

SANTOS, L. L. A educação para o consumo no espaço da escola: criando as bases para o consumo crítico e solidário. **Reflexão e práticas em Educação Ambiental:** discutindo o consumo e a geração de resíduos. São Paulo: Oficina de Textos, p. 69-89, 2012.

SILVA, R. A. Jovens do assentamento Milton Santos: sentidos do trabalho e da educação. Dissertação de Mestrado do PPG em Educação. Sorocaba: UFSCar, 2015.

VASCONCELOS, F.A.G.; MACHADO, M.L.; MEDEIROS, M.AT.; NEVES, J.A.; RECINE, E.; PASQUIM, E.M. Public policies of food and nutrition in Brazil: From Lula to Temer. **Revista de Nutrição.** v. 32, p. 1-13, 2019.



Diagnóstico atual dos aspectos florestais e conformidade legal de assentamentos rurais da região de Campinas - Estado de São Paulo

Felipe Rosafa Gavioli¹

Raquel Carnivalle Silva Melillo²

Cristiane Ronchi de Oliveira³

RESUMO: Como política para o desenvolvimento rural, a reforma agrária deve incorporar a dimensão ambiental em suas premissas, como a adequada gestão florestal dos assentamentos rurais. O presente estudo efetuou, através de geoprocessamento, um diagnóstico da condição de uso e cobertura do solo de doze assentamentos rurais na região de Campinas, estado de São Paulo, utilizando dados da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e da iniciativa MapBiomias para os anos de 2007 e 2018. Os assentamentos estudados somam área total de 5.878,10 hectares, sendo que há 1.442,17 hectares ocupados por vegetação nativa. As áreas de preservação permanente (APPs) perfazem 726,66 hectares, das quais cerca de 60% estão ocupadas por vegetação nativa. Há 293,00 hectares de APPs passíveis de restauração ecológica. Entre 2007 e 2018 houve um incremento líquido de 96,47 hectares de vegetação nos assentamentos avaliados. A aplicação das disposições transitórias da legislação florestal ocasionaria perda de, pelo menos, 128,63 hectares de Reserva Legal nos assentamentos estudados. Os resultados da pesquisa indicam riscos e potencialidades ambientais, e sugerem uma melhoria da qualidade florestal nos assentamentos no período estudado.

PALAVRAS-CHAVE: Assentamentos Rurais; Código Florestal; Gestão Ambiental; Geoprocessamento, Uso e Cobertura do Solo.

CURRENT DIAGNOSIS OF FORESTRY ASPECTS AND LEGAL COMPLIANCE OF RURAL SETTLEMENTS IN THE REGION OF CAMPINAS - STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT: As a policy for rural development, land reform should incorporate the environmental dimension into its premises, such as forest management of rural settlements. This study made, through geoprocessing, a diagnosis of the condition of land use and land cover of twelve rural settlements in the region of Campinas, state of São Paulo, using data from the Brazilian Foundation for Sustainable Development (FBDS) and the MapBiomias initiative for 2007 and 2018. The settlements studied have a total area of 5,878.10 hectares, of which 1,442.17 hectares are occupied by native vegetation. Permanent Preservation Areas (APPs) total 726.66

¹Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos. Docente do Centro Universitário Padre Anchieta. E-mail: gavioli.f@gmail.com

²Doutora em Ambiente e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP. Mestre em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente pelo Centro Universitário SENAC - Docente do Centro Universitário Padre Anchieta de Jundiá - SP. E-mail: raquel.melillo@anchieta.br

³Mestre em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba (2014) e Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho". Docente no Ensino Médio no COC- Santa Rosália, Sorocaba, e no Centro Universitário Padre Anchieta. E-mail: cristianeronchi@hotmail.com

hectares, of which about 60% are occupied by native vegetation. There are 293.00 hectares conserved APPs. Between 2007 and 2018 there was a net increase of 96.47 hectares of vegetation in the settlements. The application of some provisions of the forest legislation would cause loss of at least 128.63 hectares of Legal Reserve in the studied settlements. The research results indicate environmental risks and potentialities, and suggest an improvement of forest quality in the settlements during the studied period

KEYWORDS: Rural Settlements; Forest Code; Environmental Management; Geoprocessing; Land Cover and Land Use

INTRODUÇÃO

Diversos estudos apontam para a reforma agrária como uma política pública de grande relevância para o desenvolvimento dos territórios rurais. A criação de assentamentos rurais em terras devolutas e/ou improdutivas traz variados impactos benéficos sob a ótica econômica e sociocultural, tais como a geração de empregos, a distribuição de oportunidades e de renda, a promoção da justiça social, do acesso à cidadania e da superação da pobreza, o incremento e a diversificação das pautas produtivas agropecuárias paralelamente à dinamização das economias regionais, a diversificação da paisagem, a melhoria da segurança alimentar entre as famílias assentadas e a recriação ou o resgate de modos de vida próprios do campesinato entre as populações assentadas (DUVAL *et al.*, 2012; FERRANTE ; WHITAKER, 2008; LEITE; ÁVILA, 2007; LEITE, 2005; FERRANTE *et al.*, 2005; HEREDIA *et al.*, 2002).

Como política estratégica para o desenvolvimento territorial e rural, a reforma agrária não pode prescindir da dimensão ambiental da sustentabilidade, e deve, idealmente, incorporar ações voltadas para a adequada gestão dos recursos naturais em suas premissas, tais como o incentivo a adoção de práticas agroecológicas de produção entre os agricultores assentados; a conservação dos solos; as ações de saneamento rural envolvendo gestão dos resíduos sólidos, da água e dos esgotos; e a conservação dos remanescentes florestais ou de vegetação nativa existentes nos assentamentos.

Apesar dos avanços observados na agenda ambiental associados à reforma agrária nas últimas décadas, como por exemplo a criação dos Projetos de Desenvolvimento Sustentável (ALY JUNIOR, 2011), ou a construção do discurso da agroecologia pelos movimentos sociais do campo (BORSATTO; CARMO, 2013), com reflexos em projetos concretos de transição agroecológica nos assentamentos rurais

(FERRARINI; MORUZZI MARQUES, 2019), a dimensão ambiental da reforma agrária ainda é bastante incipiente (AMARAL; FERRANTE, 2014). Agricultores e extensionistas relatam diversos problemas ambientais nos assentamentos, e apresentam uma percepção de limitações e dificuldades para a superação destes problemas (NORDER; URSI, 2018).

Parte importante, embora não exclusiva, da agenda ambiental dos assentamentos rurais diz respeito à adequação destes territórios ao que dispõe a legislação florestal vigente, notadamente a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), também conhecida como “novo Código Florestal” (Lei Federal nº 12.651/2012, com alterações dadas pela Lei 12.727/2012 e regulamentada pelo Decreto 7.830/2012).

A LPVN, que é um dos principais instrumentos legais para a regulação dos usos do solo e proteção dos recursos florestais nos imóveis rurais do país (AGUIAR *et al.*, 2017), opera a partir do estabelecimento de duas categorias de áreas especialmente protegidas: as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a Reserva Legal (RL).

As APPs são áreas frágeis sob o ponto de vista ambiental ou geotécnico, e são instituídas em faixa variável ao longo de rios, córregos, no entorno de nascentes, no entorno de certos tipos de lagos ou barramentos, em áreas de elevada declividade, dentre outras (BRASIL, 2012).

A RL é definida como uma área a ser mantida com cobertura de vegetação nativa no interior das propriedades rurais, com percentual que varia de 20% (caso do bioma Mata Atlântica) a 80% da área total do imóvel rural (caso do bioma Amazônia), conforme dispõe o artigo 12 da lei, e que cumpre com o papel de proteção da biodiversidade (BRASIL, 2012), podendo também fomentar o uso sustentável dos recursos florestais das propriedades rurais (MELO NETO, 2013).

Conhecer a condição de uso e cobertura do solo dos assentamentos rurais é o passo inicial para avançar nesta adequação legal. A análise do uso e cobertura do solo, a partir de técnicas de geoprocessamento, permite a realização de um diagnóstico dos assentamentos, com vistas a identificar a existência de fragmentos de vegetação nativa de interesse para conservação à título de Reserva Legal, bem como a presença de APPs degradadas, com potencial para receberem projetos de restauração ecológica.

Neste contexto, o presente estudo busca realizar uma análise da situação de uso e cobertura do solo em doze assentamentos rurais localizados na região de Campinas, estado de São Paulo, com foco na identificação de remanescentes de vegetação nativa, de fitofisionomias florestais e savânicas, e na delimitação e quantificação de APPs. A caracterização florestal dos assentamentos rurais foi realizada com base nas diretrizes estabelecidas pela LPVN, considerando que tais territórios deverão

se adequar ao que dispõe o diploma legal.

O estudo se justifica pela necessidade de conhecer os aspectos florestais incidentes dos assentamentos, com vistas a identificar os entraves e potencialidades para a sua regularização, mediante a instituição de áreas de Reserva Legal e/ou a restauração ecológica de Áreas de Preservação Permanente.

