

Agricultores e a gestão da Bacia do Rio Jundiáí^{1,2}

Junior Ruiz Garcia³
Alexandre Gori Maia⁴

Resumo – O avanço da agropecuária e da urbanização no Estado de São Paulo tem elevado a pressão sobre os recursos hídricos. Apesar dos avanços na gestão hídrica, o estado enfrentou uma das maiores crises hídricas da história, colocando em dúvida a eficácia do modelo. Fator fundamental para a gestão hídrica é a garantia regular de serviços ecossistêmicos, muitos desses associados à preservação da cobertura florestal. Este trabalho analisa o importante papel dos produtores rurais na gestão dos recursos hídricos, estudando o caso da Bacia do Rio Jundiáí (BHRJ), uma das regiões mais populosas e industrializadas do estado. O estudo usa dados das pesquisas agropecuárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Sistema Ambiental Paulista. Os resultados destacam que, apesar de os produtores rurais serem tratados como os grandes responsáveis pela degradação ambiental, eles prestam importantes serviços ambientais e socioeconômicos na BHRJ. Além de gerarem parcela relevante de emprego e renda na região, cerca de 22,4 mil hectares de matas ou florestas naturais estão em suas propriedades. Os estabelecimentos rurais contribuem com a manutenção de áreas permeáveis, importantes para receber a água da chuva dos sistemas de drenagem urbana, além de contribuir para o controle de cheias. A adoção de práticas conservacionistas pode contribuir para a provisão de outros serviços ecossistêmicos, como controle da erosão e da amenidade climática local. Nesse sentido, o produtor rural é um importante provedor de serviços ambientais, contribuindo para a gestão dos recursos hídricos.

Palavras-chave: agricultura familiar, pagamento por serviços ambientais, preservação ambiental, serviços ecossistêmicos.

Farmers and management of the Jundiáí River basin, SP

Abstract – The advance of agriculture and urbanization in the state of São Paulo has raised the pressure on water resources. Despite advances in water management, the state faced one of the largest water crises in history, casting doubt on the effectiveness of the model. A fundamental factor for water management is the regular guarantee of ecosystem services, many of them associated with the preservation of forest cover. This paper analyzes the important role of rural producers in the

¹ Original recebido em 8/3/2019 e aprovado em 8/5/2019.

² Este trabalho foi preparado no âmbito do projeto Abordagem simultânea e inter-relacionada das dimensões de sustentabilidade para a melhoria da gestão de recursos hídricos: o caso da bacia do Rio Jundiáí, 2016-2021, financiado pelo Programa de Apoio à Pós-graduação e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil (PGPSE) da Capes, edital nº 42/2014.

³ Professor do Departamento de Economia da UFPR, doutor em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: jrgarcia1989@gmail.com

⁴ Professor do Instituto de Economia da Unicamp, doutor em Economia Aplicada, bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: alexandregorimaia@gmail.com

management of water resources, analyzing the case of the Jundiá River Basin (BHRJ), state of São Paulo. BHRJ is one of the most populous and industrialized regions in the state. The study uses data from the agricultural surveys of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), the Rural Environmental Registry (CAR) and the Paulista Environmental System. The results highlight that, although rural producers are treated as the major contributors to environmental degradation, they provide important environmental and socio-economic services at BHRJ. In addition to generating a significant share of employment and income in the region, about 22.4 thousand hectares of natural forests and / or forests are on their properties. Rural establishments contribute to the maintenance of permeable areas, important for receiving rainwater from urban drainage systems, as well as contributing to flood control. The adoption of conservation practices can contribute to the provision of other ecosystem services, such as erosion control and local climatic amenity. In this sense, the rural producer is an important provider of environmental services, contributing to the management of water resources.

Keywords: family farming, payment for environmental services, environmental preservation, ecosystem services.

Introdução

Os municípios inseridos na Bacia hidrográfica do Rio Jundiá (BHRJ) destacam-se pela expressiva atividade urbana, agrícola e industrial. Entretanto, a expansão industrial, unida à intensa ocupação urbana, provocou a crescente demanda por recursos hídricos e a degradação dos ecossistemas responsáveis pela sua oferta. Acrescenta-se a esse cenário a falta de investimentos na gestão de recursos hídricos e a falta de unidades de tratamento de efluentes, que agravaram a poluição e a disponibilidade hídrica na BHRJ (Neves, 2005). Estudos desenvolvidos nessa área mostram sua fragilidade ambiental e a forte pressão do crescimento urbano-industrial sobre a qualidade e a quantidade de seus recursos hídricos (Fadini, 1998; Prado, 2005).

O caso da BHRJ é particularmente interessante para o estudo da gestão hídrica, pois a região faz parte do território de atuação do Comitê das Bacias PCJ (CBH-PCJ), o mais organizado e atuante dos comitês das bacias paulistas, talvez do Brasil. Depois da implantação da Lei nº 79.663/91, houve aumento expressivo dos atores atuantes em todas as instâncias do CBH-PCJ, e a gestão da água dos setores industrial e urbano foi gradativamente regularizada. Apesar de seu pioneirismo na gestão hídrica no Brasil, a disponibilidade de água é crescente-

mente deficitária, o que se refletiu na crise de abastecimento de água e escassez de chuvas em 2014. A BHRJ é uma região populosa e manterá ritmo intenso de crescimento demográfico nos próximos anos (Fundação Seade, 2018).

Este artigo analisa a contribuição dos produtores rurais na gestão dos recursos hídricos da BHRJ. O estudo usa dados das pesquisas agropecuárias feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Sistema Ambiental Paulista, para destacar que, apesar de os produtores rurais serem tratados como os grandes responsáveis pela degradação ambiental, eles prestam importantes serviços ambientais e socioeconômicos na BHRJ. Além de serem responsáveis pela geração de emprego e renda no Estado de São Paulo, a manutenção dos estabelecimentos rurais contribui para a preservação de áreas permeáveis, importantes para receber a água da chuva dos sistemas de drenagem urbana, ou seja, contribui para o controle de cheias.

A agropecuária como provisão de serviços ecossistêmicos

A sobrevivência humana depende da dinâmica dos ecossistemas, especialmente do fluxo contínuo e relativamente estável dos produtos

da natureza, entendidos como bens e serviços ecossistêmicos (SEs) (Ecosystems..., 2003; Daily & Matson, 2008; Gómez-Baggethun et al., 2010; Farley, 2012)⁵. Os SEs representam os benefícios providos pelos ecossistemas que contribuem para o bem-estar humano (Ecosystems..., 2003). Apesar das controvérsias (Kroeger & Casey, 2007), os SEs têm sido agrupados em: serviços de suporte; serviços de regulação; serviços de provisão ou produção; e serviços socioculturais (Figura 1).

