

Os desafios do Agronegócio Brasileiro frente a necessidade de preservação ambiental: o equilíbrio necessário

The challenges of brazilian agribusiness against the need for environmental preservation: the necessary balance

Maria Carolina Rosa Gullo*
Vanessa Fontana**

Resumo: A produção primária é a base do agronegócio e faz uso intensivo de recursos naturais. Por outro lado, o agronegócio é a base de sustentação da economia brasileira. Daí a necessidade de buscar o equilíbrio entre a produção primária e a preservação ambiental. Neste sentido, este artigo tem como objetivo evidenciar a necessidade da busca pelo equilíbrio entre o uso dos recursos naturais para o crescimento do agronegócio e a preservação ambiental no Brasil e seus desafios. Para tal, são apresentadas informações sobre a passagem da agropecuária até o agronegócio, as delimitações da natureza em relação ao meio ambiente e crescimento econômico, bem como alguns desafios e alternativas para um agronegócio mais sustentável. Através do uso de metodologias teórico-histórico descritivas e a análise das informações obtidas, a principal conclusão a que se chegou versa sobre os avanços do agronegócio e os impactos por ele causados. Dessa forma, o crescimento econômico baseado na agricultura e pecuária vem se adequando cada vez mais às normas ambientais ainda que muito mais possa ser conquistado em busca do equilíbrio. Recomenda-se o uso de políticas econômicas que incentivem o setor primário a investir em práticas agrícolas e de criação mais sustentáveis, complementando as tecnologias disponíveis e abrindo caminho para o equilíbrio e a sustentabilidade no campo.

Palavras-chave: Agronegócio. Preservação Ambiental. Crescimento Econômico. Desafios e Alternativas.

* Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestra em Economia Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Professora e Pesquisadora no Programa de Pós-graduação em Direito, no Programa de Pós-graduação em Turismo e no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Universidade de Caxias do Sul – UCS.

** Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade de Caxias do Sul – UCS.

Artigo submetido por Doutor a convite do Conselho Editorial.

Abstract: The agriculture is a basis of the agribusiness and use so much the natural resources. For the other size, the agribusiness is the support base of the Brazilian economy. Then, it's necessary to find a balance between a primary production and environmental preservation. In this sense, this article aims to highlight the need to seek a balance between the use of natural resources for the growth of agribusiness and environmental preservation in Brazil and its challenges. To this end, information is presented on the transition from agriculture to agribusiness, the boundaries of nature in relation to the environment and economic growth, as well as some challenges and alternatives for a more sustainable agribusiness. Through the use of descriptive theoretical-historical methodologies and the analysis of the information obtained, the main conclusion reached is about the advances of agribusiness and the impacts caused by it. In this way, economic growth based on agriculture and livestock has been increasingly adapting to environmental standards, although much more can be achieved in search of balance. It is recommended to use economic policies that encourage the primary sector to invest in more sustainable agricultural and breeding practices, complementing available technologies and paving the way for balance and sustainability in the countryside.

Keywords: Agribusiness, Environmental Preservation, economic growth, challenges and alternatives

Introdução

Desde o início das civilizações a busca pelo sustento e excedente produtivo é o objetivo principal à sobrevivência humana. O crescimento econômico e as descobertas de territórios antes não explorados, mostraram-se promissores especialmente a partir do século XV.

Através das rotas marítimas europeias, a descoberta das terras americanas, especialmente ao sul, possibilitou uma alavancagem à prosperidade dessa atividade, crescimento econômico das metrópoles e desenvolvimento das colônias. A colonização das américas foi impulsionada, portanto, pelo temor da perda de posse das terras e, com isso, os ciclos econômicos que se sucederam foram a matriz do princípio desenvolvimentista brasileiro.

Na economia brasileira, o setor agroindustrial e agropecuário representa grande participação no PIB nacional e, principalmente, na pauta de exportações. Os ciclos econômicos, da descoberta do Brasil até meados do século XX, tiveram a agricultura como motor da economia, garantindo o crescimento econômico, dentre

eles, o Pau Brasil, o açúcar, algodão, café e fumo.

Em contraposição ao desenvolvimento e crescimento econômico através da exploração em massa de territórios, os cuidados com o meio ambiente aparecem de forma a criar novas necessidades de desenvolvimento tecnológico e sustentáveis. Apresenta-se, dessa forma, como um problema a ser estudado e resolvido, a fim de que o prosseguimento das atividades econômicas se dê em consonância à preservação ambiental.

Neste sentido, este artigo tem como objetivo evidenciar a necessidade da busca pelo equilíbrio entre o uso dos recursos naturais para o crescimento do agronegócio e a preservação ambiental no Brasil e os desafios desse processo.

1. Da agricultura ao agronegócio e os principais conflitos com a preservação ambiental

Desde a colonização e exploração territorial do Brasil, os ciclos econômicos advindos da exploração da terra mostraram-se como importantes vetores de crescimento e desenvolvimento econômico. Os setores de subsistência baseados na agropecuária, como afirma Furtado (2005), são pontos fundamentais nas transformações estruturais de diferentes economias. Compreende-se também a utilização dos benefícios da pecuária, tanto para a expansão da capacidade produtiva, como meio de transporte das mercadorias produzidas.

A passagem da agricultura para a dinâmica de complexos agroindustriais é apresentada, como o desaparecimento da agricultura como um setor autônomo, dando lugar a um novo ramo da própria indústria e, também como a “substituição da economia natural por atividades agrícolas integradas à indústria, a intensificação da divisão do trabalho e das trocas intersetoriais, a especialização da produção agrícola [...]”. (SILVA, 1998, p. 1).