Além do caráter legal envolvido, a conservação de fragmentos de vegetação nativa e a restauração florestal das áreas especialmente protegidas como RL e APPs permitem o desenvolvimento de serviços ecossistêmicos em paisagens antropizadas (SCHMIDT *et al.*, 2019), tais como controle da erosão, produção de água, regulação climática, estocagem de carbono, polinização e aumento da produtividade agrícola, dentre outros (REED *et al.*, 2017; METZGER *et al.*, 2019). Ademais, a conservação de vegetação nativa florestal em propriedades rurais, inclusive como RL, permite a exploração de produtos florestais madeireiros e não madeireiros em manejo sustentável, atividade amparada pelo artigo 17 da LPVN, e regulamentada no estado de São Paulo pela Resolução SMA 189/2018, que estabelece critérios e procedimentos para exploração sustentável de espécies nativas no estado.

Reconhecendo que a agenda ambiental nas áreas de reforma agrária é muito mais ampla do que a questão da adequação legal ou florestal (AMARAL; FERRANTE, 2014), pretende-se, com este trabalho, oferecer uma pequena contribuição aos pesquisadores e gestores que atuam nos assentamentos rurais, no que se refere aos aspectos florestais destes espaços.

A LEI DE PROTEÇÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA: ASPECTOS CONCEITUAIS E APLICAÇÃO AOS ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA.

As áreas especialmente protegidas definidas pelas LPVN, tais como as APPs e a RL, já eram previstas no Código Florestal de 1965 - Lei 4.771/1965 - que foi revogada e substituída pela LPVN. A legislação florestal de 2012 trouxe, no entanto, algumas mudanças em relação a sua antecessora, dentre as quais se destacam as polêmicas disposições transitórias, descritas no capítulo XIII do diploma legal (BRASIL, 2012).

Tais disposições transitórias flexibilizam a proteção incidente nas APPs e RLs, mediante a diminuição das obrigações de recomposição florestal destas áreas especialmente protegidas. No caso das APPs, tal flexibilização é prevista no artigo 61-A da lei, que possibilita a manutenção de atividades agrossilvipastoris desenvolvidas em APPs até 22 de julho de 2008, mediante a recuperação florestal de uma faixa remanescente desta área protegida, que tanto é maior, quanto maior for a propriedade rural, no que ficou conhecido como “regra da escadinha” (BRASIL,

2012; BRANCALION *et al.*, 2016).

No caso da Reserva Legal, a flexibilização ocorre sobretudo para as pequenas propriedades rurais, com áreas de até quatro módulos fiscais, que podem instituir Reserva Legal em percentual inferior ao estabelecido nas disposições gerais da própria LPVN, conforme indica o artigo 67 da legislação. O acesso, pelos proprietários rurais, a este regramento flexibilizado de proteção e restauração ecológica de áreas especialmente protegidas, se dá mediante adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), oportunidade na qual os órgãos ambientais em nível estadual irão proceder à regularização das propriedades rurais, a partir da aplicação destas disposições transitórias, e com base nas informações declaradas pelos proprietários no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

A LPVN também abriu a possibilidade de sobrepor, em alguns casos, as áreas de RL e de APP conforme dispõe o artigo 15 da legislação (BRASIL, 2012), o que pode implicar em diminuição da área destinada para Reserva Legal, quando comparado com o regramento dado pela Lei 4.771/1965 (SANTIAGO *et al.*, 2017).

No caso dos assentamentos da reforma agrária, a LPVN traz especificidades para a implantação do PRA, e, portanto, para a adequação/regularização florestal destes territórios. No caso da restauração florestal em APPs, o artigo 61-C da LPVN indica que a aplicação da “regra da escadinha” deve considerar as áreas individualizadas destinadas a cada família assentada (BRASIL, 2012). Para a instituição e restauração florestal da Reserva Legal em assentamentos, o artigo 54 da Instrução Normativa MMA nº 02/2014 (IN MMA 02/2014) indica que nos assentamentos criados até 22 de julho de 2008 a Reserva Legal é constituída pela vegetação nativa existente nesta data, independente do percentual que esta vegetação conforma em relação a área total do assentamento, e para os assentamentos criados posteriormente, aplicam-se os percentuais de RL indicados no artigo 12 da LPVN, estabelecidos conforme bioma e região, que no caso do estado de São Paulo é de 20% da área das propriedades (BRASIL, 2014).

Dessa forma, abre-se a possibilidade de regularizar situações que sob a ótica da Lei 4.771/1965 estavam indicadas como ilícitas, com desconsideração desta legislação prévia, que estabelecia sanções para a supressão da vegetação florestal acima dos limites estabelecidos para conformar RLs (MILARÉ; MACHADO, 2012).

No estudo de Guidotti *et al.* (2017), indica-se que todos estes mecanismos de anistia e de flexibilização da proteção florestal, estabelecidos no âmbito das disposições transitórias da LPVN, resultam em anistia de restauração florestal em 36,5 milhões de hectares de Reservas Legais e em 4,5 milhões de hectares de APPs.

Mesmo assim, ainda resta um déficit de 19 milhões de hectares de vegetação

nativa para a adequação ambiental das propriedades rurais, sendo 11,2 milhões de hectares referentes a Reserva Legal e 8,1 milhões referentes a APPs. No bioma Mata Atlântica, este déficit é da ordem de 6,8 milhões de hectares, sendo 4,1 milhões referentes à APPs e 2,7 milhões referentes à RL (GUIDOTTI *et al.*, 2017). Estudo de Soterroni *et al.* (2018), destaca que a completa implementação da LPVN no Brasil resulta em potencial para a restauração florestal de 12,9 milhões de hectares, até 2050.

Assim, a efetiva implementação da legislação florestal, com a restauração das áreas especialmente protegidas a título de APP e RL, mesmo considerando as reduções das obrigações de recuperação promovidas pelas anistias previstas na lei, é de extrema importância, seja para garantir o cumprimento de metas compromissadas pelo país em acordos internacionais, como o Acordo de Paris⁴, seja para a promoção dos serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, ou ainda para fomentar a exploração econômica, de produtos florestais, de apicultura ou de atividades turísticas associadas aos remanescentes de vegetação nativa, o que pode contribuir para a reprodução socioeconômica das agriculturas familiares e para atenuar os impactos negativos sobre os próprios remanescentes florestais (TOMPOROSKI *et al.*, 2019; ALVES-PINTO *et al.*, 2017).

O presente trabalho se insere neste contexto de adequação florestal e restauração ecológica de áreas especialmente protegidas em assentamentos rurais, a partir das diretrizes estabelecidas na LPVN. O estudo se baseou principalmente na realização de um diagnóstico atualizado (ano 2018) de uso e cobertura do solo dos assentamentos estudados, com foco na identificação da: (1) presença de fragmentos florestais ou de outras fisionomias de vegetação nativa; e (2) presença de Áreas de Preservação Permanente, e suas características de cobertura do solo. O estudo também identificou e quantificou o montante de vegetação nativa existente no ano de 2007, na perspectiva de avaliar as possibilidades de regularização da Reserva Legal dos assentamentos implantados até 22 de julho de 2008 em percentuais inferiores a 20%, conforme estabelece o artigo 54 da IN MMA 02/2014. Nesse estudo não se efetuou qualquer modelagem ou simulação da aplicação do artigo 61-A (“regra da escadinha”) na restauração florestal das APPs com uso rural consolidado nos assentamentos, tendo em vista a indisponibilidade de informações georreferenciadas acerca das áreas individualizadas dos lotes nos assentamentos estudados.

⁴O Brasil assumiu no Acordo de Paris o compromisso de redução das emissões de gases de efeito estufa em 37% dos níveis registrados em 2005 até o ano de 2025, ampliando tal redução para 43% até 2030. Dentre as estratégias estabelecidas pelo país para alcançar esta ambiciosa meta está a restauração de 12 milhões de hectares de florestas nos diversos biomas brasileiros, bem como a restauração de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas, até 2030 (BRASIL, 2018; BUSTAMANTE *et al.*, 2019).

Partindo da premissa de uma análise ambiental atualizada dos assentamentos rurais, o presente estudo pretendeu diagnosticar os aspectos florestais dos assentamentos da região de Campinas, de modo a estimar o passivo florestal atual destes territórios.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi efetuado a partir de técnicas de geoprocessamento, com o uso de um sistema de informações geográficas (SIG). O recorte territorial adotado no trabalho foram os doze assentamentos rurais localizados na região administrativa (RA) de Campinas, na porção centro-leste do estado de São Paulo, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Assentamentos rurais da RA de Campinas considerados no estudo.

