



Programa Soja Baixo Carbono - PSBC

Henrique Debiasi, Alexandre Lima Nepomuceno, Carina Gomes Rufino, Julio Cezar Franchini, Marco Antonio Nogueira, Roberta Carnevalli e Luís Stutz.

54ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial de Oleaginosas e Biodiesel – Brasília/DF | 10/12/2024

Programa Soja Baixo Carbono - PSBC



Conjunto de atividades de P&D&I



Estabelecer, validar e operacionalizar

Protocolo de certificação

*MRV, **voluntário** e de 3ª parte, com embasamento científico e reconhecimento internacional*



Atribuição marca-conceito - “SELO”

Soja Baixo Carbono (SBC)

Diferenciar e agregar valor para o produtor que adota BPAs

FASE 1 - Desenvolvimento e validação do protocolo (Junho/2026)

Cooperação técnica multisetorial | Embrapa: detentora exclusiva



Bayer CropScience

BUNGE

Cargill

coamo

cocamar

GDM



FASE 2

Operação no mercado

Soja Baixo Carbono - SBC



BAYER et al. (2014, 2016)

$$IEGEE = \frac{PAG}{Produtividade}$$

(kg de CO₂ eq./t grão)

FONTE

$$PAG = \boxed{CO_2 \text{ eq. insumos}} - \boxed{(CO_2 \text{ eq. removido})}$$

DRENO

Variação estoque de C
no solo (0-40 cm)

Biomassa (árvores)

- Método: ACV

- Montante + Processo + Resíduos

Fatores

Ecoinvent 3.9

IPCC e
outras fontes

Escopo

A marca-conceito Soja Baixo Carbono (SBC) se refere à soja provinda de sistemas de produção em plantio direto (SPD) com **redução da intensidade de emissão de gases de efeito estufa (GEEs)** e, assim, mais eficientes e sustentáveis tanto no aspecto ambiental quanto econômico e social

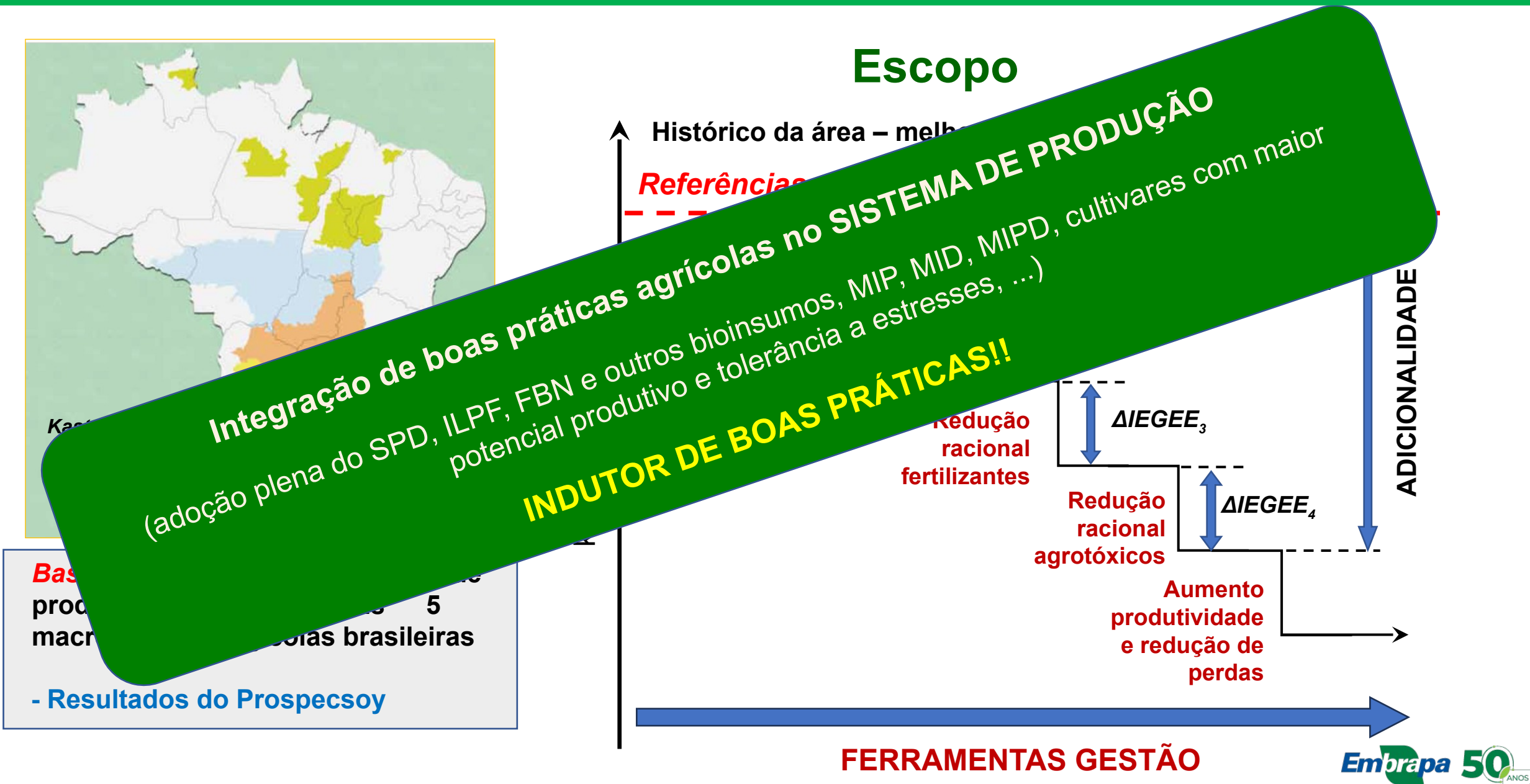
MOSIER et al. (2006) – yield-scaled net global warming potential (GWP)

