

A IMPORTÂNCIA DO CRÉDITO COMO FERRAMENTA PARA ADOÇÃO DE TÉCNICAS MAIS SUSTENTÁVEIS NA AGRICULTURA: O CASO DO PROGRAMA DE CRÉDITO ABC¹

THE IMPORTANCE OF CREDIT AS A TOOL FOR ADOPTING MORE SUSTAINABLE TECHNIQUES IN AGRICULTURE: THE CASE OF THE ABC CREDIT PROGRAM

Autor(es): Kaique Henrique da Rosa Silva, Bruno Benzaquen Perosa

Filiação: Instituto de Economia e Relações Internacionais – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

E-mail: kaiquerosa@ufu.br; brperosa@ufu.br

GT4. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

Nos últimos anos diversos países têm investido no desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitem uma produção agrícola mais sustentável. O Brasil como um grande produtor de alimentos também tem buscado alternativas que reduzam o impacto da produção agropecuária, destacando-se as técnicas de Agricultura de Baixo Carbono (ABC). Para tal foi criado em 2011 o Plano ABC, política que entre outros incentivos definia uma linha de crédito específica para adoção de técnicas de Agricultura de Baixo Carbono. A presente pesquisa buscou analisar como se deu a divisão dos recursos e quais foram os impactos do Programa de Crédito ABC na promoção de técnicas mais sustentáveis na agricultura entre os anos de 2010 e 2018 (parte do primeiro ciclo do Plano ABC). Constatamos que a maior parte das metas de adoção e mitigação estabelecidas no Plano ABC foram cumpridas, tendo o crédito um papel fundamental para que tal resultado fosse atingido. Contudo, os resultados indicam que o acesso ao financiamento ainda é problemático, carecendo de um melhor direcionamento e de mecanismos mais efetivos de monitoramento e reportagem da utilização dos recursos. Também se ressaltou a importância de outras ferramentas de incentivo, como assistência técnica capacitada e a difusão de informação entre os produtores.

Palavras-chave: Agricultura de Baixo Carbono; Crédito Rural; Sustentabilidade.

Abstract

In recent years, several countries have invested in the development of new technologies that enable more sustainable agricultural production. As a major food producer, Brazil has also sought alternatives to reduce the impact of agricultural production, with emphasis on Low Carbon Agriculture (ABC) techniques. To this end, the ABC Plan was created in 2011, a policy that, among other incentives, defined a specific line of credit for the adoption of Low Carbon Agriculture techniques. This research sought to analyze how the resources were divided and what the impacts of the ABC Credit Program were on the promotion of more sustainable techniques in agriculture between 2010 and 2018 (part of the first cycle of the ABC Plan). We found that most of the adoption and mitigation goals established in the ABC Plan were met, with credit playing a fundamental role in achieving this result. However, the results indicate that access to financing is still problematic, lacking better targeting and more effective mechanisms for monitoring and reporting the use of resources. The importance of other incentive tools was also highlighted, such as qualified technical assistance and the dissemination of information among producers.

Key words: Low Carbon Agriculture; Rural Credit; Sustainability.

1. Introdução

O Brasil ao longo dos anos tornou-se uma das maiores potências na produção agropecuária, tanto pela tecnologia que permitiu a elevação da produtividade como pela

¹ Pesquisa realizada com apoio da Fundação de Amparo do Estado de Minas Gerais (projeto APQ-01278-22)

expansão da fronteira agrícola (CAMPAGNOLLA; MACÊDO, 2022). Contudo, problemas relacionados com a mudança do clima têm representado desafios importantes a serem enfrentados no âmbito ambiental e agrícola.

A incidência de fenômenos como ondas de calor, chuvas intensas e secas prolongadas são exemplos de eventos extremos cada vez mais comuns na atualidade. Segundo Silva et al. (2023), a ocorrência destes fenômenos está ligada sobretudo a elevada concentração de gases causadores de efeito estufa (GEEs) na atmosfera. A imprevisibilidade dos eventos climáticos extremos tem preocupado cientistas e governantes que trabalham no desenvolvimento de ações que estejam alinhados com a redução das emissões e a preservação do meio ambiente.

Diante das mudanças climáticas e das alterações nos padrões de consumo, a agropecuária brasileira precisará agregar mais sustentabilidade ao seu modelo de produção para manter seu protagonismo. Nesse sentido, a Agricultura de Baixo Carbono (ABC) se apresenta como um conjunto de técnicas capazes de reduzir substancialmente os lançamentos de GEEs do setor agropecuário, que no Brasil em conjunto ao setor de mudanças do uso da terra e florestas é responsável por cerca de dois terços do total das emissões (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024).

Segundo estabelecido por MAPA (2012), o Plano ABC classificou 6 tecnologias como Agricultura de Baixo Carbono (ABC): Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD); Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF); Sistema de Plantio Direto (SPD); Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN); Florestas Plantadas (FP); Tratamento de Dejetos Animais (TDA).

A adoção de técnicas ABC por parte dos produtores rurais tem contribuído para elevação da produtividade dentro das fazendas, assim como a diminuição das emissões brasileiras de gases de efeito estufa (GEEs). Metodologias como o Plantio Direto e a Fixação Biológica de Nitrogênio ampliam a retenção de carbono no solo e podem diminuir os custos de produção (HUNGRIA et al, 2013).

Se por um lado a adoção destas técnicas acarreta uma produção mais sustentável para o setor agropecuário, por outro esbarra em barreiras tais como a necessidade de crédito e o alto grau de conhecimento técnico exigido para a implementação do novo sistema. Com o objetivo de ampliar o acesso as tecnologias mais limpas de produção, a partir de 2010 foi criado o Programa de Crédito ABC (atual RenovAgro). Esse programa apresenta linhas de crédito direcionadas ao financiamento das técnicas ABC, demonstrando o interesse do governo brasileiro em incentivar o crescimento agrícola sustentável e reduzir suas emissões.

O objetivo da presente pesquisa é analisar como se deu a divisão dos recursos e quais foram os impactos do Programa de Crédito ABC na promoção de técnicas mais sustentáveis na agricultura entre os anos de 2010 e 2018 (parte do primeiro ciclo do Plano ABC). Nesse sentido, o trabalho busca compreender se o Programa ABC foi eficaz em atingir suas metas quanto ao aumento da área de adoção e potencial mitigativo para cada técnica ABC. Comparando os resultados estimados de cada subprograma com a divisão dos recursos provenientes do Programa ABC. O levantamento das fontes e coletas de informações foram baseadas em revisão bibliográfica e dados públicos disponibilizados pela plataforma ABC, Banco Central e outras fontes públicas.