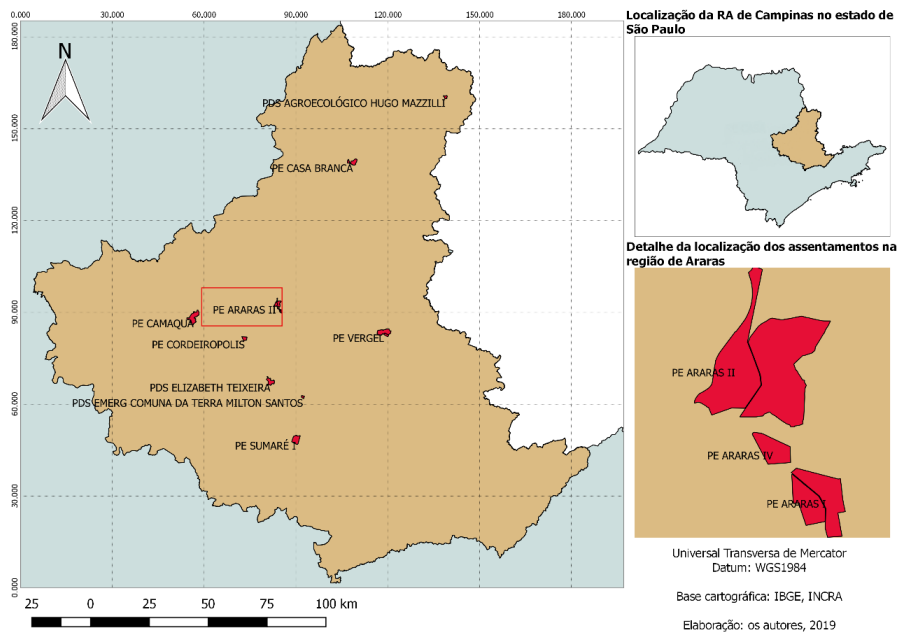
Assentamento Rural	Área total calculada (hectares)	Municípios	Data de criação	Beneficiado pelo artigo 54 da IN MMA 02/2014
<i>PDS Agroecológico Hugo Mazzili</i>	137,63	Caconde	18/09/2008	Não
<i>PDS Elizabeth Teixeira</i>	610,22	Limeira	19/09/2008	Não
<i>PDS Comuna da Terra Milton Santos</i>	102,66	Americana/Cosmópolis	11/07/2006	Sim
<i>PA Araras I</i>	79,71	Araras	17/12/1999	Sim
<i>PA Araras II</i>	194,84	Araras	17/12/1999	Sim
<i>PA Araras III</i>	353,14	Araras	17/12/1999	Sim
<i>PA Araras IV</i>	39,64	Araras	15/03/2006	Sim
<i>PA Camaquã</i>	1.399,13	Ipeúna/Rio Claro	27/12/2000	Sim
<i>PA Casa Branca</i>	577,60	Casa Branca	17/12/1999	Sim
<i>PA Cordeirópolis</i>	261,56	Cordeirópolis/Iracemópolis	10/12/1999	Sim
<i>PA Sumaré</i>	903,10	Sumaré/Hortolândia	17/12/1999	Sim
<i>PA Horto Vergel</i>	1.218,87	Mogi-Mirim/Itapira	10/12/1999	Sim

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A RA de Campinas abriga cerca de 15,5% da população do estado (6,8 milhões

de habitantes), e 10,91% do território paulista (27 mil quilômetros quadrados). A RA de Campinas apresenta uma taxa de urbanização de 95,88%, e apresenta uma economia bastante dinâmica, respondendo por cerca de 17% do produto interno bruto e das exportações estaduais. A agricultura corresponde a 2% do total de valor econômico adicionado da RA de Campinas (SEADE, 2019). A localização da região administrativa de Campinas no estado de São Paulo, bem como a localização dos doze assentamentos rurais existentes é indicada na Figura 1.

Figura 1 - Mapa de localização: RA de Campinas e assentamentos rurais avaliados.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Todo o trabalho foi realizado em ambiente SIG, a partir do software livre *QGis versão 2.18 Las Palmas*. A região administrativa de Campinas foi delimitada, a partir dos municípios que a compõem, e com base nos polígonos dos limites de municípios disponíveis no geoportão do IBGE. Os limites dos assentamentos rurais foram obtidos no geoportão do INCRA. A partir do cruzamento destes dois *inputs* geográficos foi possível destacar, pela operação recortar do QGis, os assentamentos localizados na RA de Campinas.

As informações de uso e cobertura do solo, para o ano de 2007 e de 2018, utilizadas no trabalho, foram obtidas junto ao projeto MapBiomas (2019). O MapBiomas – Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no

Brasil, é uma iniciativa interinstitucional, lançada em 2015, e que objetiva efetuar o mapeamento anual de uso e cobertura do solo em todo o território brasileiro, desde 1985 até os dias atuais. Os mapeamentos realizados pela iniciativa MapBiomas são elaborados a partir de imagens de satélite, com resolução espacial máxima de 30 metros, permitindo uma análise detalhada das classes de uso e cobertura do solo, que envolvem, por exemplo, a vegetação natural (dividida em formações florestais, savânicas, campestres, entre outras), as coberturas de uso agropecuário (pastagem, cultura anual, cultura semi-perene, agricultura, mosaico de agricultura e pastagem), e as coberturas para o uso urbano ou de infraestrutura (infraestrutura urbana, áreas com solo exposto, mineração, entre outros).

No presente estudo foram utilizados os arquivos do mapeamento de uso e cobertura do solo referentes aos anos de 2007 e de 2018, da coleção 4.0 do projeto MapBiomas (MAPBIOMAS, 2019). As informações referentes a 2007 foram utilizadas como *proxy* da data anterior a 22 de julho de 2008, e neste caso o objetivo foi quantificar tão somente o montante de vegetação nativa existente nos doze assentamentos rurais implantados até 22 de julho de 2008, nesta data; montante este que pode conformar Reserva Legal dos assentamentos, mesmo se em percentual inferior a 20%, conforme indica o artigo 54 da IN MMA 02/2014. Os dados foram acessados a partir da plataforma *Google Earth Engine*, em formato *raster*.

De modo a complementar as análises possíveis a partir das informações de uso e cobertura do solo disponibilizadas pela iniciativa MapBiomas, procedemos a coleta dos arquivos vetoriais (*shapefiles*) de delimitação das Áreas de Preservação Permanente incidentes nos assentamentos, junto ao projeto Mapeamento de Alta Resolução dos Biomas Brasileiros, desenvolvido pela entidade não governamental Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS). Este projeto produziu dados primários de uso e cobertura do solo, rede hidrográfica e Áreas de Preservação Permanente para todos os municípios brasileiros, a partir do tratamento de imagens do satélite *RapidEye*, ano base de 2013, em resolução espacial de 05 metros, objetivando apoiar a implementação do cadastro ambiental rural no território nacional. Os mapas de uso e ocupação do solo gerados neste projeto, e disponibilizados ao público em 2018, trazem, entre outras informações, a delimitação das APPs hídricas, conforme faixas estabelecidas pela LPVN (FBDS, 2018; REZENDE *et al.*, 2018).

Os dados de uso e cobertura do solo foram obtidos em <https://code.earthengine.google.com>, a partir dos *scripts* disponibilizados pela iniciativa MapBiomas. Os dados de delimitação das APPs foram obtidos diretamente em formato *shapefile*, para os municípios paulistas, no sítio eletrônico da FBDS, com acesso em www.fbds.org.br.

geo.fbds.org.br.

De posse dos dados, em ambiente SIG, foi efetuado o recorte das informações de uso e cobertura do solo, ano 2007 e 2018, para o estado de São Paulo, utilizando como máscara os limites dos assentamentos de interesse. Depois, realizamos a mesma operação para os *shapefiles* das APPs incidentes nos municípios paulistas, ao que foi possível definir uso e cobertura e APPs incidentes no território dos assentamentos rurais de interesse. Os *shapefiles* foram intersectados através da operação intersecção do complemento SAGA GIS do *software* QGIs, e depois, com uso da calculadora de campo do *software*, as áreas de cada classe de uso e cobertura (i.e. formação florestal, formação savânica, pastagem, silvicultura, cultura anual, cultura semi-perene, entre outras), dentro e fora de APP, foram calculadas em hectares.

As áreas calculadas foram então organizadas por classe de uso e cobertura, por localização (dentro ou fora de APP) e por assentamento rural a partir do complemento GroupStats do QGis. Depois, as informações foram exportadas para planilha Excel, onde foram realizadas as demais análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações disponibilizadas pela iniciativa MapBiomas, e pela FBDS, verificamos que os doze assentamentos, em conjunto, perfazem área total de 5.838,46 hectares, com 726,66 hectares de Áreas de Preservação Permanente hídricas, associadas a córregos, rios, nascentes e lagos/barramentos.

A primeira análise efetuada foi referente ao montante de vegetação nativa existente nos assentamentos rurais, nos anos de 2007 e de 2018. O ano de 2007 foi escolhido como *proxy* para a vegetação existente antes de 22 de julho de 2008, na perspectiva de avaliar se há possibilidade de instituir RL nos assentamentos criados até esta data, em percentual inferior a 20% conforme artigo 54 da IN MMA 02/2014. Quanto ao ano de 2018, trata-se da informação mais atualizada disponível na plataforma da iniciativa MapBiomas.

Com base nas informações, averiguamos que em 2007 incidia nos assentamentos 1.345,70 hectares de vegetação nativa, considerando as classes formação florestal, formação savânica e formação campestre. Em 2018, o montante total calculado de vegetação nativa incidente nos assentamentos, considerando as três fitofisionomias, foi de 1.442,17 hectares, um incremento de 96,47 hectares, ou 7,17%. A Tabela 2 descreve os valores identificados para cada um dos doze assentamentos objeto do estudo.

Conhecer o montante de vegetação nativa identificado nas áreas a partir do mapeamento de uso e cobertura de solo do ano de 2007 é relevante, na medida

Tabela 2 - Vegetação nativa incidente nos assentamentos rurais da RA de Campinas em 2007 e 2018, e diferença de incremento ou decréscimo entre os períodos.