Potencial líquido de aquecimento global (PAG)

GWP 100 - AR 6 (IPCC, 2021)

$$CO_2 \text{ equivalente } (CO_2 \text{ eq.}) = (CO_2 \times 1) + (CH_4 \times 27,2/29,8^*) + (N_2O \times 273)$$

Soja Baixo Carbono - SBC



Soja Baixo Carbono - SBC

Diretrizes Técnicas da Certificação (DTC)

Adequação do Imóvel
Rural

Critérios de elegibilidade (3)

Indicadores de alcance (8)

Adequação do Sistema de
Produção

Critérios de elegibilidade (3)

Indicadores de alcance (7)

Soja Baixo Carbono - SBC

DTC 1	Critério de Elegibilidade	Indicador de Alcance
Adequação do Imóvel Rural	1.1. Legalização e Questões Trabalhistas	1.1.1. Imóvel rural legalizado
		1.1.2. Imóvel rural sem autuações e/ou embargos ambientais
		1.1.3. Proprietário sem condenação por trabalho infantil ou análogo à escravidão
		1.1.4. Imóvel rural com CAR ativo
	1.2. Eliminação de Queimadas Deliberadas	1.2.1. Imóvel rural livre de queimadas de vegetação e palhada
	1.3. Normatizações e Risco	1.3.1. Vazio Sanitário cumprido
		1.3.2. Calendário de semeadura respeitado
		1.3.3. Outorga do direito de uso da água e licenciamento ambiental obtidos

Soja Baixo Carbono - SBC

DTC 2	Critério de Elegibilidade	Indicador de Alcance
2. Adequação do Sistema de Produção	2.1. Práticas Agrícolas Obrigatórias	2.1.1. Sistema plantio direto corretamente adotado
		2.1.2. Boas práticas de coinoculação adotadas
		2.1.3. Adubação e correção do solo de acordo com análises e recomendações técnicas
		2.1.4. Agrotóxicos tecnicamente prescritos
	2.2. Práticas Agrícolas Complementares	2.2.1. Valor mínimo do índice de Adoção de Práticas Agrícolas Sustentáveis (IAPAS) atingido.
	2.3. Melhoria do Balanço de Carbono	2.3.1. IEGEE inferior à linha de base (referência)
		2.3.2. Emissões relativas à Mudança de Uso da Terra compensadas

Soja Baixo Carbono - SBC

Diretrizes técnicas

Melhoria do balanço de carbono

$$\Delta IEGEE = IEGEE_c - IEGEE_T$$

$IEGEE_c$ = intensidade de emissões de GEEs do SP candidato (kg CO₂ eq t⁻¹)

$IEGEE_T$ = intensidade de emissões de GEEs do SP típico regional (kg CO₂ eq t⁻¹)

$\Delta IEGEE$ TEM QUE SER NEGATIVO!

