

## RESERVA LEGAL + APP: ANÁLISE JURÍDICA DO CÔMPUTO INTEGRADO COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO AGRONEGÓCIO

LEGAL RESERVE + APP: A LEGAL ANALYSIS OF INTEGRATED COMPUTATION AS AN INSTRUMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRIBUSINESS

RESERVA LEGAL + APP: ANÁLISIS JURÍDICA DEL CÁLCULO INTEGRADO COMO INSTRUMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL AGRONEGOCIO

Letícia Terezinha Silva Borges<sup>1</sup>

DOI: 10.54899/dcs.v23i88.4944

Recibido: 12/02/2026 | Aceptado: 05/03/2026 | Publicación en línea: 13/03/2026.

### RESUMO

O presente artigo analisa juridicamente a possibilidade de cômputo da Área de Preservação Permanente (APP) no percentual da Área de Reserva Legal (ARL), conforme previsto na Lei n.º 12.651/2012, examinando seus reflexos para o desenvolvimento sustentável e para a expansão do agronegócio brasileiro. A discussão parte do desafio de harmonizar a proteção ambiental com a necessidade de ampliação da produtividade agrícola, considerando que o agronegócio permanece como um dos principais pilares da economia nacional. Busca-se compreender em que medida o marco jurídico-ambiental tem sido suficiente para solucionar conflitos envolvendo APP e ARL, especialmente diante das demandas de regularização ambiental, segurança jurídica e eficiência na gestão territorial. Metodologicamente, o estudo utiliza abordagem qualitativa e análise normativa, apoiada em revisão bibliométrica e documental. Os resultados indicam que o cômputo integrado pode funcionar como instrumento relevante de compatibilização entre conservação ambiental e uso racional da propriedade rural, desde que observados os requisitos legais, mecanismos de fiscalização e processos de regularização ambiental. Conclui-se que o cômputo entre APP e ARL contribui para um modelo produtivo mais sustentável, capaz de promover equilíbrio entre proteção ecológica, atividade econômica e políticas públicas de uso do solo.

**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente. Área de Reserva Legal. Cômputo Integrado. Agronegócio Sustentável. Agricultura Familiar.

### ABSTRACT

This article legally analyzes the possibility of including the Permanent Preservation Area (APP) in the percentage of the Legal Reserve Area (ARL), as provided for in Law No. 12,651/2012, examining its implications for sustainable development and the expansion of Brazilian agribusiness. The discussion stems from the challenge of reconciling environmental protection with the need to increase agricultural productivity, considering that agribusiness remains one of

<sup>1</sup> Bacharel em Direito, Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília, Distrito Federal, Brasil.

E-mail: leticia05borges@gmail.com

the main pillars of the national economy. It seeks to understand to what extent the environmental legal framework has been sufficient to resolve conflicts involving APPs and ARLs, particularly in light of environmental regularization demands, legal certainty, and efficiency in territorial management. Methodologically, the study adopts a qualitative approach and normative analysis, supported by bibliometric and documentary review. The results indicate that integrated accounting can serve as a relevant instrument for harmonizing environmental conservation with rational use of rural property, provided that legal requirements, monitoring mechanisms, and environmental regularization processes are observed. It is concluded that the accounting between APP and ARL contributes to a more sustainable production model, capable of promoting a balance between ecological protection, economic activity, and land-use public policie.

**Keywords:** Permanent Preservation Area. Legal Reserve Area. Integrated Computation. Agribusiness. Sustainability.

## RESUMEN

El presente artículo analiza jurídicamente la posibilidad de computar el Área de Preservación Permanente (APP) dentro del porcentaje del Área de Reserva Legal (ARL), según lo previsto en la Ley n.º 12.651/2012, examinando sus repercusiones para el desarrollo sostenible y para la expansión del agronegocio brasileño. La discusión parte del desafío de armonizar la protección ambiental con la necesidad de ampliar la productividad agrícola, considerando que el agronegocio sigue siendo uno de los principales pilares de la economía nacional. Se busca comprender en qué medida el marco jurídico-ambiental ha sido suficiente para resolver conflictos que involucran APP y ARL, especialmente frente a las demandas de regularización ambiental, seguridad jurídica y eficiencia en la gestión territorial. Metodológicamente, el estudio utiliza un enfoque cualitativo y análisis normativo, apoyado en una revisión bibliométrica y documental. Los resultados indican que el cómputo integrado puede funcionar como un instrumento relevante de compatibilización entre la conservación ambiental y el uso racional de la propiedad rural, siempre que se observen los requisitos legales, los mecanismos de fiscalización y los procesos de regularización ambiental. Se concluye que el cómputo entre APP y ARL contribuye a un modelo productivo más sostenible, capaz de promover un equilibrio entre protección ecológica, actividad económica y políticas públicas de uso del suelo.

**Palabras clave:** Área de Preservación Permanente. Área de Reserva Legal. Cómputo Integrado. Agronegocio Sostenible. Agricultura Familiar.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

---

## INTRODUÇÃO

O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, previsto no art. 225 da Constituição Federal, orienta o desenho das políticas ambientais brasileiras e fundamenta o conjunto de instrumentos normativos destinados à proteção da vegetação nativa. Nesse

---

arcabouço, destacam-se a Área de Preservação Permanente (APP) e a Área de Reserva Legal (ARL), criadas para assegurar a integridade dos ecossistemas e conciliar o uso da terra com a função socioambiental da propriedade rural. Ambos os institutos foram substancialmente reformulados pela Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), que, ao modernizar o regime jurídico ambiental, introduziu mecanismos destinados a harmonizar conservação e produção, entre eles a possibilidade de cômputo da APP no percentual de ARL (art. 15), observados requisitos objetivos.

A discussão sobre o cômputo integrado ganha relevo em um contexto no qual a produção agropecuária que engloba desde o agronegócio empresarial até a agricultura familiar desempenha papéis econômicos e sociais complementares. De um lado, o agronegócio responde por parcela significativa do PIB e da geração de divisas, com participação média em torno de 25% do PIB nacional e mais de 50% das exportações brasileiras no período de 2022 a 2024 (CEPEA; CNA, 2024). De outro, a agricultura familiar é responsável pela maior parte dos alimentos consumidos internamente, pela diversificação produtiva, pela ocupação rural e pela segurança alimentar doméstica. Em ambos os segmentos, o uso eficiente do solo e a conformidade ambiental são condições estruturantes para a continuidade das atividades produtivas.