Assentamento rural	Área total calculada (hectares)	Vegetação nativa (2007)		Vegetação nativa (2018)		Diferença entre 2007 e 2018	
		Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
<i>PDS Agroecológico Hugo Mazzili</i>	137,63	22,58	16,41	23,99	17,43	+1,41	+6,24
<i>PDS Elizabeth Teixeira</i>	610,22	177,88	29,15	153,02	25,08	-24,86	-13,98
<i>PDS Comuna da Terra Milton Santos</i>	102,66	15,01	14,63	15,10	14,71	+0,09	+0,60
<i>PA Araras I</i>	79,71	3,93	4,93	14,33	17,98	+10,40	+264,63
<i>PA Araras II</i>	194,84	10,69	5,49	1,42	0,73	-9,27	-86,72
<i>PA Araras III</i>	353,14	61,37	17,38	63,50	17,98	+2,13	+3,47
<i>PA Araras IV</i>	39,64	-	-	-	-	-	-
<i>PA Camaquã</i>	1.399,13	531,99	38,02	469,79	33,58	-62,20	-11,69
<i>PA Casa Branca</i>	577,60	208,16	36,04	233,18	40,37	+25,02	+12,02
<i>PA Cordeirópolis</i>	261,56	5,26	2,01	7,60	2,91	+2,34	+44,49
<i>PA Sumaré</i>	903,10	49,12	5,44	55,51	6,15	+6,39	+13,01
<i>PA Horto Vergel</i>	1.218,87	259,71	21,31	404,71	33,20	+145,00	+55,83
Total	5.838,46	1.345,70	23,05	1.442,17	24,70	+96,47	+7,17

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

em que o artigo 54 da IN MMA 02/2014 admite que os assentamentos de reforma agrária criados até 22 de julho de 2008 tenham suas Reserva Legais instituídas e regularizadas com a vegetação nativa existente nesta data, ainda que em percentual inferior ao estabelecido no artigo 12 da LPVN, que é de 20,0%.

Neste contexto, somente os assentamentos PDS Agroecológico Hugo Mazzili e PDS Elizabeth Teixeira não podem ser enquadrados neste regramento, visto que foram criados após julho de 2008.

O PDS Hugo Mazzili apresentava, em 2007, 22,58 hectares de vegetação nativa (16,41% da área do assentamento), sendo que em 2018 este montante foi incrementado em 1,41 hectares (incremento de 6,24%), ao que o assentamento apresenta hoje 23,99 hectares de vegetação nativa. Mesmo assim, este montante equivale a 17,43% da área total do PDS Hugo Mazzili, que para equacionar a Reserva Legal deverá restaurar vegetação nativa em pelo menos 3,54 hectares. O

estudo de uso e ocupação do solo realizado a partir das informações obtidas para o ano de 2018 indica que no assentamento em questão há 17,32 hectares de APPs com uso agropecuário, que poderiam ser objeto de restauração ecológica para computar parte da RL do assentamento, conforme preconiza o artigo 15 da LPVN.

Quanto ao PDS Elizabeth Teixeira, no ano de 2007, o assentamento contava com 177,88 hectares de vegetação nativa (29,15% da área total), sendo que em 2018 houve decréscimo de 24,86 hectares desta vegetação (redução de 13,98%). Mesmo com esta perda de cobertura vegetal nativa, o PDS Elizabeth Teixeira apresenta, em 2018, 153,02 hectares de vegetação, o que equivale a 25,08% de sua área, portanto em percentual suficiente para compor RL do assentamento.

Em relação aos demais assentamentos, criados antes de 22 de julho de 2008, temos que os PDS Milton Santos, PA Araras I, PA Araras II, PA Araras III, PA Araras IV, PA Cordeirópolis e PA Sumaré apresentavam, em 2007, cobertura de vegetação nativa inferior a 20%, ao que tais assentamentos podem, sob a ótica do artigo 54 da IN MMA 02/2014, regularizar suas Reservas Legais sem a necessidade de restauração florestal adicional.

Alguns destes assentamentos, na situação de 2018, apresentaram incrementos relevantes de vegetação nativa, como é o caso do PA Araras I, que em 2007 apresentava 3,93 hectares de vegetação (4,93% da área total), e em 2018 apresentou 14,33 hectares com vegetação nativa, o que representa incremento de 264,63%. Mesmo assim, a vegetação nativa existente em 2018 equivale a 17,98% da área do assentamento.

Estes sete assentamentos, juntos, perfazem área total de 1.934,65 hectares, ao que a RL devida, de 20%, seria de 386,93 hectares. No cenário de uso e cobertura de solo atualizado (2018), estes assentamentos computam 156,63 hectares de vegetação nativa, com déficit de 230,30 hectares para alcançar o percentual mínimo de 20% de Reserva Legal.

Neste universo de assentamentos, as APPs ocupadas em 2018⁵ por uso agropecuário ou demais usos, que poderiam ceder lugar para a restauração ecológica (exceto rios, lagos e afloramento rochoso), totalizam 101,67 hectares, dos quais 63,59 hectares estão localizados no PA Sumaré.

Assim, mesmo considerando um cenário de restauração ecológica na totalidade das áreas protegidas a título de preservação permanente nestes assentamentos, e a inclusão destas APPs restauradas na RL, conforme preconiza o artigo 15 da LPVN, ainda assim haveria um déficit de 128,63 hectares de vegetação nativa para integralizar Reserva Legal em 20,00% nestes territórios; déficit este que se constitui em perda real de cobertura florestal com a aplicação da anistia oferecida pela IN MMA 02/2014 na adequação ambiental dos assentamentos de reforma

agrária. Cabe indicar que esta perda provavelmente seria maior, haja visto que o artigo 61-A da LPVN possibilita a continuidade dos usos agropecuários em parte das APPs. Entretanto, e em um cenário otimista, a partir da publicação da IN MMA 02/2014 tornou-se possível a regularização ambiental dos sete assentamentos em tela, com perda real de pelo menos 128 hectares de vegetação nativa.

A análise comparada da cobertura de vegetação nativa dos anos 2007 e 2018 indicou, também, que os assentamentos PA Camaquã, PA Casa Branca e PA Horto Vergel, todos implantados anteriormente a 22 de julho de 2008, apresentavam em 2007 coberturas florestais superiores a 20%, ao que o artigo 54 da IN MMA 02/2014 não é aplicável. Destes assentamentos, somente no PA Camaquã se observou um decréscimo da vegetação nativa de 62,2 hectares, entre 2007 e 2018; ao passo que no PA Horto Vergel e PA Casa Branca houve incremento de 145 hectares e 25 hectares, respectivamente, de vegetação nativa entre os períodos estudados. De qualquer maneira, os três assentamentos apresentaram, em 2018, coberturas florestais superiores a 20%. Um mapa ilustrativo da análise comparativa efetuada para a cobertura florestal entre 2007 e 2018 é apresentado na Figura 2.

Dos doze assentamentos em estudo, a maior parte (oito assentamentos) apresentaram incrementos na cobertura de vegetação nativa, entre 2007 e 2018, com destaque para o PA Araras I (aumento de 264% na vegetação nativa) e PA Horto Vergel (aumento de 55,83%). O PA Araras IV não apresentou vegetação nativa em nenhum dos períodos estudados. Já o PA Araras II apresentou a maior perda de vegetação nativa – 86,72%.

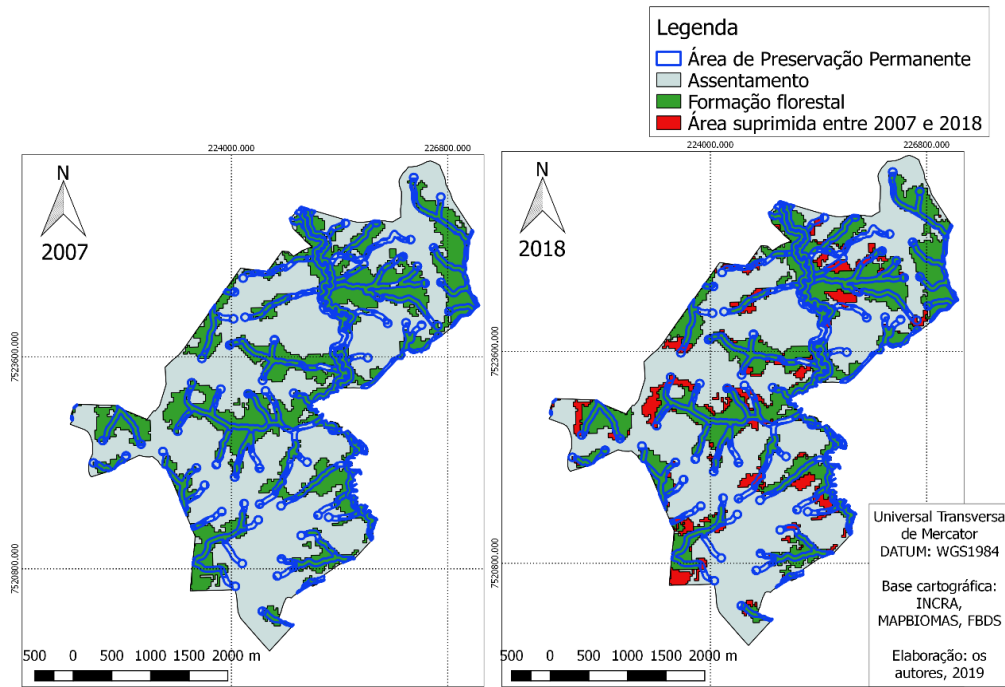
A análise comparativa entre 2007 e 2018, focada em cobertura de vegetação nativa, revela que no geral houve incremento de vegetação nativa nos assentamentos, no período estudado. Sem embargo, a disposição legal prevista no artigo 54 da IN MMA 02/2014 possibilita perda real de, pelo menos, 128 hectares de vegetação nativa, que podem não ser restaurados, no âmbito da regularização das RLs dos assentamentos.