IEGEE do sistema de produção candidato deve ser inferior à linha de base

Soja Baixo Carbono - SBC

Diretrizes técnicas

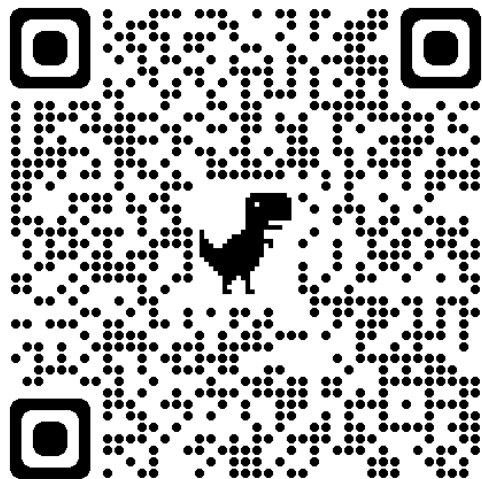
Melhoria do balanço de carbono

Emissões relativa à MUT (d-LUC) compensadas!

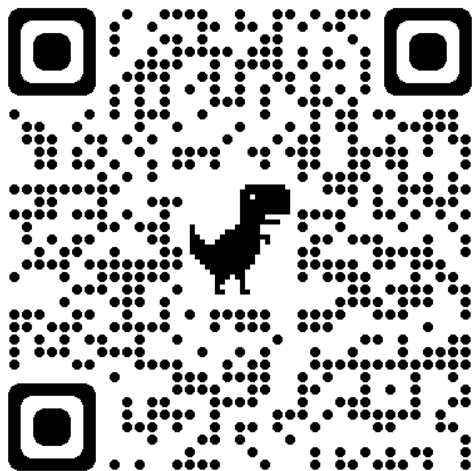
Critério de compensação