Nesse cenário, a sustentabilidade se afirmar como eixo orientador, não como imposição externa, mas como necessidade intrínseca ao equilíbrio territorial, à proteção dos recursos naturais e à manutenção das bases produtivas para as presentes e futuras gerações. Assim, surge o desafio central deste estudo: compreender como a disciplina jurídica do cômputo entre APP e ARL pode contribuir para um modelo de uso do solo que seja ambientalmente responsável, socialmente justo e produtivamente viável para diferentes perfis de produtores grandes, médios e agricultores familiares.

A possibilidade de cômputo, ao evitar sobreposição excessiva de restrições no interior de um mesmo imóvel e ao valorizar áreas já preservadas, pode funcionar como instrumento de racionalização territorial. Para agricultores familiares, tal mecanismo tem potencial de reduzir a pressão sobre áreas cultiváveis em propriedades de menor extensão. Para produtores empresariais, pode ampliar a segurança jurídica e fortalecer estratégias de intensificação sustentável. Em ambos os casos, o equilíbrio entre proteção ecológica e viabilidade econômica é essencial para atender às metas de desenvolvimento sustentável previstas na Agenda 2030, especialmente nos ODS 2 (fome zero e agricultura sustentável), ODS 12 (produção e consumo responsáveis) e ODS 15 (vida terrestre).

Diante dessas questões, este artigo busca responder: em que medida o marco legal ambiental brasileiro tem sido suficiente para lidar com os conflitos envolvendo o cômputo entre APP e ARL, à luz das demandas de sustentabilidade e das diferentes realidades produtivas do campo? Para tanto, adota-se abordagem qualitativa e bibliográfica, estruturada em dois eixos centrais: (1) as interfaces entre agronegócio, agricultura familiar, sustentabilidade e Direito Ambiental; e (2) o tratamento jurídico do cômputo integrado no Código Florestal, suas limitações e potenciais para equilibrar conservação ambiental, justiça territorial e eficiência produtiva.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico deste artigo estabelece as bases conceituais e normativas essenciais para compreender o cômputo integrado entre Área de Preservação Permanente (APP) e Área de Reserva Legal (ARL) como instrumento jurídico de promoção do desenvolvimento sustentável no agronegócio brasileiro. E nesse sentido, a literatura demonstra que a relação entre proteção ambiental e produção agropecuária é historicamente tensionada, exigindo mecanismos jurídicos capazes de compatibilizar interesses econômicos e a função socioambiental da propriedade.

### **Marco Normativo do Cômputo Integrado: Evolução Legislativa e Consolidação Jurídica**

O marco jurídico fundamental para a compreensão do cômputo integrado entre APP e ARL é o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que estabeleceu novos parâmetros para a proteção da vegetação nativa no Brasil. O art. 15 inovou ao autorizar, expressamente, que a área de APP possa ser computada no percentual exigido de Reserva Legal, desde que atendidos critérios como manutenção ou recuperação da vegetação nativa e inscrição do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Como observa Antunes (2014), essa inovação indica uma “virada interpretativa” no Direito Ambiental brasileiro, ao reconhecer que mecanismos de integração entre institutos florestais podem promover simultaneamente conservação e eficiência produtiva.

A literatura ambiental reforça que o Código Florestal de 2012 adotou uma lógica que integra proteção ecológica e segurança jurídica, buscando aproximar a legislação da realidade agropecuária. Para Machado (2004), a política florestal deve “harmonizar limites ecológicos e necessidades humanas”, entendendo que regras excessivamente rígidas podem gerar inefetividade e conflitos fundiários. A própria Constituição Federal, em seu art. 225, fundamenta

essa articulação ao impor ao Poder Público e à coletividade o dever de proteger o meio ambiente, sem ignorar a função social da propriedade (arts. 5º, XXIII, e 186).

Após 2012, o marco normativo foi aperfeiçoado por legislações complementares que reforçaram mecanismos de regularização ambiental e instrumentos econômicos. O Decreto nº 11.015/2022 regulamentou diretrizes operacionais relacionadas ao CAR e ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), detalhando procedimentos de comprovação de conservação, recuperação e monitoramento das áreas protegidas. Esse decreto tornou mais objetivos os parâmetros de verificação necessários ao cômputo, ao padronizar fluxos, documentos e critérios técnicos aplicáveis pelos órgãos ambientais estaduais.

Outro componente relevante é a Lei nº 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Essa norma fortalece uma política pública de base econômica que recompensa proprietários rurais pela manutenção ou recuperação da vegetação nativa, tornando a conservação ambiental um ativo produtivo. Para Abramovay (2021), políticas de incentivo econômico vinculadas à sustentabilidade representam um avanço estratégico, pois promovem “uma transição econômica que combina competitividade e integridade ecológica”.

A Lei nº 14.285/2021, embora aplicável sobretudo às APPs urbanas, introduziu a lógica da gestão ambiental diferenciada, reconhecendo que a distribuição das funções ambientais deve considerar as particularidades territoriais. Essa perspectiva dialoga com o movimento contemporâneo de calibrar instrumentos de governança socioambiental às realidades regionais, especialmente em países megadiversos como o Brasil.

A jurisprudência também conferiu solidez ao cômputo integrado. Em 2022, o Supremo Tribunal Federal, ao julgar conjuntamente as ADIs 4901, 4902, 4903 e 4937, confirmou a constitucionalidade dos principais dispositivos do Código Florestal, reconhecendo que sua arquitetura normativa é compatível com o princípio do desenvolvimento sustentável. O STF entendeu que o cômputo não fragiliza o meio ambiente, mas representa um mecanismo legítimo de gestão territorial. Leff (2009) destaca que o Direito Ambiental devem aspirar à “racionalidade ambiental”, capaz de superar visões dicotômicas entre uso e conservação, propondo arranjos institucionais mais complexos e sistêmicos exatamente o que se observa na integração entre APP e ARL.