Os SEs representam o resultado da ação combinada de outros fatores, como o trabalho humano, o capital – meios de produção, como máquinas e ferramentas produzidas pela sociedade – e o conhecimento (Oliveira & Berkes, 2014). Os frutos de um pomar disponíveis no meio ambiente, por exemplo, não significam que eles sejam SEs de provisão. É preciso que uma pessoa faça a coleta, ou seja, empregue trabalho, capital e o conhecimento para consumi-lo. Dessa maneira, os SEs representam os resultados da ação humana combinada ou não ao capital, a qual pode ser entendida como o manejo dos ecossistemas (Arnold, 1993; Fitzhugh, 2003). A questão é que nesse sistema a disponibilidade dos SEs depende só da dinâmica natural.

A ocorrência de uma estiagem mais severa, por exemplo, pode reduzir ou mesmo eliminar a provisão natural de frutas. Esse tipo de evento poderia ser caracterizado como um desserviço ecossistêmico (DE) (Figura 2), como o ataque de pragas e a competição natural pelos recursos naturais (Zhang et al., 2007). Outro exemplo de dependência é a expansão natural do SE de provisão de frutas, que depende do número de plantas ou das condições ambientais favoráveis. A sementeira natural (dispersão de sementes) feita por outros seres vivos que se alimentam das frutas (McConkey et al., 2012) pode ser lenta e incerta.

O desenvolvimento da atividade agropecuária foi uma das estratégias humanas para contornar as limitações impostas pela dinâmica ecossistêmica, permitindo assim a expansão da oferta de alimentos (Mazoyer & Roudart, 2010). Nessa abordagem, a agropecuária pode ser entendida como a adoção de práticas de manejo dos ecossistemas pelo ser humano para maximizar os SEs de provisão, em especial a provisão de alimentos (Rusch et al., 2016; Gaglio et al., 2017). Essa ação está alinhada ao objetivo principal da agropecuária, que é garantir a segurança alimentar da sociedade (Horn & Breeze, 1999). O problema é que esse sistema tem afetado o

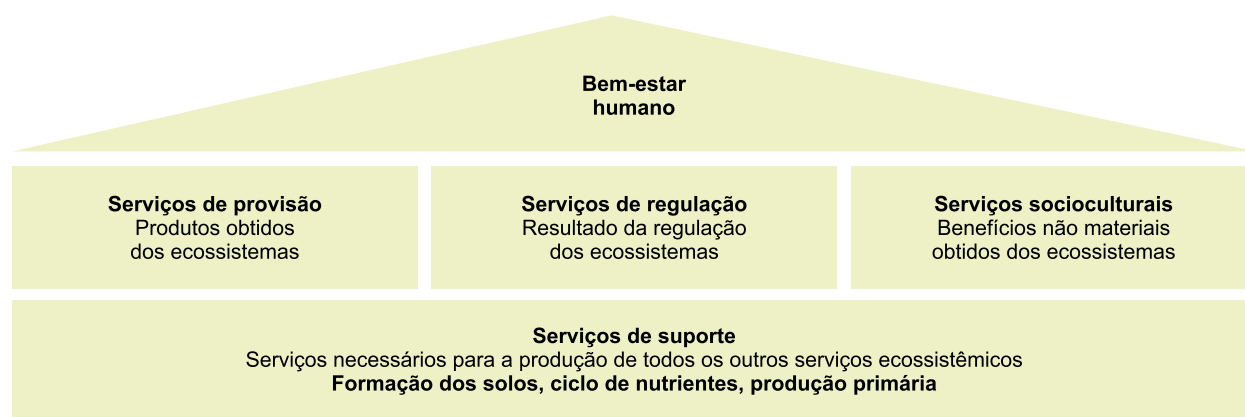


Figura 1. Grupos de serviços ecossistêmicos, suas relações e o bem-estar humano.

Fonte: elaborado com base em Ecosystems... (2003).

⁵ A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment) foi um programa de quatro anos concebido para responder às necessidades de tomadores de decisão política e científica sobre a relação entre as alterações presenciadas nas últimas décadas do século 20 na relação entre os ecossistemas e o bem-estar humano. Esse programa foi uma iniciativa do então Secretário Geral das Organizações das Nações Unidas (ONU), Kofi Annan, em junho de 2001 (Ecosystems..., 2003).

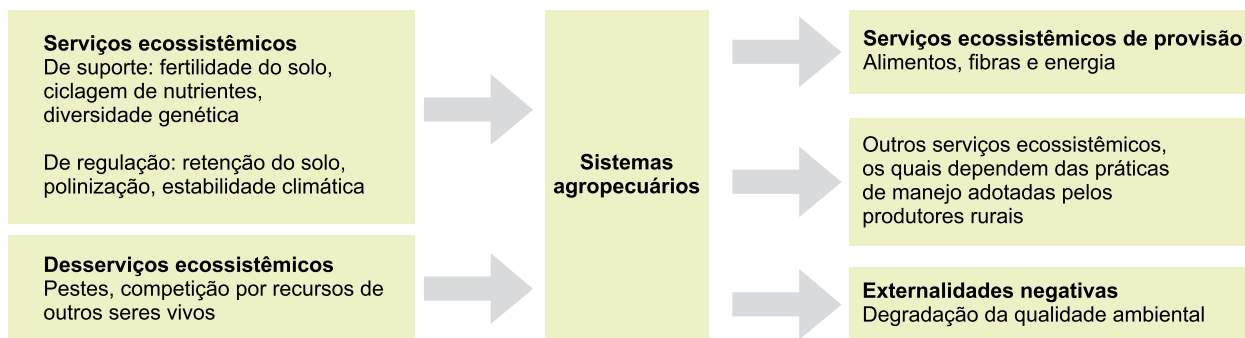


Figura 2. Serviços e desserviços ecossistêmicos, agropecuária e externalidades.

Nota: os sistemas agropecuários também dependem dos fatores de produção convencionais, como trabalho, capital e tecnologia.

Fonte: elaborado com base em Zhang et al. (2007).

provimento de outros SEs, como a disponibilidade de água, a qualidade da água e da fertilidade do solo e de outros SEs de provisão a partir da redução da biodiversidade dos ecossistemas (Zhang et al., 2007; Power, 2010).

O problema é que a atividade agropecuária tem posto em segundo plano os demais SEs – de suporte, regulação e sociocultural, inclusive de provisão, já que a seleção das culturas a serem cultivadas é dada pelo mercado, ou seja, o objetivo é a rentabilidade econômica. Essa dinâmica tem resultado na ocorrência de impactos ambientais, sociais e econômicos negativos no bem-estar, os quais não têm sido incluídos na tomada de decisão da sociedade (Ecosystems..., 2003; Costanza et al., 2014) (Figura 2). Os impactos têm sido tratados como externalidades pela sociedade (Irwin & Bockstael, 2004), externos às esferas privada e econômica.