Soja Baixo Carbono - SBC

CT 100

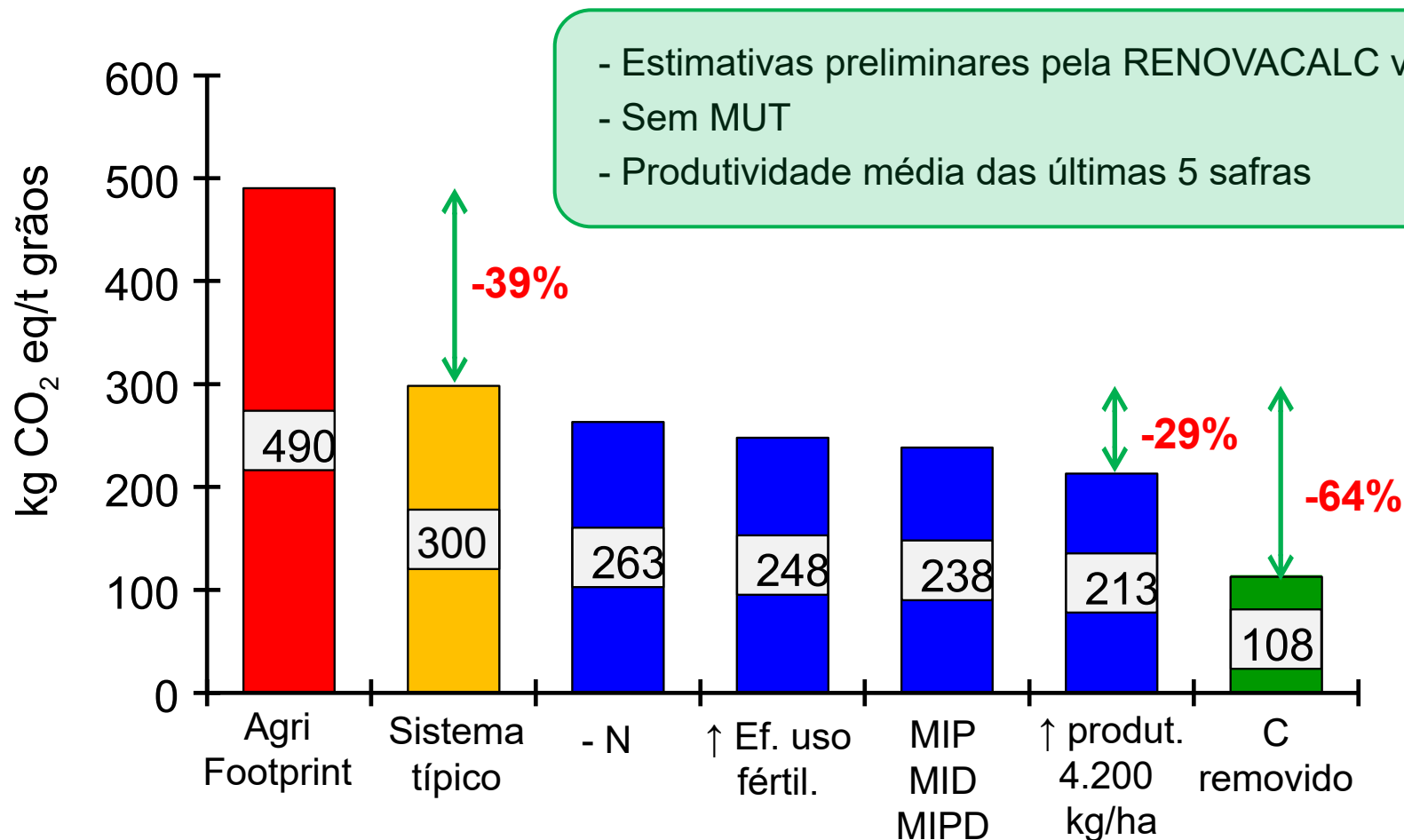


Documentos 457



Soja Baixo Carbono - SBC

Simulação – redução de emissões de GEE SBC



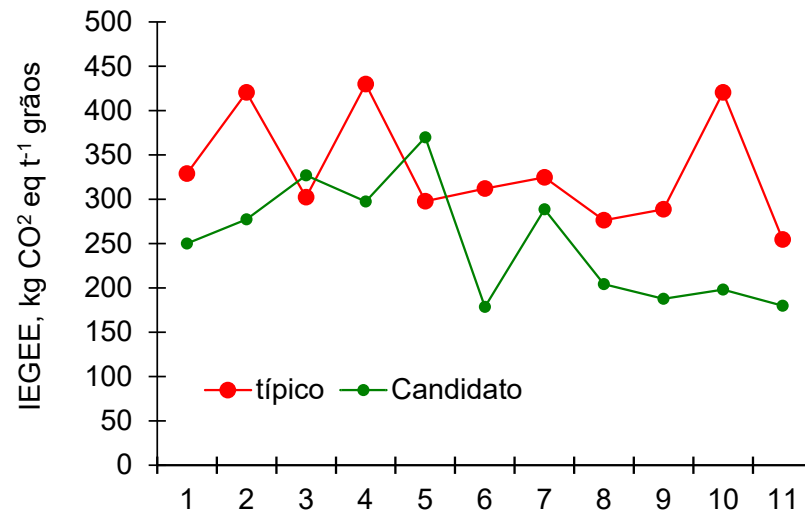
Remoção considerando uma taxa de fixação de C no solo de **300 kg/ha/ano** com 40% desse aumento atribuído à soja