A pesquisa foi dividida em seis seções, sendo a primeira esta introdução. Entre a segunda e a quarta seção foi realizado uma revisão bibliográfica sobre os principais assuntos relacionados ao tema, passando por crédito rural no Brasil, emissões de gases de efeito estufa (GEEs) e agricultura de baixo carbono (ABC). Na quinta seção foi apresentada uma análise e discussão dos números do Programa ABC. Enquanto na sexta e última seção foram apresentadas as considerações finais do estudo.

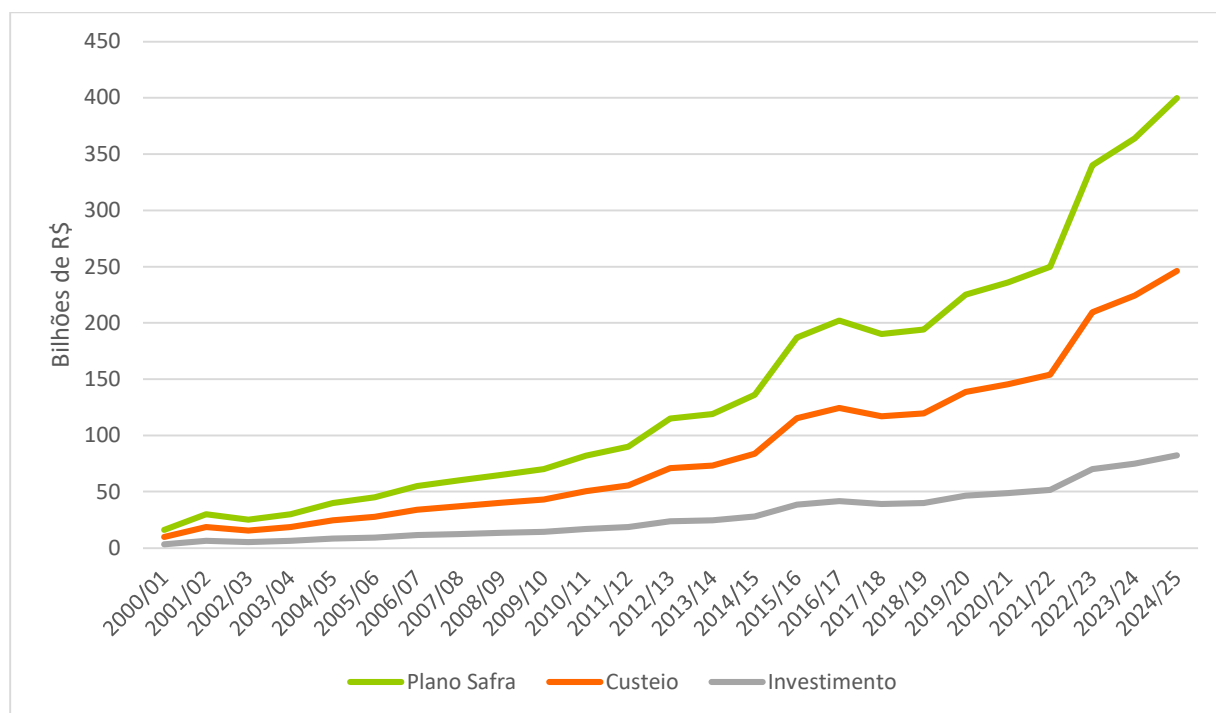
2. Crédito Rural No Brasil

Historicamente o Brasil sempre fez uso do crédito rural como ferramenta de estímulo a agricultura. Entretanto, até o início dos anos 1960 havia poucas políticas públicas voltadas a agropecuária brasileira. Onde a maior parte dos recursos eram destinados a agricultura exportadora, em especial para culturas como o café em São Paulo e Minas Gerais, e cacau no sul da Bahia. O crédito era distribuído exclusivamente através do Banco do Brasil sobretudo em regiões agrícolas de grande relevância econômica. Não havia muito espaço para o financiamento privado, e o pouco existente se concentrava em cooperativas e associações no sul do país (BÚRIGO, 2010).

Em vista disso, o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) foi constituído em 1965 com o objetivo de conceder crédito subsidiado para financiamento de custeio, compra de maquinário agrícola e comercialização de produtos agropecuários para produtores rurais e complexos agroindustriais.

Em relação aos recursos do SNCR disponibilizados aos produtores rurais, é possível notar (Figura 1) uma tendência de alta no montante liberado a cada ano. Tomando o ano de 2024 como exemplo, foram disponibilizados aproximadamente 400 bilhões de reais em recursos através do plano safra. Com custeio e comercialização levando cerca de 272 bilhões de reais, enquanto investimento ficou com aproximadamente 92 bilhões de reais (MAPA, 2024).

Figura 1: Crédito disponível no SNCR entre 2000 e 2024:



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de MAPA (2024)

O crédito rural ao longo dos anos tem financiado principalmente o custeio da produção. Com a maior parte dos recursos sendo destinadas a operações de compras de insumos, preparação do solo e plantio de grãos. Os valores dedicados as linhas de comercialização e investimento representaram uma menor parcela do total. Com a primeira sendo utilizada para despesas com promoção de produtos e Cédula de Produto Rural (CPR), enquanto a segunda é

utilizada para compra de bens duráveis como tratores e maquinários agrícolas (LOPES et al, 2016).

Ainda que o SNCR seja relevante, as fontes de financiamento do agronegócio brasileiro se tornaram altamente diversificadas nos últimos anos (Figura 2). Tomando novamente o ano de 2024 como exemplo, verificou-se que os recursos advindos do SNCR representaram somente 28% da quantidade total. Nesse mesmo período a participação do financiamento privado representou cerca de 72% dos recursos. Entre os títulos do agronegócio se destacam: Cédula de Produto Rural (CPR); Letra de Crédito do Agronegócio (LCA); Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA); Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA); Fundo de Investimento nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (Fiagro). (MAPA, 2024b).

Lopes et al. (2016) destaca que o estado brasileiro nas últimas décadas tem criado diversas opções de investimentos com o objetivo de diversificar ainda mais as fontes de financiamento do agronegócio. Entre os mecanismos criados pelo governo se destacam a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) e o Cédula de Produto Rural (CPR), responsáveis pela maior parte dos estoques de títulos privados do agronegócio.

Figura 2: Financiamento da Agropecuária no Brasil



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de MAPA (2025)

Fazendo uma comparação com o crédito subsidiado do SNCR, os financiamentos ligados a iniciativa privada possuem juros significativamente mais altos e condições piores de pagamentos. Entretanto, muitos produtores recorrem a esses recursos por sua praticidade de negociação ou por não possuírem elegibilidade para o crédito do SNCR, seja pelo alto endividamento ou por outros fatores (LOPES et al, 2016).