Ainda de acordo com Silva (1998, p. 18), “o crescimento agrícola, ainda que

apoiado fundamentalmente na expansão da área cultivada e em formas tradicionais de tecnologia, lentamente incorporava algumas transformações”. Desse modo, a importação e utilização de tratores, fertilizantes e herbicidas passa a vigorar na produção agrícola na maior parte das terras cultivadas.

A transformação da produção primária para o agronegócio, profissionalizou e modernizou o campo convertendo-se em empreendimentos de grande significância nacional e internacionalmente, uma vez que possuem a incumbência de fornecer bens de consumo (alimentos) à toda a população e contribuir com quase 50% da pauta de exportações brasileiras. O resultado desta importância é percebido na geração de grande percentual de emprego e renda e na participação do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

A formação de uma sociedade capitalista, que alia aumentos da produção agrícola, com teorias da divisão do trabalho e implementação de novas tecnologias possibilitam a união da agricultura com a manufatura, provocando transformações nos meios de produção agrícola. Essa situação possibilita ainda que ocorram especializações em determinados segmentos, dentro de cada cultura a ser produzida.

Os avanços na produção agropecuária têm se mostrado, desde a colonização brasileira, importantes origens de ganhos econômicos, proporcionando crescimento do PIB e da economia nacional. Por outro lado, percebe-se a crescente necessidade de preservação ambiental, de forma a alcançar níveis de produção sustentáveis. Assim sendo, destaca-se a dicotomia em que se encontra essa questão, originando conflitos na busca do equilíbrio entre a preservação e a produção agrícola.

O principal desafio do agronegócio diz respeito a como produzir mais, com o menor uso de insumos e recursos naturais. Com isso, os avanços tecnológicos são fundamentais na busca por um equilíbrio entre a preservação ambiental e a sustentabilidade no campo.

Desde o início do processo de industrialização brasileiro, o agronegócio tem sido fomentado por incentivos econômicos governamentais a fim de suprir a demanda

interna crescente, bem como aumentar a produção para exportação com o objetivo de garantir superávit na balança comercial. No entanto, a produção primária ainda é bastante dependente da utilização extensiva de terras e recursos naturais. Assim, a prática extensiva do cultivo agrícola aparece como fomento para o agronegócio, que tem grande percentual de participação na economia do país.

Um exemplo da utilização das terras de forma extensiva é dado, como aponta Antoniazzi (2018, não paginado), com o avanço da ocupação definida como Amazônia Legal¹, que ocorreu principalmente a partir de 1960:

Ao longo da segunda metade do século XX, a Amazônia Legal, considerada um vazio demográfico e por questões de estratégia governamental, necessitava ser ocupada, por meio de incentivos que atraiu várias pessoas para a região, começando a surgir pequenas e médias cidades. O ritmo de crescimento era alto e superior à média nacional, ocasionando grandes transformações em vários aspectos ambientais, sociais, econômicos e demográficos.

O crescimento do contingente populacional, de forma acelerada, acabou proporcionando um aumento no desmatamento de áreas para implantação de culturas agrícolas e pecuárias. Tais lavouras vem a demandar, conseqüentemente, o uso extensivo dos recursos.

Outro ponto abordado, se refere aos gastos para a utilização das terras da Amazônia Legal. De acordo com Antoniazzi (2018), a utilização do território para fins de produção pecuária tem um custo menor em relação às outras regiões do país. Dessa forma, ocorrem grandes estímulos aos produtores para trabalhar de forma extensiva, ao invés de investir em tecnologias e insumos que proporcionem maior produtividade.

Importante contribuição tem-se em relação aos avanços na utilização das terras para produção agrícola no Brasil ressaltando as políticas de expansão da agricultura que foram necessárias devido à crise de abastecimento que se sucederam ao

¹ A Amazônia Legal é composta por 772 municípios dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (IBGE, 2021 a).

crescimento industrial proporcionado pelo Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG, no final dos de 1960). Assim como apontado, “O crescimento da produção, neste período, dava-se em função de um crescimento extensivo do uso da terra.” (MASSUQUETTI, 1998, p. 39).

A demanda gerada na época em relação ao abastecimento da população e com fins de exportação, mostrou-se favorável ao desenvolvimento do setor agrícola voltado para a produção de bens de consumo primários. Essa demanda foi suprida, inicialmente, através da expansão do uso de terras para a produção agroindustrial.

Ainda de acordo com Massuquetti (1998), a produção agroindustrial, principalmente no que se refere aos cultivos agrícolas, recebeu na época, incentivos como capacitação aos produtores para que estes utilizassem cada vez mais os equipamentos disponíveis e outros créditos ao setor, a fim de obter uma produção exponencial e que viesse a suprir a demanda. Tais medidas atendiam às necessidades de longo prazo, visando a manutenção dos recursos e o melhor uso dos mesmos.

A inclusão de tecnologias no campo como fonte para utilização mais eficiente dos recursos é uma ferramenta que vem sendo cada vez mais difundida e sua implementação deve ser dada de forma generalizada. O uso das terras de forma extensiva propicia um aumento produtivo em escala decrescente, ou seja, ocorrem acréscimos nos níveis produtivos, mas estes não são proporcionais aos incrementos de novas glebas lavradas.

No Brasil, a soja, o milho e a cana de açúcar representam algumas das principais culturas agrícolas produzidas. A partir disso, destaca-se que, de acordo com dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) elaborado pelo IBGE (2021), a área utilizada para o manejo dessas culturas chegou, em dezembro de 2009, a um total de 45.696.731 hectares de terras. Através desta extensão territorial, foi possível obter um montante de 795.155.028 toneladas de produto. Ao serem abordadas as mesmas culturas em dezembro de 2019, percebe-se que a área plantada alcançou o nível de 63.141.924 hectares, sendo colhidos 881.587.089 toneladas.