Com uma taxa de fixação de C de 611 kg/ha/ano, tem-se uma soja **NEUTRA**

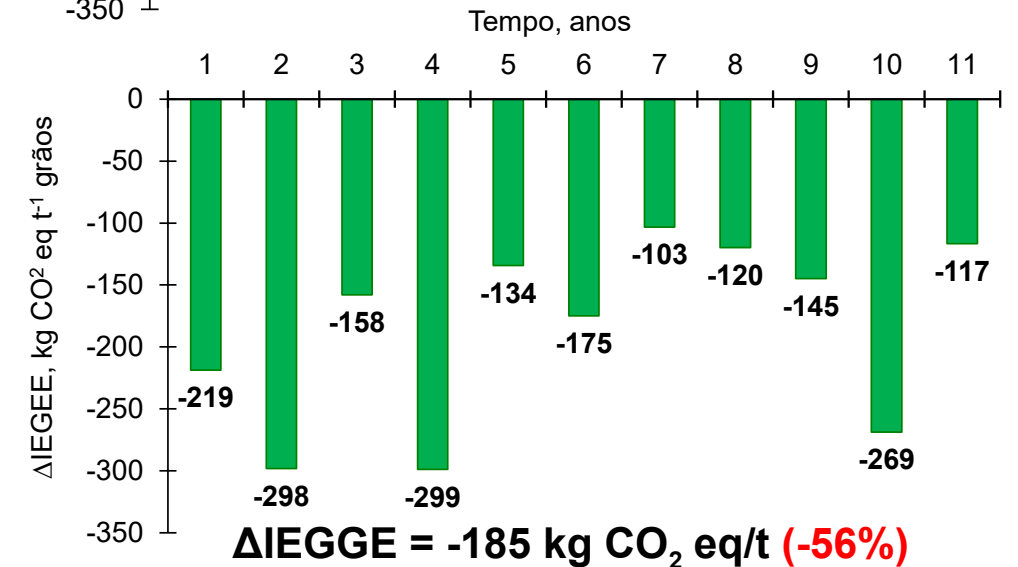
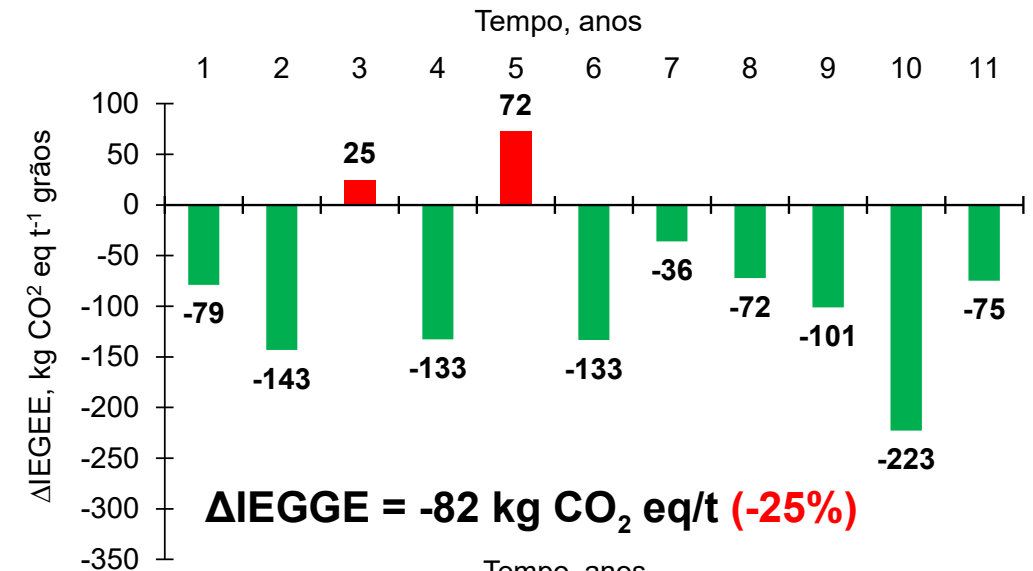
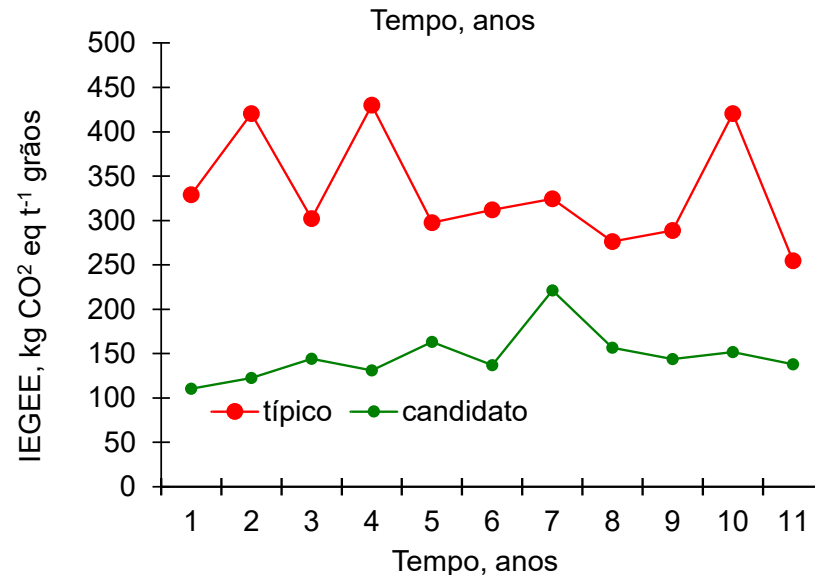
Estimativa do impacto de boas práticas agrícolas sobre a intensidade de emissões de GEEs sem MUT.