Para Fernandes et al. (2017), a isenção de imposto de renda para pessoas físicas sobre títulos ligados ao agronegócio promovida através da lei 11.033 de 21 de dezembro de 2004,

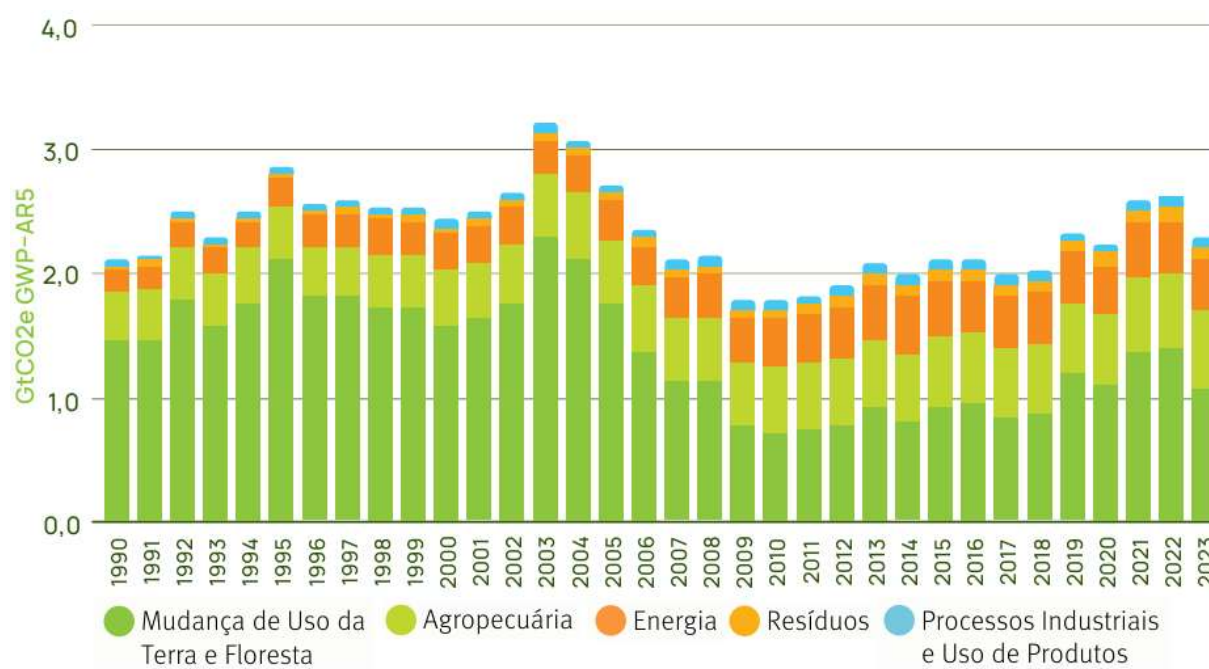
corroborou profundamente para o crescimento da oferta de crédito privado. Lima (2010) complementa que os valores começaram a deslanchar somente em 2008, quando os recebíveis do agronegócio passaram a ter o mesmo tratamento que os recebíveis mobiliários pela comissão de valores mobiliários (CVM).

3. Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs)

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2014), desde o início do século XXI a agricultura e o manuseio de terras foram responsáveis por cerca de um quarto de todas as emissões de GEEs no planeta. Conforme dados divulgados pelo Climate Watch (2021), o Brasil ocupava a quinta posição de maior emissor de GEEs do mundo. Sendo responsável por 3,1% do total mundial, atrás de China (26%), Estados Unidos (11%), Índia (7%) e Rússia (4%).

As emissões brasileiras de gases de efeito estufa se dividem entre a queima de combustíveis fósseis e os lançamentos originários da utilização da terra e da agropecuária. Com as duas últimas sendo responsáveis por dois terços das emissões (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024). Analisando as emissões de GEEs por setor, evidenciamos que boa parte dos lançamentos são originários das mudanças e utilização das terras e florestas (Figura 3). Onde o desmatamento apresenta-se como um dos principais emissores. Suprimindo a proteção natural do solo e expondo a matéria orgânica (HOUGHTON et al., 2001).

Figura 3: Emissões de gases de efeito estufa do Brasil de 1990 a 2023



Fonte: OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024)

De acordo com o consórcio MapBiomass (2024), a maior parte do desmatamento ocorrido na Amazônia brasileira tem como objetivo a formação de pastagem para criação de gado. Onde as áreas de pastoreio acumulam desde 1985 uma expansão de 363%. A destinação de biomas nativos como o Cerrado e a Amazônia para produção de pastagens e grãos, resulta

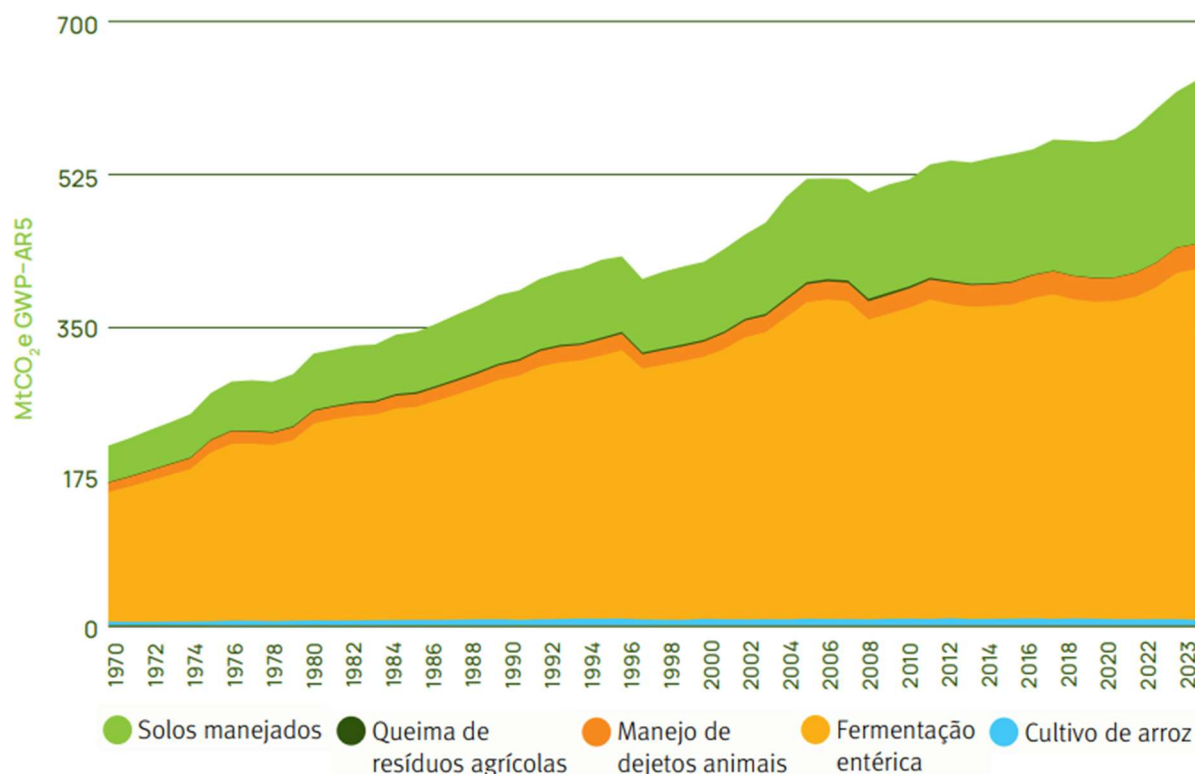
sobretudo na retirada da mata nativa. Prejudicando a absorção natural de carbono no solo e contribuindo para o aumento das emissões.