Ainda de acordo com os dados do LSPA, constata-se que o aumento nas extensões territoriais proporcionou um incremento pouco significativo na produção, ou seja, enquanto que a área plantada aumentou em torno de 38%, a produção avançou somente 10%. Considerando-se a produção por hectare de terra, nota-se que houve uma redução na produtividade, ou seja, em dezembro de 2009 eram produzidas 17,40 toneladas por hectare. Essa produção passou, em dezembro de 2019, para 13,96 toneladas por hectare

Em relação a pecuária, dentre os principais produtos nacionais destacam-se a criação de bovinos, suínos e galináceos. De acordo com as informações obtidas na Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), disponibilizada pelo IBGE (2021 b), o efetivo de cabeças dos rebanhos representava, em 2009, um total de 1.473.440.080 cabeças de animais. Já em 2019, esse número passou para 1.722.006.891, representando aumento de 16,87%.

Destaca-se, no tocante a criação pecuária, algumas das principais especificidades da criação de gado no Brasil e a produção resultante de cada manejo. A qualidade do solo e da vegetação são alguns dos pilares para a boa alimentação do animal e para a regeneração da pastagem. Outro fator levado em conta no momento de determinar a utilização de terras para a criação, se refere à pecuária intensiva, onde o gado é criado em confinamento, ou extensiva, onde a criação é feita utilizando campos de pastagens ou o pastejo rotacionado, ou ainda a pecuária semi-intensiva que combina pastagens com suplementação e confinamento (CEZAR et al, 2005).

No Brasil predomina a criação de gado pelo manejo extensivo, ou seja, o gado solto, o que demanda grandes extensões territoriais. A demanda por produtos deste setor, bem como a necessidade de crescimento econômico obtida através desta atividade, evidencia que há uma carência para aumentar a produtividade no agronegócio nacional.

Em contrapartida, o meio ambiente e a necessidade de preservação que se mostram cada vez mais imprescindíveis, apresentam um contraponto bastante

relevante ao ponto que demandam redução das extensões de produção para o aumento de áreas de vegetação e a preservação das reservas naturais a fim de promover a manutenção dos recursos para as próximas gerações.

A agricultura pode ser produtiva e sustentável do ponto de vista ambiental. Aliás, a manutenção da capacidade produtiva de longo prazo da agricultura depende de sua sustentabilidade ambiental. Para isso, é necessário um esforço de aplicar os princípios de conservação dos recursos já bem estabelecidos nas pesquisas agronômicas e ecológicas, como diminuir a dependência de insumos externos, aumentar a reciclagem interna e diversificar a produção agropecuária, contrariamente à tendência de uniformização da agricultura. (GLIESSMAN, 2000 apud NEVES; ZYLBERSZTAJN; CALEMAN, 2015, p. 171).

Para obter produtividade sustentável, as práticas no agronegócio devem estar voltadas à utilização consciente dos recursos naturais a fim de que os mesmos se propaguem e consigam se restaurar, conforme o ciclo natural. Outro importante auxílio à recuperação das propriedades químicas do solo, remete à rotação das culturas, uma vez que um único tipo de produto absorve sempre os mesmos nutrientes.

Ainda de acordo com Neves, Zylbersztajn e Caleman (2015, p. 169), “Os sistemas agroalimentares têm gerado enorme custo em termos de solo, água, biodiversidade e mudanças climáticas.”. Com isso, destacam-se outras áreas nas quais a produção primária apresenta conflitos em relação ao meio ambiente.

No que se refere à qualidade do solo, estudos demonstram que o Brasil utiliza apenas 7,3% do território nacional para a agricultura, mas tem potencial para aproveitar 17,9% das terras, sem necessidade de novos avanços ou desgastes de solos e matas (ESTADÃO, 2021). Segundo a pesquisa, o aumento da produção pode ser dado com a recuperação de áreas degradadas e utilização intensiva das terras que já vem sendo trabalhadas. Além disso, o mapeamento territorial permite ainda o planejamento para o uso dessas lavouras, o manejo adequado e a rotação de culturas. A implementação tecnológica, por sua vez, também surge como uma ferramenta que possibilita enorme incremento na produção. Tais iniciativas se mostram como

alternativas para o uso de forma intensiva e consciente dos solos, a fim de evitar a degradação e erosão.

Em contrapartida, as queimadas, o desmatamento e a retirada de vegetação nativa interferem na qualidade da terra, uma vez que alteram as condições climáticas e possibilitam menor ocorrência de chuvas, aumento das temperaturas e diminuição da produtividade das lavouras. Dessa forma, as mudanças ocasionadas pela desarborização afetam o cultivo agrícola e pecuário, prejudicando os resultados destas atividades.

No que se refere ao uso dos recursos hídricos pelo setor do agronegócio, a Tabela de Recursos e Usos Físicas de 2017 fornecida pela Agência Nacional de Águas (ANA), disponibilizada pelo IBGE (2021 c), agrega ao setor, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), práticas relacionadas à agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.

A tabela 1 a seguir apresenta os valores em relação à retirada, retorno e consumo total da água que abrangem as atividades econômicas. Os dados são referentes ao ano de 2017 e refletem os indicadores físicos em relação ao estoque total de recursos hídricos de 3.752.679 hectômetros cúbicos (hm³)² por ano.

Tabela 1 - Disposição dos recursos hídricos renováveis no Brasil no ano de 2017 (%)

Estoque total dos recursos hídricos		3.752.679 hm ³ /ano		
Classe de atividade	Retirada total	Retorno total	Consumo total	Consumo total (%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	574.131	252.977	321.155	8,56

² Uma unidade de Hectômetro cúbico equivale a 1.000.000 m³.