No que se refere a situação atual (ano 2018) de uso e cobertura do solo, as informações agrupadas para os doze assentamentos rurais analisados são apresentadas na Tabela 3.

Em relação às APPs, ao se avaliar os doze assentamentos, verifica-se que 12,36% do território total corresponde a áreas de preservação permanente. Destas áreas, quase 60% se encontram recobertas por vegetação nativa, com destaque para as formações florestais (413,86 hectares). Das APPs degradadas, ou seja, sem vegetação nativa, 108,36 hectares são ocupados por pastagens (14,91%) e 142,67 hectares ocupadas por mosaico de agricultura e pastagem (19,53%). O universo potencial de APPs degradadas passíveis de recomposição florestal é de 293,07

⁵ Informações disponíveis nas tabelas de uso e ocupação do solo 2018 – Material Suplementar.

Figura 2 - Mapa comparativo da cobertura florestal entre 2007 e 2018 para o PA Camaquã.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

hectares, representado pelo total de APPs ocupadas por agropecuária ou por outros usos (exceto rios e lagos).

Este universo representa cerca de 40% das APPs totais e 5,68% do território total dos assentamentos. Cumpre indicar, entretanto, que é provável que os mecanismos de anistia previstos na LPVN, em especial o artigo 61-A, reduzam a necessidade de restauração ecológica deste montante total de APPs degradadas, regularizando usos agropecuários consolidados nestes espaços.

Tratando das classes de uso e cobertura que correspondem à vegetação nativa, compostas por formações florestais, formações savânicas e formações campestres, os dados revelam que estas ocupam 1.442,17 hectares, ou 24% do território total dos assentamentos, sendo que 1.011,67 hectares (70%) destas formações de vegetação nativa se localizam fora das áreas de preservação permanente.

As classes de uso agropecuário se destacam com o uso de 72% do território dos doze assentamentos, com 4.247,71 hectares. Destes, as pastagens são relevantes, com 1.952,07 hectares, seguidos das culturas anuais e perenes (1.005,29 hectares)

Tabela 3 - Uso e cobertura do solo para os doze assentamentos da RA de Campinas – ano 2018.

Classe de uso e cobertura	Fora de APP (hectares)	%	Em APP (hectares)	%	Total (hectares)	%
<i>Vegetação nativa</i>	1.011,67	17,21	430,50	7,32	1.442,17	24,53
<i>Formação florestal</i>	863,36	14,69	413,86	7,04	1.277,23	21,73
<i>Formação savânica</i>	14,34	0,24	1,34	0,02	15,68	0,27
<i>Formação campestre</i>	133,97	2,28	15,29	0,26	149,26	2,54
<i>Agropecuária</i>	3.958,16	67,34	289,55	4,93	4.247,71	72,26
<i>Pastagem</i>	1.843,71	31,37	108,36	1,84	1.952,07	33,21
<i>Cultura anual e perene</i>	974,32	16,58	30,97	0,53	1.005,29	17,10
<i>Cultura semi-perene</i>	81,84	1,39	0,72	0,01	82,56	1,40
<i>Mosaico de agricultura e pastagem</i>	762,30	12,97	142,67	2,43	904,97	15,40
<i>Silvicultura</i>	295,99	5,04	6,83	0,12	302,82	5,15
<i>Outros usos</i>	181,60	3,09	6,62	0,11	188,22	3,20
<i>Infraestrutura urbana</i>	98,00	1,67	1,54	0,03	99,54	1,69
<i>Outra área não vegetada</i>	23,16	0,39	1,13	0,02	24,29	0,41
<i>Rio e lago</i>	59,45	1,01	3,10	0,05	62,55	1,06
<i>Afloramento rochoso</i>	0,99	0,02	0,85	0,01	1,84	0,03
Total	5.151,43	87,64	726,66	12,36	5.878,10	100,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

e de mosaico agricultura e pastagem (904,97 hectares). O uso agropecuário mais relevante em APP é de mosaico agricultura e pastagem, com 142,67 hectares.

A análise empreendida permitiu o diagnóstico detalhado nas condições de uso e cobertura do solo, para o ano de 2018, para cada um dos assentamentos. Esta informação está disponibilizada nas tabelas que compõe o material suplementar que acompanha este artigo, e foi condensada na Quadro 1.

Avaliando estas informações, se observa que em todos os assentamentos os usos agropecuários predominam, ocupando de 57,51% (PA Casa Branca) a 98,23% (PA Araras IV) das áreas dos assentamentos avaliados. Dentro destes usos, predominam as pastagens e mosaico de agricultura e pastagem, à exceção do

PA Cordeirópolis com uso predominante de silvicultura, e os PAs Casa Branca, Araras II e Araras I, com uso predominante de cultura anual e perene.

O assentamento com maior área, absoluta e relativa, protegida a título de preservação permanente é o PA Camaquã, com 289,65 hectares de APPs (ou 20,70% da área total do assentamento). Em relação à cobertura das APPs, se com vegetação nativa ou usos agropecuários, verifica-se que nos assentamentos PDS Hugo Mazzili, PA Araras I, PA Araras II e PA Cordeirópolis menos de 50% das APPs são recobertas por vegetação nativa. Neste universo, o PA Araras II se destaca, onde 100,00% das APPs do assentamento, que somam área de 1,57 hectares, estão com usos agropecuários.

Nos demais assentamentos, mais de 50% das APPs são recobertas por vegetação nativa, o que é fundamental para o adequado desempenho das funções ecossistêmicas destas áreas especialmente protegidas. Destaque para os PAs Camaquã, Horto Vergel, e Casa Branca, com 65%, 73% e 76% das APPs, respectivamente, recobertas por vegetação nativa, considerando as fitofisionomias florestais, savânicas e campestres.

Destas fisionomias de vegetação nativa, as formações savânicas, isto é, formações arbóreas características do cerrado paulista, são presentes em quatro assentamentos (PDS Elizabeth Teixeira, PDS Milton Santos, PA Casa Branca e PA Horto Vergel), e não correspondem a mais de 4% das áreas territoriais. O maior maciço vegetal do cerrado paulista, em termos absolutos, está presente no PDS Elizabeth Teixeira, que contabiliza um total de 6,30 hectares dessa formação.

As formações campestres, que são computadas como vegetação nativa e podem representar áreas brejosas naturais associadas a recursos hídricos ou formações de gramíneas nativas características do cerrado paulista, tais como o campo limpo e campo sujo de cerrado, estão presentes em seis dos doze assentamentos (PDS Elizabeth Teixeira, PA Araras I, PA Araras III, PA Camaquã, PA Casa Branca e PA Horto Vergel), sendo mais expressivas no PA Casa Branca (84,10 hectares), PDS Elizabeth Teixeira (32,2 hectares) e PA Horto Vergel (23,78 hectares). Avalia-se que estudos *in loco* precisam ser realizados nestes assentamentos, a fim de verificar as condições destas formações campestres, e se de fato são fisionomias vegetais características dos campos cerrados paulistas. Caso esta hipótese se confirme, tais áreas deveriam ser objeto de proteção mediante instituição de Reserva Legal, visto que o cerrado, e as formações campestres associadas, estão dentre as fitofisionomias mais ameaçadas no estado de São Paulo, com perdas que já chegam a 88,5% da sua cobertura original (MENDONÇA; COSTA, 2018).

As formações florestais, entendidas como maciços florestais do bioma mata atlântica, estão presentes em onze dos doze assentamentos. Somente o PA

Araras IV não apresenta qualquer fragmento remanescente de floresta nativa. Os assentamentos com o maior montante absoluto de fragmentos florestais são o PA Camaquã (469,04 hectares de florestas), PA Horto Vergel (377,26 hectares), PA Casa Branca (144,46 hectares) e PDS Elizabeth Teixeira (114,53 hectares). Em termos relativos, o maior percentual de formações de florestas nativas está alocado no PA Camaquã (33,52% do território do assentamento corresponde a florestas nativas) e PA Horto Vergel (florestas nativas em 30,95% da área do assentamento).

Em que pese a presença de montantes expressivos de cobertura de vegetação nativa, notadamente cobertura florestal, nos assentamentos em tela, verifica-se que tais maciços florestais se encontram, no geral, fragmentados na paisagem, o que aumenta o chamado efeito de borda, levando à degradação da qualidade destes remanescentes florestais, com implicações negativas na conservação da biodiversidade (TEIXEIRA *et al.*, 2018). Estudos posteriores, baseados na abordagem ora utilizada, poderão estimar a intensidade desta fragmentação, a partir da aplicação das métricas usualmente utilizadas em estudos de ecologia de paisagem (FRANÇA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

Exemplos dos mapas de uso e cobertura do solo gerados no estudo são apresentados nas Figuras 3 (com os mapas A, B e C) e 4 (mapas D e E).

A partir da base de dados pública da iniciativa MapBiomias e do projeto Mapeamento de Alta Resolução dos Biomias Brasileiros – FBDS, e com uso de técnicas básicas de geoprocessamento em *software* livre, foi possível avaliar as possibilidades de regularização da Reserva Legal dos assentamentos frente ao que estabelece o artigo 54 da IN MMA 02/2014, bem como a implicação para conservação da biodiversidade associada a esta regularização.