A respeito do setor agropecuário, as emissões são provenientes principalmente dos seguintes processos: fermentação entérica de ruminantes; manejo dos solos agrícolas; manejo de dejetos de animais; cultivo de arroz inundado; queima de resíduos agrícolas (Figura 4). Do montante das emissões de 1970 até 2023, a pecuária foi responsável por cerca de 80% do total, enquanto a agricultura ficou com os 20% restante. Onde a primeira contabilizou 503,5 milhões de toneladas de CO_2 , ao passo que a última respondeu por 127,6 milhões de toneladas de CO_2 (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024).

Levando em conta somente as emissões da pecuária, o gado de corte foi responsável por 89,9% dos lançamentos de fermentação entérica. Enquanto o rebanho destinado a produção de leite atendeu por 10,1% do total. A criação de gado se apresenta como uma grande emissora de GEEs especialmente pela liberação de metano através da fermentação entérica de ruminantes.

Na agricultura as emissões provenientes da utilização de fertilizantes nitrogenados respondem por 35,2% dos lançamentos nos solos manejados, ao passo que sua preparação é responsável por 29,8% do total emitido (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024). Com a difusão da modernização agrícola o sistema convencional de manejo passou por mudanças substanciais. O reviramento excessivo da terra impulsionado pelo arado mecânico aumentou os níveis de degradação e diminuiu o percentual de matéria orgânica presente no solo.

Figura 4: Emissões da agropecuária por subsetor no período de 1970 até 2023.



Fonte: OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024)

Como mensurado pelo Observatório do Clima, a agropecuária como um todo é responsável por parte considerável dos lançamentos de gases de efeito estufa. Para Mosier et

al. (2006), o setor agrícola cumpre um importante papel na interação entre emissão e a captura de GEEs, afetando diretamente a interação entre o solo e a atmosfera.

4. Agricultura de Baixo Carbono (ABC)

A agropecuária por se tratar de uma atividade tipicamente exposta às intempéries da natureza, é um dos setores mais afetados pelas mudanças climáticas e um dos mais interessados em conter o seu avanço. O crescimento sustentável e fora de novas áreas de desmatamento torna-se um desafio a ser superado, assim como a adoção de técnicas mais eficientes e energeticamente limpas.

O desenvolvimento de novas tecnologias orientada para uma agricultura mais sustentável tem despertado o interesse de diversos países pelo mundo. No Brasil a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) em conjunto com organismos estaduais, escolas de ciências agrárias e setor privado tem contribuído com grandes avanços no desenvolvimento científico desta área. Esse empenho conjunto tem como objetivo diminuir a necessidade de insumos químicos, combustíveis, água e preparação do solo (EMBRAPA, 2018).

A agropecuária se torna um setor estratégico à medida que as políticas de redução dos impactos das mudanças climáticas ganham força ao redor do mundo. Nesse sentido, a adoção de metodologias mais limpas no meio rural tem contribuído para redução da vulnerabilidade da agricultura no que toca às externalidades trazidas pelas técnicas oriundas da modernização agrícola (MAGALHÃES; BRAGA JÚNIOR, 2013).

4.1 Plano ABC

O plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas com o objetivo de consolidar o Brasil como uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura, também conhecido como Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono). Foi implementado com o objetivo de diminuir os lançamentos de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. Reafirmando o compromisso brasileiro assumido na 15ª Conferência das Partes (COP15) ocorrida em Copenhague, no ano de 2009 (MAPA, 2012).

A origem do Plano ABC se deu através da publicação do artigo 3º do decreto número 7.390, de 9 de dezembro de 2010. O documento consistia em cinco planos de ação e controle, contemplando a prevenção do desmatamento e os planos setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Os planos abordados pelo decreto são respectivamente:

- I – Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm);
- II – Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado);
- III – Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE);
- IV – Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura;**
- V – Plano de Redução de Emissões da Siderurgia.

Segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) (2012), o grupo de trabalho responsável pela elaboração do plano ABC foi constituído em 2010 com o objetivo de definir e promover as revisões necessárias de acordo com os compromissos firmados na COP15. Entre os compromissos assumidos se destacam:

- 1- Recuperação de 15 milhões de Pastagens Degradadas
- 2- Ampliação da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 4 milhões de hectares
- 3- Aumento da utilização de Sistema de Plantio Direto (SPD) em 8 milhões de hectares
- 4- Ampliar o uso da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) em 5,5 milhões de hectares
- 5- Expandir a área de Florestas Plantadas para 3 milhões de hectares
- 6- Ampliar para 4,4 milhões de m^3 o uso de tecnologias para Tratamento de Dejetos de Animais

Entre os motivos que levaram adoção do Plano ABC, está a crescente preocupação com o meio ambiente e em especial ao aquecimento global e suas consequências quanto as mudanças climáticas. O governo brasileiro entende que a ação do estado é essencial para minimizar a gravidade do problema, assumindo internacionalmente de maneira voluntaria o compromisso de reduzir as emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% até 2020 (MAPA, 2012).

4.2 Programa de Crédito ABC

Para o Observatório ABC (2013), o Programa ABC consistia em linhas de recursos dentro do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) com o objetivo de financiar e incentivar a adoção e o cumprimento das metas estabelecidas pelo Plano ABC. Segundo a resolução do Banco Central do Brasil (2011) número 3.979, de 31 de maio de 2011, os objetivos do Programa ABC se baseavam nas seguintes premissas:

- I – Reduzir as emissões de gases de efeito estufa oriundas das atividades agropecuárias;
- II – Reduzir o desmatamento;
- III – Aumentar a produção agropecuária em bases sustentáveis;
- IV – Adequar as propriedades rurais à legislação ambiental;
- V – Ampliar a área de florestas cultivadas;
- VI - Estimular a recuperação de áreas degradadas.