Indústrias extrativas	1.044	739	305	0,01
Indústrias de transformação e construção	6.252	2.989	3.264	0,09
Eletricidade e gás	3.104.660	3.104.581	79	0,00
Água e esgoto	55.950	53.353	2.597	0,07
Demais atividades	1.841	1.501	341	0,01
Participação das famílias	8.799	6.758	2.041	0,05

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ANA (2017)³

Os dados apresentados revelam que as atividades relacionadas ao agronegócio, no ano de 2017, retiraram do meio ambiente 15,3% do total em estoque de recursos hídricos e devolveram 6,74% deste valor. Assim sendo, o consumo total dos recursos utilizados durante o processo de produção foi de 8,56%. Os demais setores apresentaram dados consideravelmente insignificativos quando comparados ao do setor primário. Uma exceção importante ocorre com o ramo de eletricidade e gás que, por sua vez, retirou maior quantidade de recursos hídricos (inclusive maior que o setor do agronegócio) e retornou ao meio ambiente 99,997% do total retirado.

Dessa forma, percebe-se como a utilização dos recursos hídricos pelo setor agropecuário é intensivo, principalmente por não devolver à natureza a maior parte do que foi retirado e por desperdícios que ocorrem durante o cultivo. Como alternativa, o uso de irrigação por gotejamento se mostra como um método que utiliza menor quantidade de água e despeja somente o necessário para aquela atividade, reduzindo o consumo total dos recursos hídricos.

Outro problema que afeta o meio ambiente e vem demandando maiores

³ Disponibilizado pelo IBGE (2021) em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/20207-contas-economicas-ambientais-da-agua-brasil.html?=&t=resultados> Acesso em 07 Set. 2021.

investimentos na preservação, se refere à emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Segundo Oliveira et al. (2011), os GEEs têm sido apontados como as principais causas das mudanças climáticas e essa adversidade é provocada principalmente por atividades da agropecuária. De acordo com os autores, a agropecuária é responsável por mais de 20% da emissão desses gases. Um exemplo abordado se refere ao gás metano, que por ser parte do processo natural de animais ruminantes, a emissão cresce conforme aumentam as criações.

Se por um lado, a produção primária, que é base do agronegócio, demanda intensamente recursos naturais como água e solo, por outro, tem função socioeconômica igualmente relevante, sobretudo no Brasil. Isto leva a necessidade de resolução dos conflitos entre produção sustentável e preservação ambiental. Mas, o *trade-off* deve ser feito de forma a beneficiar ambos os lados, ou seja, obter crescimento econômico através do agronegócio e, concomitantemente, preservar a natureza através de práticas mais sustentáveis e técnicas para a regeneração de áreas já degradadas.

2. Os principais desafios do Agronegócio Brasileiro frente à Legislação Ambiental vigente

A legislação ambiental é de extrema importância em qualquer país e defende o meio ambiente de extrações desenfreadas e desperdícios que podem ser evitados através da correta utilização dos bens encontrados na natureza. O uso de instrumentos para normatizar e regulamentar as atividades que consomem recursos do meio ambiente, surge como forma de conscientizar os diversos setores econômicos para que estes consigam produzir da forma mais eficiente possível, evitando gastos desnecessários em relação aos bens da natureza.

A partir da necessidade de preservação, a legislação ambiental brasileira, através do Art. 225º da constituição de 1988, estabelece diretrizes para assegurar a

efetividade dos direitos públicos em relação ao meio ambiente. De acordo com este artigo, o poder público é incumbido de funções para assegurar a preservação da diversidade ambiental e proteção da fauna e flora no território brasileiro, bem como, exigir estudos sobre a instalação de obras e impor penalidades ou obrigações em relação à restauração do ambiente degradado. Também são funções do poder público, a divulgação de projetos de educação ambiental nas escolas e o controle sobre o emprego de métodos que impliquem a qualidade do meio ambiente e incorram em riscos à vida. (BRASIL, 1988).

No que se refere à área de proteção ambiental, a lei 6.902/81 de 27 de abril de 1981, através de seu Art. 8º, determina que:

O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais. (BRASIL, 1981, não paginado).

Desta forma, destaca-se que o poder público tem autoridade necessária para a aplicação de diretrizes a fim de regulamentar a questão da utilização de terras e determinar ainda, espaços para proteção ambiental e preservação de terras virgens nacionais. Através desta lei, é possível que seja feita a limitação ou proibição da implantação de novos empreendimentos dispostos em áreas de preservação ambiental.

Ao tratar do regulamento ao uso de agrotóxicos, a lei 7802/89 de 11 de julho de 1989 impõe regramentos conforme o Art. 1º:

A pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta Lei. (BRASIL, 1989, não paginado).

Dessa forma, cabe aos produtores a busca pela conformidade ao que demanda a lei, principalmente no que se refere à disposição das embalagens, armazenamento e

utilização dos agrotóxicos na agricultura e pecuária. Assim sendo, a lei cria a obrigatoriedade de registros para o produtor ter acesso a determinados itens, bem como a exigência de padrões de qualidade na manutenção dessas embalagens, a fim de que não ocorram extravios indevidos. Ou seja, os usuários “deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos [...] no prazo de até um ano”. (BRASIL, 1998, não paginado).

Dessa forma, cria-se um modelo de descarte das embalagens utilizadas, para que seja dado o destino correto a estes recipientes. O controle ambiental sobre a utilização de agrotóxicos nos setores agrícola e pecuário pode, dessa forma, ser realizado em conjunto com o próprio produtor, a fim de facilitar a redução de resíduos no meio ambiente.