Acontece que a adequada gestão dos sistemas agropecuários pode contribuir para a recuperação, a expansão ou a conservação da provisão de SEs, em especial os serviços de suporte e de regulação (Turner & Daily, 2008). Nesse sentido, os produtores rurais teriam um importante papel na gestão das bacias hidrográficas. Contudo, parcela da sociedade tem tratado

os produtores apenas como agentes degradadores do meio ambiente, ignorando sua contribuição como provedores de serviços ambientais. Desse modo, os produtores devem ser incluídos como agentes ativos da gestão ambiental e das bacias hidrográficas.

A Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá: aspectos socioeconômicos e ambientais

A BHRJ está localizada nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), Estado de São Paulo (Datageo, 2018) (Figura 3), e sua área foi estimada em 118 mil hectares e inclui 11 municípios.

A BHRJ está localizada integralmente na Mata Atlântica, o bioma mais ameaçado do Brasil. A área original de ocorrência da Mata Atlântica no Brasil era de 1.110.182 km² (IBGE, 2004)⁶, mas restam apenas 8,5% de remanescentes florestais com área maior que 100 hectares (Sosma, 2016)⁷. Apesar do alto grau de degradação, os relatórios *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica*, preparados pela ONG⁸ SOS Mata Atlântica (Sosma), em parceria

⁶ A delimitação oficial do bioma Mata Atlântica é aquela apresentada pelo IBGE, publicada no “mapa dos biomas brasileiros”, na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2004).

⁷ Fundação SOS Mata Atlântica.

⁸ Organização não governamental.

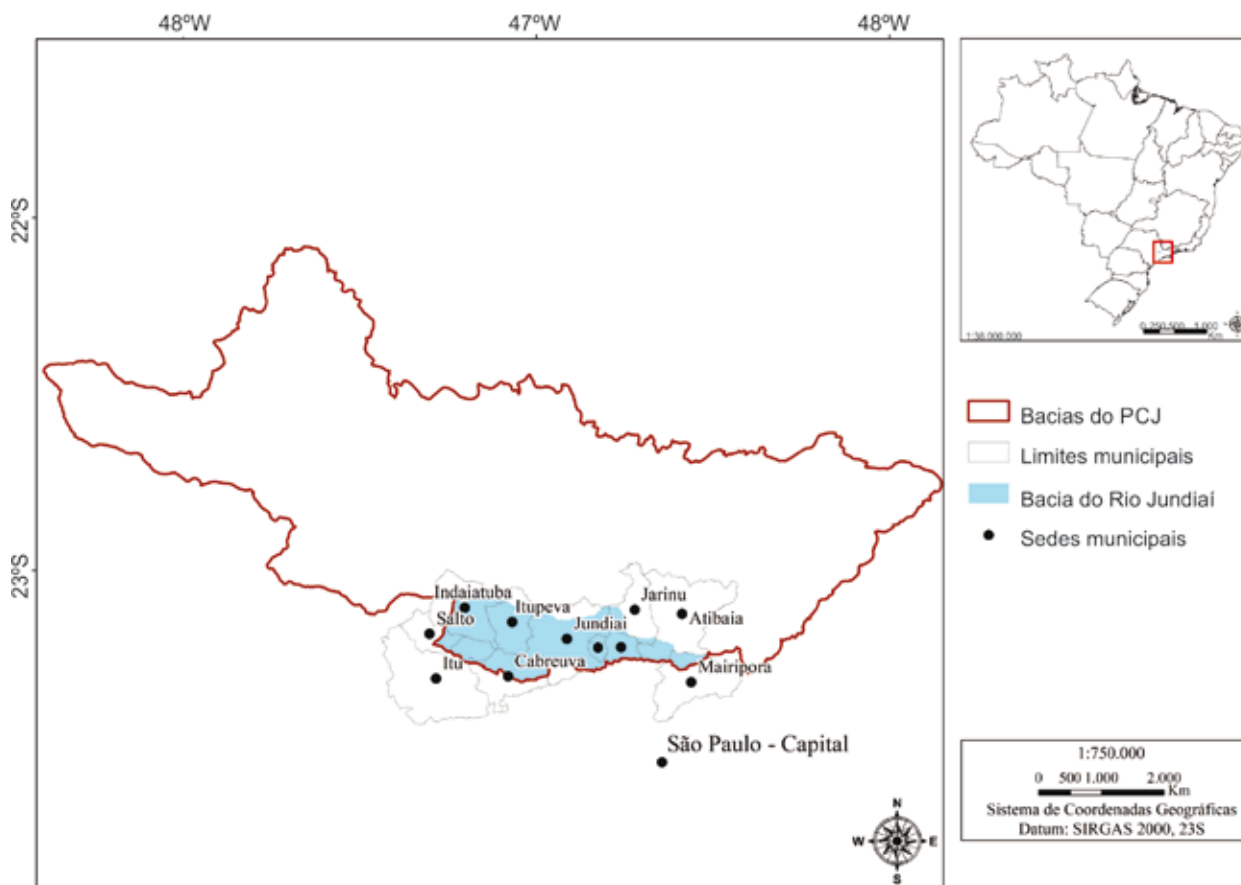


Figura 3. Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá.

Fonte: elaborado com base em Datageo (2018) e IBGE (2018b).

com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), continuam indicando que ainda persiste a supressão da cobertura florestal (Sosma, 2016). De 2014 a 2015, a área total desmatada na Mata Atlântica alcançou 184 km² (18.433 hectares) (Sosma, 2016). A manutenção dos estabelecimentos rurais abre espaço para a adoção de planos de recuperação da cobertura vegetal, ação praticamente impossível caso ocorra a urbanização dessas áreas.

Os remanescentes de Mata Atlântica, apesar da degradação do bioma, abrigam mais de 20 mil espécies vegetais, que representam 35% das espécies brasileiras, 849 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 de peixes (Campanili & Schaffer, 2010; Brasil, 2018). Essas informações revelam uma parte da importância da Mata Atlântica para a

sociedade – abriga elevada biodiversidade, com elevado grau de endemismo. Apesar disso, a Mata Atlântica continua sofrendo fortes pressões das ações humanas (Campanili & Schaffer, 2010; Cunha & Guedes, 2013). A maior parcela da população brasileira reside no bioma Mata Atlântica – cerca de 120 milhões de pessoas (Brasil, 2018) – e também a estrutura econômica brasileira. Essa característica eleva o grau de pressão sobre a preservação do bioma, além da própria expansão demográfica e urbana, aspecto verificado na BHRJ (Tabela 1).

A população estimada da BHRJ era de 1,5 milhão de pessoas em 2017 (Tabela 1). Os municípios de Jundiá e de Indaiatuba eram os mais populosos, concentrando 43% da população da região. A região é altamente urbanizada, e isso coloca mais pressão sobre os recursos hídricos e

a qualidade ambiental. A densidade demográfica média foi estimada em 486 hab./km² – variando de 137 hab./km² em Jarinu a 3.407 hab./km² em Várzea Paulista (Tabela 1).