Verificamos que dos doze assentamentos estudados, sete (PDS Milton Santos, PA Araras I, PA Araras II, PA Araras III, PA Araras IV, PA Cordeirópolis e PA Sumaré) se enquadram no disposto no artigo 54 da IN MMA 02/2014, que possibilita regularização de Reserva Legal destes territórios em percentual inferior a 20%. Tal possibilidade, amparada pela normativa vigente, implica em perda real de pelo menos 128,63 hectares de áreas que deveriam ser objeto de restauração ecológica sob a ótica da Lei 4.771/1965, sem considerar ainda a redução adicional de restauração florestal em APPs, mediante aplicação do artigo 61-A da LPVN.

Dos demais assentamentos, temos que os PAs Camaquã, Casa Branca e Horto Vergel não se enquadram no disposto no artigo 54 da IN MMA 02/2014 por apresentam percentuais de vegetação nativa superiores a 20%; e os PDSs Elizabeth Teixeira e Hugo Mazzili não se enquadram pelo fato de terem sido criados após a data de 22 de julho de 2008. Destes últimos, o PDS Hugo Mazzili apresentou, em 2018, percentual de vegetação nativa de 17,43%, insuficiente para compor Reserva

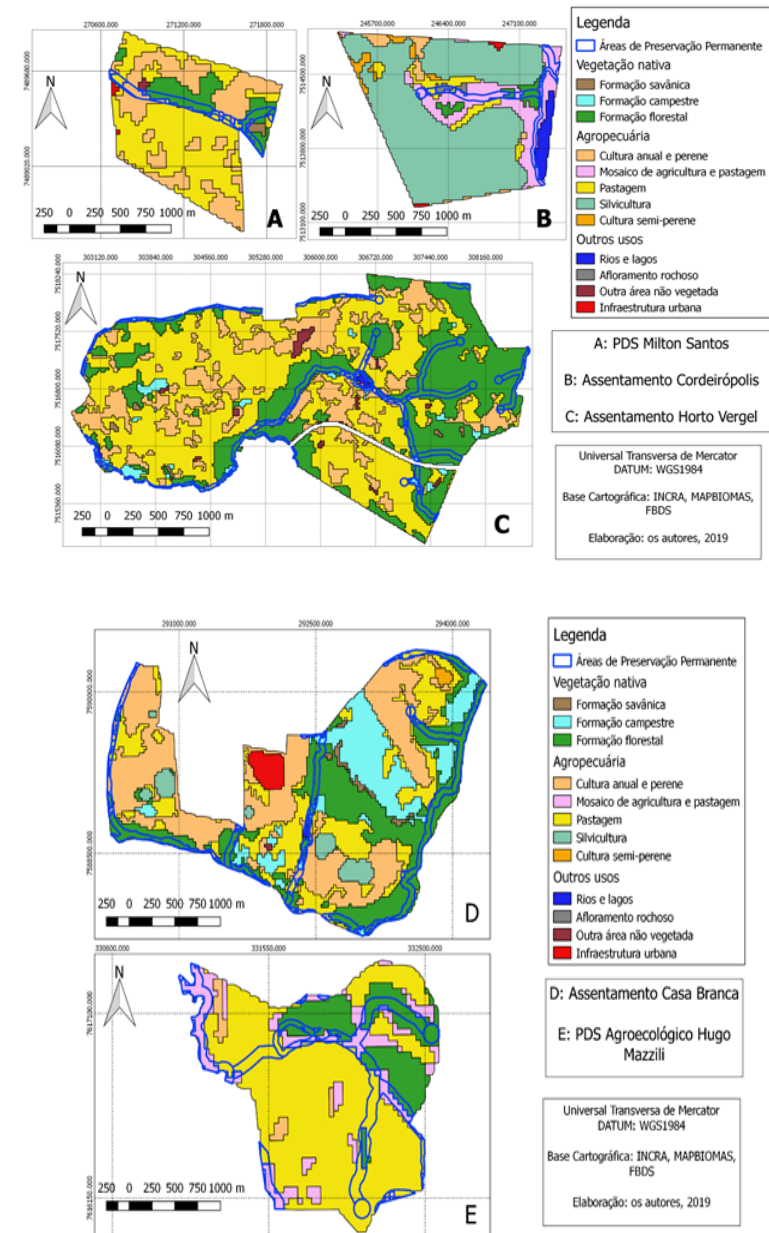
Legal em acordo com a legislação vigente.

Também foi possível estabelecer uma análise comparativa da cobertura de vegetação nativa nos assentamentos em tela entre 2007 e 2018, ao que constatou-se um aumento da cobertura de vegetação nativa (notadamente cobertura florestal) em oito dos doze assentamentos estudados (PDS Agroecológico Hugo Mazzili, PDS Comuna da Terra Milton Santos, PA Araras I, PA Araras III, PA Casa Branca, PA Cordeirópolis, PA Sumaré e PA Horto Vergel). Este incremento foi de 192,78 hectares no período. De outro lado, houve a redução de 96,31 hectares de vegetação nativa em três assentamentos (PDS Elizabeth Teixeira, PA Araras II e PA Camaquã). O PA Araras IV se manteve sem cobertura de vegetação nativa no período 2007 a 2018. Desta forma, o incremento líquido de vegetação no período abordado foi da ordem de 96,47 hectares, quase o mesmo valor da redução observada. Este ganho líquido de vegetação nativa indica que os processos de restauração florestal vêm superando os processos de desmatamento nos assentamentos. A implantação de projetos de restauração de APPs/RLs nestes territórios, o aumento da fiscalização ambiental, ou a implantação de sistemas agroflorestais são algumas das hipóteses que podem explicar o fenômeno observado, e que podem nortear pesquisas aprofundadas futuras.

No geral, cerca de 60% das APPs dos assentamentos estão com cobertura de vegetação nativa, e os outros 40% com usos agropecuários. As APPs com uso agropecuário passíveis de restauração ecológica somam área de 293 hectares, inclusive considerando as áreas de uso agrossilvipastoril consolidadas em APP, isto é, áreas especialmente protegidas que vêm sendo utilizadas para atividade agropecuária antes de 22 julho de 2008 e que são passíveis de regularização no marco do artigo 61-A da LPVN. Em quatro assentamentos (PDS Hugo Mazzili, PA Araras I, PA Araras II e PA Cordeirópolis) verificou-se situação de uso agropecuário na maior parte (mais do que 50%) das APPs. Tal uso pode indicar que nestes assentamentos a exploração agropecuária em APP pode ser fundamental para garantir a reprodução socioeconômica das famílias assentadas, sendo que estudos aprofundados podem iluminar esta questão. Nos demais territórios, os usos agropecuários em APP são minoritários, predominando a presença de vegetação nativa nestas áreas especialmente protegidas.

Em relação às fisionomias de vegetação nativa, predominam nos assentamentos as formações florestais, que ocorrem em onze dos doze territórios estudados. Os PAs Camaquã, Casa Branca e Horto Vergel apresentam os maiores valores, absolutos e relativos, de formações florestais. Das formações savânicas e campestres, expressivas do cerrado paulista, estas ocorrem com maior importância nos PAs Casa Branca, Horto Vergel e no PDS Elizabeth Teixeira, sendo que este último abriga o maior remanescente de formação savânica do universo estudado (6,30 hectares).

Figuras 3 e 4 - Mapas de uso e cobertura do solo gerados no estudo, para o ano de 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Quadro 1 - Uso e cobertura do solo referente ao ano 2018 para os doze assentamentos da RA de Campinas.

Absoluto (ha) / Percentual (% por tipo)	Assentamentos	Uso e Cobertura do Solo - ano 2018												
		FORMAÇÃO FLORESTAL APP	FORMAÇÃO SAVÂNICA	FORMAÇÃO CAMPESTRE	SILVICULTURA	PASTAGEM	CULTURA ANUAL E PERENE	CULTURA SEMI-PERENE	MOSAICO DE AGRICULTURA E PASTAGEM	INFRAESTRUTURA URBANA	AFLORAMENTO ROCHOSO	OUTRA ÁREA NÃO VEGETADA	RIO E LAGO	REPRESENTATIVIDADE/ÁREA TOTAL
PDS AGROECOLÓGICO HUGO MAZZILLI	Dentro	6,48	–	–	–	9,17	–	–	8,15	–	–	–	–	23,80
		27%	–	–	–	39%	–	–	34%	–	–	–	–	17%
	Fora	17,51	–	–	–	80,70	3,03	–	12,59	–	–	–	–	113,83
		15%	–	–	–	71%	3%	–	11%	–	–	–	–	83%
PDS ELIZABETH TEIXEIRA	Dentro	33,27	1,06	5,14	–	15,06	8,55	–	–	0,38	–	1,10	0,45	65,00
		51%	2%	8%	–	23%	13%	–	–	1%	–	2%	1%	11%
	Fora	81,26	5,24	27,06	0,58	165,87	203,72	12,76	–	35,02	–	10,32	3,39	545,22
		15%	1%	5%	0%	30%	37%	2%	–	6%	–	2%	1%	89%
PDS EMERG COMUNA DA TERRA MILTON SANTOS	Dentro	4,57	0,28	–	–	2,07	1,74	–	–	0,00	–	0,03	–	8,68
		53%	3%	–	–	24%	20%	–	–	0%	–	0%	–	8%
	Fora	9,44	0,80	–	–	49,22	33,58	0,05	–	0,42	–	0,47	–	93,98
		10%	1%	–	–	52%	36%	0%	–	0%	–	1%	–	92%

Quadro 1 - Uso e cobertura do solo referente ao ano 2018 para os doze assentamentos da RA de Campinas (cont.)