No que diz respeito aos crimes ambientais, a lei 9605/98 de 12 de fevereiro de 1998, impõe restrições e penalidades aos infratores, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Lei 9605/98 sobre as penalidades dos crimes contra a flora

Lei 9605/98 sobre as penalidades dos crimes contra a flora	
Artigo	Penalidade
Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção	Detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente ⁴ .
Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente	Detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.
Art. 40. Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 ⁵ , independentemente de	Reclusão, de um a cinco anos.

⁴ Se o crime for culposos, a pena será reduzida à metade.

⁵ Art. 27. Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo Conama. Disponível em:

sua localização	
Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta.	Reclusão, de dois a quatro anos, e multa ⁶ .
Art. 44. Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais.	Detenção, de seis meses a um ano, e multa.
Art. 46. Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento.	Detenção, de seis meses a um ano, e multa.
Art. 50. Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação.	Detenção, de três meses a um ano, e multa.

Fonte: Elaborado pela autora com base em (BRASIL, 1998).

De tal forma como abordado no quadro 1, os principais artigos da lei 9605/98 de 12 de fevereiro de 1998, que se referem às penalidades para os crimes contra a flora, especificam o que é considerado crime e, por consequência, suas respectivas punições. No que tange ao agronegócio, algumas atividades se apresentam como desafios à produção, uma vez que se mostra necessário a utilização de grandes extensões de terras para incrementar a produção.

A necessidade de terras é, para o agronegócio, um problema que precisa ser analisado de forma consciente e alternativa, através da busca pela utilização cada vez mais eficiente dos espaços já existentes para plantio, cultivo e criação animal. A formulação de leis que abrangem esse tema surge, dessa forma, como um desafio necessário para que ocorra a produção neste setor da economia, sem que ocorram

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm#art27 Acesso em 15 Set. 2021.

⁶ Se o crime é culposo, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

novos avanços (degradação) nas áreas de vegetação natural.

Em relação a questão da preservação da vegetação nativa, outro ponto importante que surge em defesa do meio ambiente se refere às Áreas de Preservação Permanentes (APP) e as reservas legais. De acordo com Barbosa e Viana (2014), a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) aparece como um instrumento de gestão dos imóveis rurais, a fim de compilar informações sobre as propriedades e suas respectivas APPs e reservas legais, bem como, fazer o controle, monitoramento e planejamento ambiental e econômico destes imóveis pertencentes às atividades agrícolas.

No que se refere à área de reserva legal, de acordo com Barbosa e Viana (2014), é estabelecido que a propriedade deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, representando 20% do terreno. Para a definição desta reserva, o plano de bacia hidrográfica, informações sobre maior importância para a conservação da biodiversidade e áreas de maior fragilidade ambiental são alguns dos tópicos que têm de ser levados em conta, a fim de indicar a melhor localização na destinação a essa reserva.

Já em relação às APPs, o espaço protegido, coberto ou não por vegetação nativa, tem a função de garantir a preservação dos recursos hídricos, a biodiversidade, a facilidade do fluxo da fauna e flora, a proteção do solo e o melhor bem estar das populações. Assim sendo, a determinação dessas áreas é dada através da delimitação de terras conforme à necessidade daquele local. Ou seja, é estabelecido um número “x” de metros nos entornos de rios e lagos, de reservatórios d’água artificiais e barragens, de nascentes e olhos d’água perenes, encostas e áreas com declive, restingas, manguezais, topos de morros, montanhas e serras, entre outras faixas, nas quais os riscos de erosão fluvial, assoreamento dos cursos d’água e de deslizamentos são maiores. (BARBOSA; VIANA, 2014).

Embora a legislação ambiental brasileira seja uma das mais reconhecidas do mundo pela sua efetividade, a transformação de florestas naturais em plantações ou

criação animal vem enfrentando dilemas em relação aos desafios inerentes ao crescimento do agronegócio. O uso desenfreado das terras implica na maior fragilidade e degradação dos solos, além de que o aproveitamento prolongado sem a rotação adequada de culturas, acaba contribuindo para a perda de nutrientes necessários para o desenvolvimento agrícola e pecuário, intensificando a necessidade de mudanças no manejo e produção do agronegócio.

Dessa forma, o agronegócio precisa enfrentar algumas adversidades em relação ao respeito à legislação, com o intuito de promover o crescimento econômico desse setor, em prol de um desenvolvimento sustentável que visa a utilização eficiente dos recursos naturais.

3. Alternativas para uma relação mais sustentável entre o Agronegócio Brasileiro e a Preservação Ambiental

O avanço das fronteiras agrícolas frente à exploração de áreas de vegetação nativa, os níveis de poluição e contaminação das terras por agrotóxicos, a produção de resíduos que levam tempo para que ocorra sua decomposição, a erosão dos solos e mudanças climáticas são alguns dos impactos e prejuízos ambientais causados pelo avanço do agronegócio brasileiro. Tais fatos partem do início da colonização e vêm mostrando forte avanço, principalmente, a partir do século XXI. Considerando isso, torna-se iminente a busca por alternativas que possibilitem que a relação entre o agronegócio brasileiro e a preservação ambiental ocorra com maior harmonia.

Com a evolução do crédito e para se beneficiar com as principais linhas de financiamento oferecidas pelo governo, passou-se a incorrer determinadas obrigações quanto ao cumprimento de procedimentos em relação à legislação ambiental vigente, bem como a necessidade de licenças referentes aos recursos que serão utilizados.