Com expressiva dinâmica econômica, em 2015 o Produto Interno Bruto (PIB) da região, a preços correntes, foi estimado em R\$ 86 bilhões (4,4% do PIB do Estado de São Paulo) – com Jundiaí e Indaiatuba respondendo por 60% do total (IBGE, 2018d). O Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes foi estimado em R\$ 70 bilhões em 2015 – 61,4% dos serviços; 29,9% da indústria; e 0,7% da agropecuária. Embora a contribuição relativa da agropecuária seja muito baixa, sua área ocupada alcançava 107 mil hectares (91% da área da região)⁹, e o número

de pessoas ocupadas era de 12,2 mil segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2018b). Dos ocupados, 4,6 mil eram produtores ou pessoas com laços de parentesco com o produtor, 5,8 mil eram empregados permanentes e 1,8 mil eram empregados temporários.

O papel do setor agropecuário na BHRJ

A análise da importância do setor agropecuário na gestão dos recursos hídricos e na qualidade ambiental passa pela identificação do uso das terras e das práticas de manejo adotadas pelos produtores. Em uma região densamente povoada, as mudanças no uso das terras podem

Tabela 1. Dados demográficos de municípios de Estado de São Paulo e da BHRJ em 2017.

Município	População		% da área ⁽¹⁾	Taxa de urbanização ⁽²⁾ (%)	Densidade demográfica (hab./km ²)
	Hab.	%			
Município com sede na área da BHRJ					
Cabreúva	47.877	3,2	10,3	73,6	183,9
Campo Limpo Paulista	82.520	5,5	6,7	89,8	1.040,6
Indaiatuba	239.602	15,9	15,4	83,3	769,7
Itupeva	57.031	3,8	13,7	68,3	284,4
Jundiaí	409.497	27,2	27,8	86,5	949,9
Salto	116.191	7,7	5,0	90,2	873,0
Várzea Paulista	118.917	7,9	3,0	90,1	3.407,4
Subtotal	1.071.635	71,2	81,9	85,3	738,8
Município com sede fora da área da BHRJ					
Itu	170.157	11,3	5,9	84,8	265,6
Mairiporã	95.601	6,3	3,3	74,0	298,0
Atibaia	139.683	9,3	4,7	82,5	292,0
Jarinu	28.540	1,9	4,2	64,6	137,5
Subtotal	433.981	28,8	18,1	80,3	263,4
Bacia do Rio Jundiaí⁽³⁾	1.505.616	100	100	83,9	486,0
São Paulo	45.094.866	3,3	-	87,8	181,7

⁽¹⁾ Percentual da área do município na área da bacia; ⁽²⁾ Referente ao ano de 2010; ⁽³⁾ Os dados correspondem ao território integral do município.

Fonte: elaborado com base em Atlas Brasil (2017) e IBGE (2018b).

⁹ A área agropecuária representa o total dos municípios (Figura 3).

determinar a sustentabilidade das atividades econômicas e mesmo o grau de bem-estar da sociedade (Ecosystems..., 2003). Isso porque o bem-estar humano depende direta e indiretamente da manutenção do fluxo de serviços econômicos e também dos SEs (Ecosystems..., 2003; Egoh et al., 2012; Hjerpe et al., 2015; Danley & Widmark, 2016).

O setor agropecuário é um importante usuário direto das terras, ocupando parcela expressiva do território das bacias hidrográficas; portanto, as práticas de manejo adotadas pelos produtores podem influenciar de maneira decisiva a qualidade ambiental da região (Swinton et al., 2007; Palm et al., 2014; Therond et al., 2017). A manutenção do produtor na área rural por si só já pode servir como barreira para a expansão urbana em regiões densamente ocupadas, processo que amplia sem precedentes o grau de degradação dos ecossistemas e a demanda por recursos naturais.

O mapa de uso e ocupação das terras em 2007–2009¹⁰ revelou que a cobertura florestal ocupava 33,8 mil hectares, ou 30,5% da BHRJ, seguida pelas pastagens (27,9 mil hectares), pela área construída ou urbana (25,8 mil hectares) e pelo campo natural (7 mil hectares) (Figura 4). O interessante é que a agricultura ocupava apenas 5,9 mil hectares, ou seja, 5,3% da área da BHRJ, equivalentes às áreas de reflorestamento (5,8 mil hectares).

A análise de uso e cobertura das terras na BHRJ usou também dados das seguintes pesquisas do IBGE: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018b); Produção Agrícola Municipal (PPA); Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM); e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) (IBGE, 2018d). Os dados da PPA, PPM e PEVS referem-se à média de 2014 a 2016.

As estimativas da PPM, PPA e PEVS indicavam que a área com uso agropecuário, considerando o território total dos municípios da BHRJ, alcançaria 132 mil hectares (IBGE, 2018d). A pastagem representava o principal uso das terras, com mais de 106 mil hectares e efetivo de rebanho bovino de 80,5 mil cabeças (IBGE, 2018d), ou seja, média de 0,76 cabeça por hectare – pecuária de baixíssima produtividade e extensiva (Dias-Filho, 2016); as lavouras temporárias ocupavam 12,8 mil hectares; e a silvicultura, oito mil hectares. Deve-se destacar que essa estimativa referia-se ao total dos municípios que compõem a BHRJ, diferindo daquela do mapa de uso de solos, que limitava-se à área delimitada da bacia dentro desses mesmos municípios (Figura 4). No entanto, como os ecossistemas não respeitam a divisão político-administrativa, essa limitação não inviabiliza nem fragiliza a análise, mas reforça os resultados do mapa de uso e ocupação das terras.

Os dados do Censo Agropecuário 2017 revelaram também a existência de 2.152 estabelecimentos rurais nos municípios da BHRJ, ocupando 95 mil hectares¹¹, área média por estabelecimento de 43,9 hectares (IBGE, 2018b). Os dados de uso das terras agropecuárias do Censo Agropecuário 2017 (Tabela 2) indicavam ainda que as áreas com pastagens ocupavam 34,1 mil hectares (61% naturais e 39% plantadas).

O censo (IBGE, 2018b) exhibe também informações para áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP). A soma dessas duas correspondia a 18 mil hectares nos estabelecimentos dos municípios da BHRJ, ou seja, 18,7% da área total dos estabelecimentos, pouco inferior aos 20% estabelecidos por lei. Todavia, quando se consideram as áreas com florestas plantadas (7,2 mil hectares) e naturais (1,6 mil hectares), a área total com cobertura

¹⁰ O mapa de uso e cobertura das terras da BHRJ foi extraído do mapeamento feito na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 5 – Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), que abrange as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. O mapeamento foi feito pela Empresa Tecnogeo Informáticas S/S Ltda. – EPP, validado pelos técnicos da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), em parceria com o Instituto Geológico. O método adotado foi a interpretação visual de recortes da imagem SPOT, ortoretilizados, mosaicados e separados de acordo com o limite das cartas do IBGE 1:25.000, com 2,5 metros de resolução espacial com bandas fusionadas e cenas multiespectral com resolução espacial de dez metros, entre 2007 e 2009 (Datageo, 2018).