Em suma, o marco normativo atual não apenas legitima o cômputo integrado, mas o posiciona como instrumento coerente com a governança ambiental contemporânea, reforçando

sua função estratégica na adequação produtiva das propriedades rurais e na consolidação de práticas agrícolas sustentáveis.

## **Desenvolvimento Sustentável e Agronegócio no Brasil**

O debate sobre APP, ARL e cômputo integrado está inserido no contexto mais amplo do desenvolvimento sustentável, conceito amplamente consolidado na literatura. Sachs (2002) argumenta que o desenvolvimento sustentável envolve a articulação de múltiplas dimensões ambiental, econômica, social, cultural e territorial e que países tropicais têm condições privilegiadas para promover um modelo de “ecodesenvolvimento” baseado em eficiência energética, diversificação produtiva e valorização dos recursos naturais. Essa visão é especialmente pertinente ao agronegócio brasileiro, setor responsável por aproximadamente um quarto do PIB nacional e fundamental para a segurança alimentar global (IBGE, 2024).

No cenário internacional, a Agenda 2030 da ONU reforça a necessidade de integrar produção agrícola e conservação ambiental, principalmente por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 15 (Vida Terrestre) são particularmente relevantes. Segundo Castiblanco e Sanches (2020), cadeias agropecuárias que se alinham aos ODS tendem a apresentar maior competitividade internacional, especialmente em mercados que exigem rastreabilidade ambiental.

No Brasil, políticas públicas como o Plano ABC+ (2020–2030) consolidam estratégias para reduzir emissões e aumentar a produtividade agrícola com base em práticas de intensificação sustentável, incluindo sistemas integrados como ILPF, manejo sustentável de pastagens e tecnologias de agricultura de baixo carbono. Para Veiga (2021), a transição para sistemas produtivos sustentáveis exige “inovação institucional e tecnológica capaz de integrar conservação e produtividade em larga escala”, sendo a gestão territorial um componente essencial desse processo.

Dados recentes do Ministério da Agricultura (MAPA, 2023) mostram que propriedades com CAR validado e PRA implementado apresentaram maior adoção de técnicas sustentáveis e menor índice de desmatamento proporcional. Esses indicadores sugerem que instrumentos ambientais regulatórios associados à regularização fundiária, estímulos econômicos e governança

baseada em evidências contribuíram para a redução de passivos ambientais e para a melhoria da eficiência produtiva.

Nesse contexto, o cômputo integrado entre APP e ARL deve ser compreendido como parte de uma estratégia mais ampla de ordenamento territorial sustentável. Ele não representa flexibilização desmedida da legislação, mas um mecanismo jurídico que permite otimizar o uso da terra, reduzir conflitos normativos, garantir a segurança jurídica do produtor rural e promover a conservação ambiental. A literatura demonstra que promover integração entre instrumentos ambientais pode ampliar eficiência ecológica e viabilidade econômica, desde que mantidos padrões mínimos de conservação (Antunes, 2014; Machado, 2004; Leff, 2009).

Assim, o referencial teórico evidencia que o cômputo integrado surge como política alinhada à transição ecológica global, às metas da Agenda 2030 e às demandas contemporâneas por modelos produtivos mais eficientes, sendo um instrumento estratégico para a sustentabilidade do agronegócio brasileiro.

## **PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

A metodologia adotada neste artigo fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, e analítico-descritiva, adequada para examinar de que modo o cômputo integrado entre Área de Preservação Permanente (APP) e Área de Reserva Legal (ARL) se insere no contexto jurídico, socioambiental e produtivo brasileiro.

### **Revisão Bibliométrica com *Vosviewer* e Levantamento Documental**

A revisão bibliométrica foi incorporada como etapa complementar à revisão de literatura, com o objetivo de identificar tendências conceituais, redes de coocorrência e conexões temáticas presentes na produção científica nacional e internacional sobre APP, ARL, desenvolvimento sustentável, governança ambiental e uso do solo foi conduzida por meio de um procedimento sistemático, contemplando buscas estruturadas nas bases Google Acadêmico, *Web of Science* que permitiu mapear as principais contribuições acadêmicas, normativas e institucionais sobre APP, ARL, Código Florestal, sustentabilidade e agronegócio.

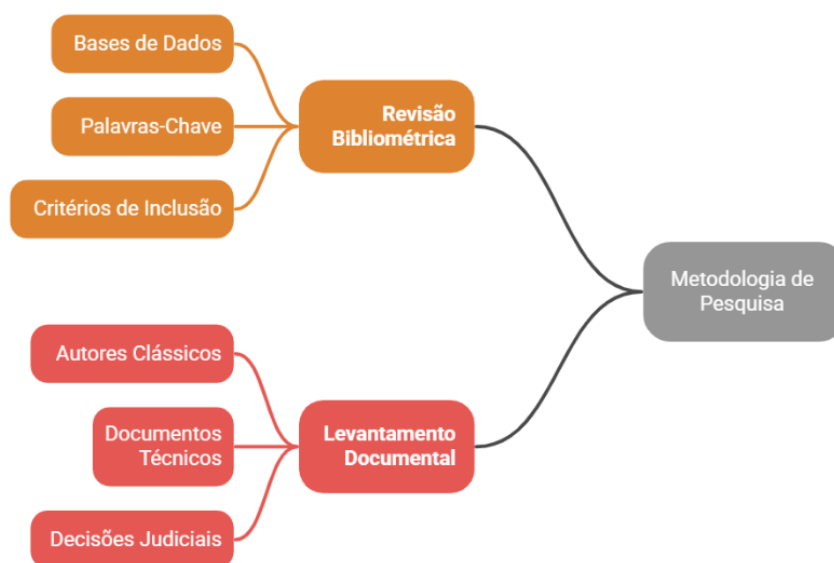
Assim, foram considerados autores clássicos que fundamentam a discussão sobre legislação ambiental e sustentabilidade. As buscas utilizaram combinações de palavras-chave

como “*Legal Reserve Area*”, “*Permanent Preservation Area*”, “*APP–ARL computation*”, “*Forest Code*”, “*sustainability in agribusiness*”, “*sustainable development*”.