Soja Baixo Carbono - SBC

Carbono
evitado

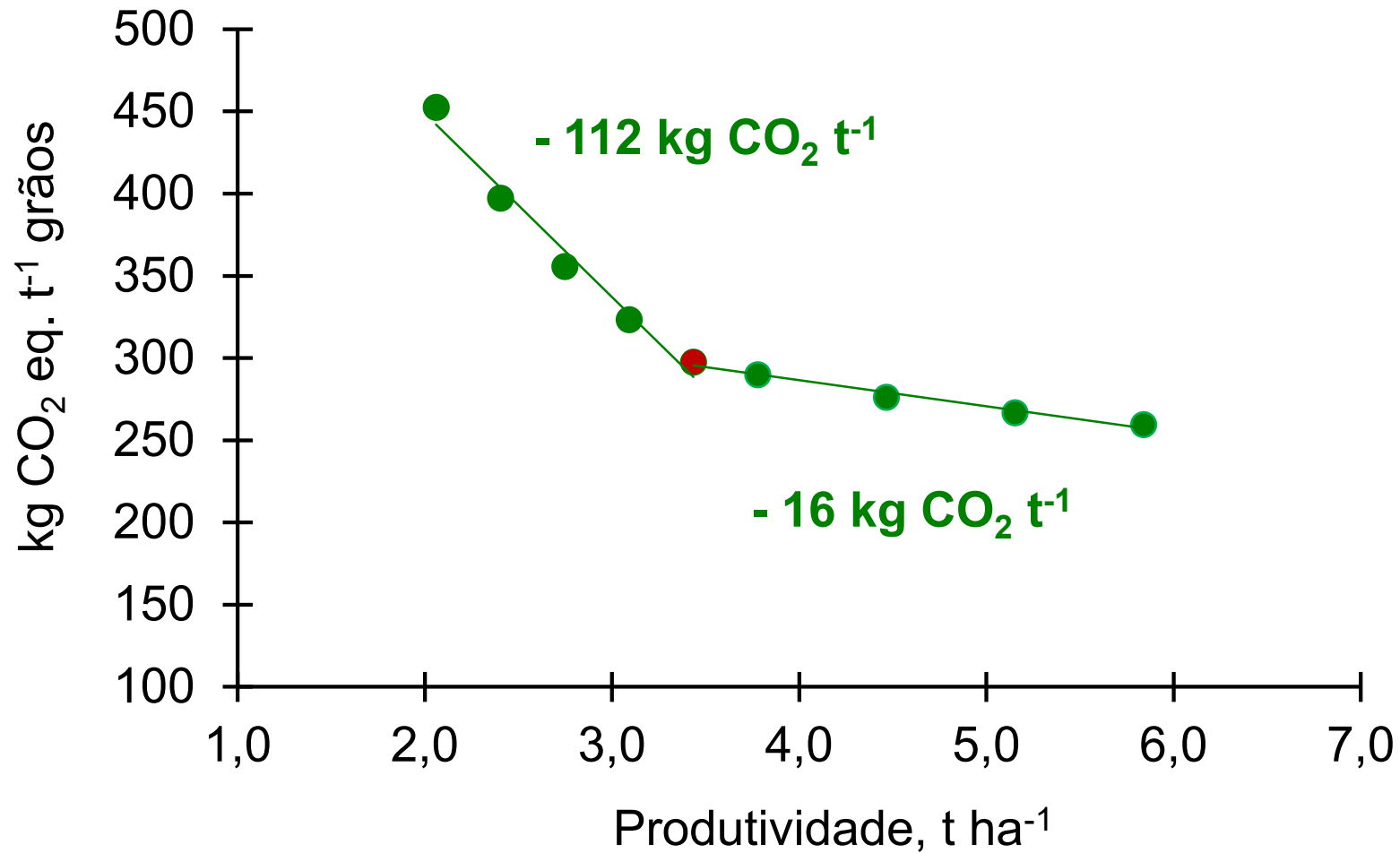


Carbono
evitado
+
Carbono
removido



Variação temporal do IEGEE e do ΔIEGEE em área sob SPD pertencente a experimento de longa duração, considerando o carbono evitado isolado ou combinado ao carbono removido. Embrapa Soja, Londrina/PR, 2023.

Soja Baixo Carbono - SBC



Variação do IEGEE em função da produtividade da soja. Embrapa Soja, Londrina/PR, 2024.

Considerações finais

- A certificação SBC, realizada com base em critérios e indicadores com base científica, é o caminho para **traduzir em números** os impactos das BPAs sobre as emissões de GEEs, gerando várias oportunidades de agregação de valor em toda a cadeia da soja;
- O grande desafio técnico da certificação SBC é conciliar **reconhecimento internacional** com **exigibilidade** a campo e **baixo custo** de certificação;
- **SBC é sinônimo de eficiência em todos os processos de produção da soja, pela aplicação do conhecimento gerado pela pesquisa.**



OBRIGADO!

henrique.debiasi@embrapa.br

(43) 3371 6217