¹¹ A área total dos estabelecimentos agropecuários é superior à da BHRJ, pois os dados são municipais.

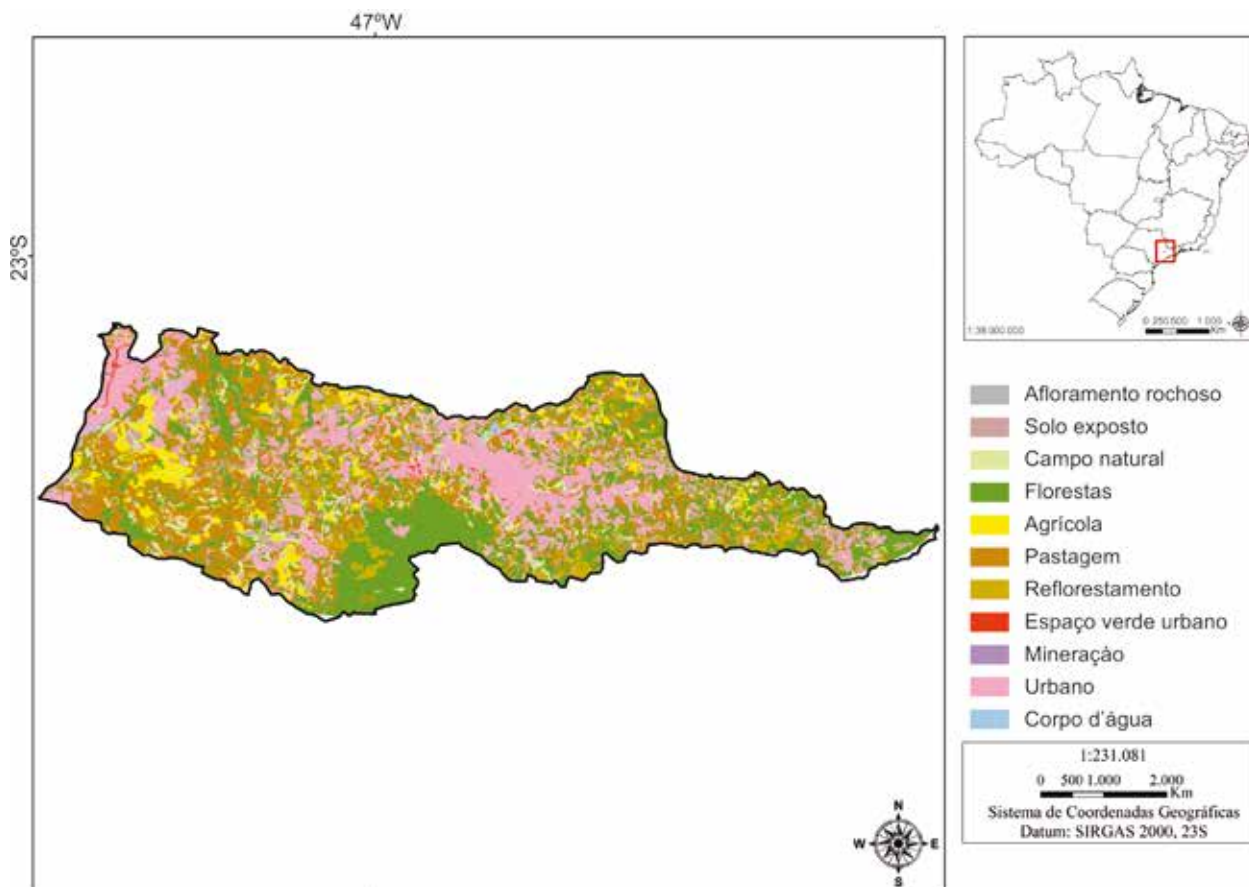


Figura 4. Uso e cobertura das terras na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá em 2007–2009.

Nota: a legenda de cores segue a sugestão apresentada pelo IBGE (2013, p.151)

Fonte: elaborado com base em Datageo (2018) e IBGE (2018c).

florestal nos estabelecimentos, não necessariamente protegida, sobe para 26,6 mil hectares (28,1% da área total).

Uma característica marcante da pecuária praticada na BHRJ é o uso de pastagens naturais (IBGE, 2018d). Segundo Dias-Filho (2016), a pecuária bovina em pastagens naturais tem sido praticada sem qualquer manejo (*stricto sensu*) no Brasil; mesmo nas pastagens plantadas, a atividade tem sido desenvolvida com baixo investimento em insumos e tecnologia. Um agravante destacado por Dias-Filho (2016, p.25) é que

[...] as pastagens naturais brasileiras normalmente carecem de espécies com melhor aptidão forrageira, isto é, com alta adaptação ao pastejo [...] e com produtividade e valor nu-

tritativo relativamente mais elevados. Ademais, [...] grande parte das áreas de pastagens naturais no Brasil [...] [estão em] locais com solos mais pobres em nutrientes [...].

Essa é uma das características do solo na BHRJ observada com base na aptidão das terras (Prado, 2005; Fengler et al., 2015). As evidências mostram que a produtividade das pastagens naturais é ainda menor que a das plantadas (Dias-Filho, 2014, 2016).

Apesar das limitações no uso das pastagens naturais e plantadas, as informações revelam a importância do setor agropecuário para a BHRJ como provedor de serviços ambientais – como a manutenção de áreas permeáveis que recebem o escoamento superficial das áreas mais urbanizadas

Tabela 2. Área dos estabelecimentos agropecuários (ha) por tipo de uso das terras na BHRJ em 2017.