Segundo Miranda (2011), o Programa ABC já estava presente no Plano Safra de 2010/2011, atuando como um instrumento de fomento as diretrizes e metas estabelecidas pelo Plano ABC. O programa para aquele ano contou com um volume de recursos de 2 bilhões de reais, que visavam sobretudo a implementação e o financiamento das técnicas e processos que contemplassem de maneira positiva o sequestro e as emissões de GEEs. Um dos principais pontos do projeto era sua reduzida taxa de juros, que para o período contemplado era de 5,5% ao ano, com intervalo de carência e longo prazo para amortização.

Com o objetivo de atingir as metas estabelecidas pelo Plano ABC, o Programa ABC teve como principal prioridade a concessão de crédito rural e transferência de tecnologia. Fomentando a capacitação de técnicos e de produtores rurais, e incentivando a regularização ambiental e fundiária das propriedades agrícolas. O programa também busca difundir a

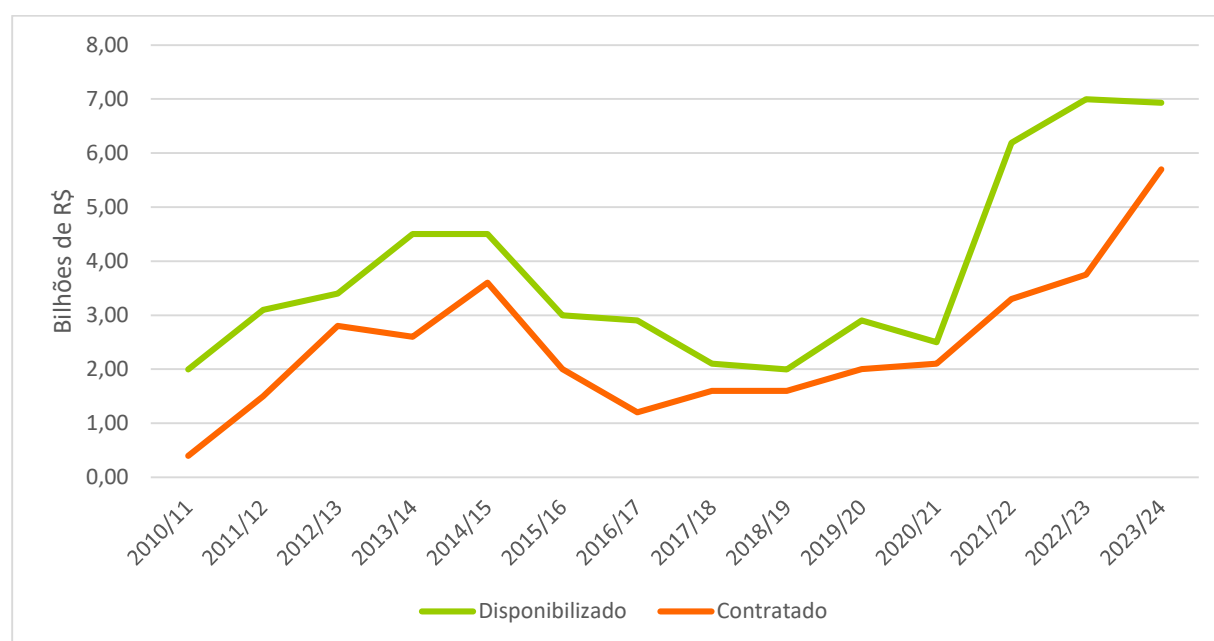
prestação de assistência técnica e extensão rural, definindo obrigações e contrapartidas para aqueles que desejam tomar crédito pelo programa (DA PAIXÃO; BACHA, 2015).

5. Programa ABC em Números

Como sintetizado, é de fundamental importância que o Brasil se mantenha na trajetória de transição rumo a agropecuária mais sustentável. Agindo de maneira a atender as novas exigências internacionais e agregando valor aos seus produtos agrícolas. Entretanto, a transição para uma agricultura verde exige grandes investimentos em equipamentos e infraestrutura. Dessa forma, à medida que o governo disponibiliza mais crédito para investimento esse processo de transição para a agropecuária responsável tende a acelerar.

Analisando a política de crédito rural voltado a sustentabilidade, é possível perceber que os recursos disponibilizados ao Programa ABC, apesar da estabilidade dos valores durante o período de 2016 a 2020, tem demonstrado uma tendência de alta no montante concedido ao longo dos três últimos anos (Figura 5). Esse aumento na proporção do crédito destinado às linhas de investimento relacionadas a sustentabilidade reflete um incentivo do governo brasileiro de financiar sistemas mais limpos e produtivos.

Figura 5: Crédito Disponibilizado e Contratado pelo Programa ABC (atual RenovAgro)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de MAPA (2024)

Apesar do volume considerável de recursos oferecidos pelo Programa ABC, verifica-se que os valores contratados para todos os anos agrícolas ficaram aquém dos disponibilizados. Entre os anos safras de 2010 a 2024 o Programa ABC disponibilizou aproximadamente de 53,02 bilhões de reais para investimentos, sendo contratado pelos produtores somente 34,15 bilhões. No conjunto das justificativas para não contratação dos recursos disponibilizados pelo programa, Gasparini et al. (2017) destaca inúmeras dificuldades enfrentadas pelos produtores, como: baixo interesse das instituições financeiras em comercializar esse tipo de financiamento; falta de preparo técnico dos agentes financeiros; alta burocracia; elevada exigência de comprovações de custo; planejamento prévio do investimento.

Nessa perspectiva, o crédito concedido pelo Programa ABC apesar de possuir umas das menores taxas do SNCR (Tabela 1), exige do produtor um detalhado plano de execução. Atrelando ao investimento pelo menos uma das técnicas ABC apoiadas pelo programa. Linhas de crédito tais como o RenovAgro estabelecem alto grau de conhecimento técnico, seja pela tecnologia empregada ou pelo planejamento especial do projeto. Os produtores que não detêm acesso a esse conhecimento ou não possuem assistência técnica apropriada, defrontam-se com dificuldades na hora de contratar o crédito, restando-lhes opções mais caras e limitadas de financiamento (LOPES et al, 2016).

Na visão de Lopes et al. (2016), para que a agropecuária sustentável seja promovida efetivamente por meio do crédito rural, é de fundamental importância que os planejadores de políticas levem em consideração: i) as dificuldades enfrentadas pelos produtores no acesso ao crédito; ii) a presença de barreiras institucionais, cultural, tecnológica, financeira e de gestão na hora da adoção das técnicas agrícolas verdes.