O critério de inclusão priorizou textos publicados nos últimos 10 anos, abrangendo o período entre 2015 e 2025, com foco em artigos revisados por pares, documentos técnicos, dados oficiais e decisões judiciais do Supremo Tribunal Federal e Superior Tribunal de Justiça. Foram excluídos textos sem fundamentação teórica consistente ou que não apresentavam relação direta com os objetivos da pesquisa.

Após a definição das expressões de busca, os resultados foram exportados em formatos CSV, compatível com o *VOSviewer*, e posteriormente importados para o *software*, no qual foram gerados os mapas de coocorrência e estruturas de agrupamento temático. Esse procedimento possibilitou identificar padrões de distribuição dos temas, lacunas de pesquisa e a evolução conceitual do debate sobre APP e ARL, especialmente no que concerne às implicações jurídicas e ambientais do cômputo integrado, conforme o resumo metodológico.

Figura 1 - Resumo metodológico



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A bibliometria, portanto, reforçou a relevância teórica e atualidade do tema, além de demonstrar a escassez de estudos que abordem o cômputo sob a perspectiva das atualizações legislativas e da segurança jurídica, o que justifica a pertinência da investigação realizada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Interfaces Entre Agronegócio, Agricultura Familiar, Sustentabilidade e Direito Ambiental: Fundamentos Para o Debate do Cômputo Integrado**

A relação entre meio ambiente, agronegócio e agricultura familiar tem sido objeto de amplo debate nas últimas décadas, sobretudo diante da necessidade de compatibilizar aumento da produção, geração de emprego e renda, segurança alimentar e redução dos impactos ambientais (Kreter; Souza Júnior, 2019). Como destacam Santos e Vieira Filho (2016), o setor agropecuário “corroborava favoravelmente com a situação econômica e social do País, mas enfrenta importantes desafios sobre a dicotomia entre aumento da produção e redução de impactos ambientais”.

No contexto brasileiro, essa tensão assume relevância singular. O agronegócio responde por parcela expressiva do PIB, desempenhando papel estratégico nas exportações, inovação tecnológica e dinamização de cadeias produtivas (CEPEA, 2019). Diante disso, a agricultura familiar também compõe um pilar essencial da economia nacional, responsável pela maior parte dos alimentos consumidos internamente, pela manutenção de vínculos rurais, pela geração descentralizada de empregos e pelo uso historicamente mais diversificado dos recursos naturais. Em vez de setores antagônicos, agronegócio e agricultura familiar formam matrizes complementares, ambas indispensáveis ao desenvolvimento socioeconômico e à soberania alimentar do país (Vieira Filho, 2016).

Sachs (2004, p. 26) observa que o crescimento econômico historicamente produz um “efeito cascata”, no qual a ampliação produtiva impulsiona transformações sociais e territoriais e no Brasil, essa dinâmica ocorre em um país com alta disponibilidade de recursos naturais, significativo nível de preservação ambiental e um conjunto de normas rigorosas, nas quais o Direito atua como mediador entre proteção ambiental e vocação produtiva.

Indicadores recentes reforçam essa centralidade. Kreter e Souza Júnior (2019) evidenciam variações no PIB agropecuário entre 2018 e 2019, demonstrando que a produção agrícola, especialmente lavoura e pecuária segue sendo eixo relevante tanto para o desempenho econômico quanto para a manutenção de postos de trabalho, inclusive entre agricultores familiares, conforme descrito no trecho e na tabela a seguir:

O Ipea estima que o produto interno bruto (PIB) agropecuário tenha caído 0,5% em 2018, principalmente devido à lavoura (-3,4%). A pecuária, em contrapartida teve

resultado positivo, de 3,2%. Para o ano de 2019, o Ipea projeta crescimento de 0,4% do PIB agropecuário, levando em conta o prognóstico de safra e as pesquisas trimestrais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Especificamente, o crescimento previsto para o valor adicionado da lavoura é de 0,7%.

Quadro 1 - Projeções do PIB agropecuário: cenários de crescimento IPEA (2018-2019)

Cenário para a agricultura	2018	2018	2019	2019
	Lavoura	PIB agropecuário	Lavoura	PIB agropecuário
<b>Prognóstico de safra da LSPA/IBGE</b>	0,3	0,6	0,4	0,9
<b>Acompanhamento de safra CONAB</b>	0,7	0,9	2,0	2,0

Fonte: Kreter; Souza Júnior (2018)

A importância socioeconômica do setor demanda que o debate sobre APP e ARL seja conduzido com equilíbrio e do ponto de vista jurídico, tanto o agronegócio quanto a agricultura familiar se submetem ao mesmo arcabouço ambiental, ainda que as condições e impactos sejam distintos. Silva (2003) e Antunes (2004) reforçam que o conceito de meio ambiente no Direito brasileiro é amplo e interdependente, integrando elementos naturais, culturais e sociais. Tal compreensão fundamenta o art. 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), que impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de proteger o equilíbrio ecológico.

Em termos produtivos, Sachs (2002) destaca que a noção de agronegócio se associa a eficiência, escala e produtividade. Entretanto, essas características não excluem a relevância da agricultura familiar, que desempenha funções complementares, como diversificação produtiva, manutenção de paisagens culturais e participação mais intensa em programas de segurança alimentar e nutricional.

Do ponto de vista jurídico e econômico, Comune (1992) e Pearce e Atkinson (apud FRANCHINI; ALVIM; MOTA; CASTRO, 2004) convergem ao afirmar que o desenvolvimento sustentável deve integrar crescimento econômico, inclusão social e redução da degradação ambiental. Esses elementos são essenciais tanto ao agronegócio moderno quanto aos sistemas familiares de produção, reforçando a necessidade de compreender o cômputo integrado como um instrumento que pode atender a realidades produtivas distintas.

A existência de extensas áreas classificadas como APP e ARL, que muitas vezes restringem significativamente o uso da terra, impacta tanto grandes quanto pequenos produtores. No caso da agricultura familiar, tais limitações podem comprometer a própria viabilidade da atividade, sobretudo em propriedades reduzidas e já para o agronegócio, elevadas restrições

podem limitar investimentos, expansão produtiva e competitividade internacional (CEPEA, 2019).