PA ARARAS I	Dentro	1,22	–	1,92	–	3,19	1,79	–	0,16	–	–	–	0,53	8,83
		14%	–	22%	–	36%	20%	–	2%	–	–	–	6%	11%
	Fora	5,51	–	5,67	–	13,19	36,67	0,66	7,04	–	–	–	2,14	70,88
		8%	–	8%	–	19%	52%	1%	10%	–	–	–	3%	89%
PA ARARAS II	Dentro	–	–	–	–	0,37	–	–	1,19	–	–	–	–	1,57
		–	–	–	–	24%	–	–	76%	–	–	–	–	1%
	Fora	1,42	–	–	4,68	39,90	99,32	7,96	39,99	–	–	–	–	193,28
		1%	–	–	2%	21%	51%	4%	21%	–	–	–	–	99%
PA ARARAS III	Dentro	24,34	–	0,02	–	4,58	0,54	–	10,69	–	–	–	–	40,17
		61%	–	0%	–	11%	1%	–	27%	–	–	–	–	11%
	Fora	38,33	–	0,81	0,50	114,70	66,07	1,25	91,14	–	–	0,17	–	312,97
		12%	–	0%	0%	37%	21%	0%	29%	–	–	0%	–	89%
PA ARARAS IV	Dentro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,00
		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0%
	Fora	–	–	–	–	1,47	18,15	0,59	18,74	0,70	–	–	–	39,64
		–	–	–	–	4%	46%	1%	47%	2%	–	–	–	100%
PA CAMAQUÃ	Dentro	187,16	–	0,16	6,73	43,24	0,69	0,72	50,95	–	–	–	–	289,65
		65%	–	0%	2%	15%	0%	0%	18%	–	–	–	–	21%
	Fora	281,88	–	0,59	94,42	462,83	26,14	41,12	200,97	1,52	–	–	–	1.109,47
		25%	–	0%	9%	42%	2%	4%	18%	0%	–	–	–	79%

Quadro 1 - Uso e cobertura do solo referente ao ano 2018 para os doze assentamentos da RA de Campinas (cont.)

PA CASA BRANCA	Dentro	81,13	0,01	4,60	–	13,46	12,47	–	–	–	–	–	0,34	112,01
		72%	0%	4%	–	12%	11%	–	–	–	–	–	0%	19%
	Fora	63,33	4,61	79,50	19,72	101,73	182,30	2,48	–	11,09	–	0,42	0,41	465,59
		14%	1%	17%	4%	22%	39%	1%	–	2%	–	0%	0%	81%
PA CORDEIROPOLIS	Dentro	2,03	–	–	0,10	0,82	–	–	9,64	–	0,85	–	0,09	13,53
		15%	–	–	1%	6%	–	–	71%	–	6%	–	1%	5%
	Fora	5,57	–	–	176,09	10,97	7,34	5,55	32,49	1,18	0,99	–	7,86	248,03
		2%	–	–	71%	4%	3%	2%	13%	0%	0%	–	3%	95%
PA SUMARÉ	Dentro	19,54	–	–	–	1,65	0,05	–	61,88	1,16	–	–	1,23	85,52
		23%	–	–	–	2%	0%	–	72%	1%	–	–	1%	9%
	Fora	35,97	–	–	–	248,10	71,72	9,42	359,34	48,07	–	1,33	43,62	817,59
		4%	–	–	–	30%	9%	1%	44%	6%	–	0%	5%	91%
PA HORTO VERGEL	Dentro	54,13	–	3,44	–	14,74	5,13	–	–	–	–	–	0,46	77,91
		69%	–	4%	–	19%	7%	–	–	–	–	–	1%	6%
	Fora	323,12	3,68	20,34	–	555,05	226,30	–	–	–	–	10,45	2,02	1.140,96
		28%	0%	2%	–	49%	20%	–	–	–	–	1%	0%	94%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parte importante, embora não exclusiva, da agenda socioambiental dos assentamentos rurais é a qualidade florestal destes territórios, inclusive no que se refere à adequação às disposições legais. Os resultados obtidos no presente estudo indicam potencialidades e riscos na gestão florestal dos assentamentos rurais da RA de Campinas.

Os riscos se concretizam na efetiva redução de áreas florestais protegidas a título de Reserva Legal, em função das possibilidades de flexibilização concedidas a partir da Lei 12.651/2012 e suas regulamentações, em especial a IN MMA 02/2014. O impacto dos mecanismos de flexibilização da LPVN na conservação da biodiversidade em áreas rurais já foram explicitados por diversos autores (SPAROVEK *et al.*, 2011; SOARES-FILHO, 2014; GUIDOTTI, 2017); sendo que no universo estudado este impacto se traduz na anistia de restauração de, pelo menos, 128,63 hectares que deveriam ser computados como área de Reserva Legal sob a ótica das disposições gerais da LPVN e também da Lei 4.771/1965; bem como nas possibilidades de regularização e manutenção das atividades agrossilvipastoris em parte dos 293 hectares de APPs ocupados por uso agropecuário. Modelagens futuras poderão indicar qual o impacto provável da aplicação do artigo 61-A da LPVN nestes territórios.

Das potencialidades, o estudo revelou que entre 2007 e 2018 houve um incremento líquido de vegetação nativa nos assentamentos estudados, da ordem de 96,47 hectares, com aumento da cobertura de vegetação nativa em oito dos doze assentamentos objeto do estudo. Também verificamos que cerca de 60% das APPs dos assentamentos estão recobertas por vegetação nativa. Estes resultados são importantes, já que sugerem uma melhoria da qualidade florestal nos assentamentos estudados, mesmo diante da flexibilização das restrições florestais dada pela LPVN.

Os fatores que vêm impulsionando esta transição florestal nos territórios da reforma agrária não puderam ser avaliados neste estudo exploratório, e devem ser objeto de análises detalhadas futuras. O aumento da produtividade pela intensificação dos sistemas produtivos, associado ao abandono de áreas inapropriadas para a agricultura são fatores que explicam o aumento da cobertura florestal no estado de São Paulo nos últimos quarenta anos (CALABONI *et al.*, 2018) e que podem estar operando nos assentamentos rurais. De outro lado, programas e projetos de restauração ecológica e de fomento a agroecologia, com introdução do elemento arbóreo nos sistemas produtivos através de sistemas agroflorestais por exemplo, também podem contribuir para a condição de conservação de 60% das APPs e para o ganho líquido de vegetação nativa observado nos assentamentos.

A abordagem utilizada neste estudo, baseada em uso de geoprocessamento a partir de dados disponibilizados ao público pela iniciativa MapBiomas e pela FBDS, pode embasar estudos futuros aprofundados, nestes e em outros assentamentos rurais do estado de São Paulo e de outros estados. Análises da adequação dos assentamentos às restrições legais, identificação de áreas prioritárias para a restauração ecológica, avaliação das mudanças de uso e cobertura do solo nos assentamentos ao longo do tempo, análises comparativas de cobertura florestal nos assentamentos rurais e entorno imediato, são algumas das possibilidades abertas pela aplicação da abordagem utilizada neste trabalho. Esperamos, assim, que as análises iniciais deste estudo e as informações de uso e ocupação do solo apresentadas no material suplementar que acompanha este artigo possam ser de alguma utilidade para gestores, pesquisadores e extensionistas que atuam nos assentamentos rurais da região de Campinas, sendo que nos colocamos à disposição destes atores para colaborar com futuras pesquisas e projetos na temática ambiental e florestal nestes territórios.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R; ENDRES, J.M.; TAYLOR, C.; EVANS, S. Public Conservation Policies on Private Land: A Case Study of the Brazilian Forest Code and Implications for the Agro-Industry Sector. **Pace Environmental Law Review**, v. 34. 2017. Disponível em: <https://digitalcommons.pace.edu/pelr/vol34/iss2/3>. Acesso em: 01 nov. 2019.

ALVES-PINTO, H.N; LATAWIEC, A.E.; STRASSBURG, B.B.N.; BARROS, F.S.M.; SANSEVERO, J.B.B.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LEMGRUBER, L.; RANGEL, M.C.; SILVA, A.C.P. Reconciling rural development and ecological restoration: strategies and policy recommendations for the Brazilian Atlantic Forest. **Land Use Policy**, v.60, p.419-426. 2017. Doi: 10.1016/j.landusepol.2016.08.004

ALY JUNIOR, O. Projetos de Desenvolvimento Sustentável e os desafios na construção de novas políticas de assentamento. **Retratos de Assentamentos**, v.14, n.2, p.283-304. 2011.

AMARAL, D.T.; FERRANTE, V.L.S.B. Os nós da questão ambiental em PAs e PDSs: desafios e perspectivas. **Retratos de Assentamentos**, v.17, n.2. p.292-338 2014.

BRANCALION, P.H.S.; GARCIA, L.C.; LOYOLA, R.; RODRIGUES, R.R.; PILLAR, V.D.; LEWINSOHN, T.M. A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. 1–15. 2016. Doi: 10.1016/j.ncon.2016.03.004

BRASIL. Instrução Normativa nº 02 de 05.05.2014 do Ministério do Meio Ambiente. Dispõe sobre procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SiCAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural. **Diário Oficial da União**, Brasília: 05 de maio 2014. Disponível em: <http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>. Acesso em: 01 nov.2019.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 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 nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília: 28 maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 01 nov. 2019.