Município	Total	Lavouras	Pastagens			Matas ou florestas				
			Naturais	Plantadas		APP ou RL	Naturais	Plantadas	Agroflorestais	Demais
				Degradadas	Boas					
Atibaia	12.043	3.363	2.178	-	1.751	2.216	199	410	-	1.885
Cabreúva	9.744	668	2.554	-	1.294	3.731	-	642	10	815
Campo Limpo Paulista	368	37	22	-	-	46	-	-	-	188
Indaiaatuba	15.556	5.445	3.128	23	2.334	1.795	248	276	34	2.275
Itu	29.472	4.846	7.104	-	5.053	4.849	818	3.813	495	2.403
Itupeva	7.501	1.717	2.451	-	1.254	691	106	418	-	727
Jarinu	5.606	1.303	915	-	397	474	-	360	-	2.050
Jundiaí	8.182	1.370	1.141	3	667	3.262	120	817	25	776
Mairiporá	988	44	94	-	48	312	54	261	18	157
Salto	4.713	2.281	1.018	-	621	222	71	250	7	243
Várzea Paulista	406	17	56	-	-	120	-	-	-	104
Total	94.579	21.091	20.661	26	13.419	17.718	1.616	7.247	589	11.623

Notas: as lavouras incluem as permanentes, temporárias, forrageiras para corte e flores, viveiros de mudas, estufas e casas de vegetação; as matas ou florestas incluem as destinadas à preservação permanente ou reserva legal; as matas ou florestas plantadas incluem as com essências florestais; as terras degradadas incluem áreas erodidas, desertificadas, etc.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018b).

e da cobertura vegetal com remanescentes de Mata Atlântica. Contudo, sua contribuição poderia ser ampliada com a adoção de práticas de manejo conservacionistas e a regularização das áreas de proteção ambiental (APA). Isso porque uma característica ambiental relevante da BHRJ é a presença de remanescentes florestais do bioma¹² Mata Atlântica. Cabe destacar as APAs localizadas em Jundiá e Cabreúva (São Paulo, 1998).

A taxa de cobertura vegetal da BHRJ era de 25,7% em 2010, reforçando a situação de elevado grau de degradação ambiental (Datageo, 2018). No Município de Salto, a taxa era de apenas 9,4%, e a de Indaiatuba, 10%; em Cabreúva, era de 48%. Ressalta-se que a presença da cobertura vegetal representa um dos mais importantes atributos da qualidade ambiental de um ecossistema (Ipardes, 2010)¹³. Nesse sentido, o estado de conservação e de continuidade da cobertura vegetal influencia a presença, ou não, de habitats e sua qualidade, no grau de biodiversidade e no fluxo de SEs para a sociedade e para a economia (Ecosystems..., 2003). Desse modo, a recuperação e a manutenção de áreas florestais são ações fundamentais para garantir ou ampliar o fluxo de serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas. Nesse processo, os agricultores têm um papel central, já que ocupam parcela expressiva das bacias hidrográficas.

Apesar do elevado grau de degradação da cobertura vegetal, as informações sobre o uso da terra revelam alguns dos papéis da agropecuária para a BHRJ. A manutenção de remanescentes florestais representa importante serviço ambiental prestado pelos produtores rurais para a sociedade (Lavelle et al., 2014). A cobertura florestal no meio rural contribui para a manutenção das áreas permeáveis que pode receber o escoamento superficial de precipitação nas áreas mais urbanizadas da BHRJ; para a recarga de aquífe-

ros; e para a proteção dos corpos d'água – entre outros benefícios.

Na tentativa de promover a regularização ambiental das propriedades rurais, foi aprovado em 2012 o novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012a). Um importante avanço foi a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) – artigo 29 da Lei nº 12.651 de 2012 (Brasil, 2012a), regulamentado pela Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 2, de 5 de maio de 2014 (Brasil, 2014). A finalidade do CAR é promover a integração das informações dos estabelecimentos rurais a respeito das APP, áreas de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes florestais nativos e das áreas consolidadas (Brasil, 2012a). O CAR é um registro georreferenciado das informações referentes ao perímetro do imóvel rural, áreas de interesse social, de utilidade pública e ambientais de acordo com o texto do Novo Código Florestal. Para auxiliar na operacionalização do CAR, foi criado o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) (Brasil, 2012b).

O Boletim Informativo do CAR, com dados gerais atualizados até 16 de fevereiro de 2018, indicava o registro de 4,8 milhões de imóveis rurais brasileiros, totalizando a área de 435,8 milhões de hectares (CAR, 2018). A área cadastrada é 9,5% maior do que a área passível de cadastro, estimada em 397,8 milhões de hectares¹⁴. A área das Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável (Brasil, 2000), nas quais admite-se o uso por populações tradicionais (Brasil, 2007), totalizou 30,7 milhões de hectares em 22,5 mil imóveis (CAR, 2018). O cadastro na região sudeste já alcançou 100% da área rural, 65,1 milhões de hectares – 15,4% maior que a área cadastrável. No Estado de São Paulo, a área cadastrada atingiu 19,2 milhões de hectares – 13,2% maior que a área cadastrável –, distribuída em 328,7 mil imóveis rurais (CAR,

¹² O bioma representa um agrupamento com diversos tipos de vegetação contíguos, mas identificáveis na escala regional; inclui ainda características geoclimáticas similares e processos históricos compartilhados, resultando em diversidade biológica própria (IBGE, 2004).

¹³ Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.

¹⁴ A área passível de cadastro no CAR foi estimada a partir do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2018a) e nas atualizações do Distrito Federal e dos estados do Amapá, do Amazonas, do Espírito Santo, do Pará e de Mato Grosso (CAR, 2018).

2018). Em resumo, o CAR revelou-se importante instrumento para aprimorar a gestão ambiental no Brasil, inclusive para a regularização fundiária, porque pode fornecer informações mais adequadas para a elaboração de políticas ambientais e a adoção de estratégias para a recuperação da área degradada.

O formato dos dados disponibilizados no Sicar permite que a análise seja feita apenas para o território da BHRJ. Nos municípios, a área total cadastrada alcançou 137,5 mil hectares, em 5.348 imóveis rurais (CAR, 2018), mas apenas 44,2 mil hectares estão localizados na BHRJ, em 1.763 imóveis (Tabela 3). A área com vegetação nativa dos imóveis rurais na BHRJ é da ordem de 10 mil hectares (Tabela 3). Apesar da sobreposição de áreas cadastradas no Sicar, vale destacar que as APP estavam em 4.794 hectares e a Reserva Legal Averbada em 1.312 hectares, além

da proposta de regularização da Reserva Legal em mais 7.499 hectares (CAR, 2018). Os produtores também informaram a existência de 1.040 nascentes em suas propriedades. Além disso, o valor bruto da produção agropecuária (VBP) alcançou R\$ 214 milhões em 2016 (Tabela 3), indicando que o custo de oportunidade de uso das terras seria relativamente baixo.

Embora não faltem informações sobre o uso e ocupação das terras, a sociedade não tem reconhecido o papel dos produtores rurais na gestão de bacias hidrográficas. A sociedade ignora que as ações que contribuem para a melhoria da qualidade ambiental dos imóveis rurais – provimento de serviços ambientais – representam um custo privado para os produtores, infelizmente não compensado pela sociedade nem pelos mercados (Chiodi et al., 2013). Destaca-se que o bem-estar humano provido pelos SEs no

Tabela 3. Informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)⁽¹⁾ da BHRJ, por município⁽²⁾ – até 16 de fevereiro de 2018.