Dá a relevância de mecanismos como o cômputo integrado, previsto em lei, que pode minimizar conflitos, aumentar a eficiência territorial e promover soluções conciliadoras, de forma que a preservação ambiental é indispensável, mas não deve ser interpretada de maneira dissociada da realidade social e produtiva (Sachs, 2004). A visão de que o agronegócio constitui inimigo da preservação ambiental ou que a agricultura familiar seja intrinsecamente predatória ou virtuosa não traduz a complexidade do território brasileiro, assim ambos os sistemas podem adotar boas práticas, incorporar tecnologias sustentáveis e contribuir para o desenvolvimento regional. Da mesma forma, ambos também podem enfrentar dificuldades de adequação às normas ambientais, exigindo análise jurídica equilibrada (Kreter; Souza Júnior, 2019).

Leff (2009) contribui ao afirmar que o saber ambiental decorre não apenas da ecologia, mas também da construção coletiva de significados e identidades. Essa lógica reforça que sustentabilidade é uma construção social, que envolve tanto agricultores familiares quanto produtores empresariais.

No âmbito jurídico, Meirelles (2009) explica que limitações administrativas como APP e ARL devem ser razoáveis, proporcionais e orientadas ao bem-estar social. Quando tais restrições tornam-se excessivamente rígidas, podem gerar tensões, como ocorre em áreas onde APPs e ARLs ocupam proporção elevada da propriedade, afetando inclusive atividades de pequena escala. Assim, o Direito ambiental e agrário atua como instância de equilíbrio entre desenvolvimento e preservação, sendo o cômputo integrado uma estratégia que permite ampliar áreas úteis sem desconsiderar as funções ecológicas essenciais (Meirelles, 2009).

Em suma, a expansão sustentável da produção agrícola seja ela empresarial ou familiar depende de instrumentos jurídicos que assegurem previsibilidade, eficiência territorial e conservação ambiental, então o cômputo entre APP e ARL, quando aplicado nos limites legais, contribui para esse equilíbrio, reduzindo conflitos, ampliando áreas produtivas e fortalecendo o binômio desenvolvimento sustentabilidade (Vieira Filho, 2016).

## **Tendências da Produção Científica: Evidências Bibliométricas Sobre APP, ARL e Agronegócio Sustentável**

A crescente produção científica sobre políticas ambientais, uso da terra e sustentabilidade no agronegócio, evidenciada pelos mapas gerados no *VOSviewer*, demonstra que o debate sobre APP, ARL e cômputo integrado se consolidou como um eixo de investigação global, especialmente após as reformas normativas brasileiras. O primeiro resultado bibliométrico (Figura 2) revela a concentração de termos como “*sustainable development*”, “*agribusiness*”, “*governance*”, “*policy*” e “*climate-change*”, indicando que a literatura científica recente reconhece a necessidade de integrar produtividade agrícola, proteção ambiental e políticas públicas eficazes. A proximidade entre *sustainability* e *agribusiness* reforça a compreensão de que práticas conservacionistas entre elas APP e Reserva Legal não constituem obstáculos ao setor produtivo, mas componentes estruturantes de um modelo agrícola duradouro, alinhado aos princípios de Sachs (2002) sobre o equilíbrio entre dimensões econômica, social e ecológica do desenvolvimento sustentável.

A presença de clusters com termos como “*family farming*”, “*smallholders*”, “*rural development*” e “*participation*” demonstra que a literatura internacional tem ampliado o olhar para a agricultura familiar, reconhecendo seu papel estratégico na produção de alimentos, na conservação da agrobiodiversidade e na manutenção de serviços ecossistêmicos. Nesse contexto, normas ambientais como APP e ARL aparecem não como restrições isoladas, mas como ferramentas de gestão territorial que, quando adequadamente implementadas e acompanhadas por políticas de apoio técnico, crédito, extensão rural e regularização ambiental, podem favorecer tanto grandes produtores quanto pequenos agricultores (Santos; Vieira Filho, 2016).

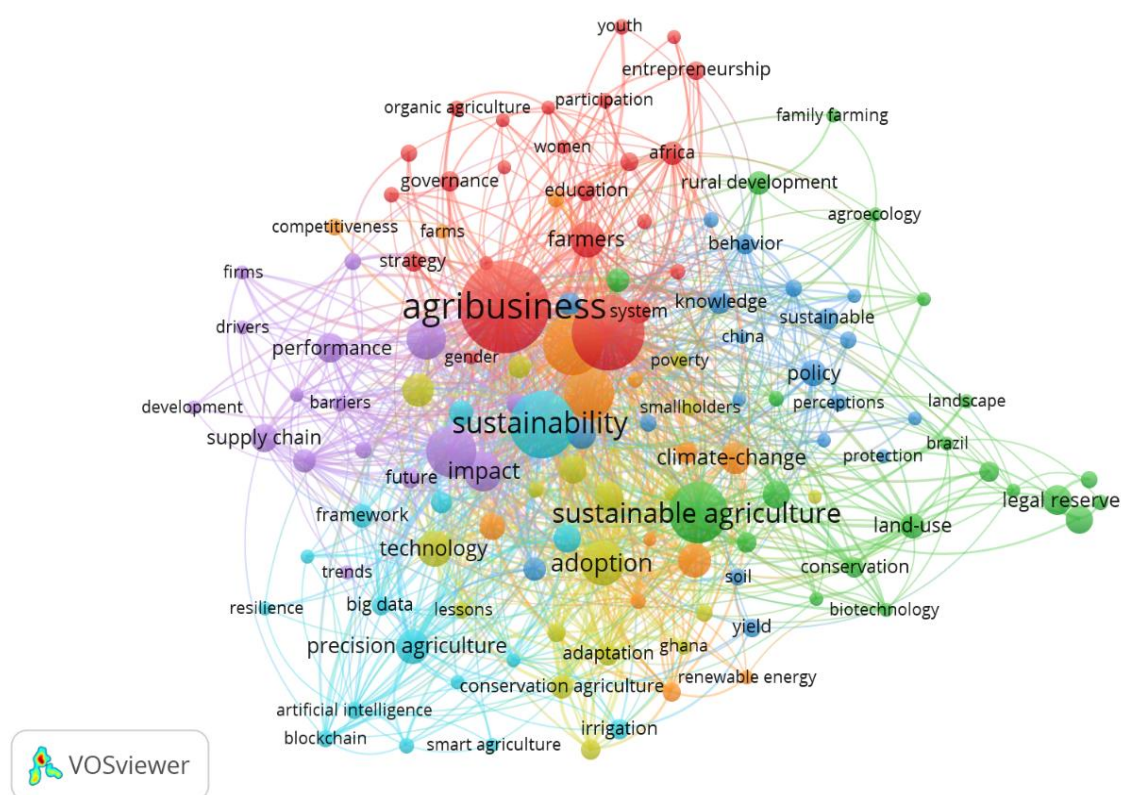
Além disso, o mapa revela clusters ligados a tecnologia, inovação e agricultura de precisão, com termos como *big data*, *technology*, *precision agriculture*, *smart agriculture* e *artificial intelligence*. Essa tendência demonstra que a sustentabilidade ambiental e a modernização produtiva têm caminhado juntas. Práticas tecnológicas podem reduzir impactos, otimizar o uso do solo e apoiar o cumprimento das normas ambientais, fortalecendo a interação entre produtividade e conservação.