Filho (2004) complementa que o baixo nível de coordenação entre os produtores rurais e algumas cadeias produtivas dificultam a adoção de técnicas mais sustentáveis de manejo. Reiterando a necessidade de assistência técnica capacitada e de extensão agrícola. Do mesmo modo, Gianette e Ferreira (2020) acrescenta que assistência qualificada é uma importante ferramenta para propagação de novas técnicas no meio rural, revelando-se um instrumento essencial na implementação de sistemas sustentáveis.

Tabela 1: Taxa de Juros, Valores Disponibilizado e Contratado do Programa ABC

Ano Safra	Valor Disponibilizado (Bilhões de R\$)	Valor Contratado (Bilhões de R\$)	Taxa de Juros (%)	Selic Média (%)
2010/11	2,00	0,40	5,50	11,30
2011/12	3,10	1,50	5,50	10,80
2012/13	3,40	2,80	5,00	7,50
2013/14	4,50	2,60	5,00	9,90
2014/15	4,50	3,60	5,00	12,00
2015/16	3,00	2,00	8,00	14,20
2016/17	2,90	1,20	8,50	13,00
2017/18	2,10	1,60	7,50	7,60
2018/19	2,00	1,60	5,25 e 6,00	6,40
2019/20	2,90	2,00	5,25 e 7,00	4,50
2020/21	2,50	2,10	4,50 e 6,00	2,20
2021/22	6,19	3,30	7,00 e 8,25	8,70
2022/23	7,00	3,75	7,00 e 8,50	9,25
2023/24	6,93	5,70	7,00 e 8,50	13,75
Total:	53,02	34,15		

Fonte 1: Elaboração própria a partir de dados de MAPA (2024)

Olhando para as características pessoais dos agricultores, Perosa et al. (2021) salienta que aspectos individuais como: nível de educação; idade; redes de acesso à informação; característica do negócio (tamanho da escala de produção) e demanda da cadeia de suprimentos (exportadora ou não exportadora), são fatores decisivos no momento de o agricultor decidir sobre a adoção ou não de alguma técnica de agricultura de baixo carbono.

Estudos evidenciam que o fator educação é altamente significativo para a percepção do agricultor na admissão de uma nova tecnologia (GIL et al, 2016). Nesse sentido, além do aspecto educacional se mostrar importante, verifica-se que jovens agricultores são mais

propensos a adotarem técnicas mais sustentáveis em detrimento de produtores mais velhos. Tornando o elemento geracional também um aspecto a ser considerado (KNOWLER; BRADSHAW, 2007; PEROSA et al, 2021).

Apesar de todas as dificuldades técnicas e pessoais enfrentadas pelos agricultores, e dos valores contratados abaixo dos disponibilizados, observou-se um expressivo resultado quanto as metas de mitigação de GEEs. Manzatto et al (2019), destaca que o Brasil através das técnicas ABC foi capaz de atingir ainda em 2018 cerca de 73% das metas assumidas na COP15 ocorrida em Copenhague no ano de 2009. Podemos observar que até o ano de 2018 o Brasil já tinha ultrapassado seu potencial de mitigação para o período de 2010 a 2020 (Tabela 2). Com todas as tecnas ABC extrapolando suas metas, sendo o sistema de Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) a única exceção.

Nesse sentido, apesar do potencial mitigativo do sistema de Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) não se concretizar, o sistema de Florestas Plantadas (FP) por outro lado foi responsável por cerca de 47% de toda mitigação do carbono. Mesmo não recebendo nenhuma meta no início do Plano ABC.

Olhando para o Tratamento de Dejetos Animais (TDA), foi o único sistema onde não se estimou o nível de mitigação de CO_2 , expressando um grande problema de monitoramento enfrentado pelo Plano ABC. A avaliação quanto a efetividade dos trabalhos implementados é de elevada importância no que toca ao monitoramento e constatação das emissões amortizadas pelo programa. Portanto, o avanço metodológico em relação a mecanismos de Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV), é de primordial relevância para comprovar a eficiência das ferramentas e o cumprimento dos compromissos assumidos (MAPA, 2012).

Tabela 2: Área e Potencial de Mitigação / Estimativa de Mitigação

Tecnologia ABC	Aumento da área prevista para adoção (em milhões de ha.)	Aumento da área adotada (em milhões de ha.)	Potencial de mitigação (milhões Mg CO_2 eq.)	Mitigação Estimada (milhões Mg CO_2 eq.)
RPD	15	3,3	104	18
iLPF	4	5,8	22	36,4
SPD	8	12,7	20	23,2
FBN	5,5	10,6	10	19,5
FP	3	10		89,1
TDA			6,9	
TOTAL			162,9	186,2

Fonte 2: Elaboração própria a partir de dados de MANZATTO et al. (2019)

Entrando na análise de como o crédito do Programa ABC é distribuído, verifica-se que cerca de 98,8% dos recursos são destinados para quatro subsistemas (Figura 6): Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD), Plantio Direto (SPD), Integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF) e Floresta Plantada (FP). A Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) destaca-se levando cerca de 52,8% de todo o montante contratado, enquanto Plantio Direto (SPD) e Floresta Plantada (FP) levam 26,9% e 12,1% respectivamente. Outros subprogramas como a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) e Tratamento de Dejetos de Animais (TDA) representam uma parcela quase insignificante do total.

Examinando a distribuição dos recursos e a mitigação estimada de cada subprograma, verificamos que a Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) embora levasse mais da metade