BRASIL. **Brazil Intended Nationally Determined Contribution**: towards achieving the objective of the UN Framework Convention on Climate Change. 2018. Disponível em: <<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Brazil/1/BRAZIL%20iNDC%20english>> Acesso em: 01 nov. 2019.

BORSATTO, R.S.; CARMO, M.S. A construção do discurso agroecológico no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST). **Revista de Economia e Sociologia Rural** (Impresso), v. 51, p. 645-660. 2013.

BUSTAMANTE, M.M.C., SILVA, J.S., SCARIOT, A., SAMPAIO, A.B., MASCIA, D.L., GARCIA, E., SANO, E., FERNANDES, G.W., DURINGAN, G., ROITMAN, I., RODRIGUES, R.R., PILLAR, V.D., OLIVEIRA, A.O., MALHADO, A.C., ALENCAR, A., VENDRAMINI, A., PADOVEZIM A., CARRASCOSA, H., FREITAS, J., SIQUEIRA, J.A., SHIMBO, J., GENEROSO, L.G., TABARELLI, M., BIDERMAN, R., SALOMÃO, R.F., VALLE, R., JUNIOR, B., NOBRE, C. Ecological restoration as a strategy for mitigating and adapting to climate change: lessons and challenges from Brazil. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 24, n. 7, p. 1249-1270. 2019. Doi: 10.1007/s11027-018-9837-5.

CALABONI, A.; TAMBOSI, L.R.; IGARI, A.T.; FARINACI, J.S.; METZGER, J.P.; URIARTE, M. The forest transition in São Paulo, Brazil: historical patterns and potential drivers. **Ecology and Society**, v. 23, n.4. 2018. Doi: <https://doi.org/10.5751/ES-10270-230407>

DUVAL, H.C.; FERRANTE, V.L.S.B., BERGAMASCO, S.M.P.P. Autoconsumo e as escalas de diversificação agrícola em um assentamento rural. **Revista Raízes**, v. 32, n. 2. p.32-55. 2012.

FBDS. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Mapeamento em Alta. **Resolução dos Biomas Brasileiros**: arquivos vetoriais, metadados e metodologia. 2018. Disponível em: <www.geo.fbds.org.br>. Acesso em: fev.2019.

FERRANTE, V.L.S.B.; WHITAKER, D.C.A. (Orgs). **Reforma agrária e desenvolvimento**: desafios e rumos da política de assentamentos rurais. Brasília: MDA/ Nead. 2008. 348p.

FERRANTE, V.L.S.B., BARONE, L.A.; BERGAMASCO, S.M.P.P. A maioria dos assentamentos rurais em São Paulo: impasses do presente, dilemas do futuro. In: FERRANTE, V.L.S.B. e ALY JUNIOR, O. (Orgs). Araraquara: **Assentamentos rurais**: impasses e dilemas. p.37-71. 2005.

FERRARINI, O.G.; MORUZZI MARQUES, P.E. Projetos agroecológicos no Pontal do Paranapanema: a visão de agricultores assentados e o papel das políticas públicas. **Retratos de Assentamentos**, v. 22, n. 1, p. 92-115. 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2019.v22i1.318>

FRANÇA, L.C.J.; MORANDI, D.T.; MENEZES, E.D.; MUCIDA, D.P.; SILVA, M.D.; LISBOA, G.S. Ecologia de paisagens aplicada ao ordenamento territorial e gestão florestal: procedimentos metodológicos. **Revista Nativa**, v. 7, n. 5, p.613-620. 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i5.7363>

GUIDOTTI, V.; FREITAS, F.L.M.; SPAROVEK, G.; PINTO, L.F.G.; CARVALHO, C.H.T.; CERIGNONI, F. Números detalhados do Novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs. **Sustentabilidade em Debate**, n. 05, p.10. 2017. Disponível em: <<http://www.imaflora.org>>. Acesso em: 01 nov.2019.

HEREDIA, B.; MEDEIROS, L.; PALMEIRA, M.; MEDEIROS, L.; CINTRÃO, R.;

LEITE, S.P. Análise dos impactos regionais da reforma agrária no Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro: CPDA, n.18, p.73-112. 2002.

LEITE, S.P.; AVILA, R.V. **Um futuro para o campo**: reforma agrária e desenvolvimento social. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007. 176p.

LEITE, S.P. Dinâmica econômica, assentamentos rurais e desenvolvimento regional: evidências a partir de seis estados brasileiros. In: FERRANTE, V.L.S.B.; ALY JUNIOR, O. (Orgs). **Assentamentos rurais: impasses e dilemas**. Araraquara: UNIARA/INCRA/ABRA, p.117-175. 2005.

MELO NETO, J.E. Das disposições gerais incisos III a V e X. In: MILARÉ, E. MACHADO, P.A.L. (Orgs.). Novo Código Florestal: Comentário à Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, à Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012. 2. ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, p.166-141.2013.

MENDONÇA, R.A.G; COSTA, C.G. O negligenciado cerrado paulista. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 63, n. 1, p.129-155. 2018.

METZGER, J.P; BUSTAMANTE, M.M.C.; FERREIRA, J.; FERNANDES, G.W.; LIBRÁN-EMBED, F.; PILLAR, V.D.; PRIST, P.R.; RODRIGUES, R.R.; VIEIRA, I.C.G.; OVERBECK, G.E. Why Brazil needs its Legal Reserves. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, 2019. p. 91-103. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.09.001>

MILARÉ, E.; MACHADO, P.A.L. (coords.). Novo Código Florestal: comentários à Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e à MedPrev 571, de 25 de maio de 2012. 1ª ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2012.

NORDER, L.A.C.; URSI, M.V. Percepção social sobre gestão ambiental em assentamentos rurais no norte do Paraná e no Pontal do Paranapanema. **Retratos de Assentamentos**, v. 21. n. 1., 2018. p. 229-250. Doi: 10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2018.v21i1.290.

MAPBIOMAS. **Projeto MAPBIOMAS** – Coleção 4.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <<http://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 29 out. 2019.

REED, J.; VIANEN, J.V.; FOLI, S.; CLENDENNING, J.; YANG, K.; MACDONALD, M.; PETROKOFKY, G.; PADOCH, C.; SUNDERLAND, T. Trees for life: the ecosystem service contribution of trees to food production and livelihoods in the tropics. **Forest Policy and Economics**, v.84, p.62-71. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2017.01.012>

REZENDE, C.L.; SCARANO, F.R.; ASSAD, E.D.; JOLY, C.A.; METZGER, J.P.; STRASSBURG, B.B.N.; TABARELLI, M.; FONSECA, G.A.; MITTERMEIER, R.A. From hotspot do hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, p.208-214. 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>

SANTIAGO, T.M.O.; REZENDE, J.L.P.; BORGES, L.A.C. The legal reserve: historical basis for the understanding and analysis of this instrument. **Ciência Rural**, v. 47, n. 2., p.2-9. 2017. Doi: 10.1590/0103-8478cr20141349.

SCHMIDT, K.; MARTÍN-LÓPEZ, B.; PHILLIPS, P.M.; JULIUS, E.; MAKAN, N.; WALZ, A. Key landscape features in the provision of ecosystem services: insights for management. *Land Use Policy*, v. 82, p.353-366. 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.022>

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. 2019. **Informações estatísticas da Regiões Administrativas do estado de São Paulo**. Disponível em <www.seade.gov.br>. Acesso em: 29 out. 2019.

SILVA, A.L., LONGO, R.M., BRESSANE, A., CARVALHO, M.F.H. Classificação de fragmentos florestais urbanos com base em métricas da paisagem. **Revista Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p.1254-1269. 2019. Doi: <https://doi.org/10.5902/1980509830201>

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MACEDO, M.; CARNEIRO, A.; COSTA, W.; COE, M.; RODRIGUES, H.; ALENCAR, A. CRACKING BRAZIL'S FOREST CODE. *Science*, v. 344, p.363-364. 2014. Doi: 10.1126/science.1246663
SOTERRONI, A.C.; MOSNIER, A.; CARVALHO, A.X.Y.; CAMARA, G.; OBERSTEINER, M.; ANDRADE, P.R.; SOUZA, R.C.; BROCK, R.; PIRKER, J.; KRAXNER, F.; HAVLIK, P.; KAPOV, V.; ERMGASSEN, E.K.H.J.Z.; VALIN, H.; RAMOS, F.M. Future environmental and agricultural impacts of Brazil's Forest Code. **Environmental Research Letters**, v. 13, p. 1-12. 2018. Doi:

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaccbb>

SPAROVEK, G.; BARRETO, A.; KLUG, I.; PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal Brasileiro. **Novos Estudos CEBRAP**, v. 89, p. 111-135. 2011.

TEIXEIRA, L.; AZEVEDO, F.D.; DALMAS, F.B.; SAAD, A.R.; PARANHOS FILHO, A.C.; ANDRADE, M.R.M. Fragmentação da paisagem no município de Bragança Paulista – SP. **Revista Ciência Florestal**, v. 28, n. 3, p.937-948.2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509833360>.

TOMPOROSKI, A.A.; DALLABRIDA, V.R.; MARCHESAN, J. O manejo sustentável dos remanescentes da floresta ombrófila mista como alternativa para o desenvolvimento territorial sustentável: estudo prospectivo no planalto norte catarinense. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.15, n.6, p.199-215, 2019.