Município	Hectares				R\$ (mil) VBP
	APP	Reserva Legal	Vegetação nativa	Área do imóvel	
Município com sede na área da BHRJ					
Cabreúva	695,8	1.708,6	1.118,0	3.019,0	2.860,0
Campo Limpo Paulista	108,1	181	332,7	837,5	116,0
Indaiatuba	703,5	1.264,1	1.210,0	7.243,0	36.013,0
Itupeva	728,6	1.016,7	1.597,0	7.702,0	12.054,0
Jundiá	1.212,4	2.717,9	2.747,0	11.240,0	63.186,0
Salto	178,1	155,1	208,8	1.408,0	11.225,0
Várzea Paulista	38,8	87,7	179,0	584,2	43,0
Subtotal	3.665,3	7.131,1	7.392,5	32.033,7	125.497,0
Município com sede fora da área da BHRJ					
Itu	455,2	837	963,9	6.907,0	25.713,0
Mairiporã	60,5	90,4	184,4	626,5	2.860,0
Atibaia	312,8	384,4	717,7	2.693,0	44.128,0
Jarinu	300,4	400,5	694,8	1.971,0	15.808,0
Subtotal	1.128,9	1.712,3	2.560,8	12.197,5	88.509,0
Bacia do Rio Jundiá	4.794,2	8.843,4	9.953,3	44.231,2	214.006,0

⁽¹⁾ Inclui o VBP das lavouras temporárias e permanentes, da silvicultura e de origem animal (leite, ovos de galinha e de codorna e mel de abelha);

⁽²⁾ Considera apenas a área do município inserida na BHRJ, APP conforme o Novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012a); Reserva Legal inclui as áreas averbadas, reserva legal aprovada, mas não averbada, e a proposta de regularização.

Fonte: elaborado com base em CAR (2018) e IBGE (2018d).

sistema capitalista compreendem “bens” privados e públicos, associados a uma variedade de direitos de propriedade e de outros arranjos institucionais. Conforme a localização dos recursos naturais, estes podem assumir a característica de propriedade privada (Turner & Daily, 2008)”.

No caso da atividade agropecuária, como provedora de serviços ambientais, a adoção de práticas mais conservacionistas pode contribuir para a recuperação, expansão e manutenção de SEs na BHRJ. A recuperação da cobertura vegetal e a manutenção dos produtores rurais representam importantes ações para a melhoria da qualidade ambiental da BHRJ, e os dados apresentados nesta análise reforçam a conclusão. Como o custo da provisão de serviços ambientais tem sido suportado apenas pelos produtores, embora os benefícios sejam públicos, o aprimoramento da gestão ambiental da BHRJ passa pela valoração dos serviços ambientais prestados e dos SEs, além de uma ampla discussão para a instituição de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A melhoria da gestão de bacias hidrográficas passa pelo protagonismo da sociedade e dos produtores rurais na busca pela recuperação e preservação dos SEs.

Conclusões

Apesar das elevadas taxas de urbanização dos municípios da Bacia do Rio Jundiaí, a agricultura cumpre um importante papel na estabilidade econômica, social e ambiental da região. Os produtores rurais da região geram mais de 12 mil empregos e um valor adicionado total da ordem de R\$ 454 milhões na economia. Além disso, a parcela relevante da preservação ambiental está nas propriedades privadas, cerca de 22,4 mil hectares de matas ou florestas naturais. Diante desse quadro, a incorporação de todos os produtores rurais na gestão dos recursos hídricos é imprescindível para que seja alcançada a melhoria da qualidade ambiental e hídrica na região. Isso é necessário porque o produtor rural, além de garantir a oferta de alimentos e insumos agropecuários, também é um provedor de

serviços ambientais, os quais contribuem direta ou indiretamente para a recuperação, expansão e manutenção do fluxo de SEs (Swinton et al., 2007; Palm et al., 2014; Therond et al., 2017).

A manutenção dos estabelecimentos rurais contribui com a manutenção de áreas permeáveis, importantes para receber a água da chuva dos sistemas de drenagem urbana, contribuindo também para o controle de cheias. Esse é um importante serviço ecossistêmico a ser considerado na gestão dos recursos hídricos. Entretanto, falhas no atual sistema de gestão, que tem privilegiado fatores associados à demanda, como a distribuição de água entre os atores da bacia, ficaram evidentes em 2014. Nesse ano, o estado enfrentou grave crise de abastecimento de água com a escassez de chuvas.

Além disso, a adoção de práticas de manejo conservacionistas pode contribuir para a provisão de outros serviços ecossistêmicos, como o controle da erosão e da amenidade climática local. Todavia, esses serviços dependem, em grande medida, da adoção de práticas adequadas de manejo do solo, aumentando a importância dos produtores rurais na gestão ambiental de um sistema eficaz de gestão hidrográfica na região. O problema é que a melhoria da gestão ambiental nas propriedades rurais impõe um custo privado para o produtor, não compensado pelo mercado nem pela sociedade.

Assim, pode-se afirmar que o produtor rural cumpre um importante papel na provisão de serviços ambientais na região, contribuindo para a gestão dos recursos hídricos. Grande parte desses resultados ambientais positivos se deve ao novo Código Florestal, aprovado em 2012, com a instituição do CAR, além da abertura de possibilidade do uso de mecanismos de compensação pelo provimento de serviços ambientais. Entretanto, deve-se destacar que, apesar de gerar benefícios para toda a sociedade, a manutenção dessas áreas traz custos constantes para o produtor rural. Além do próprio custo de manutenção das áreas preservadas, reservar essas áreas também implica renunciar à parte do seu potencial produtivo (custo de oportunidade).

Referências

ARNOLD, J.E. Labor and the rise of complex hunter-gatherers. **Journal of Anthropological Archaeology**, v.12, p.75-119, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1006/jaar.1993.1003>.

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**, 8 fev. 2007. Seção 1, p.316-317.

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**, 28 maio 2012a. Seção 1, p.1-8.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 19 jul. 2000. Seção 1, p.1.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 2, de 5 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural - CAR. **Diário Oficial da União**, 6 maio 2014. Seção 1, p.59-62.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

BRASIL. **Sicar - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural**. 2012b. Disponível em: <<http://www.car.gov.br/#/>>. Acesso em: 1 mar. 2018.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, B.W. **Mata Atlântica**: manual de adequação ambiental. Brasília: MMA, SBF, 2010. (Biodiversidade, 35).

CAR: Cadastro Ambiental Rural. **Boletim Informativo**: dados até 16 de fevereiro de 2018. Brasília: MMA, 2018.

CHIODI, R.E.; SARCINELLE, O.; UEZU, A. Gestão dos recursos hídricos na área do Sistema Produtor de Água: Cantareira: um olhar para o contexto rural. **Revista Ambiente e Água**, v.8, p.151-165, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1162>.

COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; SUTTON, P.; VAN DER PLOEG, S.; ANDERSON, S.J.; KUBISZEWSKI, I.;

FARBER, S.; TURNER, R.K. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v.26, p.152-158, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.

CUNHA, A.A.; GUEDES, F.B. (Coord.). **Mapeamentos para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica**: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas. Brasília: MMA, SBF, 2013. (Biodiversidade, 49).

DAILY, G.C.; MATSON, P.A. Ecosystem services: from theory to implementation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.105, p.9455-9456, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0804960105>.

DANLEY, B.; WIDMARK, C. Evaluating conceptual definitions of ecosystem services and their implications. **Ecological Economics**, v.126, p.132-138, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.04.003>.

DATAGEO – SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. **Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP**. 2018. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402).

DIAS-FILHO, M.B. **Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil**: passado, presente e futuro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 418).

ECOSYSTEMS and human well-being: a framework for assessment. Washington: Island, 2003. p.1-25.

EGOH, B.; DRAKOU, E.; DUNBAR, M.B.; MAES, J.; WILLEMEN, L. **Indicators for mapping ecosystem services**: a review. Luxembourg: European Union, 2012. DOI: <https://doi.org/10.2788/41823>.

FADINI, A.A.B. **Impactos do uso das terras na bacia hidrográfica do rio Jundiá (SP)**. [S.l.]: Universidade Estadual Paulista, 1998.

FARLEY, J. Ecosystem services: the economics debate. **Ecosystem Services**, v.1, p.40-49, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.002>.

FENGLER, F.H.; MORAES, J.F.L. de; RIBEIRO, A.I.; PECHE FILHO, A.; STORINO, M.; MEDEIROS, G.A. de. Qualidade ambiental dos fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá-Mirim entre 1972 e 2013. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, p.402-408, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p402-408>.

FITZHUGH, B. The evolution of complex hunter-gatherers. In: FITZHUGH, B. **The evolution of complex hunter-gatherers**: archaeological evidence from the North

Pacific. Boston: Springer, 2003. p.1-10. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0137-4_1.

FUNDAÇÃO SEADE. **Sistema Seade de Projeções Populacionais**. 2018. Disponível em: <<https://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

GAGLIO, M.; ASCHONITIS, V.G.; MANCUSO, M.M.; PUIG, J.P.R.; MOSCOSO, F.; CASTALDELLI, G.; FANO, E.A. Changes in land use and ecosystem services in tropical forest areas: a case study in Andes mountains of Ecuador. **International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management**, v.13, p.264-279, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1345980>.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; DE GROOT, R.; LOMAS, P.L.; MONTES, C. The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. **Ecological Economics**, v.69, p.1209-1218, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>.

HJERPE, E.; HUSSAIN, A.; PHILLIPS, S. Valuing type and scope of ecosystem conservation: a meta-analysis. **Journal of Forest Economics**, v.21, p.32-50, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2014.12.001>.

HORN, F.P.; BREEZE, R.G. Agriculture and Food Security. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.894, p.9-17, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1999.tb08037.x>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**: segunda apuração. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 2 ago. 2018a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados preliminares. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 2 ago. 2018b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3.ed. Rio de Janeiro, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 5 set. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2018c.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2018d.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Indicadores de sustentabilidade ambiental por bacias hidrográficas do estado do Paraná**. Curitiba, 2010.

IRWIN, E.G.; BOCKSTAEL, N.E. Land use externalities, open space preservation, and urban sprawl. **Regional Science and Urban Economics**, v.34, p.705-725, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2004.03.002>.

KROEGER, T.; CASEY, F. An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands. **Ecological Economics**, v.64, p.321-332, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.021>.

LAVELLE, P.; RODRÍGUEZ, N.; ARGUELLO, O.; BERNAL, J.; BOTERO, C.; CHAPARRO, P.; GÓMEZ, Y.; GUTIÉRREZ, A.; HURTADO, M. del P.; LOAIZA, S.; PULLIDO, S.X.; RODRÍGUEZ, E.; SANABRIA, C.; VELÁSQUEZ, E.; FONTE, S.J. Soil ecosystem services and land use in the rapidly changing Orinoco River Basin of Colombia. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.185, p.106-117, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.020>.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Ed. da Unesp; Brasília: Nead, 2010.

MCCONKEY, K.R.; PRASAD, S.; CORLETTE, R.T.; CAMPOS-ARCEIZ, A.; BRODIE, J.F.; ROGERS, H.; SANTAMARIA, L. Seed dispersal in changing landscapes. **Biological Conservation**, v.146, p.1-13, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.018>.

NEVES, M.A. **Análise integrada aplicada à exploração de água subterrânea na Bacia do Rio Jundiá (SP)**. 2005. 200p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

OLIVEIRA, L.E.C. de; BERKES, F. What value São Pedro's procession? Ecosystem services from local people's perceptions. **Ecological Economics**, v.107, p.114-121, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.008>.

PALM, C.; BLANCO-CANQUI, H.; DECLERCK, F.; GATRE, L.; GRACE, P. Conservation agriculture and ecosystem services: an overview. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.187, p.87-105, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.010>.

POWER, A. G. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v.365, p.2959-2971, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>.

PRADO, T.B.G. **Evolução do uso das terras e produção de sedimentos na bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim**. 2005. 53p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.

RUSCH, A.; CHAPLIN-KRAMER, R.; GARDINER, M.M.; HAWRO, V.; HOLLAND, J.; LANDIS, D.; THIES, C.; TSCHARNTKE, T.; WEISSER, W.W.; WINQVIST, C.; WOLTZ, M.; BOMMARCO, R. Agricultural landscape simplification reduces natural pest control: a quantitative synthesis. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.221, p.198-204, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.039>.

SÃO PAULO. Decreto nº 43.284, de 3 de julho de 1998. Regulamenta as Leis nºs 4.023, de 22 de maio de 1984, e 4.095, de 12 de junho de 1984, que declaram áreas de proteção ambiental as regiões urbanas e rurais dos Municípios de Cabreúva e Jundiá, respectivamente, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 4 jul. 1998. Seção 1, p.17-19.

SOSMA. SOS Mata Atlântica. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**: período 2014-2015. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://goo.gl/RLr1WR>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

SWINTON, S.M.; LUPI, F.; ROBERTSON, G.P.; HAMILTON, S.K. Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. **Ecological Economics**, v.64, p.245-252, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.09.020>.

THEROND, O.; DURU, M.; ROGER-ESTRADE, J.; RICHARD, G. A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v.37, art.21, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0429-7>.

TURNER, R.K.; DAILY, G.C. The ecosystem services framework and natural capital conservation. **Environmental and Resource Economics**, v.39, p.25-35, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10640-007-9176-6>.

ZHANG, W.; RICKETTS, T.H.; KREMER, C.; CARNEY, K.; SWINTON, S.M. Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological Economics**, v.64, p.253-260, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.024>.