Além disso, algumas linhas de crédito obtidas através dos financiamentos agroambientais no Brasil favorecem a recuperação de áreas degradadas, bem como a

implementação de tecnologias sustentáveis de produção. Como exemplos, pode-se citar o Propflora e o Pronaf Florestal, que tem por finalidade a implantação ou recomposição florestal para fins industriais ou para a produção de combustíveis, bem como gerar investimentos para sistemas agroflorestais, de exploração e recomposição das florestas e a manutenção de APPs e reservas legais. (CARDOSO, 2011).

Quanto aos financiamentos disponíveis para investimentos e custeio de produção, além da documentação básica de qualquer linha de crédito rural, têm sido solicitados documentos que comprovem a regularidade em relação ao licenciamento ambiental da área que será cultivada, bem como, a correta inscrição no CAR. Outras exigências também variam de acordo com a legislação municipal ou estadual e seus respectivos órgãos relacionados à questão ambiental⁷.

Considerando a forma como eram concedidos os créditos até o final da década de 1990 em comparação a 30 anos depois, constata-se alguma mudança na relação do agronegócio com o meio ambiente, pois os recursos financeiros agora somente são acessados mediante o cumprimento de legislação básica sobre a temática ambiental.

Nesse sentido, o uso de tecnologias também se manifesta como contraponto à expansão das fronteiras, com o intuito de reduzir os danos em relação ao meio ambiente. “Conhecimentos e tecnologias no contexto social, econômico e ecológico local, visando aumentar a rentabilidade e minimizar os impactos ambientais, têm sido utilizados no intuito de promover processos de intensificação produtiva.” (EMBRAPA, 2018, p. 66).

O enquadramento para empreendimentos no âmbito do agronegócio depende, atualmente, de especializações e conhecimentos técnicos que serão responsáveis pelo uso sustentável dos recursos disponíveis para produção. Em contrapartida a esses requisitos, a produção só é possível de forma extensiva, diminuindo ainda mais os níveis de preservação.

⁷ Informação obtida por meio de entrevista com intermediadores do setor de financiamentos do Banrisul, 2021.

A atribuição tecnológica incorpora significativos avanços para todas as atividades econômicas, tanto no âmbito nacional quanto internacional. No que se refere ao implemento de técnicas inovadoras no agronegócio, tornam-se possíveis aumentos de produtividade e eficiência dos equipamentos e processos de produção, ao mesmo tempo em que se verifica menor geração de externalidades negativas.

A redução dos custos de produção, bem como o emprego cada vez maior de novas tecnologias no processo produtivo, com busca por maior eficiência das máquinas agrícolas, dos recursos humanos e dos recursos naturais, tornou-se requerimento essencial para acessar mercados. De fato, o crescimento da produção ao longo dos últimos 40 anos foi alcançado principalmente em decorrência de avanços tecnológicos. (EMBRAPA, 2018, p. 74)

Em corroboração, Neves, Zylbersztajn e Caleman (2015) apontam os desafios para a transição em sistemas agroalimentares mais sustentáveis. Questões como os limites ecológicos em relação à demanda crescente, tecnologias e práticas agrícolas, políticas e governanças internacionais e o consumo consciente por parte dos cidadãos, fazem parte das adversidades a serem aperfeiçoadas. Destacam ainda que se pode incorporar a influência sobre novos padrões de demanda através de campanhas que defendem o consumo de alimentos orgânicos e a redução da quantidade de alimentos perdidos ou desperdiçados, bem como o fomento ao uso de tecnologias e práticas que diminuam a dependência de insumos que contaminam os solos e as águas.

De acordo com a Embrapa (2018), a instituição de políticas de modernização na agricultura brasileira propiciou uma trajetória crescente dos índices de produtividade. Como exemplo desse crescimento, a produção cresceu mais de quatro vezes, enquanto a área plantada sofreu apenas um leve incremento.

Como resultados dos esforços empreendidos pelo governo, pelas instituições de ciência e tecnologia (C&T), pelos agentes públicos e privados do setor e especialmente pelos produtores rurais, acentuados ganhos de produtividade no setor agrícola puderam ser observados, principalmente a partir da década de 1990.

Em termos agregados, enquanto a produção aumentou 4,5 vezes, a utilização de insumos avançou pouco mais de 15% [...]. (EMBRAPA, 2018, p. 15).

Portanto, o uso de tecnologias e o desenvolvimento de pesquisa no campo do agronegócio são fatores que proporcionam maior produtividade e reduzem ainda mais a necessidade de expansão das fronteiras agrícolas.

Para Assad, Martins e Pinto (2012), defendem a implantação de uma política de incentivo à pesquisa e desenvolvimento (P & D) para melhorar o manejo e as práticas no campo. A aplicação de métodos de cultivo inovadores, rotação de culturas e pastagens, aumento da produtividade por hectare, implementação de bioengenharia de rações animais e técnicas como a integração lavoura-pecuária, são itens essenciais para que ocorra o uso mais eficiente dos recursos naturais e desenvolvimento agrícola e pecuário.

A implementação de modelos de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) também se manifesta como alternativa para que o agronegócio tenha um desenvolvimento mais sustentável em relação ao meio ambiente. Dessa forma, a rotação das culturas auxilia ainda, em menores impactos quanto à erosão dos solos e consumo de nutrientes daquela gleba de terras. A utilização deste tipo de sistema de produção mostra, portanto, que é possível harmonizar o crescimento do agronegócio, a produção agrícola e pecuária, com a preservação ambiental, bem como proporcionar ganhos ao produtor e à sociedade em geral.

A produção integrada auxilia o produtor ao ponto que se utilizam os recursos mais eficientemente, melhorando a qualidade do solo e água, e reduz-se a necessidade crescente de utilização de agrotóxicos e defensivos agrícolas. Quanto à questão social, a geração de empregos e renda, e o aumento da produtividade facilitam a competitividade no agronegócio, contribuindo com maior oferta de produtos e maior segurança alimentar da população. Além disso, os incentivos em relação ao cultivo no agronegócio sustentável passam a fortalecer este setor da economia e atentar para o surgimento de um novo modelo de consumo mais consciente.

O aproveitamento racional e sustentável das diferentes espécies nativas do Brasil também tem sido uma importante vertente de ações governamentais, industriais e de movimento sociais nos últimos anos. [...] Novos nichos de

mercados estão sendo organizados envolvendo produtores e o setor agroindustrial, valorizando ainda mais a biodiversidade das espécies nativas, como frutas, castanhas, palmito, peixes e recursos florestais não madeireiros. Esses sistemas deverão ter relevância crescente no processo de intensificação sustentável da agricultura brasileira nas próximas décadas. (EMBRAPA, 2018, p. 77).

O melhor aproveitamento da vegetação nativa, bem como a preservação da biodiversidade, são fatores que devem estar inseridos em um ecossistema de alternativas para sua manutenção ao longo do tempo. Ainda, toma-se como necessidade iminente, a disseminação de informações em relação aos benefícios deste modelo de produção cada vez mais preocupado com a conservação dos recursos naturais.

A redução no uso de agrotóxicos ou insumos que provocam forte degradação nos solos também aparece como alternativa para um desenvolvimento do agronegócio de forma mais sustentável e visando a preservação ambiental. De acordo com Assad, Martins e Pinto (2012, p. 16), “o potencial dos agrotóxicos de afetar os ecossistemas depende, principalmente, das propriedades dos ingredientes ativos e inertes do produto.” Dessa forma, quanto maior a potencialidade do produto químico, maiores serão os resultados. Entretanto, esses agrotóxicos possuem maior potencial poluidor, degradando mais facilmente o território cultivado.

Considerando a asserção de Assad, Martins e Pinto (2012) e os problemas causados pelo uso intensivo de produtos químicos no agronegócio, é possível chegar a um consenso de que uma redução ou substituição do uso de defensivos agrícolas como pesticidas, herbicidas, fungicidas e outros itens utilizados para a implementação das práticas, pode ser benéfica para o desenvolvimento e regeneração de áreas já degradadas. Ainda, seria possível criar um modelo cada vez mais limpo de produção, utilizando apenas compostos orgânicos ao invés de adubos industrializados e modificação genética que permita maior resistência às pragas.

Outro fator que alteraria a produção no agronegócio, estimulando maiores cuidados em relação à preservação ambiental é a utilização de instrumentos e políticas

econômicas como os incentivos fiscais. Como abordam Assad, Martins e Pinto (2012, p. 45), “A redução de tributos e a concessão de incentivos fiscais são instrumentos econômicos que podem funcionar como incentivo ao produtor para adoção de práticas agrícolas menos emissoras de GEE.”

Dessa forma, é possível fazer uma melhor análise dos produtos químicos que são utilizados na produção, bem como, criar alternativas que se tornam cada vez mais vantajosas, em vista da redução tributária oferecida pelo governo. Assim sendo, consideram-se agrotóxicos que se enquadram neste tipo de resolução, os produtos baseados na utilização de compostos orgânicos ou que possam ser utilizados, sem causar danos à natureza.

Outra alternativa para harmonizar o crescimento do agronegócio e a preservação do meio ambiente, deve ser a realização de ações de conscientização e educação escolar e no campo, para que ocorra a disseminação de informações. Nessa linha de pensamento, a promoção de encontros e reuniões com pequenos e grandes produtores também se mostra como um forte auxílio para a divulgação dessas informações.

Da mesma forma como o uso de tecnologias e novos modelos produtivos possibilitam ganhos de produtividade no agronegócio, têm-se várias ferramentas de controle que ajudam a estabelecer níveis sustentáveis de crescimento de forma a respeitar os limites ambientais. O agronegócio é um setor econômico que possui grande potencial de crescimento no que se refere ao aspecto de aplicação de técnicas inovadoras. O uso dessas tecnologias colabora com o aumento da produtividade, permite maior qualidade daquilo que está sendo produzido e utiliza eficazmente os recursos naturais.

Considerando os inúmeros aspectos ambientais apresentados que envolvem a produção no agronegócio como a diminuição da poluição nas fazendas, utilização de métodos que promovam a saúde dos solos e águas, bem como a redução no uso de recursos hídricos através da irrigação de plantações, percebe-se que a capacidade de

adaptação às tecnologias é bastante significativa para a evolução deste importante setor econômico. Cechin (2018, p. 50) aponta os benefícios dessa relação como:

A qualidade de vida que poderá ser desfrutada pelas futuras gerações da espécie humana depende de sua pegada material. Principalmente dos modos de utilização de recursos naturais finitos e da acumulação dos efeitos prejudiciais das decorrentes formas de poluição ambiental.

Ainda que possa existir certa resistência a práticas mais sustentáveis, o próprio mercado tende a empurrar os conservadores a transformações no campo. Alternativas existem e devem ser melhoradas na medida em que o desenvolvimento tecnológico permita. As leis também já estão desenhadas e alguns mecanismos/instrumentos de controle e incentivos também estão avançando. Portanto, existe condições para um equilíbrio entre produção sustentável no agronegócio e preservação ambiental.

Considerações finais

A passagem da agropecuária extrativa para um complexo agroindustrial representa um marco no crescimento econômico brasileiro. Com isso, a verticalização e integração dos processos produtivos passam a representar fortemente este ramo da economia nacional. Além disso, o avanço nas políticas de financiamento e incentivos à produção também tiveram forte incremento a fim de fortalecer o desenvolvimento do setor primário.

Com os avanços no crescimento do agronegócio, a questão ambiental surge como um empecilho para a ascensão das fronteiras agrícolas, limitando a produção a fim de propiciar maior durabilidade dos recursos naturais. Nesse sentido, apresenta-se um desafio contínuo ao desenvolvimento, ao ponto que o aproveitamento das terras provoca a devastação das florestas em nome de aumentos produtivos. Além disso, a fim de monitorar e reduzir a degradação ambiental e o uso desenfreado dos recursos naturais, a legislação brasileira mostra-se como uma resposta para que este problema seja solucionado. A criação de órgãos como o IBAMA e o CONAMA possibilitam

maior controle e fiscalização em relação às medidas de prevenção dos danos ao meio ambiente.

A legislação ambiental, a partir da Constituição de 1988, no artigo 225, vem impulsionando a internalização da consciência ambiental. O uso racional dos recursos hídricos proporciona sustentabilidade econômica e ambiental, das famílias e do país.

Entende-se ser possível um equilíbrio no uso do solo e da água com a produção agrícola e pecuária, sobretudo, por sua importância para viabilizar o agronegócio brasileiro. Neste sentido, a criação de alternativas sustentáveis se faz necessária. O uso de tecnologias no campo vem mostrando vantagens em relação ao aumento das áreas trabalhadas, assim sendo, tem-se um viés mais desenvolvimentista com fins de aumentar a produção do agronegócio, levando em conta a questão ambiental e a importância da preservação de florestas, solos e águas.

Por ser o setor primário a base do agronegócio brasileiro e responsável por parcela importante do PIB e, ao mesmo tempo, a preservação ambiental, uma questão de sobrevivência, recomenda-se o uso de políticas econômicas que incentivem o setor primário a investir em práticas agrícolas e de criação mais sustentáveis, complementando as tecnologias disponíveis e abrindo caminho para o equilíbrio e a sustentabilidade no campo.

Referências

ANTONIAZZI, Guilherme Andrade. **O agronegócio e os conflitos agrários: uma análise dos seus impactos na Amazônia Legal.** [S./l], 2018. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/o-agronegocio-e-os-conflitos-agrarios-uma-analise-dos-seus-impactos-na-amazonia-legal/> Acesso em 23 Ago. 2021.

ASSAD, Eduardo Delgado; MARTINS, Susian Christian; PINTO, Hilton Silveira. **Sustentabilidade no agronegócio brasileiro.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66505/1/doc-553.pdf> Acesso em 11 nov. 2020.

BARBOSA, Rildo Pereira; VIANA, Viviane Japiassú. **Recursos naturais e biodiversidade: preservação e conservação dos ecossistemas.** 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BRASIL. **Artigo nº 225/1988.** Dispõe sobre os direitos ao meio ambiente ecologicamente

equilibrado. Brasília: Casa Civil, 05 out. 1988. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em 14 Set. 2021.

BRASIL. **Decreto-lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991**. Dispõe sobre a política agrícola. Brasília: Casa Civil, 17 jan. 1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18171.htm Acesso em 12 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6902/1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 27 abr. 1981. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16902.htm Acesso em 14 Ago. 2021.

BRASIL. **Lei 9605/1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 12 fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm Acesso em 15 Set. 2021.

CARDOSO, Léa Vaz (org.). **Financiamento agroambiental no Brasil**: subsídio para desenvolvimento de políticas de crédito de apoio à regularização ambiental de propriedades rurais. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011.

CECHIN, Andrei. **Fundamento central da economia ecológica**. In: **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. MAY Peter (org), 3 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2018.

CEZAR, Ivo Martins; QUEIROZ, Haroldo Pires; THIAGO, Luiz Roberto Lopes de S.; CASSALER, Fernando Luis Garagorry; COSTA, Fernando Paim. Sistemas e produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Série Embrapa Gado de Corte. Documentos, 151. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030: O futuro da agricultura brasileira**. Brasília, 2018. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1> Acesso em: 23 Set. 2021.

ESTADÃO. Gestão do solo pode impulsionar sustentabilidade no agronegócio. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/gestao-do-solo-pode-impulsionar-sustentabilidade-no-agronegocio/> Acesso em: 07 Set. 2021.

FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.

GLIESSMAN. Agroecologia. Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. (Série Estudos Rurais).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agropecuária**: série histórica da estimativa da área plantada, área colhida, produção e rendimento médio dos produtos da lavoura. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:
<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado> Acesso em: 25 Ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA b. **Pesquisa da pecuária municipal**: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado> Acesso em: 01 Set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA c. **Contas econômicas ambientais**: Tabela de recursos e usos física 2013 - 2017. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/20207-contas-economicas-ambientais-da-agua-brasil.html?=&t=resultados> Acesso em: 07 Set. 2021.

MASSUQUETTI, Angélica. **A mudança no padrão de financiamento da agricultura brasileira no período 1965-97**. Porto Alegre, 1998. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3241/000246951.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 06 abr. 2021.

NEVES, Marcos Fava; ZYLBERSZTAJN, Decio; CALEMAN, Silvia M. de Queiroz (org.). **Gestão de sistemas de agronegócios**. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, Patrícia Perondi Anção *et al.* **Emissão de gases nas atividades pecuárias**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAS, 2., 2011, Foz do Iguaçu. Anais Emissão de gases nas atividades pecuárias, Foz do Iguaçu, 2011. p. 69-76. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57668/1/SigeraLucieta.pdf> Acesso em: 07 Set. 2021.

SILVA, José Graziano da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. 2. ed. Campinas, SP: IE, 1998.