Outro elemento importante é o cluster relacionado a governança (*governance*, *policy*, *participation*), que evidencia o papel das instituições e da participação social no fortalecimento das políticas ambientais. Isso dialoga diretamente com o debate brasileiro sobre o cômputo

integrado, que depende não apenas da interpretação jurídica, mas também de mecanismos de controle, transparência, fiscalização e participação nos Conselhos de Meio Ambiente.

Assim, o resultado bibliométrico corrobora a necessidade de interpretar o cômputo integrado como ferramenta potencial para reduzir desigualdades entre grandes produtores e agricultores familiares, evitando reforçar uma falsa dicotomia entre agronegócio empresarial e agricultura familiar. Ambos os segmentos compõem o sistema agroalimentar e contribuem para o PIB, geração de emprego e segurança alimentar.

Figura 2 - Mapa de coocorrência de termos sobre APP, ARL e agronegócio sustentável.



Fonte: Elaborado pelo software VOSviewer (2025)

O segundo resultado bibliométrico (Figura 3) focado na distribuição geográfica das publicações demonstra o protagonismo do Brasil no debate sobre APP, ARL e governança ambiental. Esse protagonismo decorre da importância socioeconômica do agronegócio brasileiro e da relevância do Código Florestal, cuja aplicação tem gerado grande interesse acadêmico. Países como Estados Unidos, China, Alemanha e Reino Unido também se destacam, mostrando que a integração entre agricultura, conservação e políticas públicas é um desafio global e



ambiental, mas de um mecanismo previsto em lei para evitar sobreposição desnecessária de áreas protegidas dentro da mesma propriedade, desde que mantidos os critérios ecológicos mínimos, a conectividade da paisagem e os parâmetros técnicos exigidos pela Lei nº 12.651/2012. Como lembra Machado (2004, p. 638), “a harmonização entre limites ecológicos e necessidades humanas exige mecanismos jurídicos flexíveis e eficientes”, capazes de promover segurança jurídica, preservação e desenvolvimento territorial integrado.

Esses resultados confirmam que, embora existam estudos sobre APP e ARL, ainda há lacunas na literatura quanto ao cômputo integrado, especialmente no contexto das atualizações legislativas e da segurança jurídica. Tal lacuna é justamente o espaço em que o presente artigo se insere, ampliando a análise jurídica sobre um tema que permanece sensível e estratégico para o desenvolvimento nacional.

Por fim, o resultado bibliométrico sugere que o debate sobre APP, ARL e cômputo integrado se encontra em fase de expansão, mas ainda apresenta lacunas no que se refere à atualização legislativa e à análise da segurança jurídica aspectos que o presente artigo busca aprofundar. A convergência dos clusters observados reforça que reservas ambientais desempenham papel essencial na sustentabilidade do agronegócio e da agricultura familiar, contribuindo simultaneamente para conservação da biodiversidade, estabilidade climática, proteção hídrica e produtividade rural.

No âmbito normativo, o Art. 15 da Lei nº 12.651/2012 formaliza a possibilidade de computar APP no percentual da Reserva Legal, desde que cumpridos requisitos como não conversão de novas áreas, conservação ou recuperação da vegetação e inscrição no CAR. Trata-se de uma inovação que busca reduzir a sobreposição de restrições ambientais dentro de um mesmo imóvel rural, permitindo maior racionalidade no uso do espaço e valorizando propriedades que já possuem áreas preservadas. Assim, o cômputo integrado representa um mecanismo jurídico que visa harmonizar produção e conservação, evitando que áreas férteis permaneçam improdutivas questão sensível tanto para grandes produtores quanto para pequenos estabelecimentos rurais.

O debate doutrinário evidencia que a ARL, historicamente, é uma limitação administrativa rigorosa, ampliada a partir da Lei nº 7.803/1989. Autores como Reale (1998 apud SANTOS, 2001) chegaram a questionar sua constitucionalidade, enquanto outros identificam nela um instrumento essencial para o cumprimento da função socioambiental da propriedade. De modo semelhante, há críticas ao caráter confiscatório da ARL, especialmente em pequenas

propriedades, que muitas vezes têm grande parte de sua área comprometida por APPs e ARLs simultaneamente e tais tensões justificam o interesse crescente pelo cômputo, que pode mitigar desigualdades e permitir maior eficiência produtiva com segurança jurídica.

As distinções conceituais entre APP e ARL permanecem fundamentais para a compreensão do instituto. Nos termos do art. 3º do Código Florestal, a APP tem função primordialmente ecológica, enquanto a ARL combina conservação com uso econômico sustentável. Enquanto a APP é mais restritiva e incide sobre áreas públicas e privadas, a ARL limita exclusivamente o domínio privado, conforme observa Machado (2004). Portanto, o cômputo entre essas áreas é uma solução normativa que combina finalidades complementares, reduzindo restrições sobre a propriedade sem comprometer a proteção ambiental.

