriais	Mudança no uso da Terra	Resíduos
EUA	5.794	6,6	91,0	4,0	-4,0	2,3
Holanda	180	10,3	85,4	1,9	0,8	1,6
Brasil	1.421	34,9	30,8	2,0	27,3	4,9
Alemanha	777	7,5	91,9	3,3	-3,8	1,1
França	361	20,4	85,9	6,7	-17,2	4,1
Espanha	313	13,2	81,1	5,9	-4,4	4,2
China	11.706	5,7	88,1	10,0	-5,5	1,7
Itália	387	8,3	85,1	5,6	-3,3	4,4
Canadá	763	7,7	82,0	2,8	5,0	2,4
Bélgica	109	8,6	85,3	4,9	0,1	1,0
Mundo	47.261	12,3	75,2	6,1	2,9	3,4

Discussão dos Resultados

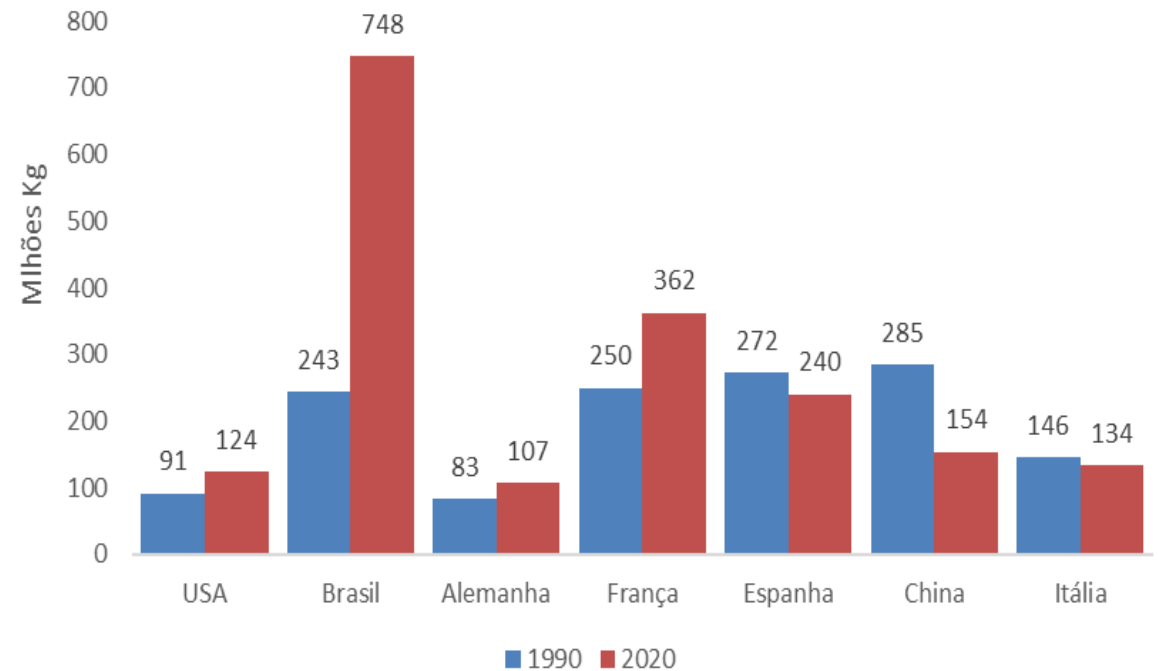
- Neste sentido, atividades de manutenção da cobertura vegetal, reflorestamento, manejo florestal, recuperação de áreas degradadas, incluindo pastagens, são desejáveis para preservar ou aumentar os estoques de carbono florestal, contribuindo para os objetivos de mitigação.
- Estas ações envolvem uma modernização completa do setor produtivo. Assim, o dinamismo produtivo se associa diretamente à manutenção da sustentabilidade ambiental da atividade setorial.
- Embora essas estatísticas apontem o setor agropecuário como um problema no Brasil, a produção agropecuária tem se mostrada cada vez mais como **parte da solução** do problema climático.
- Por exemplo, quando o processo de crescimento é acompanhado de modernização e adoção de tecnologias, é possível aumentar a produção por unidade de emissão de GEE.

Discussão dos Resultados

Produção Pecuária (milhões de kg) por Emissão de GEE (Mt CO²eq)



Produção Agrícola (milhões de kg) por Emissão de GEE (Mt CO²eq)



O Brasil se mostra potencialmente capaz de impulsionar o uso eficiente dos recursos produtivos como instrumento eficaz para alcançar a sustentabilidade ambiental.

Tabela 10: Taxas de crescimento da PTF e da PTF por emissões para períodos selecionados

País	Crescimento da PTF			Crescimento da PTF por emissões totais de GEE		
	1990 2018	2000 2018	2010 2018	1990 2018	2000 2018	2010 2018
EUA	0,9	0,5	0,1	0,7	1,1	0,6
Holanda	0,2	-0,1	0,8	0,7	0,7	2,4
Brasil	3,2	3,1	2,6	3,7	4,4	7,4
Alemanha	0,8	0,8	0,6	2	1,8	1,9
França	0,7	0,7	0,7	1,7	2,3	2,1
Espanha	1,9	1,7	1,8	0,8	1,9	2,5
China	2,6	1,9	1,8	-2,5	-3,9	-0,3
Itália	1,2	0,4	-1	1,8	1,6	0,9
Canadá	1,5	1,6	1,5	0,8	1,5	4,6

Considerações Finais

- A mudança tecnológica é um fator determinante para o crescimento econômico, assim como para o desenvolvimento sustentável do setor agropecuário.
- A construção desses tipos de indicadores é relevante para comparar a performance de produção em diferentes economias considerando aspectos de sustentabilidade.
- O Brasil, a despeito de ser um grande produtor agropecuário, apresentou melhores indicadores de produtividade.
- Deve-se ressaltar que é no setor agropecuário que existem as janelas de oportunidades para mitigar e reduzir emissões de CO2 equivalente.
- No comparativo internacional, não há dúvidas que a construção de políticas tecnológicas bem-sucedidas deve ter o foco no crescimento da produção por unidade de insumo.

Obrigada por sua atenção!



NE²AGRO

Núcleo de Estudos de Economia Agropecuária
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA



NE²AGRO

Núcleo de Estudos de Economia Agropecuária
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA