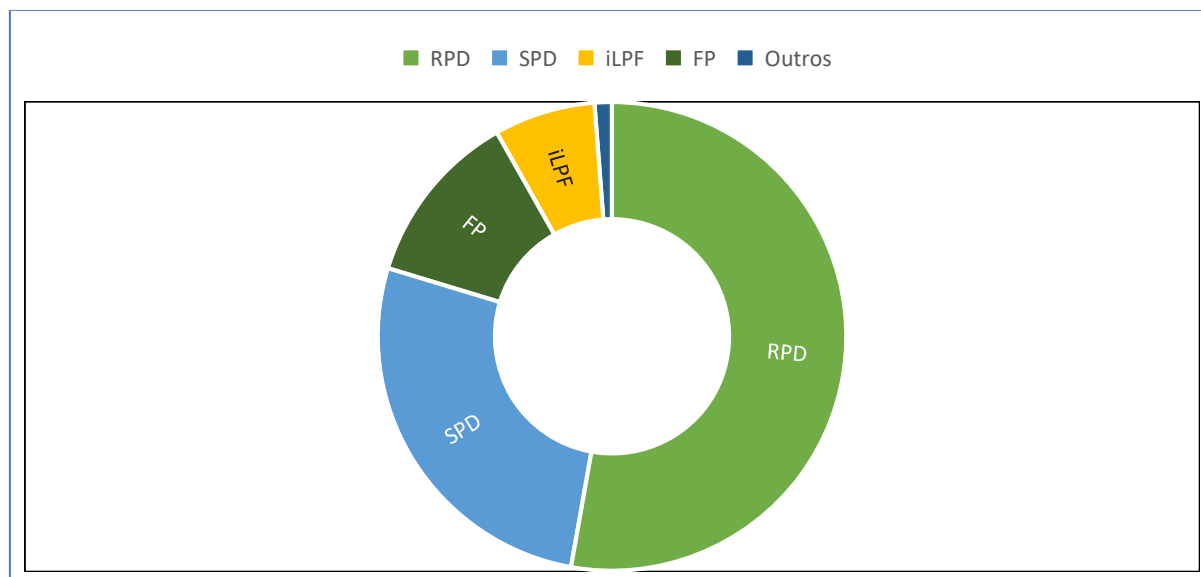
dos recursos do Programa ABC, contribuiu com apenas 9,6% da mitigação total de GEEs entre os anos de 2010 e 2018. Nesse mesmo período, o sistema de Florestas Plantadas apesar de captar somente 12,1% dos recursos totais, foi responsável por cerca de 47,8% de toda mitigação.

Olhando para o aumento da área adotada, observamos que a Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) foi capaz de incrementar somente 3,3 milhões de hectares, 78% abaixo da meta prevista em 2010. Enquanto Florestas Plantadas foi responsável por 10 milhões de hectares de incremento, volume 300% maior que o previsto em 2010. Segundo Andrade Guerra et al. (2015), o crescimento das florestas plantadas no Brasil se deve em especial ao avanço da fronteira florestal de silvicultura e ao aumento da demanda por produtos como celulose, papel e biomassa para produção de energia. Uma das justificativas para o baixo desempenho de Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) é a complexidade de seu monitoramento e contabilização, visto que muitos produtores adotam a tecnologia através de recursos próprios ou outras fontes de financiamento (MANZATTO et al, 2019)

Nessa mesma perspectiva, os Sistemas de Plantio Direto (SPD) e Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) obtiveram os maiores incrementos na adoção de novas áreas, com 12,7 e 10,6 milhões de hectares respectivamente. Um acréscimo de área bem acima da previsão inicial. No mesmo período, os dois subprogramas conjuntamente ficaram com menos de 30% de todo o recurso destinado ao Programa ABC, evidenciando que o fator creditício não foi o único responsável pelo bom desempenho desses programas ao longo do intervalo investigado.

É importante ressaltar que técnicas de agricultura de baixo carbono além de mitigar e reduzir as emissões de GEEs, conciliam ainda para significativos ganhos de produtividade. Nesse sentido, muitos dos métodos presentes no Plano ABC são adotados por produtores visando somente o ganho de produtividade ou redução dos custos de produção. Como no caso da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) e do Sistema de Plantio Direto (SPD) (HUNGRIA et al, 2013).

Figura 6: Crédito Concedido por Subprogramas:



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de GIANETTI; FERREIRA (2020)

Deste modo, como verificamos através do crédito concedido por subprogramas, as técnicas ligadas a silvicultura (iLPF e FP) são responsáveis pela maior parte da mitigação de GEEs no Brasil (67,4%), apesar de receberem uma parcela menor dos recursos disponibilizados

pelo Programa ABC (19,1%). Entretanto, é importante mencionar que as técnicas associadas a agricultura e a pecuária (SPD, FBN e RPD) necessitam de um financiamento mais recorrente, haja vista que suas atividades possuem um ciclo de negócio mais curto que as atividades ligadas a silvicultura. Outro fator também relevante é a maior capacidade de mitigação de GEEs provenientes das técnicas associadas a silvicultura, o que permite um melhor resultado em comparação as técnicas ligadas a agricultura e pecuária.

Portanto, podemos afirmar que o crédito detém um papel fundamental para o fomento da sustentabilidade na agropecuária, tanto na silvicultura como na agricultura e pecuária. Todavia, o financiamento das técnicas ABC não é isoladamente a o único instrumento capaz de cumprir esse papel. Nessa direção, a assistência técnica capacitada e a difusão de informação entre os produtores rurais se mostram tão importante quanto o acesso adequado ao financiamento rural.

6. Considerações Finais

O presente estudo procurou analisar como os mecanismos de financiamento poderiam ajudar na sustentabilidade na agropecuária brasileira, avaliando a distribuição de crédito do Programa ABC por subprogramas e seus resultados quanto ao aumento de área e mitigação de GEEs. Identificamos que os recursos disponibilizados têm crescido nos últimos anos, e que os valores contratados para todos os anos agrícolas ficaram aquém do disponibilizado. Compreendemos que as linhas de crédito concedidas estabelecem alto grau de conhecimento técnico e que os produtores que não detêm acesso a esse conhecimento defrontam-se com dificuldades na hora de contratar recursos

Observamos também que as características pessoais dos agricultores como educação e idade são de elevada importância no momento da admissão de uma nova tecnologia. E que apesar de todas as dificuldades técnicas e pessoais enfrentadas, ainda em 2018 o Brasil já atingira suas metas de mitigação estimadas para o período de 2010 a 2020. Percebemos também que o programa sofre quanto ao monitoramento e constatação das emissões amortizadas, evidenciando a necessidade de avanços metodológicos em relação aos mecanismos de monitoramento, reporte e verificação (MRV).

Constatamos por um lado a concentração de recursos destinado a Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD), apesar do incremento de área e estimativa de mitigação bem abaixo da meta estabelecida. Observamos também um substancial incremento de novas áreas para o Sistema de Plantio Direto (SPD) e Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) mesmo com uma parcela menor dos recursos, sinalizando que o fator creditício não foi o único responsável pelo bom desempenho desses programas.

Os dados sugerem que muitas das técnicas contempladas pelo Programa ABC estão sendo financiadas em boa parte via recursos próprios ou outros instrumentos, haja vista o significativo contraste entre o aumento de área adotada e a baixa participação na divisão de recursos para alguns dos subprogramas (FBN, FP, SPD). Essas conclusões corroboram com as informações trazidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) (2025), onde nos últimos anos grande parcela do financiamento do agronegócio nacional vem sendo realizado através do setor privado.

Em outros estudos preexistentes são encontrados resultados semelhantes, como Hungria et al. (2013), em que muitas das técnicas presentes no Plano ABC são adotados por produtores visando exclusivamente o ganho de produtividade. O que faz da assistência técnica capacitada e da difusão de informação entre os produtores rurais uma ferramenta tão importante quanto o acesso adequado ao financiamento rural. Uma vez que a popularização destas técnicas pode

acarretar gradativo aumento da área de adoção, mesmo que o produtor não demande a contratação dos recursos disponibilizados pelo Programa ABC naquele momento.