Por fim, evidencia-se que a gestão ambiental exige racionalidade ecológica e soluções integradas, uma vez que o cômputo, nesse contexto, representa um instrumento jurídico capaz de contribuir para uma transição sustentável no uso do solo, ampliando áreas produtivas sem comprometer a integridade ecológica, especialmente relevante para regiões onde a sobreposição de APP e ARL reduz drasticamente a área disponível para agricultura familiar e empresarial (Leff, 2009). Assim, os resultados bibliométricos, aliados à análise jurídica, convergem para uma compreensão atualizada: o cômputo integrado deve ser interpretado como mecanismo de equilíbrio entre sustentabilidade, segurança alimentar, justiça territorial e competitividade.

### **Cômputo entre APP e ARL no Código Florestal: Desafios Jurídicos, Múltiplos Atores Produtivos e Caminhos de Convergência**

A Área de Preservação Permanente (APP) e a Área de Reserva Legal (ARL) são instrumentos jurídicos centrais do Direito Ambiental, concebidos para limitar a exploração da propriedade rural e assegurar benefícios socioambientais coletivos e conforme observa Di Pietro (2017), trata-se de limitações administrativas decorrentes do poder de polícia estatal, as quais condicionam o uso da propriedade em benefício do interesse público.

Embora essenciais à proteção ecológica, tais restrições afetam de modo distinto os variados perfis produtivos do meio rural brasileiro. No caso de grandes propriedades, vinculadas ao agronegócio, as limitações repercutem sobre a competitividade e a expansão das áreas produtivas. Já para a agricultura familiar responsável por grande parte da produção de alimentos básicos no país e peça fundamental para o desenvolvimento rural (Lei nº 11.326/2006) a

imposição de APP e ARL pode reduzir significativamente o espaço cultivável, sobretudo quando áreas férteis estão situadas em zonas sensíveis ambientalmente. Assim, a discussão sobre cômputo não deve ser compreendida como uma oposição entre modelos produtivos, mas como um mecanismo que pode favorecer tanto a eficiência econômica quanto a justiça agrária e territorial.

O Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) avançou ao admitir, em seu art. 15, a possibilidade de computar APP no percentual de ARL, desde que respeitados requisitos como não conversão de novas áreas, recuperação ou conservação da vegetação e inscrição no CAR. O cômputo, portanto, busca racionalizar a incidência das limitações administrativas, evitando sobrecarga desproporcional ao produtor, sobretudo aqueles com menor base territorial e a norma estabelece condições taxativas, que não podem ser ampliadas discricionariamente pela Administração (Antunes, 2014).

A crítica doutrinária à ARL, contudo, permanece relevante. Reale (1998 apud Santos, 2001) questiona a constitucionalidade da imposição ampla e abstrata de reserva legal, argumentando que, em alguns casos, ela se aproxima de confisco indireto da propriedade. Também há controvérsias sobre a proporcionalidade da exigência, dado que biomas como a Amazônia Legal demandam percentuais significativamente superiores aos de outras regiões o que acarreta desigualdade territorial.

Nesse cenário, o cômputo integrado surge como alternativa de harmonização. Além de reduzir o ônus sobre pequenos produtores e agricultores familiares, pode ampliar a eficiência produtiva sem abrir mão da preservação ambiental, advertindo que a conservação da biodiversidade não deve ser confundida com a proibição absoluta de uso, devendo ser articulada a estratégias sociais e econômicas voltadas à redução da pobreza rural e promoção da equidade dimensão em que a agricultura familiar desempenha papel decisivo (Sachs, 2002).

Tais preocupações também aparecem nos estudos bibliométricos apresentados neste artigo, que revelam a presença de termos como *family farming*, *smallholders* e *rural development* nos clusters de sustentabilidade, evidenciando que a literatura internacional trata a conservação ambiental e a agricultura familiar como agendas relacionadas. Assim, o debate jurídico brasileiro sobre APP e ARL deve levar em conta não apenas a competitividade do agronegócio, mas também a permanência e o fortalecimento da agricultura de base familiar como elemento central do desenvolvimento sustentável e do equilíbrio territorial.

Nesse sentido, ampliar ou aperfeiçoar as hipóteses de cômputo mantendo a proteção das APPs, mas flexibilizando a incidência cumulativa sobre propriedades com diferentes perfis produtivos pode contribuir tanto para a governança ambiental quanto para a inclusão social no meio rural (Sachs, 2002). Em regiões em que a APP já ocupa percentuais elevados, permitir maior elasticidade do cômputo evitaria a sobrecarga de pequenas propriedades e corrigiria distorções territoriais, assim o cômputo integrado se apresenta como instrumento que, aliado a políticas de regularização ambiental e incentivos à produção sustentável, pode consolidar um modelo equilibrado de uso do solo que beneficie tanto o agronegócio quanto a agricultura familiar (Antunes, 2014).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste artigo demonstrou que as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Área de Reserva Legal (ARL), embora concebidas como instrumentos jurídicos distintos, cumprem funções complementares dentro da estrutura normativa brasileira. Ambas constituem limitações administrativas impostas ao uso da propriedade rural, previstas no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e orientadas pelo dever constitucional de proteção ambiental (art. 225 da Constituição Federal). Ao mesmo tempo, representam condicionantes que influenciam diretamente a dinâmica produtiva, afetando tanto grandes empreendimentos do agronegócio quanto agricultores familiares.

Os resultados da revisão teórica e da análise bibliométrica evidenciaram que o debate contemporâneo sobre APP e ARL ocorre em ambiente de crescente pressão por sustentabilidade, segurança alimentar e racionalização territorial. A literatura internacional, ao aproximar termos como *family farming*, *sustainable development* e *agribusiness*, indica que a conciliação entre conservação ambiental e uso produtivo da terra é um desafio compartilhado por diferentes modelos produtivos, e não apenas por grandes produtores. Esse achado foi essencial para delimitar a principal lacuna que este artigo busca suprir: a ausência de estudos que analisem o cômputo integrado entre APP e ARL sob uma perspectiva jurídica atualizada, intersetorial e sensível às diferentes realidades produtivas, incluindo a agricultura familiar.