Por fim, depreende-se que apesar do crédito ser uma ferramenta fundamental para o incentivo a adoção de técnicas mais sustentáveis, a assistência técnica capacitada e a difusão de informação entre os produtores rurais também se mostra relevante, sinalizando que o estímulo a adoção das técnicas ABC na agropecuária passa por diferentes instrumentos de fomento.

5. Referências Bibliográficas

- ANDRADE GUERRA, J. B. S. O. de; DUTRA, L., SCHWINDEN, N. B. C.; ANDRADE, S. F. de. **Future scenarios and trends in energy generation in Brazil: supply and demand and mitigation forecasts.** Journal of Cleaner Production, v. 103, p. 197-210, 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução CMN nº 3.979 de 31/5/2011.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=RESOLU%C3%87%C3%83O&numero=3979> . Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.
- BÚRIGO, Fábio Luiz. Sistema Nacional de Crédito Rural: uma trajetória de privilégios, crises e oportunidades. Ensaio sobre o cooperativismo solidário, p. 426-458, 2010
- CAMPAGNOLLA, Clayton; MACÊDO, Manoel Moacir Costa. **Revolução Verde: passado e desafios atuais.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 39, n. 1, p. 26952, 2022.
- CLIMATE WATCH. **World Resources Institute Data Lab.** Climate Watch. 2023. <https://www.climatewatchdata.org/?ap3c=IGeP-JoN6ma7taMCAGePJo9dRs1THFW5BrgwRYo6j0CE65Ihg> . Acesso em 21 de janeiro de 2025.
- DA PAIXÃO, Michel Augusto Santana; BACHA, Carlos José Caetano. **A agropecuária brasileira e a sua inserção na Economia Verde: uma análise do Plano e do Programa ABC.** Pesquisa & Debate Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política, v. 26, n. 1 (47), 2015.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Agricultura de Baixo Carbono Tecnologias e Estratégias de Implantação.** Brasília – DF, 2018.
- FERNANDES, Emerson Romualdo; DE SANTANA REIS, Juliana; ANASTÁCIO, Jessica Barros. **Evolução da securitização de recebíveis do agronegócio no período de 2011 a 2016.** Revista Liceu On-Line, v. 7, n. 2, p. 74-95, 2017.
- FILHO, Euclides, K. **Supply chain approach to sustainable beef production from a Brazilian perspective.** 2004
- GASPARINI, Liz Vanessa Lupi et al. **Sistemas integrados de produção agropecuária e inovação em gestão: Estudos de casos no Mato Grosso.** 2017.
- GIANETTI, Giovani William; FERREIRA FILHO, Joaquim Bento de Souza. **O Plano e Programa ABC: uma análise da alocação dos recursos.** Revista de economia e sociologia rural, v. 59, p. e216524, 2020.
- GIL, J., GARRETT, R., BERGER, T. **Determinants of crop-livestock integration in Brazil: evidence from the household and regional levels.** Land Use Policy 59, 557–568. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.022>. 2016
- HUNGRIA, M., Mendes, I. C., & MERCANTE, F. M. (2013). **A fixação biológica do nitrogênio como tecnologia de baixa emissão de carbono para as culturas do feijoeiro e da soja** (24 p.). Londrina: Embrapa Soja.
- KNOWLER, D., BRADSHAW, B. **Farmers' adoption of conservation agriculture: a review and synthesis of recent research.** Food Policy 32, 25–48. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.01.003>. 2007.
- LOPES, Desirée; SARAH LOWERY, Sarah; and TIAGO LUIZ CABRAL PEROBA, Tiago Luiz Cabral. **Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável.** (2016).

MAGALHÃES, M.M.; BRAGA JÚNIOR, S.S. **Evolução recente e potencial da agricultura de baixo carbono.** In: Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, nº 8, 2013, p. 100-118

MANZATTO, Celso Vainer et al. **As tecnologias do Plano ABC na mitigação de gases do efeito estufa.** AgroANALYSIS, v. 39, n. 11, p. 30-31, 2019.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boletim de Finanças Privadas do Agro.** Brasília, 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/boletim-de-financas-privadas-do-agro>>. Acesso em: 27 mar. 2025.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Crédito rural: programação e aplicação de recursos.** Brasília, 2014a. Disponível em: <<http://www.gov.br/agricultura>www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>. Acesso em: 09 dez. 2024.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura.** Brasília-DF. 2012

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Setorial Para Adaptação À Mudança Do Clima E Baixa Emissão De Carbono Na Agropecuária Com Vistas Ao Desenvolvimento Sustentável (2020-2030).** Brasília-DF. 2021

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boletim de Finanças Privadas do Agro.** 2024b. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/noticias/publicado-boletim-de-financas-privadas-do-agro-com-informacoes-deabril> > Acesso em: 10 dez. 2024.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Safra 24/25 plantar com responsabilidade, colher oportunidades.** 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2024-2025/>> Acesso em: 09 dez. 2024.

MAPBIOMAS. **Mais de 90% do desmatamento da Amazônia é para abertura de pastagem.** MapBiomass. 3 de outubro de 2024. <https://brasil.mapbiomas.org/2024/10/03/maisde-90-do-desmatamento-da-amazonia-e-para-abertura-de-pastagem/> . Acesso em 21 de janeiro de 2025

MIRANDA, S. H. G. **Agronegócio e Meio Ambiente: Desafios e Oportunidades.** São Paulo, 2011, 30 p. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

MOSIER, A. R.; HALVORSON, A. D.; REULE, C. A.; LIU, X. J. J. **Net global warming potential and greenhouse gas intensity in irrigated cropping systems in northeastern Colorado.** Journal of environmental quality, v. 35, n. 4, p. 1584-1598, 2006.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das Emissões Brasileiras de Gases de Efeito Estufa e Suas Implicações Para as Metas de Clima no Brasil.** SEEG. 2024

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Alterações Climáticas 2014 Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade.** 2014.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf . Acesso em 21 de janeiro de 2025.

PEROSA, Bruno; NEWTON, Peter; CARRER, Marcelo José. **Access to information affects the adoption of integrated systems by farmers in Brazil.** Land Use Policy, v. 106, p. 105459, 2021.

SILVA, Nathiel de Sousa, et al. **Ocorrência de Ondas de Calor com Dados de Reanálises em áreas do Nordeste, Amazônia e Centro-Sudeste do Brasil.** Revista Brasileira de Meteorologia, 2023, 37: 441-451.