Os resultados indicam que a rigidez regulatória pode gerar efeitos desproporcionais, sobretudo em pequenas propriedades rurais que já possuem grande parte de sua área comprometida por APPs e ARLs, reduzindo a viabilidade econômica de atividades fundamentais

para a diversificação produtiva e para a segurança alimentar. Para o agronegócio, as mesmas restrições podem limitar a expansão de áreas produtivas em biomas de percentuais elevados de ARL, interferindo na competitividade e na eficiência logística. Assim, o cômputo integrado emerge como instrumento jurídico capaz de promover equilíbrio: amplia a racionalidade no uso do solo, reduz sobreposições de restrições e mantém níveis adequados de proteção ambiental.

Contudo, a análise também revela que o cômputo deve ser aplicado de forma responsável e tecnicamente fundamentada, evitando interpretações que enfraqueçam a integridade ecológica das APPs áreas que desempenham papel essencial na proteção de nascentes, margens de rios, estabilidade de encostas e manutenção dos fluxos ecológicos. A conciliação entre sustentabilidade, função socioambiental da propriedade e desenvolvimento produtivo exige, portanto, avanços normativos que ampliem a segurança jurídica sem relaxar critérios essenciais de conservação.

Nesse sentido, recomenda-se que futuras reformas legislativas considerem parâmetros mais equilibrados entre biomas e perfis produtivos, permitindo que o cômputo atue como mecanismo de justiça territorial. A adoção de critérios proporcionais, especialmente para propriedades familiares pode evitar distorções regionais e contribuir para um modelo de governança ambiental mais inclusivo. Além disso, políticas públicas de apoio técnico, pagamento por serviços ambientais, regularização ambiental acompanhada e incentivo a tecnologias sustentáveis são fundamentais para assegurar que a flexibilização normativa venha acompanhada de responsabilidade ecológica.

Do ponto de vista científico, este artigo contribui ao oferecer uma análise integrada que articula Direito Ambiental, bibliometria, governança territorial e dinâmicas produtivas. O estudo reforça que a discussão sobre cômputo integrado não pode ser reduzida a interesses isolados, mas deve ser compreendida como parte de um esforço mais amplo de compatibilização entre eficiência econômica, proteção ambiental e justiça social. Sugere-se, como agenda de pesquisa futura, aprofundar: (a) impactos territoriais diferenciados da legislação sobre pequenos e grandes produtores; (b) indicadores de efetividade ecológica do cômputo integrado;

Em suma, este artigo conclui que o cômputo integrado entre APP e ARL, quando aplicado de forma técnica, proporcional e juridicamente segura, pode contribuir para um modelo de desenvolvimento sustentável que valorize tanto a agricultura familiar quanto o agronegócio. A preservação ambiental permanece como eixo estruturante, mas deve estar alinhada à realidade territorial e à necessidade crescente de garantir produção de alimentos, inclusão social,

competitividade internacional e resiliência ecológica e o desafio e a oportunidade residem justamente em harmonizar esses elementos de maneira equilibrada, contínua e orientada por evidências.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Economia e natureza: a transição para um mundo sustentável**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2021.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 7. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2004.

ANTUNES, P. de B. **Comentários ao novo Código Florestal**. 2. ed. atual. de acordo com a Lei 12.727/12. São Paulo: Atlas, 2014.

ARAUJO, Massilon J., **Fundamentos do Agronegócio**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 17 maio 2019.

BRASIL. Senado Federal. Proteção necessária ou intromissão do estado? **Em discussão**, Brasília, ano 2, n. 9, dez. 2011. Disponível em: <https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/codigo-florestal/reserva-legal-protacao-necessaria-ou-intromissao-do-estado.aspx>. Acesso em: 9 maio 2019.

BRASIL.(Constituição de 1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF. [2017]. Disponível em:[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) . Acesso em: 17 maio 2019.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB do agronegócio brasileiro: comentários de fevereiro de 2019**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 17 maio 2019.

COMUNE, A.E.; GRASSO, M.; TOGNELLA, M.M.P. Aplicação de Técnicas de Avaliação Econômica ao Ecossistema Manguezal. In: May, P.H. Economia Ecológica: aplicações no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 1995

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 30. Rio de Janeiro: Forense, 2017. *E-book*.

FRANCHINI, Alinne Alvim; ALVIM, Maria Isabel da Silva Azevedo; MOTA, Márcia Medeiros; CASTRO, Maria Cristina Drumond. Uma revisão teórica acerca do desenvolvimento sustentável e o meio ambiente: o caso brasileiro. In: CONGRESSO DA SOBER, 42. Cuiabá, 2004. **Anais[...]**

Cuiabá: SOBER, 2004. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/05P310.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

KRETER, Ana Cecília; SOUZA JUNIOR, José Ronaldo. Economia Agrícola. **Carta Conjuntura**, n.42, jan./mar. 2019. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/190220\\_cc42\\_economia\\_agricola.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/190220_cc42_economia_agricola.pdf). Acesso em: 17 maio 2019.

KRETER, Ana Cecília; SOUZA JUNIOR, José Ronaldo. Economia Agrícola. **Carta Conjuntura**, n.41, out./dez. 2018. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/181219\\_cc41\\_economia\\_agricola.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/181219_cc41_economia_agricola.pdf). Acesso em: 17 maio 2019.

LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.34, n.3, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoe realidade/article/view/9515/6720>. Acesso em: 17 maio 2019.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2004.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**. 26. ed., São Paulo: Malheiros, 2001.

Meirelles, Hely Lopes. **Direito Administrativo brasileiro**. 35. ed. São Paulo, SP: Malheiros, 2009.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTOS, Francisco José Rezende. **Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal**. 2001. Disponível em: [http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/areas\\_de\\_preservacao\\_permanente\\_e\\_areas\\_de\\_reserva\\_legal.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/areas_de_preservacao_permanente_e_areas_de_reserva_legal.pdf). Acesso em: 17 maio 2019.

SANTOS, Mari Aparecida dos; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. O agronegócio brasileiro e o desenvolvimento sustentável. **Desafios do desenvolvimento**. Brasília, ano 13, n.87, 17 jun. 2016. Disponível: [http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_jforms&view=form&id=1&Itemid=22](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_jforms&view=form&id=1&Itemid=22). Acesso em: 18 maio 2019.

SILVA, C. L. (org). **Desenvolvimento Sustentável**. Um modelo analítico integrado e adaptativo. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2003.

TÁRREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco(org.). **Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: RCS Editora, 2007.